

lernen & lehren

Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik

Schwerpunktthema

Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neuen Berufen



Thomas Vollmer

**Neuordnung der handwerklichen
und industriellen Metallberufe**

Egbert Kluitmann

**Betriebliche Praxis im Unterricht
abbilden – Unterricht und Aus-
bildung mit Lern- und Arbeitsauf-
gaben**

Helmut Richter

**Kompetenzevaluation im Lern-
feldkonzept am Beispiel einer
situationsbezogenen schriftlichen
Arbeit**

Wolfgang Koschei

**Der Entwicklungsprozess von
Lernsituationen im Berufsfeld
Elektrotechnik**

Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik-Informatik e. V. und der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V.

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Klaus Jenewein (Magdeburg), Jörg-Peter Pahl (Dresden),
Felix Rauner (Bremen), Bernd Vermehr (Hamburg)

Schriftleitung: Georg Spöttl (Flensburg), Franz Stuber (Münster)

Heftbetreuer: Klaus Jenewein, Norbert Thiele

Redaktion: lernen & lehren

c/o Franz Stuber
IBL – Institut für berufliche Lehrerbildung
Leonardo Campus 7, 48149 Münster
Tel.: 0251 / 836 51 46
E-Mail: stuber@fh-muenster.de

c/o Georg Spöttl
biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik
Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg
Tel.: 0461 / 805 21 62
E-Mail: spoettl@biat.uni-flensburg.de

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen.

Layout: Egbert Kluitmann, Andreas Besener

Verlag, Vertrieb und
Gesamtherstellung: Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Postfach 1559, D-38285 Wolfenbüttel
Telefon: 05331 / 80 08 40, Telefax: 05331 / 80 08 58

Bei Vertriebsfragen (z. B. Adressenänderungen) den Schriftwechsel bitte stets an den Verlag richten.

Wolfenbüttel 2004

ISSN 0940-7440

74

lernen & lehren

Elektrotechnik-Informatik/Metalltechnik

Inhaltsverzeichnis

Statt eines Kommentars	50		Forum	
Editorial	51		Folgerungen aus der Entwicklung neuer technischer Theorien für die Technikdidaktik	80
<i>Klaus Jenewein/Norbert Thiele</i>			<i>Franz Bernard</i>	
Schwerpunktthema:			Rezension, Hinweise, Berichte, Mitteilungen	
Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neuen Berufen			Wissenschaftspreis der GTW	89
Neuordnung der handwerklichen und industriellen Metallberufe	52		Bericht über die Lehrerfortbildungstagung „Lernen und Lehren mit Lernsituationen – Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Fachrichtungen Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik am 14. November 2003 in Mülheim an der Ruhr“	90
<i>Thomas Vollmer</i>			<i>Walter Schulte-Göcking</i>	
Betriebliche Praxis im Unterricht abbilden – Unterricht und Ausbildung mit Lern- und Arbeitsaufgaben	61		Zur zukünftigen Ausrichtung der Landesvertretungen - Vorstellungen des Vorstands der BAG Elektrotechnik-Informatik	91
<i>Egbert Kluitmann</i>			<i>Klaus Dänhardt</i>	
Kompetenzevaluation im Lernfeldkonzept am Beispiel einer situationsbezogenen schriftlichen Arbeit aus dem Berufsfeld Metalltechnik	68		Ankündigung GTW-Tagung	92
<i>Helmut Richter</i>			Fortbildungsangebot für Automatisierungs- und Elektrotechnik	93
Praxisbeitrag			<i>Phoenix Contact College</i>	
Der Entwicklungsprozess von Lernsituationen im Berufsfeld Elektrotechnik am Beispiel des Lernfeldes 1 „Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen“	74		Autorenverzeichnis	95
<i>Wolfgang Koschei</i>			Zu guter Letzt	96

Schwerpunkt

Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neuen Berufen

74

Klaus Jenewein/Jörg-Peter Pahl/Felix Rauner/Bernd Vermehr

Statt eines Kommentars...

Lieber Gottfried Adolph,

herzlichen Glückwunsch zum 75. Geburtstag!

Die Herausgeber von *lernen&lehren* und die Leser kennen und erleben Sie als ‚unseren Kommentator‘, der uns mit jeder neuen Ausgabe mit Themen und Gedanken konfrontiert, die uns stets daran erinnern, dass *lernen&lehren* mehr ist als ‚Stoff vermitteln‘. Natürlich geht es Ihren Kommentaren so wie allen Texten, die man ‚liest und genießt‘. Aber – die Leser Ihrer Texte sind sicher mehr als eine große Fangemeinde, die Ihre klugen, manchmal ermahnenden und stets nachdenklichen Besprechungen aktueller Themen bewundert. Es ist eher eine stille Kommunikation und Reflektion jedes einzelnen Lesers mit dem „Meister“, der Sie für viele sind. Und zwar nicht der belehrende Meister, sondern einer, der uns an reflektierter Lebens- und Arbeitserfahrung ein beachtliches Stück voraus ist.

„Das liegt sicher daran, dass er als Pensionär mehr Zeit hat als wir, die Dinge immer so gründlich zu durchdenken“, so einer Ihrer Leser. Mit „er“ hatte insofern Recht, als es den meisten von uns eher selten gelingt, im Stress des Arbeitsalltages unser pädagogisches Tun in der schulischen und betrieblichen Ausbildung oder auch in der hochschulischen ‚Lehre‘ hinreichend zu reflektieren.“ Diese Vermutung über unseren Pensionär ist dagegen sicher falsch. Dagegen spricht Ihr eindrucksvoller Lebensweg vom Elektroinstallateur zum Elektromeister und, nach Ihrem Studium so unterschiedlicher Fächer wie Erziehungswissenschaften, Psychologie, Physik und Öffentliches Recht, zum Lehrer, Fachleiter und schließlich zum Leiter der Berufsbildenden Schule für Elektrotechnik/Elektronik und zum Leiter des Studienseminars in Köln.

Als die Älteren unter uns Sie für die Gründung unserer Zeitschrift gewonnen haben, deren Mitherausgeber Sie seither sind, war uns bewusst, einen Kollegen an unserer Seite zu haben, für den der von dem amerikanischen

Erkenntnistheoretiker DONALD SCHOEN geprägte Begriff „The reflective practitioner“ (der reflektierte Praktiker) in besonderer Weise zutrifft. Wissen, so der Praxistheoretiker SCHOEN, ist vor allem praktisches Wissen. Nicht umsonst wird Wissen und Können oft mit dem Begriff „Kunst“ umschrieben. Die ärztliche Kunst und die Ingenieurskunst sind es, mit denen zum Beispiel in diesen beiden Professionen die höchste Form des Könnens umschrieben wird. 80 Prozent des Wissens von Könnern – als Meister ihres Faches – kann man nicht, so SCHOEN, im Lehrbuch nachlesen. „Kunst“ statt „Können“ deutet darauf hin, dass es neben dem zweckrationalen Handeln eine Vielzahl anderer Handlungstypen gibt, die erst in ihrer Summe einen holistischen Begriff von Können und Handeln, von Wissen und Verstehen konstituieren.

Wenn auch die stille Kommunikation Ihrer Leser mit Ihnen – also nicht nur Leser und Genießer – ihren Ausdruck nicht in einem veröffentlichten Dialog in *lernen&lehren* findet, so können Sie sicher sein, dass Ihre auf Verstehen und Reflektieren zielenden Kommentare eine sehr viel weiter reichende Kommunikation anstiftet, nämlich die zwischen Lehrern, Ausbildern und ihren Schülern, Auszubildenden und Studierenden.

Es war in Ihrem beruflichen Werdegang angelegt, dass Sie mit Ihren wegweisenden Veröffentlichungen – gemessen an den Bräuchen im Wissenschaftssystem waren es eher wenige – schließlich promoviert und zum Honorarprofessor an der Universität berufen wurden. In Zeiten hochautomatisierter Textverarbeitung und der damit angestiegenen Flut von Publikationen sollte uns dies zum Nachdenken bringen. Die Bewunderer Ihrer beruflichen Karriere haben immer wieder nach dem Geheimnis Ihres eindrucksvollen Lebensweges gefragt. Wir wagen eine Hypothese. Vermutlich war es Ihre frühe und tiefe Einsicht in die Mechanismen des Verstehens und Lernens, dass Sie in einer Formel zusammengefasst haben: „Belehrung ist

destruktiv.“ Sie haben diese Einsicht auch im Umgang mit Ihren Schülern und Kollegen gelebt. Dazu gehört eine nie nachlassende Neugierde, um zu verstehen, warum die Dinge so und nicht anders zusammenhängen. Ihre Bereitschaft, dazuzulernen, neue Einsichten zu gewinnen und alte aufzugeben, ist eine Ihrer Fähigkeiten, die Ihre Kollegen in besonderer Weise an Ihnen schätzen. Trotz der vielen verschiedenen Stadien in Ihrem Arbeitsleben sind Sie ein Beispiel für eine besondere Art von Flexibilität. Sie sind Ihrem Beruf treu geblieben, Sie haben ihn quasi mitgenommen vom Elektroinstallateur bis zum Professor für die Didaktik der Elektrotechnik.

Flexibilität nicht als Patchworkbiografie, wie es ein moderner Zweig der Soziologie als neue Form der Standardbiografie vermutet, sondern entwicklungssoffene Beruflichkeit, oder im Sinne der Kollegenschulpädagogik: Bildung im Medium des Berufes, treffen schon eher ein Leitbild für berufliche Entwicklung, das Sie repräsentieren und das vermutlich noch eine ganze Weile Orientierung verspricht. Im voranschreitenden Prozess der europäischen Vereinigung kommt dieser Form einer modernen Beruflichkeit eine besondere Bedeutung zu, da wir mit Traditionen konfrontiert werden, in denen die Entwicklung der Persönlichkeit im und für den Prozess der Arbeit auf die ökonomische Größe der Humanressourcen reduziert werden.

Lieber Gottfried Adolph, Ihre Herausgeberkollegen von *lernen&lehren* und Ihre Leser bleiben mit Ihnen in einer engen – wenn auch eher stillen – Kommunikation im Medium Ihrer Kommentare verbunden, und wir freuen uns schon heute auf die nächste Ausgabe von *lernen&lehren* – auf Ihren Kommentar. Sie sehen uns bitte nach, dass wir dieses Mal die Rollen getauscht haben. Es soll so bald nicht wieder vorkommen.

Herzliche Grüße von Ihren Mitherausgebern und – in Vertretung – von Ihren Lesern.

Klaus Jenewein/Norbert Thiele

Editorial

„Lernen und Lehren mit Lernsituationen – Umsetzung des Lernfeldkonzepts in den Fachrichtungen Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik“, so lautete der Titel einer Fortbildungsveranstaltung, die Kollegen aus Nordrhein-Westfalen als gemeinsame Veranstaltung der BAG's Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik im November 2003 in Mülheim an der Ruhr organisiert haben. Gegenstand waren der Entwicklungsstand der beruflichen Neuordnungsverfahren und Umsetzungsstrategien und -beispiele aus der Unterrichtspraxis. Mehr als 200 Lehrerinnen und Lehrer nahmen an der Fortbildungsveranstaltung teil, einer ganzen Reihe von Interessenten musste aus Platzgründen abgesagt werden.

Wieder einmal zeigte sich das überaus große Interesse an entsprechenden BAG-Aktivitäten. Offensichtlich ist aus der Sicht der in den berufsbildenden Schulen tätigen Fachkollegen die offizielle Lehrerfortbildung der Bundesländer nicht in genügendem Umfang in der Lage, dem bestehenden Informations- und Diskussionsbedarf über neue didaktische Formen und neue Ausbildungsberufe in unseren Berufsfeldern genügend Rechnung zu tragen. Und offensichtlich ist gerade die Verbindung aus fachbezogener und fachrichtungsübergreifender Diskussion interessant.

Beiträge der Mülheimer Fortbildungsveranstaltung bilden die Grundlage für das vorliegende Heft. Zunächst gibt THOMAS VOLLMER einen Überblick über den aktuellen Stand der Neuordnungsverfahren für die handwerklichen und industriellen Metallberufe aus fachdidaktischer Sicht. Einerseits ist nicht zu verkennen, dass Nordrhein-Westfalen in den bisherigen Richtlinien schon eine Vielzahl neuer Zielsetzungen umgesetzt hatte. Kennzeichen der nach den 1987er-Ordnungsverfahren eingeführten Richtlinien für die handwerklichen und industriellen Elektro- und Metallberufe waren bereits eine Orientierung am Leitziel beruflicher Hand-

lungskompetenz und eine Betonung handlungsorientierten Unterrichts, eine mit Bezug auf die Forschungsprogramme „Humanisierung des Arbeitslebens“ und „Sozialverträgliche Technikgestaltung“ betonte Befähigung zur Technikgestaltung und zum lebenslangen Lernen.

Dennoch kommen auch in NRW auf die in Elektrotechnik und Metalltechnik tätigen Fachkollegen mit den aktuellen Neuordnungen viele neue Anforderungen zu. Einerseits steht eine umfassende Hinwendung zu betrieblichen Arbeitsprozessen bevor; allein dies bedeutet für Kolleginnen und Kollegen, die teilweise seit Jahrzehnten nicht unmittelbar in einem betrieblichen Umfeld, sondern in den berufsbildenden Schulen tätig sind, eine hohe fachliche Herausforderung. Andererseits wird ein wichtiger Teil der Gestaltungsverantwortung für die curriculare Arbeit auf die berufsbildenden Schulen und die hier tätigen Fachlehrerinnen und -lehrer verlagert. Durch die relativ grob ausformulierten Rahmenlehrpläne verbleibt ein breiter didaktischer Gestaltungsspielraum in der einzelnen Schule – mit der Aufgabe der Ausgestaltung so genannter Lernsituationen durch Bildungsgangkonferenz und Lehrerteams. Schließlich kommt die lernfeldorientierte Unterrichtsorganisation mit einer weit gehenden Aufgabe des gefächerten Unterrichts hinzu. All dieses führt zu weit gehenden Veränderungen in der Lehrarbeit und zu einem wachsenden Fortbildungsbedarf in den Schulen.

Auch auf die im Berufsfeld Metalltechnik tätigen Fachkollegen kommen in Kürze – wie bereits im Berufsfeld Elektrotechnik im laufenden Ausbildungsjahr geschehen – diese durch das aktuelle Neuordnungsverfahren bedingten Entwicklungen zu, die ebenso wie in der Elektrotechnik gekennzeichnet sind durch umfassende Veränderungen in der Struktur der Ausbildungsberufe. Die Analyse und

zusammenfassende Darstellung dieser Entwicklungen ist Inhalt des Beitrags von VOLLMER.

Chancen und Grenzen lernfeldorientierten Lernens in der metallhandwerklichen Ausbildung behandelt EGBERT KLUITMANN in seinem Beitrag „Betriebliche Praxis im Unterricht abbilden“. Der Autor berichtet über Entwicklungs- und Erprobungserfahrungen im Rahmen eines Modellversuchs, in dem bereits Ausbildungs- und Unterrichtsformen erprobt sind, in denen mithilfe betrieblicher Lern- und Arbeitsaufgaben eine an Arbeitsprozessen bezogene Ausbildung gestaltet wird. Einen dritten wichtigen Schwerpunkt behandelt HELMUT RICHTER: Die Frage der Kompetenzevaluation im lernfeldorientierten Unterricht, ein Thema, das vielen in technischen Berufsfeldern tätigen Fachkollegen heute Kopfzerbrechen bereitet.

Die Schwerpunktbeiträge sind somit diesmal auf das Berufsfeld Metalltechnik fokussiert. Das Heft bildet in diesem Sinne eine Ergänzung zum Quartalsheft III/2003, in dem über die Neuordnung der Elektroberufe umfassend informiert worden ist. Dabei haben die im Berufsfeld Elektrotechnik tätigen Kollegen durch die Neuordnungsumsetzung im aktuellen Ausbildungsjahr einen Entwicklungsvorsprung gegenüber den Metalltechnik-Kollegen, bei denen die Neuordnung zum kommenden Ausbildungsjahr – und damit ein Jahr später – wirksam wird. Deshalb ist gerade auch für das Berufsfeld Metalltechnik der Praxisbeitrag dieses Heftes interessant. Hier berichtet Wolfgang Koschei am Beispiel des Lernfeldes I der neu geordneten Elektroberufe, wie in Lehrerteams der Berufskollegs der RAG-Bildung der Entwicklungsprozess für Lernsituationen organisiert worden ist und mit welchem Ergebnis der Unterricht in diesem Lernfeld ausgestaltet wird. Der Beitrag liefert damit ein Beispiel sowohl zur Schulentwicklung als auch zur Konzeption und zur didaktischen

Umsetzung von Lernsituationen. Ebenso von großem Interesse ist sicherlich der Beitrag von HELMUT RICHTER zum Thema der Kompetenzevaluation im Lernfeldkonzept am Beispiel einer situationsbezogenen schriftlichen Arbeit aus dem Berufsfeld Metalltechnik – ein Gegenstandsbe-

reich, der sicherlich in der Lehrerarbeit in hohem Maße thematisiert wird.

Die Heftbetreuer sind davon überzeugt, ein hoch aktuelles Thema aufgegriffen zu haben, das den in unseren Berufsfeldern tätigen Kollegen derzeit „unter den Nägeln brennt“. Wir hoffen,

die fachliche und didaktische Diskussion zur Umsetzung der Neuordnungsverfahren mit den Beiträgen dieses Heftes nachhaltig zu unterstützen – und wir hoffen auch, dass das NRW-Beispiel Schule macht für die Zusammenarbeit der BAG-Kollegen in anderen Bundesländern.

