

Felix Rauner

**Die Berufsbildung im  
Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik  
vor grundlegenden Weichenstellungen?**

ITB – Forschungsberichte 17 / 2004  
Dezember 2004

Felix Rauner

## **Die Berufsbildung im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik vor grundlegenden Weichenstellungen?**

Bremen: Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, 2004  
Abteilung: Arbeitsprozesse und berufliche Bildung

ITB-Forschungsberichte 17 / 2004

ISSN 1610-0875

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 new series which serves as a platform for the topical dissemination of research results. The Quality is being assured by an internal review process involving two researchers. ITB Forschungsberichte can be downloaded from the ITB-Website. A printed version can be ordered against a small contribution towards expenses.

© 2004 ITB, Universität Bremen  
Am Fallturm 1, 28359 Bremen  
Tel. +49 (0)421 218-9014, Fax +49 (0)421 218-9009  
itb@uni-bremen.de  
www.itb.uni-bremen.de

Verantwortlich für die Reihe: Peter Kaune

Felix Rauner

**Die Berufsbildung im Berufsfeld  
Elektrotechnik-Informatik vor  
grundlegenden Weichenstellungen?**

ITB - Forschungsberichte 17 / 2004

Dezember 2004

## **Zusammenfassung:**

Die industriellen und handwerklichen Elektroberufe wurden 2003, nach 31 Jahren, neu geordnet. Die drei grundlegenden Neuheiten sind

- die Abkehr von einem fachsystematischen Ausbildungskonzept,
- die Orientierung der Lehr-/Lerninhalte am Arbeitsprozesswissen bzw. an den für die Berufe bedeutsamen Arbeitssituationen und
- ein erster Schritt zu einem ausbildungsbegleitenden Assessment (gestreckte Prüfung).

Mit der Beibehaltung einer Vielzahl von Berufen, die sich in ihren Ausbildungsinhalten vielfältig überlappen, hat dieses Neuordnungsprojekt eines seiner zentralen Ziele verfehlt, breitbandige Kernberufe einzuführen. Dagegen wurde ein erster Schritt getan, die traditionelle Struktur der aufeinander aufbauenden, theoretisch ausgerichteten Grundbildung und der anwendungsbezogenen Fachstufen durch eine Lernfeldstruktur abzulösen. Die Chancen für eine enge Verzahnung des Lernens im Arbeitsprozess und des schulischen Lernens sind mit dieser Neuordnung erkennbar gestiegen.

## **Abstract:**

The formalized occupational profiles of the vocational area electrotechnic-electronics in industry and craft were re-ordered in 2003, after 31 years. The three innovations are

- the turning away from the academic knowledge approach,
- incorporating work process knowledge in the education and training concept, referring to the practical occupational tasks,
- a first step towards a continuing assessment of the competence development in the process of vocational education and training.

With the diversity of occupational profiles the project failed in developing wide ranging call occupations. On the other hand the first step towards a competence developmental structure of curriculum-design is done. Both, the school and the work-related curricula correspond much better as before.

# 1. Neue Elektronikberufe

Die Neuordnung der industriellen Elektroberufe wird am 1. August dieses Jahres (2003) in Kraft treten. Das letzte umfangreiche Neuordnungsprojekt liegt 31 Jahre zurück. Natürlich ist dies ein wichtiger Anlass, das Neuordnungsprojekt 2003 zu würdigen. Drei grundlegende Veränderungen fallen sofort ins Auge.

- Der Perspektivwechsel von einer anpassungsorientierten zu einer gestaltungsorientierten Berufsbildung, erstmals 1989 von der Enquete-Kommission »Bildung 2000« sowie 1991 von der Kultusministerkonferenz (KMK) als eine Leitidee für die Berufsbildung aufgenommen, findet nun auch seinen Niederschlag im Neuordnungsprojekt der Elektroberufe.
- Die KMK-Vereinbarung zur Gestaltung von Rahmenlehrplänen unter Bezugnahme auf das Arbeitsprozesswissen, inkorporiert in den »bedeutsamen Arbeitssituationen«, die für einen Beruf charakteristisch sind, hat die Zusammenarbeit bei der Entwicklung des schulischen und beruflichen Teilcurriculums wesentlich erleichtert. Im Ergebnis sind die lernortspezifischen Ordnungsmittel sehr viel besser aufeinander abgestimmt als jemals zuvor im Berufsfeld Elektrotechnik.
- Schließlich kann das neue Prüfungskonzept, nach dem die Auszubildenden anhand realer Projekte und Aufgaben ihre berufliche Kompetenz nachweisen können, ausbildungsfördernd ausgestaltet werden.

Den Moderatoren des Neuordnungsprojektes ist es dagegen nicht gelungen, die Sachverständigen der Branchen und Verbände für eine einfache Berufsstruktur zu gewinnen, so wie diese seit mehr als 20 Jahren immer wieder vorgeschlagen und begründet wurde.

Vor allem für Schulabgänger und für die Akteure der Facharbeitsmärkte mindert die Vielzahl der zum Verwechseln ähnlichen Berufsbezeichnungen die Qualität des Neuordnungsprojektes.

<b>Elektroniker (Informatiker) für</b>	• <b>Systeme</b> (Systemelektroniker)	HW	
	• Geräte und <b>Systeme</b>	I	
	• <b>Systeme</b> (Systeminformatiker)	I	
	• luftfahrttechnische <b>Systeme</b>	I	
	• IT- <b>Systeme</b> (IT-Systemelektroniker)	I*	
	Weitere Elektronikberufe für <b>systemische Technologien</b>		
	• <b>Prozessleitelektronik</b> (Prozessleitelektroniker)	I*	
	• <b>Mechatronik</b> (Mechatroniker)	I*	
	• <b>Automatisierungstechnik</b>	I	
• <b>Automatisierungstechnik</b> (Fachrichtung)	HW		
* nicht dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet, HW: Handwerk, I: Industrie			

Abb. 1: Systemtechnische Bezeichnungen für Elektronikerberufe

Mit insgesamt neun Berufsbezeichnungen wird der Beruf des Elektronikers in spezielle Elektronik-Berufe – innerhalb und außerhalb des Berufsfeldes – ordnungstechnisch aufgespalten (Abb. 1). Natürlich fällt es im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik mit seiner *systemischen Technik* und der fortschreitenden Informatisierung aller Arbeitsprozes-

se schwer, zutreffende und differenzierende Berufsbezeichnungen für *spezielle* Elektriker zu finden. Die Arbeitsgegenstände und -aufgaben für Elektriker bzw. Elektroniker zeichnen sich ja gerade durch die Integration traditionell getrennter Technologien zu einer systemischen Technik aus. Informationstechnische und energietechnische, hydraulische sowie mechanische, pneumatische und elektrotechnische Technologien wachsen zu einer systemischen Technik zusammen. Mit den Begriffen »Automatisierung« und »Mechatronik« wird dieser Entwicklung Rechnung getragen. Hardware- und Softwaretechnik lassen sich kaum mehr isoliert voneinander betrachten und handhaben.