Thomas Vollmer

Neuordnung der handwerklichen und industriellen Metallberufe

Einführung

Nachdem seit der 1987er-Neuordnung über zehn Jahre lang Stillstand herrschte, ist in der letzten Zeit mit neuen Berufen und Neuordnungsverfahren Bewegung in die metalltechnische Berufsausbildung gekommen. Indessen sind die handwerklichen und industriellen Unternehmen mit einer Vielzahl von Veränderungen konfrontiert worden, denen die bisherige Berufsbildung immer weniger entsprechen konnte. Dazu zählen beispielsweise eine Abkehr von Standardlösungen und eine verstärkte Ausrichtung an individuellen Kundenwünschen, neue Leichtbau-, Keramik- und Verbundwerkstoffe, komplexere Produkte mit integrierten elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Komponenten, immer kürzer werdende Innovationszyklen, neue rechnergesteuerte Fertigungstechnologien (u. a. optische und Hochgeschwindigkeitsverfahren), Datenaustausch und Kommunikation mittels moderner IuK-Technologien in vernetzten Strukturen, neue Arbeitsorganisationsformen in flacheren Hierarchien mit tendenzieller Aufgabenintegration und schließlich zunehmender Kostendruck im internationalen Wettbewerb bei gleichzeitig steigenden Investitionskosten.

Gegenüber dieser allgemein skizzierten Veränderungsdynamik sind die bisherigen Berufsbilder, die teilweise an Vorrichtungen bzw. technologischen Entwicklungen ausgerichtet

sind, viel zu starr und gegeneinander abgeschottet, um den aktuellen Erfordernissen an Flexibilität und Mobilität der Berufstätigen zu genügen. Bereits wenige Jahre nach der letzten Neuordnung wurde kritisch angemerkt, dass die Spezialisierung der aktuellen Berufe zur Segmentierung führen würde, obwohl die Fachrichtungen inhaltlich weitgehende Überschneidungen aufweisen. Zudem wurde darauf verwiesen, dass das Grundbildungskonzept, nach dem die Berufsschule überwiegend die naturwissenschaftlichen Grundlagen bzw. die Inhalte der Fach- und Technikwissenschaft vermittelt und die Ausbildungsbetriebe für die Grundfertigkeiten verantwortlich sind, kaum geeignet ist, den Auszubildenden eine Orientierung hinsichtlich ihrer künftigen Facharbeitsaufgaben zu geben (vgl. PETERSEN 1994).

Die aktuelle Neuordnung der Metallberufe bietet die Chance, diese Defizite zu beseitigen. Zur Lösung der Probleme wurden in der Vergangenheit mehrfach begründete Vorschläge vorgestellt und diskutiert (vgl. HEIDEGGER/RAUNER 1997). Exemplarisch wird nachfolgend der Blick zunächst auch auf die Ordnungsmittel in Nordrhein-Westfalen gerichtet, in denen das Konzept der gestaltungsorientierten Berufsbildung schon vor der Neuordnung in die Richtlinien für die Ausbildung der Metallberufe aufgenommen worden ist und damit Maßstäbe gesetzt wurden. Die anschließenden

Ausführungen über neue Metallberufe und das Neuordnungsverfahren der industriellen Berufe geben einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen und gehen aus fachdidaktischer Sicht der Frage nach, inwiefern es damit gelingen kann, die vorliegenden Reformvorschläge Realität werden zu lassen.

Innovationen in den bisherigen Lehrplänen

Mit der Übernahme des zunächst für die Grundbildung Elektrotechnik der Kollegschule in Nordrhein-Westfalen entwickelten Ansatzes gestaltungsorientierter Berufsbildung (RAUNER 1986; 1989) in die Rahmenrichtlinien für die industriellen Metallberufe haben sich die nordrhein-westfälischen Berufsschullehrpläne deutlich von denen anderer Bundesländer unterschieden. Auf diese Weise wurde unter Bezugnahme auf die Förderprogramme der „Humanisierung des Arbeitslebens“ und „Soziale Technikgestaltung“ in NRW ein bedeutender Schritt in Richtung Integration gestaltungsbezogener Inhalte in die berufliche Bildung gegangen, um die Gestaltungskompetenz der Betroffenen gezielt zu fördern. Dementsprechend wird in den NRW-Richtlinien ausdrücklich auf die „Befähigung zur Technikgestaltung“ als Zielsetzung der Berufsbildung verwiesen, die dort in den Vorbemerkungen weiter präzisiert wird: „*Maßstab der Gestaltung ist grundsätzlich der Mensch, die Technik ist das Mittel.*“ Berufliche Handlungskompetenz umschließt die Fähig-

keit und Bereitschaft, die reale Gestaltung von Arbeitsplätzen zu analysieren, sachkundig an einer Verbesserung der jeweiligen Arbeitsbedingungen mitzuwirken und diese, falls notwendig, durchzusetzen“ (Richtlinien 1991 a, S. 22 f; Hervorheb. i. Org.). Nachfolgend wird im Sinne partizipativer Organisationsentwicklung betont: „In der Kompetenz der Beschäftigten liegt die besondere Chance einer technisch effektiven, humanen und sozialen Gestaltung von Technik und Arbeit“ (S. 23), wobei davon ausgegangen wird, dass „fachliche Kompetenz allein noch nicht wirksame Lösungen (der Technikgestaltung; T. V.) hervorbringen kann“ (ebd., S. 24), sondern Gestaltungskompetenz gezielt gefördert werden muss. Dieses Berufsbildungsziel findet in den Lehrplaninhalten eine Entsprechung, wenn beispielsweise der Themenbereich „Programmierung von CNC-Werkzeugmaschinen“ auch das Lernziel „Auswirkungen der Rechnerunterstützung in der Fertigungstechnik bewerten“ umfasst mit den Lerninhalten „z. B. soziale, ökonomische, gesellschaftlich-politische, humane Aspekte; Auswirkungen auf z. B. betriebliche Organisationsstrukturen, Qualifikationsanforderungen, Arbeitsbedingungen, Arbeitsplatzstrukturen“ (Richtlinien 1991 b, S. 47).

So weitreichend wie in NRW sind die Zielsetzungen in den 87er-Lehrplänen anderer Bundesländer nicht. Zwar sind dort auch gestaltungsbezogene Aspekte in den Vorbemerkungen angesprochen, die konkreten Lehrplaninhalte beschränken sich jedoch vorrangig auf technische Prinzipien und Funktionsweisen, etwa den „Programmaufbau nach DIN 66 025 erklären“, ohne in diesem Zusammenhang alternative Programmierverfahren und die Konsequenzen der zugrunde liegenden Technikkonzepte für das Arbeitshandeln hinreichend zu thematisieren (vgl. Rahmenlehrpläne 1992 b; Lehrpläne 1988). Mit der Ausrichtung des metalltechnischen Berufsschulunterrichts auf die Befähigung zur aktiven Mitgestaltung von Arbeit und Technik wurde in NRW frühzeitig ein Weg beschritten hin zu einer Förderung von Kompetenzen für die beteiligungsorientierte Organisationsentwicklung, die in modernen Betrieben zunehmend erforderlich sind, die sich als „lernende Unternehmen“ verstehen. Dieser Schritt erfolgte unmittelbar

nachdem die KMK-Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (1991, 2.1) veröffentlicht wurde, in der erstmals die Befähigung zur „Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung“ als Ziel der Berufsschule festgeschrieben wurde. Gleichwohl haben auch die bisherigen NRW-Pläne – trotz ihres vergleichsweise ausgeprägt handlungsorientierten Charakters – das Problem, dass sie strukturell und inhaltlich an

den Bezugswissenschaften angelehnt sind und sich insofern eher auf technologische Entwicklungen beziehen als auf berufliche Handlungssituationen metalltechnischer Facharbeit.

Neue Berufe im Berufsfeld Metalltechnik

Im Berufsfeld Metalltechnik sind seit 1997 Verordnungen für verschiedene neue Berufe in Kraft getreten (s. Abb.

Jahr	Beruf bzw. Berufsgruppe	Besonderheiten
1997	Gießereimechaniker/-in (Industrie) Fachrichtung Handformguss Fachrichtung Maschinenformguss Fachrichtung Druck- und Kokillenguss	in Rahmenlehrplänen herkömmliche Grundbildung und Fachbildung
1997	Verfahrensmechaniker/-in (Industrie) Fachrichtung Eisen- u. Stahl-Metallurgie Fachrichtung Stahl-Umformung Fachrichtung Nichteisen-Metallurgie Fachrichtung Nichteisen-Umformung	in Rahmenlehrplänen herkömmliche Grundbildung und Fachbildung
1997	Fluggerätemechaniker/-in (Industrie) Fachrichtung Fertigungstechnik Fachrichtung Instandhaltungstechnik Fachrichtung Triebwerkstechnik	in Rahmenlehrplänen herkömmliche Grundbildung und Fachbildung
1997	Fertigungsmechaniker/-in (Industrie)	dreijährige Ausbildung, herkömmliche Grundbildung, Lernfelder f. die Fachbildung
1998	Mechatroniker/-in	keinem Berufsfeld zugeordnet; Rahmenlehrplan durchgängig in Lernfeldern
2002	Feinwerkmechaniker/-in (Handwerk) Schwerpunkt Maschinenbau Schwerpunkt Feinmechanik Schwerpunkt Werkzeugbau	Integration der Berufe - Maschinenbaumechaniker/-in (3 Fachr.) - Dreher/-in - Werkzeugmacher/-in (2. Fachr.) - Feinmechaniker/-in (2. Fachr.)
2002	Metallbauer/-in (Handwerk) Fachrichtung Konstruktionstechnik Fachrichtung Metallbaugestaltung Fachrichtung Nutzfahrzeugbau	Integration der Fachrichtungen - Anlagen- u. Fördertechnik - Landtechnik
2003	Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Handwerk) Fachaufgaben: Wassertechnik, Wärmetechnik, Lufttechnik, Umwelttechnik	Integration der Berufe - Gas- u. Wasserinstallateur/-in - Zentralheizungs- u. Lüftungsbauer/-in - Anlagenmechaniker/-in der Fachrichtung Versorgungstechnik
2003	Berufsfeld Fahrzeugtechnische Berufe - Kraftfahrzeugmechatroniker/-in (Hw. + Ind.) - Mechaniker/-in f. Karosserieinstandsetzung (Hw.) - Karosserie- u. Fahrzeugmechaniker/-in (Hw. + Ind.) - Mechaniker/-in f. Landmaschinentechnik (Hw. + Ind.) - Zweiradmechaniker/-in (Hw. + Ind.)	neues eigenständiges Berufsfeld Kfz-Mechatroniker/-in: Integration von - Kraftfahrzeugmechaniker/-in (Hw.), - Automobilmechaniker/-in (Ind.) - Kraftfahrzeuelektiker/-in (Hw. + Ind.)
2004 geplant	Industrielle Metallberufe - Anlagenmechaniker/-in Einsatzgebiete: Anlagenbau, Apparate- u. Behälterbau, Instandhaltung, Rohrsystemtechnik, Schweißtechnik - Industriemechaniker/-in Einsatzgebiete: Instandhaltung, Maschinen- u. Anlagenbau, Produktionstechnik, Feingerätebau - Konstruktionsmechaniker/-in Einsatzgebiete: Ausrüstungstechnik, Feinblechtechnik, Schiffbau, Schweißtechnik, Stahl- u. Metallbau - Werkzeugmechaniker/-in Einsatzgebiete: Formentechnik, Instrumententechnik, Stanztechnik, Vorrichtungstechnik - Zerspanungsmechaniker/-in Einsatzgebiete: Drehautomaten-, Drehmaschinen-, Fräsmaschinen-, Schleifmaschinensysteme	Unterscheidung von Kernqualifikationen und Fachqualifikationen Ersatz der 18 Fachrichtungen durch 22 Einsatzgebiete

Abb. 1: Überblick über Veränderungen im Berufsfeld Metalltechnik

1). Damit ist ein Schritt in Richtung Reduzierung der Zahl der Ausbildungsberufe vollzogen worden, wie er in einem Gutachten zu Reform der beruflichen Bildung empfohlen und in der Zeitschrift *lernen & lehren* gefordert wurde (vgl. HEIDEGGER/RAUNER 1997, S. 20; PAHL u. A. 2002, S. 36). So sind beispielsweise mit der Ausbildungsverordnung *Feinwerkmechaniker/-in* die handwerklichen Berufe *Maschinenbaumechaniker/-in* (mit drei Fachrichtungen), *Werkzeugmacher/-in* (mit zwei Fachrichtungen), *Feinmechaniker/-in* (mit zwei Fachrichtungen) und *Dreher/-in* ersetzt worden; die Berufe *Gas- u. Wasserinstallateur/-in* sowie *Zentralheizungs- u. Lüftungsbauer/-in* mit der Verordnung *Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik* (vgl. Verordnung 2002 a u. 2003). Ebenso wurden die Berufe *Kraftfahrzeugmechaniker/-in* (Hw.), *Automobilmechaniker/-in* (Ind.) und *Kraftfahrzeugelektriker/-in* (Hw. + Ind.) durch den neuen Beruf *Kraftfahrzeugmechatroniker/-in* ersetzt, ein Beruf, der nun sowohl in Industrie und Handwerk ausgebildet wird. Damit wird aber zugleich die Fahrzeugtechnik aus dem Berufsfeld Metalltechnik herausgelöst und gemeinsam mit vier weiteren Berufen einem eigenem Berufsfeld *Fahrzeugtechnische Berufe* zugeordnet (vgl. MEYER 2002, S. 4 ff.).

Die fertigungstechnischen Berufe unterscheiden sich nicht nur inhaltlich, sondern auch strukturell recht deutlich voneinander. Während vormals für eine Vielzahl von Berufen einheitlich eine Spezialisierung in Fachrichtungen im Laufe der Ausbildung vorgesehen war, existieren nun Fachrichtungen (Metallbauer/-in), Schwerpunkte (Feinwerkmechaniker/-in) und Einsatzgebiete (industrielle Metallberufe) im jetzigen Berufsfeld Metalltechnik nebeneinander, die den Betrieben eine Flexibilisierung ihrer Ausbildungen ermöglichen sollen (ähnlich im neuen fahrzeugtechnischen Berufsfeld; vgl. BERTRAM 2003). Im Bereich der Versorgungstechnik sind sogenannte Fachaufgaben eingeführt worden (vgl. WESTPFAHL 2003).

Einführung des Lernfeldansatzes und der Gestaltungsorientierung in das Berufsfeld Metalltechnik mit dem Beruf Fertigungsmechaniker/-in

Der 1997 veröffentlichte Rahmenlehrplan *Fertigungsmechaniker/-in* ist der erste im Berufsfeld, in dem der Lernfeld-Ansatz zumindest in der Fachbildung umgesetzt wurde. Die berufsfeldbreite Grundbildung enthält hingegen die herkömmlichen fachsystematischen Strukturen und Inhalte wie die bisherigen metalltechnischen Berufe

auch. In den NRW-Richtlinien wurden im Unterschied dazu ebenfalls für die Grundbildung Lernfelder ausgewiesen. Der KMK-Rahmenlehrplan *Fertigungsmechaniker/-in* zeichnet sich darüber hinaus durch die durchgängige Verankerung des Bildungsziels „Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt“ in den Lernfeldern aus, wenn es beispielsweise in der Zielformulierung des Lernfeldes 10 „In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken“ (2. Ausbildungsjahr) u. a. heißt: „Die Schülerinnen und Schüler analysieren Organisationsstrukturen der Betriebe und vergleichen unterschiedliche Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation. Sie untersuchen Arbeitsorganisationsformen und Arbeitsplätze und bewerten diese hinsichtlich sozialer, ergonomischer, ökonomischer und ökologischer Anforderungen. Die Arbeitsergebnisse werden in Gruppengesprächen moderiert und präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler gestalten anhand betrieblicher Fertigungsaufgaben unter Berücksichtigung von Arbeitsorganisationsprinzipien und der Leistungs- und Bewertungssysteme Arbeitsplätze mit“. Und die Zielformulierung im Lernfeld 16 „Automatisierte Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei der Prozessoptimierung mitwirken“ (3. Ausbildungsjahr) gibt u. a. vor: „Die Schülerinnen und Schüler entwickeln an einfachen berufsbezogenen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik Verständnis für die Notwendigkeit von flexiblen Fertigungssystemen und die Fähigkeiten für einen eigenverantwortlichen Umgang mit im Betrieb befindlichen Anlagen in der Fertigung. Die Analyse des Zweckes, der Funktion und des Aufbaus von bestehenden automatisierten technischen Systemen führt zu einer allgemeinen Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Technik vor dem Hintergrund ökologischer, ökonomischer, sicherheitstechnischer und sozialkritischer Aspekte“ (Verordnung 1997, S. 26 u. 29).