In einer umfangreichen Aufgabenanalyse als Grundlage für die Neuordnung der fahrzeugtechnischen Berufe wurde erneut bestätigt, dass sich die hochintegrierte Fahrzeugtechnik im Kfz-Service nur noch durch einen »integrierten Beruf« des Kfz-Mechatronikers effektiv handhaben lässt. Die Parallelen zum Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik liegen auf der Hand. Es ist daher schwer nachzuvollziehen, dass dem technologischen Integrationsprozess eine Vielzahl von Berufen und Berufsbezeichnungen geradezu entgegengesetzt wird. In Abb. 1 sind neun Berufs- und Fachrichtungsbezeichnungen zusammengefasst, die direkt oder indirekt auf den spezifischen Charakter des Arbeitsgegenstandes von Elektronikern/Informatikern verweisen. Der Begriff des Systems spielt bei den neu geordneten Elektroberufen eine große Rolle. Besonders prominent wird der Begriff des Systems in den Bezeichnungen »Systemelektroniker« und »Systeminformatiker« hervorgehoben. Nun gibt es wohl kaum einen abstrakteren Begriff als den des Systems. Dagegen ist der Begriff des Elektrikers sehr viel spezifischer. Der Versuch, den spezifischen Begriff des Elektrikers mit dem Allerweltsbegriff des Systems zu präzisieren, muss daher misslingen. Durch einfaches Weglassen wäre schon viel gewonnen. Zudem könnte man sich unter Elektroniker etwas vorstellen. Dagegen gibt der Begriff des Systemelektronikers oder -informatikers zunächst einmal Rätsel auf. In diese Kategorie fällt auch die Bezeichnung Elektroniker für »Geräte und Systeme«. Das klingt wie »Äpfel und Obst«. Da Geräte auch Systeme sind, passen die beiden Begriffe logisch nicht zueinander. Bei der Bezeichnung Elektroniker für flugtechnische Systeme stutzen die Eingeweihten ein wenig, bis sie sich daran erinnern, dass es sich um den neu geordneten Fluggeräteelektroniker handelt. Die neue – abstraktere – Bezeichnung ist hier jedoch nicht das Hauptproblem. Hier wurde der Grundsatz aufgegeben, nicht ohne Not Branchenberufe zu entwickeln. Natürlich gibt es eine kaum übersehbare Zahl von »Geräten« oder Geräteklassen sowie eine Vielzahl von Branchen, für die ebenfalls spezifische Elektroniker definiert werden könnten. Die Frage, warum ein spezieller Fluggeräteelektroniker und nicht weitere fünf oder zehn Geräteelektroniker für spezielle »Geräte« definiert wurden, kann einsichtig wohl kaum beantwortet werden.

Es fällt weiter auf, dass vergleichbare berufliche Aufgaben mit ähnlichen Berufsbezeichnungen gesondert für die handwerkliche und für die industrielle Facharbeit verordnet wurden. Die Möglichkeit, diese Berufe zusammenzufassen, wurde nicht genutzt. Die neue Unübersichtlichkeit der Berufsstruktur wird dadurch erhöht, dass die Berufe Mechatroniker, Prozessleitelektroniker, IT-Systemelektroniker und Fachinformatiker nicht in das Neuordnungsprojekt einbezogen wurden. Hier rächt sich erneut, dass für die Berufsentwicklung Entwicklungskriterien fehlen, die sich am Konzept einer modernen Beruflichkeit orientieren (Heidegger/Rauner 1997).

Betrachtet man die Berufsbeschreibungen und die Ordnungsmittel detaillierter, dann fällt auf, dass sich hinter der unübersichtlichen Zahl der neuen Elektroberufe in

Industrie und Handwerk das Konzept einer modernen Kernberuflichkeit verbirgt. Bereits eine erste Analyse dieser Ausbildungsinhalte zeigt, dass sich die Berufe im Umfang von zwei Dritteln der beruflichen Aufgaben überdecken. Dass diese Kernberuflichkeit anwendungsspezifisch übersetzt und ausgestaltet werden muss – im Flugzeugbau anders als im Bereich der Gebäudeautomatisierung – ist für eine arbeitsprozessbezogene Ausbildung selbstverständlich. Insofern nehmen sowohl die verallgemeinerbaren als auch die spezifischen Ausbildungsinhalte zu. Die Ausgestaltung dieses Spannungsverhältnisses ist die Kunst einer modernen Berufsausbildung. Es ist bisher gute Praxis, dass für die betriebsspezifische und lokale Ausgestaltung der Berufsausbildung die jeweiligen betrieblichen Geschäftsfelder nach dem didaktischen Prinzip der Exemplarizität berücksichtigt werden. Ein gutes Beispiel ist der Prozessleitelektroniker, der gleichermaßen in Stahlwerken, in lebensmittelerzeugenden Unternehmen sowie in der chemischen Industrie prozessnah ausgebildet wird. Die neun in der Abb. 1 zusammengefassten Ausbildungsberufe (und Fachrichtungen) ließen sich daher problemlos zu einem Kernberuf zusammenfassen. Die neuere Ordnungspraxis, Berufsbilder und Ausbildungsordnungen entwicklungs offen zu gestalten und den Lokalisierungsprozessen bei der Umsetzung der Ausbildungsordnungen einen breiteren Gestaltungsraum einzuräumen, spricht dafür, Berufe und Berufsbezeichnungen zusammenzufassen, die auf der Ebene der Ausbildungsrahmenpläne und der Berufsausbildung längst zusammengefasst sind.

Für die Elektronikberufe Energie- und Gebäudetechnik (Handwerk), Gebäude- und Infrastrukturtechnik (Industrie) und Betriebstechnik (Industrie) gilt dasselbe.

Im Prozess der Neuordnung wurde immer wieder auf die zunehmende Bedeutung der Umsetzungsprozesse verwiesen, da das Konzept der offenen dynamischen Kernberuflichkeit die Gewichte von der Neuordnung auf die Umsetzung verschoben hat. Dass in der Umsetzungspraxis die Probleme gelöst werden können, die das Neuordnungsprojekt nicht gelöst hat, darf allerdings bezweifelt werden, es sei denn, es kommt zu einem lernortübergreifenden, »großen« Umsetzungsprojekt.

Erfahrungsgemäß sind es die Prüfungen, die sich nach und nach als das eigentliche Curriculum entpuppen. Hier ist das Neuordnungsprojekt einen großen Schritt vorgekommen. Die duale Berufsausbildung ist in ihrem Kern eine kontextbezogene. Es ist daher konsequent, das Überprüfen der beruflichen Kompetenzentwicklung weitgehend in die Ausbildung zu verlagern – ausbildungsbegleitend und integriert in die projektförmig organisierte Ausbildung. Dass die Berufsschule mit ihrem nach Lernfeldern aufgebauten Curriculum nicht verantwortlich an den Prüfungen mitwirken kann, ist ein Anachronismus, der mit der geplanten Novellierung des Berufsbildungsgesetzes sicher bald der Vergangenheit angehören dürfte. Bis dahin bleibt der Weg offen, den Baden-Württemberg seit langem beschreitet: die Einbeziehung der Berufsschule in das Prüfungsgeschehen auf dem Wege der Selbstbindung der Kammern.