Desgleichen ist die betriebliche Ausbildung auf die aktive Mitwirkung bei der kontinuierlichen Verbesserung der Arbeitsprozesse ausgerichtet, wie dem Ausbildungsrahmenplan für die berufliche Fachbildung zu entnehmen

1. Ausbildungsjahr - Grundbildung		
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik	120	
2. Grundlagen der Werkstofftechnik	20	
3. Grundlagen der Maschinen und Gerätetechnik	20	
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik	60	
5. Grundlagen der Elektrotechnik	20	
6. Grundlagen der Technischen Kommunikation	80	
Summe	280	
2. und 3. Ausbildungsjahr - Lernfelder		
7. Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen	60	
8. Fertigungsprozesse mitgestalten	40	
9. Materialfluss sichern und optimieren	40	
10. In versch. Arbeitsorganisationsformen arbeiten u. prozessoptimierend mitwirken	40	
11. Fertigungsprozessbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden	60	
12. Instandhaltungspläne deuten, Instandhaltungsmaßnahmen durchführen, veranlassen	40	
13. Montagearbeiten durchführen	80	
14. Prozessabläufe sichern und optimieren	80	
15. Nach grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements handeln	60	
16. Automatische Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei der Prozessoptimierung mitwirken	60	
Summe	280	280

Abb. 2: Überblick über die Lehrplaninhalte des 1997 eingeführten industriellen Ausbildungsberufs *Fertigungsmechaniker/-in* (Verordnung 1997, S. 20)

ist. Dort heißt es beispielsweise unter den laufenden Nummern:

- 3) *Arbeitsorganisation*: „Arbeitsplatz nach ergonomischen und ökonomischen Gesichtspunkten mitgestalten“ (a) und „an der Entwicklung, Abstimmung und Umsetzung von Verbesserungsmöglichkeiten mitwirken“ (e),
- 4) *Mitwirken im Fertigungsprozess und Sichern von Prozessabläufen*: „Arbeits- und Bewegungsabläufe im Arbeitsbereich optimieren“ (d), „Arbeitsvorgänge und Arbeitsabläufe unter Beachtung der jeweiligen Organisationsformen, der Entscheidungsstrukturen und der eigenen Handlungsspielräume optimieren“ (e) und „beim Fertigungsablauf neuer oder veränderter Produkte mitwirken und eigene Erfahrungen zur Optimierung nutzen“ (i),
- 5) *Überwachen und Sichern des Materialflusses*: „Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Materialmenge, Lagerflächenbedarf, Transport- und Arbeitsweg im Arbeitsbereich nutzen“ (d) (Verordnung 1997, S. 14 f.).

Diese Beispiele zeigen, dass die Ausbildungsinhalte auf die Anforderungen partizipativer Organisationsentwicklung ausgerichtet sind und weisen darüber hinaus auch auf bessere Voraussetzungen für die inhaltliche Abstimmung der betrieblichen und schulischen Ausbildungsanteile hin.

Berufsfeldbreite Grundbildung nach dem Lernfeldansatz

Ab 2002 wurden mit der Verordnung der Berufe Feinwerkmechaniker/-in und Metallbauer/-in die KMK-Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen auch für die Grundbildung Metalltechnik umgesetzt und berufsfeldbreit gültige Lernfelder entwickelt, die allen nachfolgenden Lehrplänen zugrunde liegen:

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen,

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen,

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen,

Lernfeld 4: Warten technischer Systeme.

Damit wird das berufsschulische Lernen mit zunehmender Komplexität der Arbeitshandlungen und Gegenstände beruflicher Bildung an die Struktur praktischer betrieblicher Ausbildung angelehnt. Indem die Lernfelder technische Unterlagen, Werkstoffe, Werkzeuge, Fertigungsverfahren und Qualitätsprüfung unter Berücksichtigung der Kosten, des Materialverbrauchs und der Arbeitszeit als Lerninhalte vorgeben, ist ein Schritt hin zu vollständigen Handlungen im Rahmen betrieblicher Geschäftsprozesse vollzogen worden. So sollen die Auszubildenden den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und Werkzeuge nicht mehr für sich allein betrachtet verstehen, sondern auf dieser Basis die Arbeitsmittel „auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien“ (vgl. Rahmenlehrplan 2002 a, S. 10) auswählen und die Qualität der Arbeitsprozesse kriteriengeleitet beurteilen können. Mit der Anwendung englischsprachiger Begriffe und Unterlagen soll die Fremdsprache durchgängig in den Unterricht integriert werden. Die in allen Lernfeldern enthaltenen Hinweise auf die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes geben zwar einen Rahmen vor, zielen aber noch nicht unmittelbar auf eine diesbezügliche Optimierung der Arbeitsprozesse.

Diese berufsfeldbreit gültigen Lernfelder markieren einen deutlichen Wechsel von der Vermittlung abstrakter Grundlagenkenntnisse hin zu einem arbeitsprozessbezogenen Überblickswissen. Die tabellarische Übersicht über die neuen und geänderten Metallberufe seit 1997 verweist jedoch auf ein grundsätzliches Problem einer berufsfeldbreiten Grundbildung, nämlich einerseits für eine Vielzahl von Berufen gültig zu sein und andererseits dem Anspruch zu genügen, eine Orientierung über den Sinn und Zweck von Facharbeit und Technik in einem bestimmten Beruf zu geben. Zur Verringerung dieses Widerspruchs ist in den jeweiligen Lernzielen der Hinweis auf *berufstypische* Arbeitsgegenstände und -mittel enthalten, die der Umsetzung der Lernfelder im Berufsschulunterricht zugrunde gelegt werden sollen. Für den Beruf *Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik* ist zudem die

Grundbildung mit dem abgewandelten Lernfeld 2 berufsspezifischer in zwei Teilen gefasst: 2 a) *Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen* bezieht sich auf die Verarbeitung von Blechen und Rohren sowie deren Verlegung als versorgungstechnische Anlagenteile und 2 b) *Bearbeitung von Kundenaufträgen* in SHK-Betrieben hat die gesamte Auftragsbearbeitung zum Inhalt einschließlich des Umgangs mit den Kunden und der Angebots- und Rechnungserstellung (vgl. Rahmenlehrplan 2003, S. 10 f.). Solch eine berufs- und geschäftsprozessbezogene Ausrichtung der Grundbildung, insbesondere eine stärkere Akzentuierung des Kundenbezuges, wäre sicherlich auch für andere (Handwerks-) Berufe sinnvoll. Die mittlerweile einem eignen Berufsfeld zugeordneten fahrzeugtechnischen Berufe haben nun dementsprechend eine spezielle fahrzeugtechnische Grundbildung erhalten. Dies ist insofern konsequent, als in dieser Branche Metallbearbeitung schon seit Jahrzehnten praktisch keine Rolle mehr spielt (vgl. MEYER 2002, 5 f.). Es gab allerdings auch Vorschläge, die fahrzeugtechnischen Berufe in ein gemeinsames, domänenspezifisch strukturiertes Berufsfeld Metalltechnik und Elektrotechnik-Informatik zu integrieren (vgl. BECKER/SPÖTTL 2002). In einem solchen großen Berufsfeld hätte auch der neue Beruf Mechatroniker/-in eingegliedert werden können, der sich auf Grund seiner kombinierten elektro- und metalltechnischen Grundbildungsanteile keinem Berufsfeld problemlos zuordnen lässt.

Abkehr von der Fachrichtungsstruktur

Mit Einführung von Schwerpunkten im jetzigen Berufsfeld Metalltechnik wurde von der bisherigen Spezialisierung durch Fachrichtungen abgerückt, wenngleich diese Form noch nicht vollständig aufgegeben wurde (vgl. Metallbauer/-in). Im Rahmen der Ausbildung zum/zur Feinwerkmechaniker/-in beispielsweise ist nun eine gewisse Schwerpunktsetzung entsprechend der Betriebsprofile möglich, ohne dass dadurch trennscharfe Abgrenzungen bewirkt werden sollen. So enthält die Verordnung für diesen Beruf ein einheitliches Berufsbild. Im Ausbildungsrahmenplan werden nur zwei dieser Berufsbildpositionen ab dem zweiten Ausbildungsjahr als

Ausbildungsrahmenplan		Wochen (Jahr)	Rahmenlehrplan	Zeitrichtwerte in Std
Schwerpunkt Maschinenbau				
1 Fügen		4 (2) + 8 (3/4)	14a Fertigen von Schweißkonstruktionen	40
2 Montieren und Inbetriebnehmen		4 (2) + 10 (3/4)	15a Montieren, Demontieren und in Betrieb nehmen technischer Systeme	60
			16a Programmieren automatisierter Systeme und Anlagen	80
Schwerpunkt Feinmechanik				
1 Montieren und Inbetriebnehmen		5 (2) + 14 (3/4)	14b Herstellen von feinmechanischen Systemen	100
2 Prüfen und Messen		3 (2) + 4 (3/4)	15b Programmieren automatisierter Systeme und Anlagen	80
Schwerpunkt Werkzeugbau				
1 maschinelles Bearbeiten auf Werkzeugmaschinen ...		5 (2) + 8 (3/4)	14c Herstellen v. Werkstücken durch Abtragen	40
2 Montieren und Inbetriebnehmen		3 (2) + 10 (3/4)	15c Herstellen v. Werkzeugen der Stanztechnik	60
			16c Herstellen v. Werkzeugen der Formentechnik	80

Abb. 3: Ausbildungsschwerpunkte im Ausbildungsrahmenplan und im Rahmenlehrplan Feinwerkmechaniker/-in

Schwerpunkte jeweils unterschiedlich gewichtet. Im Rahmenlehrplan differieren die Vorgaben für den Berufsschulunterricht ab dem Lernfeld 14 schwerpunktspezifisch (Abb. 3). Ein weiterer Schritt in diese Richtung ist die Einführung von so genannten Einsatzgebieten im Rahmen der Neuordnung der industriellen Metallberufe (s. u.).

Handlungsorientierung – Arbeitsorientierung – Gestaltungsorientierung

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wurde auch der metalltechnischen Ausbildung das handelnde Lernen in einem umfassenderen Sinne als bisher zugrunde gelegt. Der Handlungsbegriff wird nun nicht mehr nur bezogen auf selbst ausgeführte oder zumindest geistig nachvollzogene Handlungen im Sinne handlungsorientierter Lernprozesse („Lernen durch Handeln“), sondern er bildet zugleich einen zentralen didaktischen Bezugspunkt für das Lernen („Lernen für Handeln“) (Handreichung 2000, S. 10). Damit liegt den neuen Rahmenlehrplänen ein ganzheitliches Verständnis zugrunde, das über das Lernen mit Kopf, Herz und Hand hinaus zugleich ausdrücklich auf berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse fokussiert mit dem Ziel einer aktiv gestaltenden Auseinandersetzung mit gegenwärtigen und künftigen Arbeits- und Lebenssituationen der Auszubildenden. D. h., der

den neuen Lehrplänen zugrunde liegende Ansatz verbindet mit den drei didaktischen Dimensionen der Gestaltungsorientierung, der Arbeitsorientierung und der Handlungsorientierung das Ziel der Förderung beruflicher Gestaltungskompetenz mit dem zentralen inhaltlichen Bezug auf berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse und mit dem methodischen Grundprinzip des handelnden Lernens. Mit der Verknüpfung beruflicher, gesellschaftlicher und individueller Problemstellungen in der metalltechnischen Ausbildung werden die betrieblichen Anforderungen und die Betroffenenperspektive der Auszubildenden als künftige Beschäftigte und Gesellschaftsmitglieder zueinander in Beziehung gesetzt. Indem im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts soweit möglich auf „Kernprobleme unserer Zeit“ (ebd., S. 9) eingegangen werden soll, wird auf die bildungstheoretische Didaktik Klafkis Bezug genommen und die Integration beruflicher und allgemeiner Bildung angebahnt im Hinblick auf das Erkennen der Wechselwirkungen des beruflichen Arbeitshandelns mit der gesellschaftlichen Lebenswelt (vgl. VOLLMER 2004).

Neuordnung der industriellen Metallberufe

Nach den aktuellen Planungen soll die Neuordnung der industriellen Metall-

berufe zu Beginn des Ausbildungsjahres im August 2004 abgeschlossen sein. Als erster Schritt der Neuordnung ist eine Vereinbarung der Sozialpartner (Oktober 1999) zur Verwirklichung einer neuen Prüfungskonzeption anzusehen, woraufhin das BIBB beauftragt wurde, abgestimmte Vorschläge vorzulegen (vgl. HOCH 2001; Industriearbeit 2001). Damit wurde die Kritik aufgenommen, die bisherige Prüfungspraxis entspreche zuwenig den Ausbildungszielen hinsichtlich der selbstständigen Aufgabebearbeitung und erlaube in zu geringen Maße eine wirkliche Beurteilung der Berufsfähigkeit. Dementsprechend haben sich die Sozialpartner darauf verständigt, der Neuordnung die Konzeption einer gestreckten Prüfung zugrunde zu legen und dies im April 2003 bereits in den bildungspolitischen Eckwerten des Antragsgesprächs festgeschrieben. Diese Vorgaben sind in einem zwischenzeitlich erarbeiteten Entwurf einer *Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen* eingeflossen. Der erste Teil der Prüfung am Ende des zweiten Ausbildungsjahres ersetzt danach die Zwischenprüfung und hat die Ausbildungsinhalte der ersten 18 Monate zum Gegenstand. Die Ergebnisse dieses Prüfungsteils gehen mit 40 % und die des zweiten Teils am Ende der Ausbildung mit 60 % in das Gesamtergebnis ein. Eine bessere Beurteilung der beruflichen Handlungskompetenz sollen im Teil 2 die Prüfungsbereiche Arbeitsauftragsbearbeitung (50 %), Auftrags- und Funktionsanalyse sowie Fertigungstechnik (je 20 %) und Wirtschafts- und Sozialkunde (10 %) gewährleisten. Damit beziehen sich die Prüfungen künftig auf ganzheitlich durchgeführte komplexe Aufgaben im Rahmen von Geschäftsprozessen.

Die in den Eckwerten vereinbarten Festlegungen sind im vorliegenden Entwurf der Verordnung über die Berufsausbildung im Wesentlichen übernommen worden. Danach wird an den bisherigen Berufsbezeichnungen Anlagenmechaniker/-in, Industriemechaniker/-in, Konstruktionsmechaniker/-in, Werkzeugmechaniker/-in und Zerspanungsmechaniker/-in festgehalten. Den industriellen Metallberufen sind fortan also fünf Berufe zugeordnet; der ehemals zugehörige Beruf

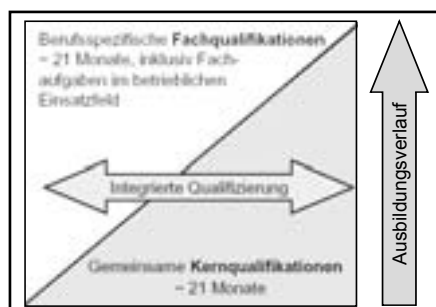


Abb. 4: Kernqualifikationen und Fachqualifikationen in den industriellen Metallberufen (in Anlehnung an Westpfahl 2002)

Automobilmechaniker/-in wurde jetzt in das fahrzeugtechnische Berufsfeld überführt, die ehemalige Fachrichtung Anlagenmechaniker/-in Versorgungstechnik in den neuen Beruf Anlagenmechaniker/-in SHK.

Es ist eine Ausbildungsdauer von 3,5 Jahren vorgesehen, wobei das erste Ausbildungsjahr eine berufsfeldbreite Grundbildung beinhaltet entsprechend den Verordnungen Feinwerkmechaniker/-in und Metallbauer/-in. Im Unterschied dazu sind in der *Verordnung über die Ausbildung der industriellen Metallberufe* erstmals Kernqualifikationen ausgewiesen, die im gleichen Umfang wie die Fachqualifikationen von jeweils 21 Monaten „über die gesamte Ausbildungszeit integriert auch unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspektes vermittelt“ werden (§ 3.3). Damit wird die im o. g. *Gutachten zur Reform der beruflichen Bildung* empfohlene Konzeption der offenen, dynamischen Kernberufe umgesetzt, die auf einem gewandelten Grundbildungsverständnis basiert, nachdem Berufsgruppen nicht mehr durch vergleichbare Grundfertigkeiten, sondern durch die *Zusammenhänge einzelner Dimension der Facharbeit* ausbildungsbegleitend verbunden werden (vgl. HEIDEGGER/RAUNER 1997, S. 20 ff.). Mit der diesem konzeptionellen Vorschlag zugrunde liegenden Ausbildungsstruktur eines Kernbereichs (50-60 %), eines betriebes- und regionalspezifischen Anwendungsbereichs und eines Integrationsbereichs (jeweils 20-30 %) ist die Absicht verbunden, zeitlich und inhaltlich stabile Berufsbilder zu etablieren und

zugleich eine höhere Flexibilität und Transparenz zu gewährleisten (Abb. 4).

Zur Flexibilisierung der Ausbildung sind weiterhin so genannte Einsatzgebiete vorgesehen (s. Abb. 1 und 5), die in den Verordnungen benannt sind und wovon mindestens eins vom Ausbildungsbetrieb auszuwählen ist. Andere Einsatzgebiete sind zulässig, wenn sich die vorgegebenen Qualifikationen dort vermitteln lassen. In diesem Zusammenhang heißt es in der Verordnung: „Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in mindestens einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt“ (§ 3.4; Hervorheb. T. V.). Die Einführung der Einsatzgebiete ist als Innovation hervorzuheben, da sie den Betrieben ermöglicht, ihre speziellen Fertigungs-

profile und Arbeitsprozesse in der Ausbildung zu entfalten, ohne dass dies zu trennscharfen schmalen Berufsbildern führt wie bei den bisherigen Fachrichtungen. Zudem wird mit der ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben im Rahmen von Geschäftsprozessen den Anforderungen moderner Facharbeit entsprochen sowie auf das neue Prüfungskonzept verwiesen.