Mit diesen ersten Hinweisen wird man allerdings der besonderen Qualität dieses Neuordnungsvorhabens nur bedingt gerecht. Erst wenn man den Prozess rekonstruiert, der schon bald nach dem letzten Neuordnungsvorhaben vor 31 Jahren in Gang gesetzt wurde, um die Neuordnung von 1972 zu korrigieren, kann man ermessen, dass die Neuordnung der Elektroberufe 2003 – trotz aller Schwächen – auf dem besten Wege ist, sich zu einem durchaus wettbewerbsfähigen Angebot in der Herausbildung einer europäischen Berufsbildung zu mausern.

## 2. Die Vorgeschichte

1972 wurden die industriellen Ausbildungsberufe im Berufsfeld Elektrotechnik geordnet. Es wurde eine Stufenausbildung eingeführt. Die Sachverständigen führten damit unterhalb einer vollwertigen dreieinhalbjährigen Berufsausbildung faktisch zweijährige Anlernberufe ein. Angesichts der sich zu Beginn der 1970er Jahre abzeichnenden Beschleunigung des technologischen Wandels und der technologischen Innovationen im Bereich der Elektronik und der Computertechnik löste dieses Neuordnungsprojekt sowohl in der Berufsbildungspraxis als auch in der einschlägigen Forschung Überraschung und Unverständnis aus. Das Leitbild für die industriellen Elektroberufe der ersten Stufe lautete seinerzeit: Die Auszubildenden sollen lernen, einfache Aufgaben nach detaillierten Anweisungen auszuführen. Für den Nachrichtengerätetechniker wurde konkretisierend ausgeführt:

»Er führt einfache Prüfungen von elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräteteilen mit den entsprechenden Messungen nach genauen Prüf- und Messanleitungen durch« (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) 1973, S. 13).

Bei der Durchsicht der Berufsbeschreibungen für die zweijährigen Berufe fällt die große, fast wörtliche Übereinstimmung der generellen Ausbildungsziele mit den von Frederick W. Taylor formulierten Grundsätzen für die wissenschaftliche Betriebsführung auf. Taylor führt zur Erläuterung seines zweiten Grundsatzes zur wissenschaftlichen Betriebsführung aus:

»Die Werkstatt soll von jeder denkbaren geistigen Arbeit befreit werden« (Taylor 1911, S. 47), um die Kontrolle der ausführenden Tätigkeit durch das Management zu gewährleisten. Zu diesem Zwecke sei das Studium der Arbeitsprozesse für das Management zu reservieren und vom Arbeiter fernzuhalten:

»Die Resultate dieses Studiums der Arbeitsprozesse erhält der Arbeiter nur in Form vereinfachter Arbeitsaufgaben mitgeteilt, die wiederum durch vereinfachte Anweisungen geregelt werden, die zu befolgen – und zwar ohne zu denken und ohne die zugrunde liegenden technischen Daten zu begreifen – von nun an seine Pflicht ist« (Braverman 1977, S. 97).

Es ist kein Wunder, dass sich dieses Neuordnungsprojekt schon bald als eine gigantische Fehlplanung herausstellt. Die Gründe dafür lagen schon damals auf der Hand:

- Die technologischen Innovationen im Berufsfeld Elektrotechnik erforderten bereits 1972 nicht weniger, sondern höhere berufliche Kompetenzen.
- Die Erhöhung der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit ist unmittelbar abhängig von einer Aufwertung der direkt produktiven und wertschöpfenden Arbeit: der Verlagerung von Verantwortung und Kompetenzen auf die Ebene qualifizierter Facharbeit.
- Das Zusammenhangswissen gewinnt angesichts zunehmend integrierter Technologien und komplexer werdender Arbeitsprozesse für die Berufsausbildung an Bedeutung.
- Betriebliche Innovationen münden in einen verstetigten Prozess der betrieblichen Organisationsentwicklung ein und erfordern Beschäftigte, die in der Lage sind, diese Prozesse mitzugestalten.



Dass sich dieses Neuordnungsprojekt gegen die betriebswirtschaftlichen Herausforderungen richtete, mit denen die Betriebe schon damals konfrontiert waren, mussten die Verantwortlichen für die Berufsbildungsplanung rasch lernen. Bereits 1978 einigten sich die Sozialpartner darauf, diese Fehlentwicklung zu korrigieren und über Eckdaten für ein Neuordnungsprojekt zu beraten. Im Rahmen der ersten Fachtagung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik (BAG-Elektrotechnik) (Hochschultage 1980, Bremen) zeichneten sich für ein Neuordnungsprojekt Eckpunkte ab, die zunächst ein vielversprechendes Reformvorhaben erwarten ließen. Die Sachverständigen der Sozialpartner (IG-Metall und ZVEI) schlugen eine einstufige durchgängige dreieinhalbjährige Ausbildung vor. Die IG-Metall kam darüber hinaus zu der Einschätzung, dass sich eine Differenzierung nach Berufen und Fachrichtungen für die ersten zwei Ausbildungsjahre erübrige. Für die Fachstufe wurden vier fachliche Schwerpunkte vorgeschlagen.

Als Leitziele wurde genannt, die Auszubildenden zu befähigen,

- in unterschiedlichen Betrieben und Branchen den erlernten Beruf auszuüben,
- ... artverwandte Facharbeitertätigkeiten (nach kurzer Einarbeitung) ausüben zu können,
- sich auf neue Arbeitssituationen, Produktionsmethoden und Technologien flexibel einstellen zu können (Meyer 1981, S. 317 ff.).

Detlef Gronwald und Wolf Martin plädierten für zwei Elektro-Kernberufe. Diese Position wurde vielfältig aufgegriffen und fand ihre Bestätigung in einem später vom Bundesinstitut für Berufsbildung durchgeführten empirischen Evaluationsprojekt (vgl. Drescher u. a. 1995, Abb. 2). Die BAG-Elektrotechnik veröffentlichte eine entsprechende Forderung in einer Resolution zur Neuordnung während der Hochschultage Berufliche Bildung 1984 (in Berlin):

»Die BAG-Elektrotechnik empfiehlt den für die Weiterentwicklung der Ausbildungsordnung für die industriellen Elektroberufe Verantwortlichen, die vorgesehene Vielfalt der Berufsabschlüsse und Fachrichtungen im Berufsfeld Elektrotechnik auf zwei Fachrichtungen zu reduzieren, von denen eine schwerpunktmäßig auf Informationstechnik und die andere auf Energietechnik ausgerichtet sein sollte« (lehren & lernen, Heft 5/1995, S. 167).

Unter dem Druck der Fachverbände und Branchen haben sich die Sachverständigen der Sozialpartner jedoch schließlich darauf verständigt, an der Vielfalt der Berufs- und Fachrichtungen wenig zu ändern. Dagegen vereinbarten sie in Abkehr von tayloristischen Arbeitsstrukturen ein neues Leitbild: die »vollständige Arbeitshandlung«, die auf den Zusammenhang von Planen, Durchführen und Bewerten des beruflichen Arbeitshandelns zielt. Damit wurde eine wirksame Abkehr von den übergeordneten Ausbildungszielen des Neuordnungsprojektes von 1972 ins Auge gefasst. Der grundlegende Perspektivwechsel hin zu einer gestaltungsorientierten Berufsbildung blieb jedoch aus. Insofern blieb das Neuordnungsprojekt (formal handelte es sich um ein Projekt der Weiterentwicklung der bestehenden Ordnung) für die industriellen Elektroberufe von 1987 in den fragmentierten Berufsstrukturen, wie sie 1972 geschaffen wurden, verhaftet. Jedoch wurde ein erster Schritt hin zu einer auf die betriebliche Organisationsentwicklung ausgerichteten Berufsausbildung getan.

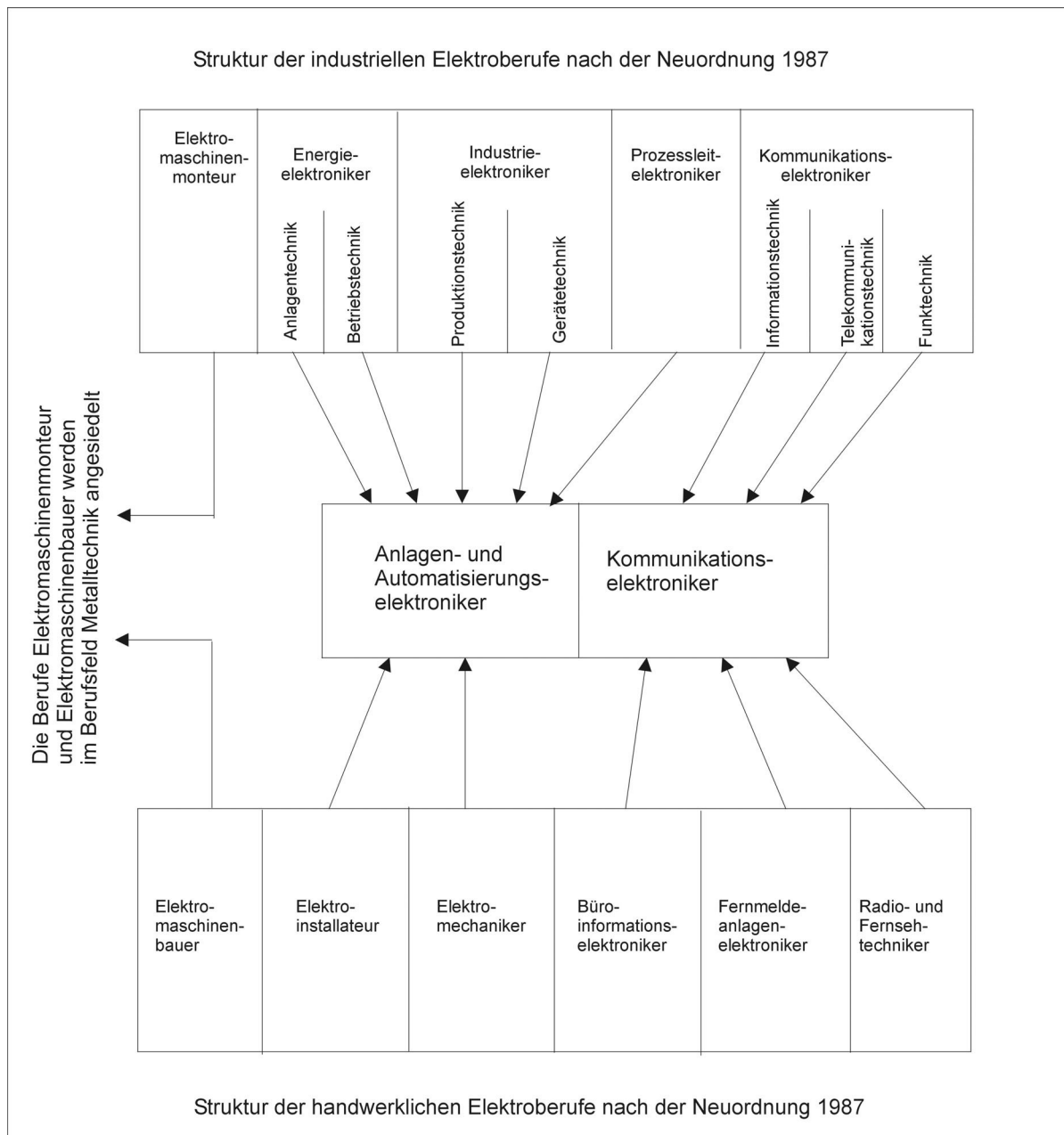


Abb. 2: *Vorschlag für eine Neuschneidung der industriellen Elektroberufe (vgl. Drescher u. a. 1995)*

Die ausbildenden Betriebe nahmen diese Korrektur allerdings schon Mitte der 1970er Jahre vorweg, indem sie durchgängig auf eine vollständige dreieinhalbjährige Ausbildung setzten. Das Elektrohandwerk hatte in der Tradition der Meisterlehre die Einführung von Anlernberufen in einem so innovativen Berufsfeld von vornherein abgelehnt.

### 3. Die Evaluation der 1987 weiter entwickelten industriellen Elektroberufe durch das Bundesinstitut für Berufsbildung

Mitte der 1990er Jahre führte das Bundesinstitut für Berufsbildung in Kooperation mit externen Instituten – u. a. mit dem Institut Technik und Bildung (ITB) – eine umfangreiche Evaluation der 1987 weiter entwickelten Elektroberufe durch. In dieser Evaluationsstudie bestätigten sich die Einschätzungen, die bereits Anfang der 1980er Jahre im

Rahmen der BAG-Tagungen diskutiert wurden. U. a. wurden die folgenden Schlussfolgerungen formuliert:

1. *Die Elektroberufe und ihre Fachrichtungen*

Die Ausdifferenzierung der industriellen Elektroberufe nach Fachrichtungen ist weder fachinhaltlich noch durch spezifische Bedarfe des Arbeitsmarktes zu rechtfertigen. Die Analyse der Ordnungsmittel zeigt, dass die Fachrichtungen nur eine »konstruierte Trennschärfe« aufweisen, sie sind – fachinhaltlich betrachtet – weitestgehend gegeneinander austauschbar. In der Ausbildungspraxis wird die Festlegung auf eine bestimmte Fachrichtung in der Regel nicht durch die Ausbildungsinhalte begründet. Schon eher spielen Betriebstraditionen, das Interesse an der Bildung von Fachklassen in der Berufsschule, die Reduzierung des Prüfungsaufwandes sowie implizite arbeitsorganisatorische Konzepte die entscheidende Rolle. Eine der zentralen Schlussfolgerungen aus dieser Untersuchung lautete daher: die Zahl der Elektroberufe zu verringern.