Dementsprechend sind in den betrieblichen Ausbildungsrahmenplänen die laufenden Nummern 1 bis 12 für alle Berufe als gemeinsame Kernqualifikationen und die nachfolgenden Positionen als berufsspezifische Fachqualifikationen zusammengefasst. Kennzeichnend ist die Übernahme der so genannten Zeiträume aus der Neuordnung der Elektroberufe. Dies findet seinen Ausdruck darin, dass zum Zweck einer Integration der Qualifizierungsinhalte (Abb. 4) in den vorliegen-

Industriemechaniker/-in	Werkzeugmechaniker/-in
1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht 2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes 3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit 4. Umweltschutz 5. Betriebliche und technische Kommunikation 6. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse 7. Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen 8. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen 9. Warten von Betriebsmitteln 10. Anwendung der Steuerungstechnik 11. Anschlagen, Sichern und Transportieren, 12. Kundenorientierung	
13. Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen 14. Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen 15. Instandhalten von technischen Systemen 16. Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrischen Komponenten der Steuerungstechnik 17. Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet	13. Anfertigen von Bauteilen mit unterschiedlichen Bearbeitungsverfahren 14. Montage und Demontage 15. Erprobung und Übergabe 16. Instandhalten von Bauteilen und Baugruppen 17. Programmieren von Maschinen und Anlagen 18. Prüfen 19. Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet
Einsatzgebiete: Instandhaltung Maschinen- u. Anlagentechnik Produktionstechnik Feingerätebau	Einsatzgebiete: Formentechnik Instrumententechnik Stanztechnik Vorrichtungstechnik

Abb. 5: Ausbildungsberufsbilder industrieller Metallberufe – Beispiel Industriemechaniker/-in und Werkzeugmechaniker/-in (Entwurf)

den Entwürfen der Ausbildungsrahmenpläne die Qualifikationen zweifach, in einer sachlichen und in einer zeitlichen Struktur, aufgeführt werden. Ob es bei dieser Form bleibt, ist allerdings noch nicht abschließend geklärt, weil dadurch die Verordnungen sehr umfangreich werden.

Die Rahmenlehrpläne für die industriellen Metallberufe liegen ebenfalls als Entwürfe vor, deren grundlegender Aufbau den *KMK-Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen* entsprechen und daher den derzeit aktuellen Vorspann enthalten wie andere Pläne neueren Datums auch. In den berufsbezogenen Vorbemerkungen (Teil IV) werden als allgemeine

Ziele u. a. vorgegeben, den Berufsschulunterricht auf das Planen, Durchführen und Bewerten berufs- und produktionsspezifischer Handlungen im Sinne vollständiger Arbeits- und Geschäftsprozesse auszurichten, wobei im Team gearbeitet und mit inner- und außerbetrieblichen Kunden kommuniziert werden soll. Englischsprachige Inhalte sind in die Lernfelder integriert. Die fachlichen Inhalte sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet wie bisher üblich. Damit kommen auf die Kollegien neue curriculare Aufgaben zu, denn die jeweilige „Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbil-

dungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung“ (Rahmenlehrplan 2004 b, S. 7). Damit wird in den Rahmenlehrplänen auf die Spielräume durch die Zeitrahmenstruktur in den betrieblichen Plänen und auf die Notwendigkeit der Abstimmung der Ausbildungsziele und -inhalte mit dem dualen Partner verwiesen. Dies trifft insbesondere in Bezug auf die Berücksichtigung ganzheitlicher Aufgabenstellungen in den betrieblichen Einsatzgebieten zu. Ferner wird die Bedeutung bereits der ersten sechs Lernfelder für die Abschlussprüfung (Teil 1) hervorgehoben. Mit diesen Vorgaben ist im Vergleich zu den bisherigen Ordnungsmitteln ein wichtiger Schritt hin in Richtung einer dual-kooperativen Ausbildung vollzogen worden, wenn auch eine volle Integration der betrieblichen und berufsschulischen Pläne, wie bspw. im Rahmen des Modellversuchs GAB vorgeschlagen (vgl. RAUNER/HAASLER 2001; RAUNER u. a. 2001), nicht realisiert wurde.

Mit diesen Entwürfen ist es gelungen die vielfach kritisierte einseitige Konzentration auf fachsystematisch vermittelte Technologieinhalte der bisherigen Pläne zu überwinden und den Lernfeldern Arbeitsprozesse des beruflichen Handlungsfeldes zugrunde zu legen. Damit werden vollständige berufs- und produktionsspezifische Handlungen im Rahmen von Arbeits- und Geschäftsprozessen zum Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung von Lernsituationen, in denen fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt werden können.

Eine erste Analyse der vorliegenden Lernfeldentwürfe offenbart aber auch, dass die im allgemeinen Teil vorbemerkten Intentionen nicht konsequent in den Lernfeldern umgesetzt worden sind. Der dort genannte Anspruch, die

Nr.	Lernfeld - Rahmenlehrplan Industriemechaniker/-in	1. Jahr	2. Jahr	3.+ 4. Jahr
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80		
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80		
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80		
4	Warten technischer Systeme	80		
5	Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen		80	
6	Installation und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60	
7	Montieren von technischen Teilsystemen		40	
8	Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		60	
9	Instandsetzen von technischen Systemen		40	
10	Herstellen und Inbetriebnehmen von technischen Systemen			80
11	Überwachung der Produkt- und Prozessqualität			60
12	Instandhalten von technischen Systemen			60
13	Sicherstellung der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme			80
14	Planen und Realisieren technischer Systeme			80
15	Optimieren von technischen Systemen			60
	Summe	320	280	420

Nr.	Lernfeld - Rahmenlehrplan Werkzeugmechaniker/-in	1. Jahr	2. Jahr	3.+ 4. Jahr
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80		
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80		
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80		
4	Warten technischer Systeme	80		
5	Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung		60	
6	Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus		80	
7	Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		80	
8	Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60	
9	Herstellen von formgebenden Werkzeugoberflächen			60
10	Fertigen von Bauelementen in der rechnergestützten Fertigung			60
11	Herstellen der technischen Systeme des Werkzeugbaus			100
12	Inbetriebnehmen und Instandhalten von technischen Systemen des Werkzeugbaus			60
13	Planen und Fertigen technischer Systemen des Werkzeugbaus			80
14	Ändern und Anpassen technischer Systemen des Werkzeugbaus			60
	Summe	320	280	420

Abb. 6: Überblick über die Lernfelder der Rahmenlehrpläne industrielle Metallberufe – Beispiel Industriemechaniker/-in und Werkzeugmechaniker/-in in der Fassung vom 20. Januar 2004

Berufsschule solle „zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen“ (Rahmenlehrplan 2004 b, S. 3), findet in den nachfolgenden Lernfeldzielen und -inhalten nur eingeschränkt seinen Niederschlag. So wird bspw. im Lernfeld 7 „Fertigen mit numerisch gesteuerten Maschinen“ des Rahmenlehrplans Werkzeugmechaniker/-in als Ziel vorgegeben, dass die Schüler/-innen lernen, CNC-Programme zu entwickeln und mittels Simulation zu optimieren, die Maschinen einzurichten und die Einflüsse der Fertigungsprozesse auf Maßgenauigkeit und Oberflächengüte zu bewerten. Eine Auseinandersetzung mit alternativen Arbeitsorganisationsformen und mit unterschiedlichen Möglichkeiten der Recherunterstützung und der datentechnischen Vernetzung in der Fertigung im Hinblick auf ihre künftige Arbeitssituation sowie ihre Mitwirkung an einer humanen und wirtschaftlichen Gestaltung – wie bereits in den 1991er-NRW-Richtlinien (s. o.) vorgegeben – wird hier nicht ausdrücklich gefordert. Die Inhaltsbeschreibungen der Lernfelder beschränken sich auch im Vergleich zu denen anderer neuer Metallberufe überwiegend auf technische Inhalte. Hinweise auf die Beziehungen zwischen Menschen, Technik und Organisation (MTO; vgl. Ulich 1997) als eine wesentliche Grundlage sowohl für die menschengerechte Arbeitsgestaltung als auch für die kontinuierliche Verbesserung der betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozesse wären für die Lernfeldarbeit in der Berufsschule gewiss hilfreich. Wenn berufliche Bildung zur Beteiligung an der humanen und wirtschaftlichen Gestaltung des fertigungstechnologischen Wandels befähigen soll, dann sollten diese Zusammenhänge in den Lehrplänen auch zum Ausdruck kommen (vgl. Vollmer 2003). Die in den Lernfeldzielen genannte Beachtung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes ist dazu eine Voraussetzung, aber allein sicherlich nicht hinreichend.

Schlussbemerkung

Mit den beschriebenen Neuerungen sind zum Teil gravierende Veränderungen verbunden, Arbeits- und Geschäftsprozesse sind damit in das

Zentrum metalltechnischer Ausbildung gerückt. Die Einführung von Ausbildungsschwerpunkten und betrieblichen Einsatzgebieten ist als bedeutende Entwicklung hin zu einer Flexibilisierung und Dynamisierung der beruflichen Bildung anzusehen. Mit der Reduzierung der Zahl der metalltechnischen Ausbildungsberufe ist ein Schritt in Richtung Verringerung der Unübersichtlichkeit getan, wenn gleich teilweise durchaus noch inhaltliche Überschneidungen bestehen. Der Zeitraum ab April 2003 (der Festlegung der Eckwerte im so genannten Antragsgespräch) war sehr knapp bemessen für die Neuordnung der industriellen Metallberufe. Für die Erarbeitung der Rahmenlehrpläne stand folglich nicht einmal ein Jahr zu Verfügung. Möglicherweise ist die techniksbezogene Einengung der Inhaltsbeschreibungen in den Lernfeldern und die damit vergebene Chance einer weitergehenden Innovation darauf zurückzuführen. Trotzdem ist es mit den vorgelegten Entwürfen insgesamt gelungen, eine richtungsweisende Grundlage zu schaffen, auf der sich die metalltechnische Ausbildung prospektiv ausgestalten lässt. Mit der Umsetzung der Ausbildungs- und Lehrplanvorgaben sind vielfältige Chancen verbunden, z. B. für eine Verbesserung der Lernortkooperation, aber sicherlich auch Probleme, denn Ausbilder/-innen wie Berufsschullehrer/-innen müssen sich mit neuen Fragen auseinander setzen und gemeinsam curriculare Arbeit vor Ort leisten. Dies erfordert auch Team- und Organisationsentwicklung in den Berufsschulen sowie organisationsübergreifende Zusammenarbeit.

Von der Berufsbildungspraxis werden also noch erhebliche Impulse ausgehen müssen, damit das Reformprojekt erfolgreich wird. In diesem Prozess werden sich die neuen Ausbildungsinhalte und -strukturen bewähren müssen. Der Weg in Richtung einer zukunftsfähigen Ausrichtung des Berufsfeldes Metalltechnik wurde mit den Neuerungen eingeschlagen, nun gilt es diesen Pfad weiter zu verfolgen und auszubauen.

Literatur

BECKER, M./SPÖTTL, G.: Neuordnung der Metallberufe - Was tun mit den kraftfahr-

zeugtechnischen Berufen? In: lernen & lehren 65/2002, S. 7-12.

BERTRAM, B.: Fünf maßgeschneiderte Berufe für die Fahrzeugbranche zum 1. August 2003. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 5/2003, S. 20-25.

Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe (Stand: 15.09.2000). Hrsg.: KMK - SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND. In: <http://www.kultusministerkonferenz.de/beruf/home.htm> (01.04.2001).

HEIDEGGER, G./RAUNER, F.: Reformbedarf in der beruflichen Bildung. Gutachten im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr 1997.

HOCH, H.-D.: Neue Prüfungen für die industriellen Metallberufe in der Diskussion. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 3/2001, S. 27-30.

Industriearbeit im Wandel. Mit neuen Berufen in das dritte Jahrtausend. Rahmenvereinbarung zwischen Gesamtmetall und IG-Metall zur Neugestaltung der industriellen Metallberufe. Oktober 2001. In: http://www.igmetall.de/berufsausbildung/rahmenvereinbarung_igmetall_gesamtmetall.pdf (07.11.2003).

Lehrplan für die Berufsschule in Nordrhein-Westfalen. Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechaniker/-in. Hrsg.: MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN. Frechen: Ritterbach 1998.

Lehrplan für die berufsbezogenen Unterrichtsfächer in den Klassen des 1. Ausbildungsjahres (Berufsfeldbreite Grundbildung) der Berufsschule im Berufsfeld Metalltechnik. Hrsg.: FREIE UND HANSESTADT HAMBURG. Behörde für Schule und Berufsbildung. Amt für Schule Hamburg 1987.

Lehrpläne für die berufsbezogenen Unterrichtsfächer in den Klassen des 2. bis 4. Ausbildungsjahres (Berufliche Fachbildung) der Berufsschule für den Industriemechaniker/die Industriemechanikerin. Hrsg.: FREIE UND HANSESTADT

- HAMBURG. Behörde für Schule und Berufsbildung. Amt für Schule Hamburg 1988.
- MEYER, I.: Die Neustrukturierung der Ausbildung im Kfz-Handwerk. Entwicklung der Kfz-Brufe. In: lernen & lehren 65/2002, S. 4-6.
- PAHL, J.-P./SCHÜTTE, F./SPÖTTL, G.: Memorandum: Entwicklung der Berufe und der Ausbildung im Berufsfeld Metalltechnik. In: lernen & lehren 65/2002, S. 34-37.
- PETERSEN, W.: Evaluation und Revision der hessischen Rahmenlehrpläne. Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik. Abschlussbericht. Bremen 1994.
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Feinwerkmechaniker/Feinwerkmechanikerin. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002 (a). *
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002 (b). *
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/zur Anlagenmechanikerin Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003. *
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin. Entwurf - Stand Oktober 2004 (a). *
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin. Entwurf - Stand November 2004 (b). *
- Rahmenlehrpläne für die beruflichen Schulen des Landes Hessen. Berufsfeld Metalltechnik, Grundstufe industrielle Metallberufe. Hrsg.: HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM. Frankfurt a.M.: Diesterweg 1992 (a).
- Rahmenlehrpläne für die beruflichen Schulen des Landes Hessen. Berufsfeld Metalltechnik, Fachstufe industrielle Metallberufe. Hrsg.: HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM. Frankfurt a.M.: Diesterweg 1992 (b).
- Rahmenvereinbarung über die Berufsschule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14./15. März 1991. Hrsg.: KMK - SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND. In: <http://www.kmk.org/beruf/rvbs.htm> (07.06.1999).
- RAUNER, F.: Elektrotechnik Grundbildung. Überlegungen zur Techniklehre im Schwerpunkt Elektrotechnik der Kollegscheule. Hrsg.: LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG. Soest: 1986.
- RAUNER, F.: Die Befähigung zur (Mit)Gestaltung von Arbeit und Technik als Leitidee Beruflicher Bildung. In: Sozialverträgliche Technikgestaltung durch berufliche Bildung. Zur Integration von fachlicher und gesellschaftlicher Kompetenz. Hrsg.: LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG. Soest: Verlagskontor 1989, S. 49-71.
- RAUNER, F.; HAASLER, B.: Berufsbildungsplan für den Werkzeugmechaniker. Bremen: Institut Technik und Bildung 2001 (ITB-Arbeitspapiere 30).
- RAUNER, F.; KLEINER, M.; MEYER, K.: Berufsbildungsplan für den Industriemechaniker. Bremen: Institut Technik und Bildung 2001 (ITB-Arbeitspapiere 32).
- Richtlinien und Lehrpläne industrielle Metallberufe des Landes Nordrhein-Westfalen. Grundbildung industrielle Metallberufe. Hrsg.: KULTUSMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN. Frechen: Ritterbach 1991 (a).
- Richtlinien und Lehrpläne industrielle Metallberufe des Landes Nordrhein-Westfalen. Industriemechaniker/Industriemechanikerin - Fachrichtung Produktionstechnik. Hrsg.: KULTUSMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN. Frechen: Ritterbach 1991 (b).
- SENATSWERWALTUNG FÜR ARBEIT, BERUFLICHE BILDUNG UND FRAUEN BERLIN (Hrsg.): Berliner Memorandum zur Modernisierung der beruflichen Bildung. Leitlinien zum Ausbau und zur Weiterentwicklung des dualen Systems. Berlin 1999.
- ULICH, E.: Mensch-Technik-Organisation: ein europäisches Produktionskonzept. In: FRIELING, E.; MARTIN, H.; TIKAL, FR. (Hrsg.): Neue Ansätze für innovative Produktionskonzepte. Kassel: university press 1997, S. 11-21.
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 20. Juni 1997 nebst Rahmenlehrplan. Bielefeld: Bertelsmann o. J.
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker/zur Mechatronikerin vom 04. März 1998 nebst Rahmenlehrplan. Bielefeld: Bertelsmann o. J.
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin vom 2. Juli 2002. Bundesgesetzblatt 45/2002 (a), Teil I, S. 2481-2493. *
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin vom 4. Juli 2002. Bundesgesetzblatt 46/2002 (b), Teil I, S. 2534-2554. *
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/zur Anlagenmechanikerin Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 24. Juni 2003. Bundesgesetzblatt 29/2003, Teil I, S. 1012-1026. *
- Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen. Entwurf - Stand November 2004 (unveröffentlicht). *
- Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen. Entwurf - Stand November 2004 (unveröffentlicht).
- VOLLMER, Th.: Humanzentrierte und wirtschaftliche Gestaltung des fertigungstechnologischen Wandels als Ziel beruflicher Bildungsprozesse. In: BÜCHTER, K., GRAMLINGER, FR., SEYD, W., TRAMM, T. (Hrsg.): Den Menschen verpflichtet - Dimensionen berufs- und wirtschaftspädagogischer Reflexion. Festschrift für Willi Brand zum 60. Geburtstag. Hamburg: www.bwpat.de/profil_1_Willi_Brand 2003.
- VOLLMER, Th.: Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung - Ein neues Berufsbildungsziel und seine Bedeutung für berufliches Lernen und Lehren. In: KIPP, M.; STRUVE, KL.; TRAMM, T.; VOLLMER, TH.: Tradition und Innovation. Impulse zur Reflexion und zur Gestaltung beruflicher Bildung. Münster/Hamburg/Berlin/London 2004, S. 131-193.
- WESTPFAHL, P.: Innovation mit Hindernissen - Stand und Perspektiven der Neuordnung der industriellen Metallberufe. Grundsatzfragen und Ziele der Neuordnung der metallindustriellen Ausbildungsberufe. Vortrag im Rahmen der 12. BAG-Fachtagung Metalltechnik „Neu-

ordnung im Berufsfeld Metalltechnik - sichert sie hohe Qualität der Berufsbildung?". Koblenz: März 2002 (siehe: <http://www.bag-metalltechnik.de/pages/dokumen.html>).