2. *Reduzierung der Berufe*

Ordnet man die Berufe Elektromaschinenbau und Elektromonteur fachlich dem Maschinenbau zu, dann bietet es sich an, zwei Elektrokernberufe in Industrie und Handwerk beizubehalten. Fachliche Differenzierungen und arbeitsorganisatorisch bedingte Differenzierungen nach Tätigkeitsfeldern – Instandhaltung, Entwickeln/Montieren, Installieren und in Betrieb nehmen – bieten sich als Zusatz- und Vertiefungsqualifikationen an, die über Weiterbildungsmodule und -berufe geordnet werden können. Es werden zwei Kernberufe vorgeschlagen:

*Anlagen- und Automatisierungselektroniker:* Die Aufgabenfelder beziehen sich auf Automatisierungsprozesse in der verfahrenstechnischen, fertigungstechnischen und energietechnischen Facharbeit in Industrie und Handwerk.

*Kommunikationselektroniker:* Die Aufgabenfelder beziehen sich auf Installations-, Inbetriebnahme- und Instandhaltungsfacharbeit von informations- und kommunikationstechnischen Systemen und Anlagen in Industrie und Handwerk.

3. *Das Qualifizierungskonzept*

Das neue Qualifizierungskonzept orientiert sich programmatisch an der ganzheitlichen Arbeitshandlung. Der beabsichtigte, grundlegende Perspektivwechsel bei der Neuordnung der industriellen Elektroberufe ist mit der Leitidee der ganzheitlichen Arbeitshandlung nicht gelungen. Die programmatische Reichweite des Konzeptes der ganzheitlichen Arbeitshandlung reicht – gemessen am Bildungsauftrag der Berufsschule (KMK 1991), nach der die Auszubildenden befähigt werden sollen, Arbeitswelt und Gesellschaft in ökologischer und gesellschaftlicher Verantwortung mitzugestalten – über die Tradition einer qualifizierten Facharbeiterausbildung nicht hinaus. Im Ausbildungsrahmenplan ist das neue Qualifikationskonzept unzureichend umgesetzt. Die inhaltlichen und tätigkeitsbezogenen Ausdifferenzierungen im Ausbildungsrahmenplan sowie die Zuordnung von Teilaspekten der ganzheitlichen Arbeitshandlung auf zeitlich und inhaltlich auseinanderliegende Ausbildungsabschnitte sowie die stark fragmentierte Prüfungspraxis erschweren die Umsetzung des neuen Qualifikationskonzeptes.

Daraus wird die Schlussfolgerung gezogen: Erst mit einem gestaltungsorientierten Qualifikationskonzept wird der Perspektivwechsel weg vom Taylorismus und der Tradition von funktionsorientierter Anpassungsqualifizierung und hin zur Qualifi-

zierung für das lernende Unternehmen (geschäftsprozessbezogen) vollzogen (vgl. KMK 1991 und 1999).

#### 4. *Dualität der Ausbildung*

Die duale Berufsbildung beschränkt sich im Berufsfeld Elektrotechnik auf ein rechtlich geordnetes Nebeneinander betrieblicher und schulischer Berufsbildung. Der Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan (KMK) orientieren sich an unterschiedlichen »Fach«-Verständnissen. Die fachsystematisch und fachwissenschaftliche Orientierung der Rahmenlehrpläne einerseits und der auf die betrieblichen Anforderungen ausgerichtete Ausbildungsrahmenplan andererseits konstituieren keine kooperative duale Berufsbildung. Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen führen ihr fachliches Eigenleben und nehmen sich in der Regel wechselseitig kaum zur Kenntnis. Die Schlussfolgerung lautet daher: Für eine kooperative Ausgestaltung der dual verfassten Berufsbildung ist im Berufsfeld Elektrotechnik die Entwicklung eines integrierten Lehr- und Ausbildungsrahmenplans erforderlich. [...] Die lernortübergreifenden Berufsbildungspläne bilden die Grundlage für eine kooperative duale Berufsbildung.

#### 5. *Qualität der Ausbildung*

Die Qualität der neuen Ausbildung wird weniger durch die neue Ausbildungsordnung, sondern ganz entscheidend durch das Engagement und die Qualifikation der einzelnen Ausbilder geprägt.

Der Ausbildungsbeitrag der Lernphasen im Arbeitsprozess wird dann gut ausgeschöpft, wenn das Lernen im Arbeitsprozess vom Ausbilder geplant und in Absprache mit dem Betrieb vorbereitet und gemeinsam organisiert wird. Einfaches »learning by doing« ist nur dann ausbildungswirksam, wenn Auszubildende in stabilen Entwicklungs- und Laborteams oder in vergleichbaren, innovativ tätigen Arbeitsgruppen integriert sind.

Die Qualität der Ausbildung wird nachhaltig beeinträchtigt durch die Normierung der Prüfungsinhalte und der Prüfungstechnik, da diese als heimlicher und hochoptionalisierter Ausbildungsplan die Ausbildung vor allem im letzten Ausbildungsjahr prägt. Dadurch wird auch ein beachtliches Maß an Praxisferne der Berufsausbildung bewirkt. Die Schlussfolgerung: Es besteht ein großer Bedarf an Handreichungen zur betrieblichen Planung, Gestaltung und Evaluation der Ausbildung. Ausbildungsmedien stehen nicht selten den betriebsspezifischen Ausbildungsmöglichkeiten und -bedingungen im Wege. Regionale Lernortverbünde und Ausbilder-Lehrer-Arbeitskreise bieten sich zur Verbesserung der Qualität der Ausbildung an. Lernortübergreifende Lern- und Arbeitsaufgaben (Projekte) sowie das Konzept der integrierten Prüfungen stützen eine qualifizierte Ausbildung.

Erst mit einem gestaltungsorientierten Qualifizierungskonzept wird der Perspektivwechsel weg vom Taylorismus und der Tradition funktionsorientierter Anpassungsqualifizierung und hin zur Qualifizierung für das lernende Unternehmen vollzogen. Mittlerweile hat es sowohl auf der Ebene der Berufsentwicklung als auch auf der Ebene der Weiterentwicklung des Berufskonzeptes einige Bewegung gegeben. Mit dem IT-Systemelektroniker und Fachinformatiker, dem Prozessleitelektroniker und Mechatroniker wurden (später) im Kernbereich des Berufsfeldes Elektrotechnik – allerdings ohne Berufsfeldbezug – Elektroberufe geschaffen: Die Elektroberufe bilden seither kein zusammenhängendes, entwickeltes und profiliertes Berufsfeld mehr. Mit dem Neuordnungsprojekt 2003 bestand daher die Chance, ein Reformprojekt zu realisieren,

mit dem eine ganze Reihe von Reformzielen, über die auf der Ebene der allgemeinen Reformdiskussion weitgehend Einigkeit erzielt wurde, in einem der zentralen Berufsfelder umzusetzen. Zu drei Fragen sollen daher in Bezug auf das aktuelle Neuordnungsprojekt Thesen formuliert werden:

- Gibt es gute Gründe für das Festhalten am Konzept der Berufsfelder?
- Soll an einem Berufsfeld Elektrotechnik festgehalten werden?
- Welche Berufs- und Qualifikationsstruktur und welches Qualifizierungskonzept legt die Berufsforschung nahe?