WESTPFAHL, P.: Wasser, Wärme, Luft - alles im grünen Bereich! Neuer Ausbildungsberuf „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 5/2003, S. 26-29.

* diese Verordnungen und Rahmenlehrpläne sind für die jeweiligen Berufe im Internet unter: <http://www.bag-metalltechnik.de/pages/dokumen.html> verfügbar.

Egbert Kluitmann

Betriebliche Praxis im Unterricht abbilden – Unterricht und Ausbildung mit Lern- und Arbeitsaufgaben

Einleitung/Vorüberlegungen

Berufsschulisches Lernen im Unterricht hat sich immer schon (mehr oder weniger) auf betriebliche Praxis bezogen. Die Lerninhalte der Schule sollen die betriebliche Wirklichkeit erklären helfen und gleichzeitig zur Mitgestaltung befähigen. Mit dem didaktischen Grundsatz: „Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer.“ (KMK 2002, S. 5) konkretisiert die KMK diesen Bezugspunkt in allen neu geordneten und nach Lernfeldern strukturierten Rahmenlehrplänen.

Die Einschätzungen sind sehr unterschiedlich. Manche gehen davon aus, dass die mit dem Lernfeldkonzept verbundene Hinwendung zu situationsorientierten Curricula lediglich eine veränderte Anordnung der Inhalte zur Folge hat, die Inhalte der schulischen Lehrpläne sich aber nicht ändern und sich (immer noch) zu den Anforderungen der Arbeitswelt in Bezug setzen lassen (vgl. CLEMENT 2003a, S. 8-9).

Dennoch herrscht in den Schulen und Kollegien teils große Verunsicherung und es sind viele kritische Stimmen zu hören. Kritikpunkte sind u. a. die Gefahr, dass zersplitterte Kenntnisse statt übersichtlichem Sachwissen vermittelt werden (vgl. PUKAS 1999, S. 98), dass Handlungsfelder in ihrer Komplexität nicht in einem Lehrbuch zusammengefasst werden können und

der Lehrer nicht auf bekannte Strukturen, Gliederungen und methodische Varianten aufbauen kann (vgl. BERNARD 1998, S. 331-332). Darüber hinaus wird angeführt, dass Handlungsorientierung mit hohem Zeitaufwand verbunden ist, organisatorische Probleme entstehen, Teamarbeit ungewohnt ist und der 'Allround-Berufsschullehrer' in allen zu unterrichtenden Fächern zu Hause sein soll (vgl. MUSTER-WABS/SCHNEIDER 1999, S. 5).

Will man diese z. T. durchaus berechtigte Kritik nutzen und in ein Konzept umsetzen, das zumindest in Teilen das Lernen „neu denkt“, müssen die Möglichkeiten der verschiedenen Lernorte mit ihren unterschiedlichen Stärken und Schwächen genutzt werden. Im Folgenden wird das Methodenkonzept „Lern- und Arbeitsaufgabe“ (LAA) dargestellt, mit dessen Hilfe das berufsschulische und das betriebliche Lernen und Arbeiten aufeinander bezogen werden können. Hieran wird deutlich, unter welchen Rahmenbedingungen die einzelnen Ausbildungspartner (Lernorte) arbeiten, welcher Konsens gebildet wurde, um die Ausbildung regionalen Aspekten anzupassen, und wie ein bildendes Lernen in allen Phasen ermöglicht werden soll.

Veränderte Formen des Lernens und Arbeitens bedingen auch andere Strukturen in der Zusammenarbeit. Wie die Zusammenarbeit der Lernorte gestaltet werden kann, welche Maßnahmen nötig sind, um Inhalte zwischen den Lernorten zu transportieren, wie ein betriebsnahes schulisches

Lernen ermöglicht wird und wie anpassungsfähige Curricula ergebnisoffen umgesetzt werden können, wird an Hand eines Organisations- und Gesamtkonzeptes verdeutlicht und im Anschluss durch die Darstellung der „Herstellung eines Vordaches“ aus der Ausbildung zum Handwerksberuf „Metallbauer/Metallbauerin“ konkretisiert. Hierbei soll auch aufgezeigt werden, wie die innerhalb eines Modellversuches entwickelten Lern- und Arbeitsaufgaben den Forderungen an eine an der betrieblichen Praxis ausgerichteten Bearbeitung in der Schule gerecht werden und in die reguläre Ausbildung übernommen und den entsprechenden Lernfeldern subsumiert werden können. Neben dem Erfolg soll allerdings auch dargelegt werden, wo ein solchermaßen gestaltetes Lernkonzept seine Grenzen hat.

Das Konzept der Lern- und Arbeitsaufgaben als bindendes Element

Bereits an anderer Stelle wurde dargestellt, wie produktorientiertes Lernen und Arbeiten im Handwerk von der Schule initiiert und gemeinsam mit Betrieben durchgeführt werden kann (vgl. KLUITMANN 2000). Auch die in der Schule zumeist problematische Situation der Inhaltsauswahl in Handwerksklassen – dort stammen die Auszubildenden zumeist aus vielen unterschiedlichen Betrieben mit einer sehr unterschiedlichen Spezialisierung und Auftragslage – kann genutzt werden, um betriebspezifische Elemente der

Arbeit im Unterricht abzubilden (vgl. KLUITMANN/NOLTING 2001).

Eine durchgängig an der beruflichen Praxis orientierte Ausbildung muss vor allem:

- auf die betriebliche Auftragsbewältigung bezogen sein;
- Lern- und Arbeitsaufgaben beinhalten, deren inhaltlicher Zuschnitt über die einzelbetriebliche Spezialisierung hinausgeht;
- eine lernortübergreifende Transparenz von Ausbildungsinhalten gewährleisten;
- Lern- und Arbeitsaufgaben beinhalten, die charakteristisch für die regionale betriebliche Praxis in den Handwerksbetrieben der Metallbau-Branche sind.

Das Konstrukt Lern- und Arbeitsaufgabe

Als Mittel der Umsetzung wird das Modell der Lern- und Arbeitsaufgabe gewählt. Diese müssen in Anlehnung an die Merkmale des Arbeitsprozesses (vgl. z. B. BERBEN u. a. 2001, S. 89 f.) folgenden Kriterien genügen:

a) Gebrauchswertbehaftete Produkte: Das im Rahmen einer Lern- und Arbeitsaufgabe in Auftrag gegebene Produkt sollte einen konkreten Anwendungszweck besitzen.

b) Gestaltbarkeit: Die Lern- und Arbeitsaufgabe muss im Rahmen bestimmter auftragsbedingter Anforderungen ergebnisoffen sein. Bei der Konstruktion, Planung und Durchführung des Auftrages besitzen die Auszubildenden genügend Spielraum und Auswahlmöglichkeiten.

c) Subjektorientierung: Die Auszubildenden bringen ihre subjektiven Bedürfnisse, Erwartungen, Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten in die Auseinandersetzung mit der Lern- und Arbeitsaufgabe ein und gestalten dadurch den gesamten Arbeitsprozess mit.

d) Wechselwirkungen von Arbeitsorganisation, technischen Arbeitsgegenständen und beruflicher Handlungsfähigkeit: Die für den Arbeitsprozess konstitutiven Momente sind Arbeit – Technik – Bildung. Sie beeinflussen einander wechselseitig, insofern

ist der Arbeitsprozess immer als ein mehrdimensionales Geschehen zu betrachten.

e) Prozesshaftigkeit: Einzelne Tätigkeiten müssen als Teil eines Gesamtprozesses deutlich werden. Damit die Auszubildenden die Arbeitszusammenhänge vollständig erfassen können, ist die ganzheitliche Abwicklung eines Kundenauftrags mit seinen Phasen Akquisition, Planung, Durchführung, Inbetriebnahme/Übergabe und Auswertung erforderlich.

Regionale betriebliche Praxis

Der Bezug zum konkreten beruflichen Handeln bedingt, dass die Ausgestaltung von Lern- und Arbeitsaufgaben mit dem Wissen um das Spektrum der betrieblichen Möglichkeiten und Varianten geschieht. Hierzu gilt es, sich einen Überblick über die regional geprägte betriebliche Praxis (hier: Metallbau-Handwerk) zu verschaffen. Folgende Fragen gilt es zu klären:

- Gibt es „typische“ betriebliche Aufträge und Produkte?
- Gibt es hinreichend typisierbare Aufträge und Tätigkeiten oder muss in diesem komplexen Feld von Betriebsarten nach typisierbaren Arbeitshandlungen im konstruktivistischen Sinne gesucht werden?
- Lassen sich allgemein gültige betriebliche Aufträge finden oder muss nach allgemein gültigen Fertigungsschritten gesucht werden, die sich in unterschiedlichen Materialien/Produkten etc. verarbeiten lassen?
- In welchem Maße werden Gesellen und Auszubildende an den verschiedenen Auftragsphasen heute beteiligt und wie soll dies künftig geschehen?

Eine solche Analyse ist exemplarisch für das Metallhandwerk in der Region Duisburg/Oberhausen durchgeführt worden. Ein Vergleich der Ergebnisse mit der Ausbildungsordnung des neu geordneten Ausbildungsberufs „Metallbauer/Metallbauerin“ ergab keine gravierenden Abweichungen; wenn auch durch die Befragung die Geschäftsprozesse wesentlich konkreter benannt werden konnten, sind sie unter den eher allgemein formulierten Angaben der Ausbildungsordnung

durchaus zu subsumieren. Die Betriebe waren zumeist in mehreren Geschäftsfeldern tätig, z. B. leichter oder schwerer Stahlbau, Bauschlosserei, Schmiede oder auch Anlagen- und Maschinenbau und befassten sich mit Aufgabengebieten wie Brückenreparatur, Messebau, Walzbetrieb oder auch Messebau. Als typische Produkte wurden u. a. genannt: Türen/Tore, Geländer, Treppen, Zaunanlagen, Vordächer und Fassaden. Die Vielschichtigkeit deutet sich weniger in den unterschiedlichen Produkten an, sondern vielmehr darin, dass sich die Betriebe zumeist auf wenige Produkte/Aufgabenbereiche spezialisiert haben.

Kooperationspartner und deren Curricula

Handwerkliche Ausbildung findet traditionell an drei Lernorten statt, im Betrieb, in der Berufsschule und in der überbetrieblichen Ausbildungsstätte (ÜBA). Die Berufsschule ist dabei eigenständiger Lernort und „hat die Aufgabe, (...) berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln“ (KMK 1999, S. 8). Auch wenn die (betriebliche) Ausbildungsordnung und der (schulische) Rahmenlehrplan inhaltlich aufeinander abgestimmt sind, kommt es nicht zuletzt auf Grund der einzelbetrieblichen Spezialisierung zu Diskrepanzen in Bezug auf den zeitlichen Verlauf und die fachliche Gewichtung der Ausbildungsinhalte. Handwerksbetriebe bilden auftragsorientiert aus, binden die Auszubildenden in das aktuell anstehende Auftragsgeschehen ein und sichern lediglich das Gesamtspektrum der auszubildenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zu, eine zeitliche Organisation und Strukturierung erfolgt nur in seltenen Fällen systematisch.

Ganz anders strukturiert und organisiert sich die überbetriebliche Ausbildungsstätte; hier stehen überwiegend die Vermittlung fachpraktischer Fertigkeiten und Kenntnisse im Mittelpunkt des Qualifikationsprozesses. Ihrem spezifischen Auftrag zu Folge hat sie „die gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung jedes Berufes im Handwerk, unabhängig von der Ausbildungsleistungsfähigkeit des einzelnen Handwerksbetriebes“ (HPI 2003) zu

sichern. Organisiert wird dies überwiegend in ein- und zweiwöchigen „Lehrgängen“ zu Themenbereichen wie Aluminium- und Kunststoffbearbeitung, Schließ- und Sicherheitstechnik usw.

Fazit

In einem intensiven Austausch haben sich die Beteiligten aller drei Lernorte (Betriebsinhaber/Meister, Lehrer und ÜBA-Ausbilder) auf einen Katalog mit Mindestanforderungen geeinigt, der bei der Bearbeitung von LAAs durch die Auszubildenden eingehalten werden muss. Hierin wurde festgelegt, dass die Auszubildenden bei der Bearbeitung jeder einzelnen Lern- und Arbeitsaufgabe

- einen Arbeitsauftrag analysieren,
- eine Anforderungsliste anhand des Arbeitsauftrages erstellen,
- notwendige Informationen den entsprechenden Normen entnehmen,
- einen Lösungsvorschlag erarbeiten und mit einer Handskizze vorstellen,
- sich im Team für max. drei geeignete Lösungen entscheiden,
- geeignete Normteile und Halbzeuge auswählen,
- Parameter für die jeweiligen Fertigungsverfahren festlegen,
- eine vollständige technische Dokumentation für die Fertigung erstellen,
- die Konstruktion fertigen,
- eine Kostenkalkulation vornehmen,
- ihre Ergebnisse präsentieren und
- ihre Vorgehensweise reflektieren.

Lern- und Arbeitsaufgaben beinhalten offene Aufgabenstellungen, um in genügendem Maße konstruktiv-planerisches Arbeiten der Auszubildenden zu ermöglichen und eröffnen den Auszubildenden Freiraum für mehr Selbstständigkeit und Verantwortlichkeit im Lernprozess. In diesem Sinne erfordert die Durchführung ganzheitlicher Aufgabenstellungen eine enge Zusammenarbeit von Ausbildern und Lehrern. Kontinuierliche Kooperationsaktivitäten sind nicht zuletzt aus diesem Grund unerlässlich.

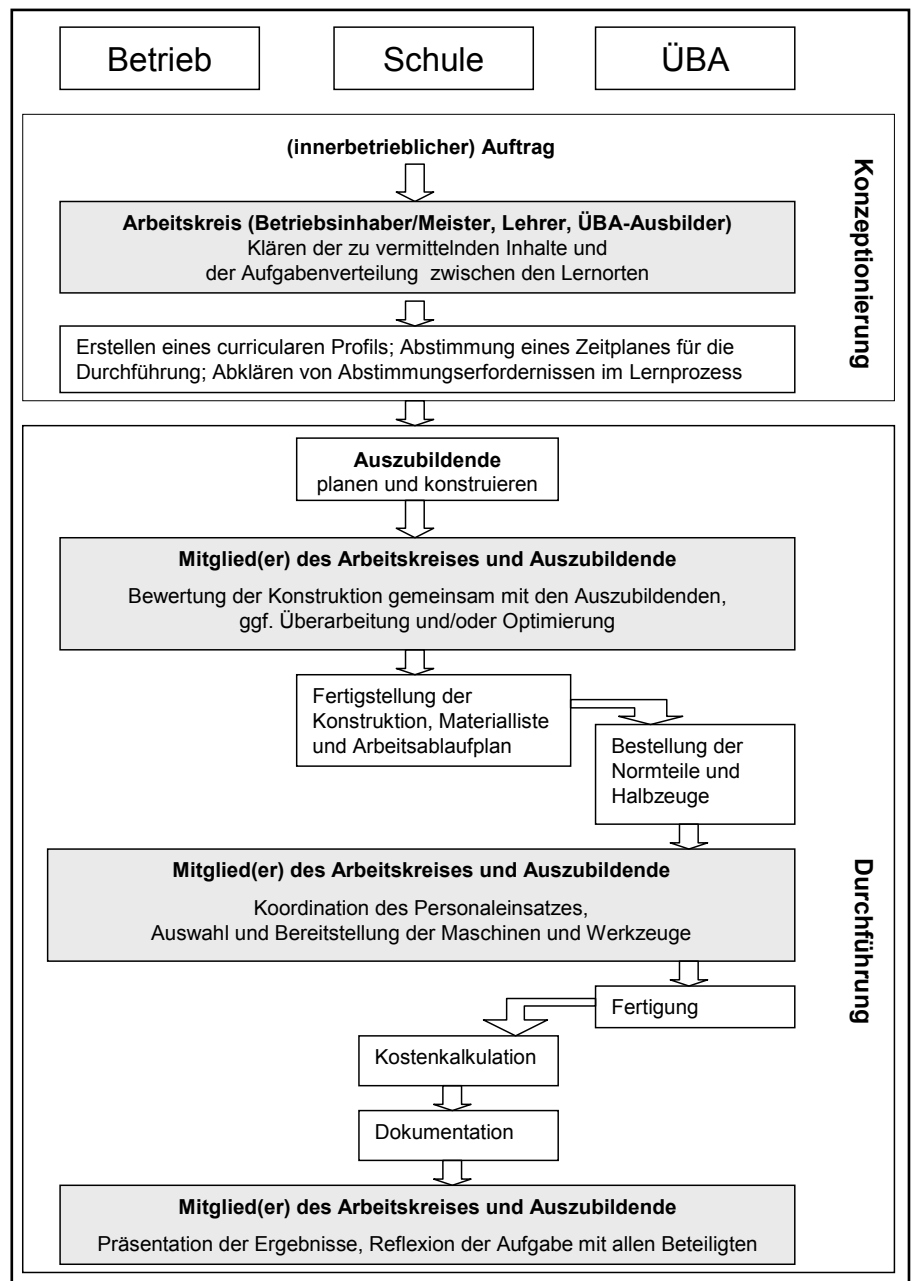


Abb. 1: Allgemeiner Ablauf der Konzeptionierung und Durchführung einer Lern- und Arbeitsaufgabe

Organisation und Gesamtkonzeption

Die Organisation wird in erster Linie durch eine verbindliche Form der Kooperation der verschiedenen Lernorte geprägt. Die Zusammenarbeit der Lernorte wird durch einen Arbeitskreis sichergestellt, der sich aus Mitgliedern aller drei Lernorte zusammensetzt. In diesem Arbeitskreis werden die Aufgabenstellungen entwickelt und eine aufgabenspezifische Verteilung der

Bearbeitung abgestimmt. Bereits in der Phase der Aufgabenerstellung und -entwicklung (Konzeptionierung, vgl. Abb. 1) müssen die Potenziale der Lernorte miteinander verglichen sowie Probleme und Aufgabenerfordernisse der betrieblichen Ausbildungspraxis mit denen der schulischen Möglichkeiten und Bedingungen abgeglichen werden.

Für die Beteiligung der Lernorte lassen sich aufgabenabhängig unterschiedli-

AJ	Lern- und Arbeitsaufgabe	HPI-Lehrgang	Lernfeld
1	Kleider- oder Prospektständer	G-UMF + SCHW-GRE2	Nr. 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen
1	Weinregal	G-MET	Nr. 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen
2	Treppenbaulehre	G-MET + SCHW-GRE1	Nr. 3: Herstellen von einfachen Baugruppen
2	Vordach	MET-K2/92	Nr. 7: Herstellen von Umformteilen
3	Türanlage	MET-K1/92 + SCHW-MAG1	Nr. 10: Herstellen von Türen, Toren und Gittern
3 o. 4	Treppe (gerade oder gewendet)	MET-K2/92 oder ggf. „Edelstahl“	Nr. 12: Herstellen von Treppen und Geländern

Abb. 2: Lehrplanbezug der erprobten Lern- und Arbeitsaufgaben

che Schwerpunkte erkennen. Die Schule ist in alle Aufgaben eingebunden und in der Phase „Konzeptionierung der Konstruktion“ federführendes Bindeglied. Betriebe und überbetriebliche Ausbildungsstätte beteiligen sich in unterschiedlicher Weise an den einzelnen Aufgaben, wobei zunächst Fertigungs- und Montageaspekte im Vordergrund stehen. Eine sukzessive Erweiterung der Aufgaben in Richtung Qualitätssicherung, betriebswirtschaftliche Aspekte eines Auftrages etc. erfolgt in den höheren Ausbildungsjahren. Den idealtypischen Verlauf der Konzeptionierung und Durchführung einer Lern- und Arbeitsaufgabe zeigt Abb. 1.

Die Auszubildenden sollen an möglichst offenen Aufgabenstellungen arbeiten und lernen – hierdurch sollen die Auszubildenden den Bezug zur persönlich erlebten und betriebspezifischen Praxis herstellen und über die betriebspezifische Spezialisierung hinaus den Blick auf das künftig zu beherrschende Berufsfeld bekommen können. Damit wird einerseits der aktuelle betriebliche Entwicklungsstand im Lernprozess widerspiegelt, andererseits ist im Gegenzug aber notwendig, die Vielfalt möglicher Konstruktionen sowohl aus wirtschaftlichen wie auch aus fertigungstechnischen und -organisatorischen Gründen zu begrenzen. Von Auszubildenden und Betriebspraktikern wird daher vor der endgültigen Fertigstellung der Konstruktion ein gemeinsamer Kontrolltermin durchgeführt, an dem die Auszubildenden ihre Konstruktionen vorstellen und die erforderlichen Ferti-

gungsverfahren und -maschinen mit den Meistern/Ausbildern durchsprechen. Hieran schließt sich die (ggf. in modifizierter Form erfolgende) Fertigstellung der Zeichnungen und Stücklisten/Arbeitspläne an.

Für die Ausbildung an Hand typischer, regional geprägter Aufträge wurden zunächst die typischen Produkte, wie sie sich aus der Betriebsbefragung ergaben, zusammengestellt und deren momentane (und auch vermutete künftige) Bedeutung eingeschätzt. Hieraus wurde eine Auswahl an Produkten festgelegt, die einerseits mit den Inhalten der Berufsschule zu vereinbaren sind, die andererseits aber auch die stark auf die Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen abzielende überbetriebliche Ausbildung in ihrer bundeseinheitlich vereinbarten Systematik zumindest nicht völlig auf den Kopf stellt. In einem Abstimmungsprozess galt es, die Stärken der Lernorte zu betonen und auf eine kontinuierliche Verbesserung der Schwachpunkte hinzuwirken. Abb. 2 gibt einen Überblick über die entwickelten und erprobten Lern- und Ar-

beitsaufgaben, ihre Zuordnung zu den Ausbildungsjahren und ihre Bezüge zu den Lehrgängen des Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) und den schulischen Lernfeldern.

Die Schweißlehrgänge (SCHW-...) sind – sowohl traditionell wie auch aktuell – auf die Vermittlung von manuellen Fertigkeiten ausgerichtet. Neben einigen anderen Parametern bedarf es gerade in Bezug auf die Geschicklichkeit beim Schweißen viel Übung, eine „ruhige, sichere Hand“ und den Blick und das Gehör für ein gut eingestelltes Gerät zu entwickeln. Auch in Bezug auf die Fertigung kann auf das Fügen mittels Schweißtechnik nur selten verzichtet werden. Aus diesen Gründen wurde versucht, die Schweißlehrgänge entweder einem Grundlehrgang „Umformen“ oder einem Fachlehrgang „Schließ- und Sicherheitssysteme“ anzugliedern.

Hinsichtlich der Zuordnung zu den Lernfeldern ist anzumerken, dass auch hier eine individuelle Anpassung stattfindet. Das später noch zu behandelnde Beispiel „Vordach“ ist vom Schwierigkeitsgrad her einer Lerngruppe im 2. Ausbildungsjahr (AJ) angemessen und die Inhalte des Lernfeldes 7 finden sich darin wieder. Auf das Produkt Vordach bezogen werden jedoch auch Inhalte aus anderen Lernfeldern angesprochen, wie z. B. „Lastannahmen für Bauten“ aus Lernfeld 9a (vgl. hierzu Abb. 4).

Umsetzungsbeispiel „Vordach“

Die LAA „Fertigung eines Vordaches“ wird mithilfe eines schriftlich formulierten Auftrages initiiert. Dieser wird je nach Leistungsstärke der Auszubildenden in seinen Anforderungen und Vorgaben variiert. Für eine leistungsstarke Gruppe von Auszubildenden ist

„...Vordach für unser modernes Bürogebäude ...

Glas und Aluminium ...

Erscheinungsbild des gesamten Gebäudekomplexes ...

Zu überdachende Fläche 1000mm x 800mm ...

Flachdachausführung mit integrierter, unsichtbarer Wasserablauffrinne..

Abb. 3: Initiierung der Lern- und Arbeitsaufgabe Vordach

das in Abb. 3 auszugsweise dargestellte Schreiben mit Erfolg eingesetzt worden. Die wenigen Vorgaben schränken einerseits die Materialauswahl dergestalt ein, dass die anvisierten Fertigungsverfahren und die inhaltliche Auswahl in etwa dem entsprechen, was von Seiten der ÜBA im Rahmen des Lehrgangs MET-K2 „Bearbeitung von Leichtmetallen und Kunststoffen“ geleistet werden muss. Auf der anderen Seite sind durch die Vorgaben eines „modernen Bürogebäudes“ oder auch der „integrierten, unsichtbaren Wasserablauffrinne“ sowohl gestalterische Freiheit und Krea-

tivität als auch der Umgang mit aktuellen Material-Kombinationen beabsichtigt – und hier werden die Möglichkeiten, das betrieblich erlebte auch in die Bearbeitung der Aufgabenstellung einfließen zu lassen überaus intensiv genutzt.

Den gesamten Ablauf mit jeweiligen Ergebnissen darzustellen, würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen, sodass an dieser Stelle lediglich der Phasenverlauf im Überblick und mit stichwortartiger Aufzählung zu den Inhalten und Zielen dargestellt wird (Abb. 4). Ein Aspekt bedarf jedoch der

Erwähnung: Der Umgang mit offenen Aufgabenstellungen und die Kreativität der Auszubildenden. Bevor die Aufgabenstellung ausformuliert wurde, haben die Ausbilder, Lehrer und Meister zunächst für sich eine Vorstellung darüber entwickelt, wie die Aufgabe durchgeführt werden kann, welche Inhalte und Schwerpunkte an den jeweiligen Lernorten bearbeitet werden können und welche Einschränkungen gemacht werden müssen, damit innerhalb der Lern- und Arbeitsaufgaben auch die Ziele und Inhalte erarbeitet werden, die seitens der Lehrpläne abgedeckt werden müssen.

Phase	Ziele	Inhalte	Ergebnisse	Kompetenzen
1 Auftragsanalyse (Schule)				
Kundenauftrag analysieren, Handlungsziele erkennen und klären (nach VDI 2222: Planen)	Auftragsschreiben auswerten, Anforderungsliste erstellen	Anschreiben (s. Abb. 3)	Anforderungsliste	analytische Fähigkeiten
2 Auftragsplanung (Schule)				
2.1 Konzipieren Informationen gewinnen, Lösungsmöglichkeiten abschätzen	Mögliche Materialkombinationen sammeln, Leistungsspektrum erkennen, Funktionsprinzip erstellen	Sicherheitsglas, Aluminium-Glas-Kombinationen, Werkstoffe und ihre Kombinationen	Prinzipielle Lösung (Handskizze)	Informationsbeschaffung, Recherchetechniken, Interesse/Leistungsmotivation
2.2 Entwerfen Problemlösungsplan entwickeln, nach technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auswählen	geometrische Form festlegen, Werkstoffe auswählen, Profile, Bleche und Halbzeuge auswählen	Werkstoffeigenschaften, Füge-techniken (Kleben, Schweißen, Schraubverbindungen), Belastung, Beanspruchung (Lastfälle), Korrosionsschutz (z. B. elektrochemische Spannungsreihe)	Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen im Entwurf	Skizzenhaftes Zeichnen, Präsentieren und Vergleichen von Lösungen, Selbstständigkeit, Kreativität, Abstraktionsvermögen
2.3 Ausarbeiten	Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen erstellen, Arbeitsplan erstellen, Fertigungsparameter ermitteln, Material- und Personalkosten berechnen	Abwicklung, Biegemaschinen und -vorrichtungen, Schutzgasschweißverfahren, Umformverfahren (v. a. DIN 8586)	Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen (Abb. 5), Arbeitsplan mit Fertigungsparametern, Stückliste, Vorkalkulation der Material- und Personalkosten	Berechnung und Auswahl von Werkzeug- und Maschinenparametern, technologische Daten berechnen, Verträglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe analysieren
3. Auftragsdurchführung (ÜBA)				
Vordach fertigen	Fertigungsverfahren (s. o.) Überprüfung der Betriebssicherheit der Maschinen und der zulässigen elektrischen Leistung, Beachten der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes	Fertigungstechnik	Gefertigtes Vordach	Zuverlässigkeit, Pflicht- und Verantwortungsbewusstsein
4. Auftragsabnahme (ÜBA)				
Arbeitsergebnis kontrollieren	Qualitätskontrolle, Prüfprotokoll		Prüfprotokoll	Prüfverfahren auswählen, Beurteilungsfähigkeit
5. Auftragsauswertung (ÜBA/Schule)				
Auftrag dokumentieren	Anforderungen für Konstruktionen von Vordächern	Deutsch	„Projekt“-Mappe	Recherchetechniken, Interesse/Leistungsmotivation, sprachliche Ausdrucksfähigkeit, Präsentationsfähigkeit
Ausführung sowie Ergebnis analysieren und bewerten	Präsentationsmethoden, Projektmappe	Fächer- und lernortübergreifend	Verbesserungsvorschläge	Kritikfähigkeit

Abb. 4: Phasenverlauf der LAA „Vordach“

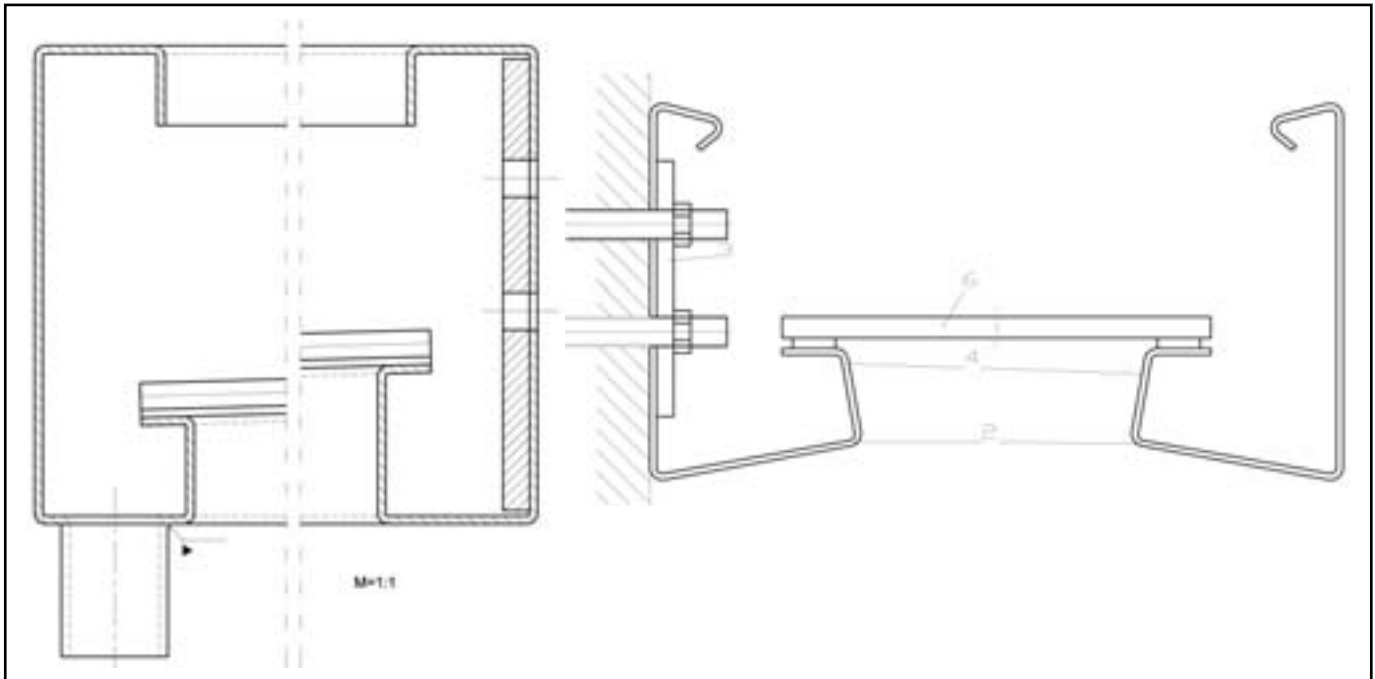


Abb. 5: Vergleich der Musterlösung mit einem Auszubildendenentwurf

Zu diesen Schritten gehörte auch, dass ein Lösungsvorschlag erstellt wurde. Den Vorgaben aus Abb. 3 folgend hätte das durch die Auszubildenden zu fertigende Vordach z. B. aussehen können wie in Abb. 5 auf der linken Seite dargestellt.

Vergleicht man diesen Lösungsvorschlag mit einer von den Schülern erarbeiteten (und auch im Anschluss gefertigten) Lösung, so wird – auch wenn die Zeichnung noch mit fachlichen Mängeln behaftet ist und hier im Rahmen des Beitrages lediglich als Veranschaulichung dienen soll – deutlich, dass die Bearbeitung wesentlich anspruchsvoller ist, als die Ausbilder dies vorgesehen hatten. Und dies trifft sowohl auf die schulische, vorbereitende Seite zu, da hier ja unter anderem Abwicklungen für die Bleche zu zeichnen waren, als auch auf die (über-)betriebliche Seite der Bearbeitung, da mit den vorhandenen Maschinen in der überbetrieblichen Ausbildungsstätte die Abkantungen nicht zu fertigen waren.