#### **4. Die Berufsfeldstruktur für ein Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik**

Sechs Gründe lassen sich für die Beibehaltung von Berufsfeldern im Allgemeinen angeben.

1. Die Bündelung verwandter Berufe zu Berufsfeldern erlaubt eine effektive Organisation und Entwicklung des Berufsbildungssystems in Korrespondenz zu den entsprechenden Sektoren und Feldern der Wirtschaft.
2. In Industrieländern mit entwickelten Berufsbildungssystemen wird durchgängig mehr oder weniger formalisiert zwischen acht bis zehn Berufsfeldern unterschieden.
3. Das Berufsfeldkonzept erlaubt es, die Verknüpfung zwischen allgemeiner und beruflicher Bildung in didaktische Konzepte umzusetzen sowie verwandte Berufe in der Ausbildung zusammenzufassen.
4. Die vertikale Durchlässigkeit aufeinander aufbauender Schulformen und Bildungsabschlüsse von der Facharbeiterausbildung bis zur Hochschule wird durch Berufsfelder erleichtert bzw. erst ermöglicht.
5. Berufsfelder repräsentieren Wissensdomänen und sind damit eine ganz zentrale Grundlage für die Organisation des situierten (kontextuellen) Lernens und der Entwicklung der Fachdidaktik.
6. Für die Ausbildung von Berufsschullehrern sind die berufsfeldbezogenen Fächer (z. B. die gewerblich-technischen Wissenschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik) der Dreh- und Angelpunkt des Hochschulcurriculums.

Ausgehend von seiner berufsgeschichtlichen Untersuchung zu den Elektroberufen sieht Falk Howe (2000) drei miteinander konkurrierende Entwicklungsszenarien für die Elektroberufe:

1. Fortbestand des Berufsfeldes,
2. Ersetzung des Berufsfeldes und
3. Auflösung des Berufsfeldes.

Howe fasst die Ergebnisse seiner Szenarioentwicklung wie folgt zusammen:

*Szenario 1: Fortbestand des Berufsfeldes: Beibehaltung traditioneller Strukturen und Konzepte*

- »Das Berufsfeld Elektrotechnik bleibt in seiner bisherigen Form grundsätzlich bestehen, die Zahl der ihm zugeordneten Elektroberufe und ihrer Fachrichtungen bleibt in etwa konstant, es wird zwischen industriellen und handwerklichen Elektroberufen unterschieden.

- Die Elektroberufe werden nicht von elektrotechnischen Anwendungsfeldern, sondern von (elektro)technischen Gegenständen und aktuellen elektrotechnischen Entwicklungen her definiert.
- Die Ausbildungsordnungsforschung bedient sich traditioneller Konzepte der Berufs- und Ist-Standsanalyse. Berufswissenschaftliche Forschungsergebnisse spielen bei der Entwicklung und Festlegung der Elektroberufe keine Rolle« (Howe 2000, S. 78).

*Szenario 2: Umsetzung des Berufsfeldes: Grundlegende Reformierung*

- »Das Berufsfeld Elektrotechnik wird durch ein grundlegend reformiertes Querschnitts-Berufsfeld Elektrotechnik/Informationstechnik ersetzt, die Zahl der ihm zugeordneten Berufe ist gegenüber der derzeitigen Situation deutlich reduziert, die Ordnungsmittel gelten sowohl für die Industrie als auch für das Handwerk.
- Die Berufe werden von elektrotechnischen bzw. informationstechnischen Anwendungsfeldern und nicht von (elektro- bzw. informations)technischen Gegenständen her definiert.
- Die berufswissenschaftliche Qualifikationsforschung ist in Neuordnungsprojekte eingebunden und stellt ein Instrumentarium zur Ermittlung von Inhalten und Formen berufsförmig organisierter Arbeit und ihrer Umsetzung in Ordnungsmittel zur Verfügung« (ebd., S. 80).

*Szenario 3: Auflösung des Berufsfeldes Elektrotechnik: Abwanderung/Integration der Elektroberufe in andere Berufe und den Weiterbildungsbereich*

- »Es existieren (faktisch) kein Berufsfeld Elektrotechnik und keine expliziten Elektroberufe mehr. Elektrotechnische Arbeitsgebiete und Aufgabenbereiche wandern ab oder werden integriert in andere Ausbildungsberufe und den Weiterbildungsbereich. Explizite Elektroarbeit ist reduziert auf Rest- und Hilfstätigkeiten.
- Die »Ersatzberufe« orientieren sich an speziellen elektrotechnischen Anwendungs- und Zweckzusammenhängen, sind berufsfeldübergreifend angelegt oder stammen aus einem anderen Berufsfeld und integrieren auf Grund ihrer Arbeitsorientierung elektrotechnische Ausbildungsinhalte.
- Bei den partiellen Reformkonzepten finden Ergebnisse und Methoden berufswissenschaftlicher Qualifikationsforschung nur bedingt Berücksichtigung. Sie wäre herausgefordert, für eine grundlegende Reform des Systems der anerkannten Ausbildungsberufe ein umfassendes Instrumentarium zur Ermittlung von Inhalten und Formen berufsförmig organisierter Arbeit und ihrer Umsetzung in Ordnungsmittel zu entwickeln« (ebd., S. 83).

Anhand der Beispiele der IT-Berufe Mechatroniker und Prozessleitelektroniker lässt sich für das Berufsfeld Elektrotechnik problemlos zeigen, dass hier in der Vergangenheit Berufe am Berufsfeld Elektrotechnik vorbei als Elektroberufe geordnet wurden. Der große Vorteil, Elektroberufe außerhalb des Berufsfeldes Elektrotechnik zu entwickeln bzw. neu zu ordnen, wurde und wird durch die in der BGJ-Anrechnungsverordnung definierte Grundbildung verursacht. Diese legt nämlich fest, dass ein Berufsfeld nicht nur inhaltlich und funktional verwandte Berufe oder Berufsgruppen umfasst, sondern gemeinsame Ausbildungsinhalte für das erste Ausbildungsjahr festlegt. In der praktischen Ausgestaltung dieses Grundbildungskonzeptes wurde durchgängig der Weg beschritten, bei den Ausbildungsinhalten von den beruflichen Arbeitsaufgaben und -zusammenhängen zu abstrahieren und für das Berufsschulcurriculum die abstrakten Lehrinhalte der »Elektrizitätslehre« zum zentralen Gegenstand des Grundbildungscurriculums festzulegen.