Erfolge und Grenzen des LAA-Konzeptes

Mit dem hier vorgestellten Lern- und Arbeitsaufgabenkonzept wird inzwischen seit mehr als drei Jahren im

Rahmen eines in der Region Duisburg/Oberhausen durchgeführten Modellversuchs im Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin gearbeitet. Einige der mit diesem Konzept vorliegenden Erfahrungen sollen abschließend in einer kurzen Zusammenfassung dargestellt werden.

Während der projektförmig organisierten, nicht nur schulisch geplanten sondern auch in (über-)betrieblicher Praxis durchgeführten Lern- und Arbeitsaufgaben (vgl. Abb. 2) sind die Auszubildenden teilweise wesentlich motivierter als im herkömmlichen Unterricht. Lern- und Arbeitsaufgaben können nach RICHTER und WARDANJAN (2000) Kompetenzentwicklung insbesondere dann herausfordern, wenn sie folgende lernrelevante Eigenschaften aufweisen: Anforderungsvielfalt, Tätigkeitsspielraum und Transparenz. Insgesamt betrachtet schneiden die Aufgaben in Bezug auf die genannten Kriterien gut bis sehr gut ab. So weisen die Aufgaben z. B. einen hohen Grad an Selbstständigkeit auf. Allerdings ist gerade bei den Aufgaben der ersten beiden Ausbildungsjahre (vgl. Abb. 2) der „Bezug zur Betriebspraxis“ nur eingeschränkt gegeben, da sich typische betriebliche Aufträge auf Grund der oftmals erheblichen Komplexität in diesem Ausbildungsjahren nur einge-

schränkt einsetzen lassen. Die kompletten Ergebnisse sind nachzulesen in GRUNOW/JENEWEIN u. a. 2003, S. 62 ff.; der Fragebogen dazu unter ebd. S. 99 ff., beides auch online abrufbar unter: www.ibtw-duisburg.de/metallbau.

Im Laufe der Modellversuchsarbeiten hat es sich als besonders schwierig erwiesen, die Betriebe mit ihren vielfältigen aber eben auch sehr spezifischen und unterschiedlichen Produkten systematisch in die Bearbeitung der Lern- und Arbeitsaufgaben einzubinden. So wichtig die Betriebe auf der einen Seite für die Praxisrelevanz und die Aktualität der erstellten Aufgaben sind, so schwierig ist es auf der anderen Seite, z. B. solche Betriebe, die Treppen und Geländer weder aktuell fertigen noch in absehbarer Zukunft im Treppenbau eine wünschenswerte Weiterentwicklung ihres Geschäftsfeldes sehen, in eine Lern- und Arbeitsaufgabe „Fertigung einer Treppe“ einzubinden. Dies sind die hauptsächlichsten Gründe dafür, dass die Lern- und Arbeitsaufgaben curricular auf den Lehrplänen der Schule und der überbetrieblichen Ausbildungsstätte aufbauen, die dort verankerten Inhalte die maßgeblichen Bezugspunkte für die Aufgabengestaltung sind und die Betriebe vor allem dort in die Bearbeitung eingebunden sind, wo

Spezialwerkzeuge und -maschinen für eine fachgerechte und moderne Fertigung unabdingbar sind.

Durch die offenen Aufgabenstellungen kommt es bei den meisten Aufgaben dazu, dass zahlreiche Konstruktionsvarianten vorliegen. So wurden z. B. in einer Ausbildungsgruppe zu der LAA „Vordach“ sechs verschiedene Entwürfe vorgelegt. Sowohl material- als auch fertigungstechnisch musste sich die Fertigung allerdings auf drei verschiedene Konstruktionen konzentrieren. Hierzu war eine enge Zusammenarbeit von Seiten des zuständigen ÜBA-Ausbilders mit den Lehrern und Auszubildenden nötig. Überwiegend auf das Vordach bezogen traten auch Fragen der Fertigungsmöglichkeiten auf, die eine Erprobung im Vorfeld der Bearbeitung ratsam werden ließen. Es wurden Maschinen mit Spezialwerkzeug (Stempel) benötigt, die letztlich auf Grund von Systemunterschieden das Abkanten in einem Betrieb erforderlich machte. Trotz aller Planung kann also auf kurzfristige, unkonventionelle Problemlösungen nicht verzichtet werden – der „gute Draht“ bzw. eine funktionierende Kooperation der Lernorte ist für diese Punkte unabdingbar.

Die Motivation der Auszubildenden ist sowohl in der Schule wie auch in der ÜBA wesentlich größer als bei der Bearbeitung nach klassischem „Lehrgangsprinzip“. Die beteiligten Ausbilder – die überwiegend ihr Rollenverständnis dahingehend gewandelt haben, dass sie vermehrt moderierend und unterstützend tätig sind – berichteten über ein anfänglich umfangreiches Planungsprozedere und viel Arbeit im Vorfeld, haben sie dies aber erst einmal geleistet, fällt ihnen die Durchführung ihrer „Lehrgänge“ wesentlich leichter; auch sie profitieren von wesentlich motivierteren und eigenverantwortlich tätigen Auszubildenden.

Durch die im Vorfeld nur ungefähr abzuschätzenden Konstruktionen werden gerade die ÜBA-Ausbilder vor stets wechselnde Fertigungsprobleme gestellt. Neben den dann zu organisierenden Maschinen und Werkzeugen fällt hier sehr ins Gewicht, dass die Einschätzung der Ausbilder vornehmlich positiv ist, weil sie sich mit viel niveauvolleren Arbeiten als in der Bearbeitung „klassischer“ Lehrgänge aus-

einander setzen müssen und an manchen Stellen ihr eigenes (Fach-)Wissen aktualisieren müssen.

Anmerkungen

- ¹ Der Modellversuch „Erschließung neuer Auszubildendengruppen für die Übernahme von Führungstätigkeiten in Handwerksbetrieben durch Vermittlung von Zusatzqualifikationen in der handwerklichen Ausbildung – Modellversuch zur Weiterentwicklung des Ausbildungskonzeptes für den Ausbildungsberuf ‚Metallbauer/Metallbauerin‘ als Beitrag zur Bewältigung des Strukturwandels durch kleine und mittlere Handwerksunternehmen“ wird gefördert durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen D 2199.00 und D 2199.00 B.
- ² Bedeutung der Abkürzungen: G-UMF = Umformen von Blechen und Profilen sowie Lötten; SCHW-GRE1/2 = Einführung in das Lichtbogenhandschweißen, Teil 1/2; MET-K1/92 = Schließ- und Sicherheitssysteme montieren, einstellen, und prüfen; MET-K2/92 = Bearbeitung von Leichtmetallen und Kunststoffen; G-MET = Grundlagen der Metallbearbeitung; SCHW-MAG1 = Metall-Schutzgasschweißen DVS MAG ST1.

Literatur

- AO-BS: Verordnung über die Bildungsgänge in der Berufsschule (AO-BS) vom 5. Dezember 1989.
- APO-BK: Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (Ausbildungsordnung Berufskolleg – APO-BK) vom 26. Mai 1999.
- BERBEN, THOMAS/HÄGELE, THOMAS/PANGALOS, JOSEPH: Lernfeld und Arbeitsprozessorientierung. In: PAHL, JÖRG-PETER (Hrsg.): Arbeitsorientierte Lernfelder. Didaktisch-methodische Konzepte für Berufsschulen im Rahmen elektro-technischer Erstausbildung. Bremen 2001, S. 83-102.
- BERNARD, FRANZ: Zu Problemen der didaktischen Analyse von Lernfeldern In: Die berufsbildende Schule, 50. Jg. (1998), H. 11-12, S. 331-334.
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG. EHEIM, HANS-DIETER/HOPPE, MANFRED/SANDER, MICHAEL/SCHULZ, HEINZ-DIETER: Gestaltungs- und Lernchancen in Kundenaufträgen: Untersu-

chungen aus dem Sanitär-, Heizungs- und Klimahandwerk. Bertelsmann, Bielefeld 1997.

CLEMENT, UTE: Fächersystematik oder Situationsorientierung als curriculare Prinzipien für die berufliche Bildung? Aus: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik-online Ausgabe Nr. 4, Mai 2003. Online unter: http://www.bwpat.de/ausgabe4/clement_bwpat4.html (16.05.03) o. O. u. J.

EMBACHER, ERICH/GRAVERT, HELMUT: Die Arbeit mit lernfeldorientierten Lehrplänen in Schule und Unterricht – Hinweise und Anregungen zur Umsetzung in Fachklassen des dualen Systems der Berufsbildung. In: LIPSMEIER, ANTONIUS/PÄTZOLD, GÜNTER (Hrsg.): Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis. Stuttgart 2000, S. 135-147.

GRUNOW, JOACHIM/JENEWEIN, KLAUS u. a.: Zusatzqualifikation in der handwerklichen Ausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin. Zweiter gemeinsamer Zwischenbericht des Projektträgers und der wissenschaftlichen Begleitung für den Zeitraum vom 1.1. – 31.12.2001. Duisburg 2002.

GRUNOW, JOACHIM/JENEWEIN, KLAUS u. a.: Zusatzqualifikation in der handwerklichen Ausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin. Dritter gemeinsamer Zwischenbericht des Projektträgers und der wissenschaftlichen Begleitung für den Zeitraum vom 1.1. – 31.12.2002. Duisburg 2003.

HÖPFNER, HANS-DIETER: Integrierende Lern- und Arbeitsaufgaben. IFA-Verlag, Berlin 1995.

HPI (Heinz-Piest-Institut für Handwerks-technik): Lehrpläne für die überbetriebliche Unterweisung im Handwerk. http://www.hpi-hannover.de/bildung_uelu/rlp1200/rlp1200.htm.

KLUITMANN, EGBERT: Lernsituation „Konstruktion und Fertigung eines Türbeschlages“ – Ein Beispiel für die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes. In: lernen & lehren, 58 (2000), Wolfenbüttel 2000, S. 27-33.

KLUITMANN, EGBERT/NOLTING, JÜRGEN: Der Weg zu einem arbeitsprozess- und lernfeldorientierten Unterricht. In: lernen & lehren – Elektrotechnik und Metalltechnik, 64 (2001) 16. Jg., Wolfenbüttel 2001, S. 162-171.

KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder): Rah-

menlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002). Bonn 2002.

MUSTER-WÄBS, HANNELORE/SCHNEIDER, KORDULA: Vom Lernfeld zur Lernsituation Strukturierungshilfe zur Analyse, Planung und Evaluation von Unterricht

Bad Homburg von der Höhe (Gehlen) 1999.

PUKAS, DIETRICH: Das Lernfeld-Konzept im Spannungsfeld von Didaktik-Relevanz der Berufsschule und Praxis-Relevanz der Berufsausbildung In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 95. Jg. (1999), H. 1, S. 84-103.

RICHTER, FALK/WARDANJAN, BARBARA: Die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe – Entwicklung und Erprobung eines Fragebogens zu lernrelevanten Merkmalen der Arbeitsaufgabe (FLMA). In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft (54) 2000, Ausgabe 3-4, S. 175-183.

Helmut Richter

Kompetenzevaluation im Lernfeldkonzept am Beispiel einer situationsbezogenen schriftlichen Arbeit aus dem Berufsfeld Metalltechnik

Schulqualität in der beruflichen Bildung definiert sich heute u. a. über die Gestaltung beruflicher Lern- und Arbeitsprozesse in Kooperation aller Beteiligten wie Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler, Eltern und Ausbildungsbetriebe sowie über Schulorganisation und Öffnung von Schule im kommunalen und regionalen Umfeld. Die Planung, Begleitung und Steuerung der unterrichtlichen Lehr-Lern-prozesse und selbstverständlich auch die Leistungsmessung bzw. Kompetenzevaluation sind dabei zentrale Aufgaben der Lehrerinnen und Lehrer. Der Beitrag gibt einen komprimierten Überblick über Verfahrensvorschläge zur Kompetenzevaluation im Lernfeldkonzept, wie sie an berufsbildenden Schulen des Landes Nordrhein-Westfalen in den vergangenen Jahren entwickelt worden sind.¹

Grundlagen und Problembeschreibung

Im Bereich der Fachklassen des dualen Systems liegen für die didaktisch-methodischen Planungsprozesse mit den lernfeldstrukturierten Lehrplänen curriculare Vorgaben vor, die den Gestaltungsfreiraum für die einzelne Schule erweitern. Die „gestaltungs-offenen“ lernfeldstrukturierten Curricula erfordern es, dass Lehrerinnen und Lehrer an der Entwicklung und Umsetzung schulinterner Lehrpläne mitwirken.

Der Rahmen, in dem diese schulinterne Umsetzung erfolgt, ist in Nordrhein-Westfalen einerseits in der APO-BK² (Land NRW 1998) durch das Leitziel der Entwicklung umfassender Handlungskompetenz, die Lernbereichskonzeption und die Bildungsgangstruktur und andererseits durch die landesspezifischen Ergänzungen der KMK-Rahmenlehrpläne wie z. B. zur regionalspezifischen Unterrichtsgestaltung, zur Verpflichtung zur Lernortkooperation und zur Evaluation der Bildungsgangarbeit gesetzt.

Nach Auswertung der administrativen Vorgaben in Bezug auf Lernerfolgsüberprüfung kann summarisch festgehalten werden, dass sich Kompetenzevaluationen innerhalb lernfeldstrukturierter Lehrpläne und in den damit verbundenen Vermittlungsprozessen an folgenden Eckpunkten orientieren sollten:

- Lernerfolgsüberprüfung darf sich nicht allein auf einen Teilbereich beruflicher Handlungskompetenz beziehen, da gerade durch das Lernfeldkonzept eine umfassende Kompetenzentwicklung angestrebt wird. So kann z. B. systematisches Fachwissen nicht mehr Primat einer Lernerfolgsüberprüfung sein, da in diesem Falle z. B. Personal- und Sozialkompetenz in den Hintergrund geraten würden.
- Für eine Lernerfolgsüberprüfung bieten sich lernsituationsorientierte Aufgabenstellungen an, an denen

die Lernenden auch ihr Handlungswissen darstellen können.

- Die Lernfeldkonzeption erfordert eine enge Zusammenarbeit der Lehrerinnen und Lehrer im Bildungsgang. Sie entwickeln gemeinsam die didaktische Jahresplanung, in der zusammen mit der Unterrichtsplanung auch die Konzeptionierung und Abstimmung von Lernerfolgsüberprüfungen erfolgt.

Gütekriterien einer Lernhandlung als Indikatoren für Handlungskompetenz

Ziel der Berufsschule ist die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz in den Dimensionen von Fach-, Sozial- und Personalkompetenz. Dazu gehören unverzichtbar – und zwar in allen drei Dimensionen – Lern- und Methodenkompetenz und die kommunikative Kompetenz. Der Begriff „umfassende Handlungskompetenz“ ist damit ein Konstrukt, d. h. er bezeichnet einen Zusammenhang, der sich einer direkten Überprüfung entzieht, er ist eine „gedankliche Hilfskonstruktion für die Beschreibung von Dingen und Erscheinungen, die nicht direkt beobachtbar sind, sondern nur aus beobachtbaren Daten erschlossen werden können“ (vgl. DUDEN, 1996).

Es gilt also, beobachtbare und zuverlässige Indikatoren³ für Handlungskompetenz zu gewinnen und schlüssig zu formulieren. Dabei ist eine ak-

zeptable Reduktion auf eine überschaubare Anzahl von solchen Indikatoren zu leisten, die im schulischen Alltag verwendet werden können, ohne dass Lehrende und Lernende überfordert werden, denn letztendlich steht in der Schule die Vermittlung von Handlungswissen – und nicht die Lernerfolgsüberprüfung – im Vordergrund.

Da sich auch die Teilkompetenzen als Elemente der Handlungskompetenz eines Lernenden nicht direkt beobachten bzw. erfassen lassen, ist es ein sinnvoller Ansatz, erfassbare oder beobachtbare Indikatoren zu entwickeln, aus deren „Erfüllungsgrad“ Rückschlüsse auf die Handlungskompetenz eines Menschen gezogen werden können; ein in der Psychologie gängiges Verfahren. Solche Indikatoren wurden auf hermeneutischem Wege aus der Kompetenzdefinition abgeleitet (vgl. JENEWEIN/RICHTER 2001).

Bezugspunkt bei diesem Verfahren ist die Kompetenzdefinition der „Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule...“ (vgl. KMK 2000). Aus den Schlüsselbegriffen zur Beschreibung beruflicher Teilkompetenzen werden durch Gruppenbildung und Zuordnung so genannte Gütekriterien einer Lernhandlung als Indikatoren für die Kompetenzevaluation definiert (vgl. Abb. 1). Um Missverständnisse zu vermeiden muss betont werden, dass die Gütekriterien einer Lernhandlung – bedingt durch die

Komplexität berufsorientierter Handlungs- und Lernprozesse – notwendigerweise vereinfachend sind. Dennoch lassen sich mit diesen Kriterien „die für die berufliche Handlungskompetenz konstitutiven Kompetenzdimensionen (...) differenziert abbilden“ (JENEWEIN et al., 1998, S. 63). Sie dienen nicht dazu, Handlungskompetenz zu „messen“, sondern sie sollen Indikatoren für das Vorliegen von Handlungskompetenz sein.

Indikator für das Erreichen verschiedener Kompetenzanforderungen ist das Erreichen der Gütekriterien in Lernhandlungen; dies kann sowohl durch beobachtbares Lernhandeln empirisch überprüft werden, jedoch auch im Rahmen von systematischen Lernerfolgsüberprüfungen.