Für den Lernort Betrieb wurden komplementär dazu abstrakte Grundfertigkeiten definiert, deren Affinität zum jeweiligen Ausbildungsberuf für die Auszubildenden nur

schwer einsehbar waren. In letzter Konsequenz wurde damit faktisch das Konzept einer auf berufliche Arbeitsprozesse Bezug nehmenden Bildung weitgehend aufgegeben. Gibt man dieses traditionelle Grundbildungsverständnis auf (vgl. Rauner 1987; 1999; Petersen/Rauner 1996), dann macht es wenig Sinn, innerhalb und außerhalb des Berufsfeldes Elektrotechnik miteinander konkurrierende Berufe und Berufsgruppen zu etablieren, die ein hohes Maß an Deckungsfähigkeit haben. Mit den IT-Berufen Systemelektroniker und Fachinformatiker wurden z. B. zwei moderne informationstechnische Elektroberufe entwickelt und erfolgreich eingeführt, mit dem Effekt, dass der Beruf des Kommunikationselektronikers mit seinen drei Fachrichtungen in der Praxis weitgehend verdrängt wurde (Petersen/Rauner 2000). Informations- und kommunikationstechnische Berufe außerhalb des Berufsfeldes Elektrotechnik zu ordnen, bedeutet nicht nur, das Berufsfeld in seiner gewachsenen Tradition zu halbieren, sondern es in Frage zu stellen oder im Wesentlichen auf die Nachfolgeberufe des handwerklichen Berufes des Elektroinstallateurs zu reduzieren. Lässt man das Berufsfeld Elektrotechnik in seiner historischen Gewordenheit mit einem energietechnischen und einem informationstechnischen Schwerpunkt bestehen, dann ist es konsequent, der technologischen Entwicklung dadurch Rechnung zu tragen, dass bei der Informationstechnik heute zwischen Hardware- und Softwaretechnik unterschieden werden muss. Daraus hat die KMK in ihrer Ausdifferenzierung der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik (für das Berufsschullehrerstudium) bereits 1973 mit den Schwerpunkten für diese Fachrichtung: *Energietechnik, Kybernetik und Informatik* eine weitsichtige und konsequente Antwort gegeben. Der Gegenstand, die Werkzeuge und Methoden elektrotechnischer Facharbeit, nicht nur in den informations- und kommunikationstechnischen Elektroberufen, sind längst durchgängig softwaretechnisch geprägt. Insofern ist es eine überfällige Korrektur, das Berufsfeld Elektrotechnik zukünftig als ein Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik auszuweisen und auszugestalten. Natürlich kann ein modernes Berufsfeldkonzept nicht mehr über eine gemeinsame Grundbildung definiert werden, sondern über inhaltlich und funktional verwandte Berufe, wie es der Bundesminister für Wirtschaft (BMWi) 1973 formuliert hat. Damit würde ein Konstruktionsmerkmal für Berufsfelder, das in der Ausbildungspraxis zu Recht als ein bürokratischer Ballast und als ein Innovationshemmnis betrachtet wird – die berufsfeldbreite Grundbildung – beseitigt. Für die Ausgestaltung eines Berufsfeldes Elektrotechnik-Informatik sprechen berufspädagogische und arbeitsmarktpolitische, vor allem aber ökonomische und innovationspolitische Gründe:

- Elektrotechnik wird als Schlüsseltechnologie im 21. Jahrhundert eher an Gewicht zulegen. Sie wird noch mehr, als dies von Werner von Siemens bereits 1882 formuliert wurde, zu einer Querschnittstechnologie, die in alle Wirtschafts- und Lebensbereiche hinein diffundiert.
- Das Zusammenwachsen von Computer-, Netz- und Medientechnik potenziert das Innovationspotenzial dieser Schlüsseltechnologie.
- Dem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik und der damit korrespondierenden beruflichen Fachrichtung kommt für die Professionalisierung der Berufspädagogen außer einer fachrichtungsspezifischen auch eine wichtige Querschnittsfunktion für andere Fachrichtungen zu (Gerds/Heidegger/Rauner 1999).
- Eine Marginalisierung der Elektroberufe durch eine ordnungspolitisch falsche Weichenstellung würde schließlich zu einer Marginalisierung des Berufsfeldes Elektro-

technik führen. Dies wäre gesellschafts-, wirtschafts- und bildungspolitisch eine problematische Weichenstellung.

Das Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik umfasst drei technologische und arbeits- sowie arbeitsprozessbezogene Schwerpunkte (Abb. 3):

- die Prozesssystemtechnik
- die Informatik/Informationstechnik sowie
- die Medientechnik.

Knutzen und Martin schlagen vor, im Bereich der Prozesssystemtechnik zwischen

- Gebäudesystemtechnik und
- Produktionssystemtechnik

zu unterscheiden. Folgt man dieser Systematik in einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik, dann ergeben sich daraus drei bzw. vier Kernberufe (vgl. dazu ausführlich Knutzen/Martin 2000, S. 5 ff.). Diese Berufsstruktur birgt die Chance für langfristig stabile Berufe. Natürlich müssten sie entwicklungs offen gestaltet werden. Mit einer solchen Berufs- und Berufsfeldstruktur für das Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik bestünde die Chance, transparente Facharbeitsmärkte zu etablieren und eine wirksame Berufsorientierung für Schüler zu begründen.

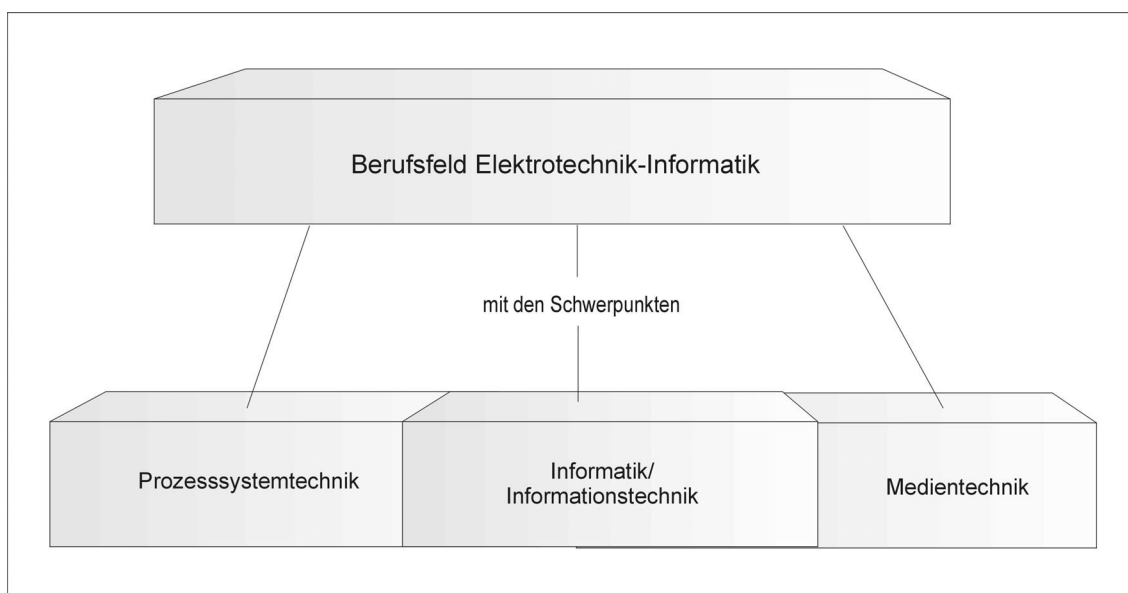


Abb. 3: Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik

## 5. Fazit

Verglichen mit dem Neuordnungsprojekt von 1972 stellt die Neuordnung der industriellen Elektroberufe zu Beginn des neuen Jahrhunderts einen großen Entwicklungsschritt dar.

- Das Konzept der offenen Kernberuflichkeit wurde ansatzweise realisiert. Die weitgehende Übereinstimmung der Ausbildungsinhalte hätte es allerdings ermöglicht, die



sechs Berufe zu zwei markanten Kernberufen zusammenzufassen und um einen dritten Kernberuf, den Medienelektroniker, zu ergänzen.

- Die KMK-Vereinbarung zur Entwicklung lernfeldorientierter Curricula ermöglicht es, die Teilcurricula für die betriebliche und für die schulische Ausbildung als ein zusammenhängendes Gesamtcurriculum zu entwickeln. Für die Realisierung einer kooperativen dualen Berufsbildung wurde damit eine wichtige Grundlage geschaffen. Das Neuordnungsprojekt stellt einen großen Schritt in diese Richtung dar.
- Das klassische Grundbildungskonzept, nach dem in der Schule naturwissenschaftliche Grundlagen dominieren und in der betrieblichen Berufsausbildung Grundfertigkeiten vermittelt werden, wurde überwunden und durch eine Aufgabenstruktur ersetzt, die sich in der Tendenz an beruflichen Anfängeraufgaben orientiert. Damit ist – immerhin – ein erster Schritt zu einer entwicklungslogisch strukturierten Berufsausbildung auf der Grundlage integrierter Berufsbildungspläne getan<sup>1</sup>.
- Mit dem Beruf des Systeminformatikers wurde die Option zumindest nicht aufgegeben, das Berufsfeld Elektrotechnik zukünftig doch noch zu einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik zu entwickeln und alle Elektroberufe in diesem Berufsfeld zusammenzufassen.

## 6. Literatur

- Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik (BAG-Elektrotechnik) (1985): Hochschultage Berufliche Bildung 1984 in Berlin. *lehren & lernen*, Heft 5.
- Braverman, H. (1977): *Die Arbeit im modernen Produktionsprozeß*. Campus Verlag. Frankfurt/Main, New York.
- Drescher, E./Müller, W./Petersen, A. W./Rauner, F./Schmidt, D. (1995): *Neuordnung oder Weiterentwicklung? Evaluation der industriellen Elektroberufe*. Ein Forschungsbericht im Auftrag des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB). Kenn-Nr. 3.601. Institut Technik und Bildung der Universität Bremen.
- Gerds, P./Heidegger, G./Rauner, F. (1999): *Das Universitätsstudium der Berufspädagogen – Eckpunkte für ein Zukunftsprojekt. Reformbedarf in der universitären Ausbildung von Pädagoginnen und Pädagogen beruflicher Fachrichtungen in Norddeutschland*. Schriftenreihe Berufliche Bildung, Wandel von Arbeit und Technik. Donat Verlag. Bremen.
- Heidegger, G./Rauner, F. (1997): *Reformbedarf in der beruflichen Bildung*. Gutachten im Auftrage des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Howe, F. (2000): *Haben Berufsfelder Zukunft? Szenarien aus der Perspektive historischer Berufsfeldforschung, dargestellt am Beispiel der Elektroberufe*. In: J.-P. Pahl/F. Rauner/G. Spöttl (Hg.): *Berufliches Arbeitsprozesswissen. Ein Forschungsgegenstand der Berufsfeldwissenschaften*. Reihe Bildung und Arbeitswelt, Band 1. Nomos Verlag. Baden-Baden. S. 67–88.
- KMK – Sekretariat der KMK (Hg.) (1991): *Rahmenvereinbarung über die Berufsschule*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14./15.03.1991. Bonn.
- KMK – Sekretariat der KMK (Hg.) (1999): *Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre*

---

<sup>1</sup> Vgl. dazu das EU-Projekt Kfz-Mechatroniker (Rauner/Spöttl 2002) sowie die Schriftenreihe »Berufsbildung und Innovation – Instrumente und Methoden zum Planen, Gestalten und Bewerten.« die im Christiani-Verlag, Koblenz erschienen ist.

- Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn (Stand: 05.02.1999).
- Knutzen, S./Martin, W. (2000): Gebrauchswertorientierte Entwicklung der Berufsstruktur im Berufsfeld Elektrotechnik/Informatik. In: lernen & lehren. Heft 59, 15. Jg. S. 5–7.
- Meyer, N. (1981): Konzeption für eine zukünftige Berufsbildung im Berufsfeld Elektrotechnik. In: D. Gronwald/F. Rauner (Hg.): Neuordnung der Elektroberufe. Ergebnisse eines Workshops/Hochschultage Berufl. Bildung '80. Universität Bremen, Presse- u. Informationsamt, Druckschriftenlager. Bremen.
- Petersen, A. W./Rauner, F.: (1996) Evaluation und Entwicklung der Rahmenlehrpläne des Landes Hessen. Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik. Gutachten im Auftrag des Hessischen Kultusministeriums. ITB-Arbeitspapiere Nr. 15. Institut Technik und Bildung der Universität Bremen.
- Petersen, A. W./Rauner, F. (2000): Memorandum: Neuordnung der Berufe in einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik. In: lernen & lehren. Heft 60, 15. Jg. S. 43–45.
- Rauner, F.: (1987) Elektrotechnik Grundbildung. Überlegungen zur Techniklehre im Schwerpunkt Elektrotechnik der Kollegschule. Soester Verlagskontor. Soest.
- Rauner, F. (1999): Berufliche Grundbildung für ein Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik. In: F. Rauner/F. Stuber (Hg.): Berufsbildung für die Facharbeit in der Elektro- und Informationstechnik. Ergebnisse eines Kolloquiums zum 60. Geburtstag von D. Gronwald. Schriftenreihe Berufliche Bildung. Donat Verlag. Bremen. S. 181–196.
- Taylor, F. W. (1911): Principles of Scientific Management. Harper & Row. New York.
- Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) (1973): Ausbildungs-Handbuch für die Stufenausbildung elektrotechnischer Berufe. ZVEI-Schriftenreihe Band 7 (2. Auflage). Frankfurt.



- 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

**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 Lehr-Inhalte*  
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). Achtung: Titelländerung.*  
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. Lernortverbände 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

**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)