Die situationsbezogene schriftliche Klassenarbeit als Anwendungsbeispiel der Gütekriterien einer Lernhandlung

Die Anwendung der Gütekriterien einer Lernhandlung innerhalb lernsituationsbezogener Kompetenzevaluation wird im folgenden Kapitel am Beispiel einer situationsbezogenen schriftlichen Klassenarbeit dargestellt. Eine solche Klassenarbeit fordert von den Schülerinnen und Schülern, dass sie das in einem Lernfeld oder einer Lernsituation Gelernte zur schriftlichen Lösung einer Problemstellung anwenden.

Unter Berücksichtigung der rechtlichen und pädagogischen Rahmen-

bedingungen sollte eine situationsbezogene schriftliche Klassenarbeit folgende Forderungen erfüllen:

- Eine *situationsbezogene Arbeit geht von einer beruflichen Handlungssituation aus*. D. h. Ausgangspunkt einer solchen Arbeit ist eine berufsrelevante Problemstellung. Alle im Rahmen der Arbeit überprüften Unterrichtsinhalte sowie die gestellten Aufgaben sollen von dieser Handlungssituation ausgehen bzw. einen direkten Bezug dazu haben (vgl. MIETZEL 1998, S. 424 ff.).
- Sowohl der berufsbezogene Lernbereich als auch Fächer aus dem berufsübergreifenden Bereich können Gegenstand der Lernerfolgsüberprüfung sein, wie z. B. Politik, Gesellschaftslehre, Deutsch/Kommunikation. Häufig ist es deshalb erforderlich, dass die Lehrenden der verschiedenen Bereiche oder Lehrende, die in einem entsprechenden Lernfeld im Team unterrichten, gemeinsam eine situationsbezogene Klassenarbeit erstellen.
- Die *situationsbezogene Arbeit spiegelt Handlungssystematik wider*. Handlungsschemata, wie sie durch das Prinzip der Handlungsorientierung im Unterricht vermittelt werden (Planung, Durchführung, Kontrolle), sollen bei der Lösung einer schriftlichen Arbeit Anwendung finden. Die sachgerechte und fachlich richtige Anwendung von Handlungsschemata kann ein Kriterium für die Bewertung der Arbeit sein, z. B. durch schriftliche Lösung von Planungsaufgaben (vgl. MIETZEL 1998, S. 327).
- Eine *situationsbezogene Arbeit ist zeitlich begrenzt*. Wie bei der fachbezogenen Klassenarbeit muss der zeitliche Rahmen einer situationsbezogenen Arbeit eingegrenzt werden. Dieser kann aber – auf Grund der umfassenderen Aufgabenstellung – größer gefasst werden. Dies ist rechtlich abgesichert.
- Eine *situationsbezogene Arbeit erfordert die Benutzung von Hilfsmitteln*. Eigenständige Informationsbeschaffung ist ein wesentliches Element der beruflichen Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler. Deshalb müssen Hilfsmittel wie z. B. Tabellenbücher, Kataloge oder Computer während der

Gütekriterium	Arbeitsdefinition
Zielgerichtetheit	bezeichnet die Fähigkeit, Probleme methodengeleitet und strukturiert zu lösen
Selbstbezug	bezieht sich auf die Fähigkeit und Bereitschaft, eigene Fähigkeiten selbstkritisch einzuschätzen und sich kreativ mit dem Handlungsgegenstand auseinander zu setzen
Selbstständigkeit	bezeichnet die Fähigkeit, Problemsituationen ohne äußere Hilfe zu lösen und zur Verfügung stehende Hilfsmittel sinnvoll einzusetzen
Soziale Eingebundenheit	bezieht sich auf die Fähigkeit, einen Gruppenprozess mit zu tragen
Gegenstandsbezug	bezieht sich auf die Fähigkeit, Probleme unter Berücksichtigung gängiger Normen und Vorschriften fachgerecht zu lösen

Abb. 1: Arbeitsdefinitionen für Gütekriterien einer Lernhandlung

Gütekriterium	Überprüfungsmerkmal z. B.
Zielgerichtetheit	Stringenz der Darstellung
	Angemessenheit der Darstellung (z. B. Trennung von Wichtigem und Unwichtigem)
	Aufteilung des Gesamtproblems in Teilprobleme
	Anwendung von Fach- bzw. Arbeitsmethoden
Gegenstandsbezug	Umfassende und fachlich richtige Darstellung der problem- und aufgabenrelevanten Inhalte
Selbstständigkeit	selbstständige Lösung ohne Hilfe durch Mitlernende oder Lehrende
	Nutzung von Informationsmaterialien mit Quellenangabe
	Zwischenlösungen werden erforderlichenfalls hypothetisch angenommen, damit wird weitergearbeitet

Abb. 2: Bezug der situationsbezogenen Arbeit zu den Gütekriterien einer Lernhandlung

Durchführung der Arbeit von den Schülerinnen und Schülern nutzbar sein.

Die situationsbezogene schriftliche Arbeit dient nicht primär der Überprüfung des abfragbaren Faktenwissens, sondern sie fordert Handlungswissen. Dies bedeutet, dass die Gütekriterien einer Lernhandlung auch Anwendung bei dieser Form der Kompetenzevaluation finden.

Bedingt durch die Besonderheiten der schriftlichen Arbeit (zeitliche Begrenzung, im Normalfall Einzelleistung des Schülers usw.) sind jedoch nicht alle Gütekriterien einer Lernhandlung im gleichen Maße überprüfbar. Insbesondere die Überprüfung des Selbstbezuges und der sozialen Eingebundenheit ist mit der situationsbezogenen Arbeit nicht oder nur stark eingeschränkt möglich (vgl. INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG 1995, S. 45 ff). Gut möglich ist dagegen die Überprüfung der Gütekriterien Zielgerichtetheit, Gegenstandsbezug und Selbstständigkeit (vgl. Abb. 2).

Für den formalen Aufbau einer situationsbezogenen Arbeit bieten sich verschiedene Muster an, die jeweils Vor- und Nachteile haben.

Fachsystematische Anordnung der Teilaufgaben

Vorteile dieser Vorgehensweise sind:

- Schüler können die Teilaufgaben mühelos den einzelnen Themenbereichen zuordnen;
- die Korrekturarbeit der beteiligten Lehrer wird erleichtert.

Ein großer Nachteil dieser Anordnung der Aufgaben besteht jedoch darin, dass der sachlogische und praxisbezogene Zusammenhang verloren gehen kann. Im beruflichen Alltag plant ein Arbeitnehmer bei der Lösung einer berufspraktischen Aufgabe seine Arbeitsschritte nicht nach fachsystematischen Themenkomplexen, sondern nach den jeweiligen Erfordernissen der Fertigungs- oder Planungsaufgabe. Werden die Aufgaben nach fachlogischen Gesichtspunkten angeordnet, kann im Extremfall der Handlungsablauf „auf den Kopf gestellt“ werden.

Anordnung nach sach-/handlungslogischen Gesichtspunkten

Eine Anordnung der Teilaufgaben nach sach-/handlungslogischen Gesichtspunkten nähert sich den Problemlösungsstrategien in der beruflichen Praxis an. Vorteile sind daher:

- Bei der Lösung der Teilaufgaben bleibt eine Stringenz der Handlung erhalten. Die Berücksichtigung des Handlungswissens des Lernenden ist besser möglich;
- Das Gütekriterium „Zielgerichtetheit“ kann präziser überprüft werden.

Als Nachteile sind zu bewerten:

- Die Trennschärfe zwischen den einzelnen Teilaufgaben kann verloren gehen;
- Der Korrekturaufwand für die Lehrenden wird erhöht.

Die Entscheidung über den formalen Aufbau der situationsbezogenen schriftlichen Klassenarbeit sollte der Lehrende unter Abwägung der Vor- und Nachteile sowie unter Berücksichtigung der Lerngruppe im Einzelfall vornehmen. Insgesamt ist jedoch der Aufbau einer Arbeit nach sach-/handlungslogischen Gesichtspunkten angeraten (vgl. BECKER 1991, S. 44 sowie THIELE 1999).

Operationalisierung der Aufgabenstellungen

Eine besondere Problematik der situationsbezogenen Arbeit liegt in der Operationalisierung der Aufgabenstellungen, d. h. darin, wie die der Arbeit zugrunde liegende Problemstellung in Teilaufgaben untergliedert wird. Je präziser die Teilaufgaben zu der Eingangsproblemstellung der Arbeit gestellt werden, je weiter sie in Teilaufgaben untergliedert ist, desto geringer werden die Handlungsspielräume der Lernenden, desto geringer sind also die Möglichkeiten zu überprüfen, in wie weit die Lernenden die Handlungsstrukturen verinnerlicht haben.

Fasst man dagegen die Aufgabenstellung sehr weit, so hat dies zur Folge, dass zur sachgerechten Lösung der Aufgabe immer mehr Varianten möglich werden und dass daher die Vergleichbarkeit der Lösungen immer schwieriger und der erforderliche Korrekturaufwand größer werden. Schwächere Schülerinnen und Schüler können zudem mit freien Aufgabenstellungen schnell überfordert werden.

Es ist auch hier dem Lehrenden überlassen, unter Berücksichtigung des Ausbildungsstands und des Leistungsvermögens der Lerngruppe die Problemsituation in Teilaufgaben zu operationalisieren. Es hat sich in der Schulpraxis als sinnvoll erwiesen, Lerngruppen mit einfachen und stärker strukturierten Aufgaben sukzessive an freiere Aufgabenstellungen heran zu führen. Im Laufe der Ausbildung verinnerlichen die Lernenden die Handlungsschemata und gewöhnen

Fallbeispiel/Problemstellung

- **Planung**
z. B. Informationen sammeln
Arbeitsplan/Handlungsplan aufstellen
- **Durchführung**
z. B. Erstellen einer Zeichnung
Technologische Berechnungen durchführen
Schaltungsanalyse
Programme erstellen
Formulare erstellen
Geschäftsbrief formulieren
- **Kontrolle/Reflexion**
z. B. Prüfbogen entwerfen
Kostenrechnung durchführen

Abb. 3: Gliederung einer situationsbezogenen schriftlichen Arbeit

sich an die erforderliche systematische Vorgehensweise.

Unabhängig vom formalen Aufbau sollte sich die situationsbezogene schriftliche Arbeit an den Strukturen des handlungsorientierten Unterrichts orientieren; ein Beispiel ist in Abb. 3 dargestellt. In diesem Gliederungsschema sind die wesentlichen Elemente handlungsorientierter Vorgehensweise berücksichtigt (vgl. LANDESMINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG 1992, S. 2, 28). Da nicht jede Problemstellung eine Vollständigkeit nach diesem Schema zulässt, bleibt es den Lehrenden überlassen, bestimmte Schwerpunkte zu setzen.

Wartung und Instandsetzung einer technischen Baueinheit – eine situationsbezogene schriftliche Arbeit aus dem Berufsfeld Metalltechnik

An einem Beispiel aus der Ausbildung von Zerspanungsmechanikern/-mechanikerinnen soll aufgezeigt werden, wie eine situationsbezogene schriftliche Arbeit ausgestaltet werden kann. Für Lerngruppen mit unterschiedlich entwickeltem Kompetenzstand werden für die Umsetzung zwei unterschiedliche Aufgabenversionen vorgestellt; dies ist eine weitgehend offene Aufgabe und eine Alternative mit relativ starker Vorstrukturierung:

Allgemeine Angaben

Anspruchsniveau: Zerspanungsmechaniker, Ende des 2. Ausbildungsjahres

Inhalte der vorausgegangenen Lernsituationen: Getriebe an Werkzeugmaschinen, Lager, Grundlagen der Montagetechnik, Vertiefte Kenntnis von Maschinenelementen, Anwendung von genormten Größen in der Drehtechnik (z. B. Einstiche DIN 471, DIN 76, DIN 509 usw.)

Hilfsmittel: Tabellenbuch, Taschenrechner, Formelsammlung

Zeitlicher Rahmen: 120 Min.

Themenbereiche der situationsbezogenen Klassenarbeit:

- Einfache Planung der Demontage einer Baueinheit;
- Fertigungsgerechte Bemaßung von Drehteilen;

- Auswahl von Schneidstoffen und Zerspanungsparametern;
- Erstellung eines Arbeitsplanes mit Angabe von Werkzeugen und Prüfmitteln.

Problemstellung:

Die in der Gesamtzeichnung (Abb. 4)⁴ dargestellte Lagerung einer Riemenscheibe soll im Rahmen von Wartungsarbeiten repariert werden. Sie erhalten den Auftrag, die Baueinheit zu demontieren und die Achse (Teil 2) als Ersatzteil neu anzufertigen.

Aufgabe:

Planen Sie die Demontage der Baueinheit sowie die Neuanfertigung der Achse auf einer Universaldrehmaschine.

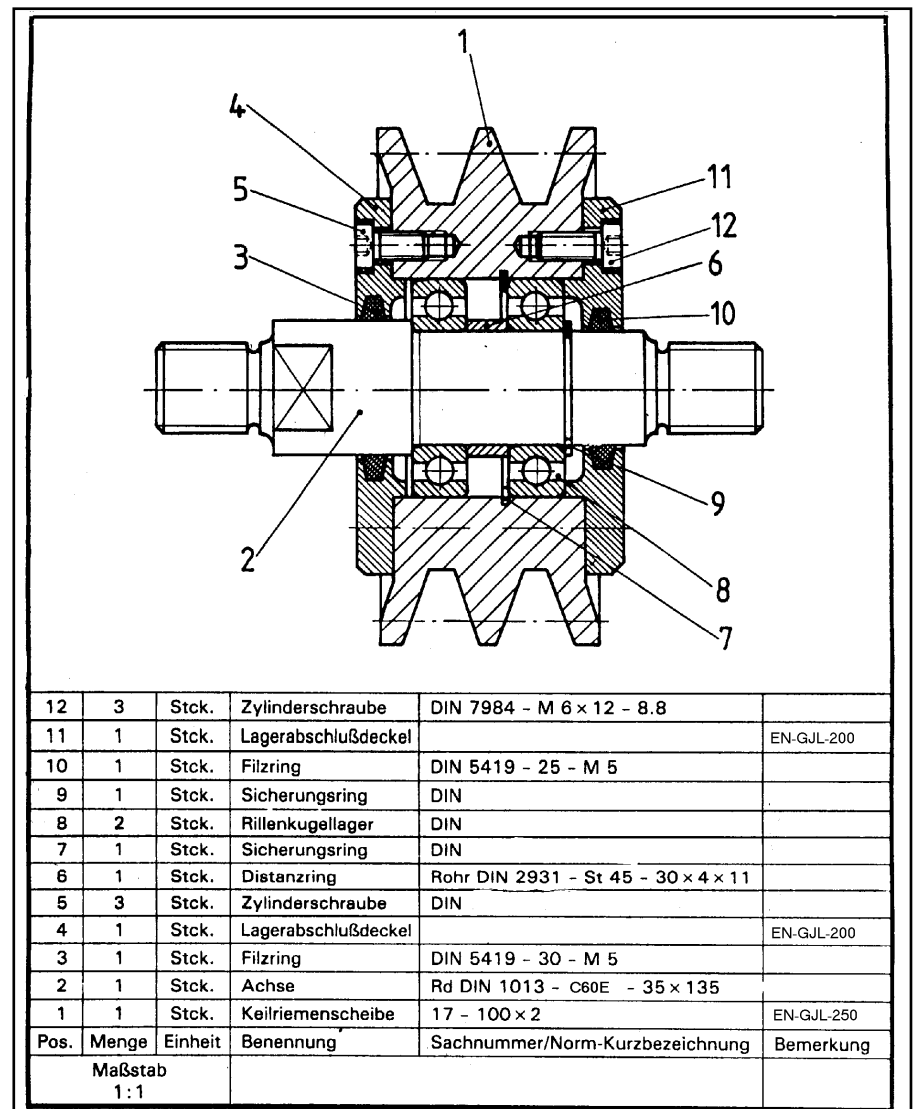


Abb. 4: Lagerung einer Riemenscheibe (Gesamtzeichnung)

Nr.	Arbeitsgang	Werkzeug/Hilfsmittel

Abb. 5: Schema Arbeitsplan

Didaktischer Hinweis: In einer Lerngruppe, die den kompletten Arbeitsprozess schon sicher beherrscht, könnte hier die Aufgabenstellung bereits beendet sein. Die nachfolgenden Teilaufgaben erleichtern den Schülern zwar das Lösen der Klassenarbeit, allerdings können sie ihr Handlungswissen nicht mehr im vollen Umfang zeigen.

Version 1 zeigt eine relativ offene Aufgabenformulierung, Version 2 eine stark operationalisierte Untergliederung in kleinschrittige Teilaufgaben.

Version 1

Erwartet wird von Ihnen:

- Eine *Beschreibung* der Demontage der Baueinheit mit Angabe der benötigten Werkzeuge;
- Eine *fertigungsgerecht bemaßte Skizze* der Achse (Teil 2) mit allen notwendigen Maßangaben (Maße gerundet der Skizze entnehmen, Gewinde: Feingewinde mit $P = 1,5$ mm);
- Die *Werkzeugauswahl* mit den erforderlichen Einstellwerten für die Fertigung;
- Ein *Arbeitsplan* zur Herstellung der Achse;
- Ein *Prüfplan* (Prüfstelle, Prüfwerkzeug) für die Qualitätskontrolle der fertigen Achse

Version 2

Teilaufgaben:

1. Erstellen Sie einen Plan zur Demontage der Baueinheit nach dem folgenden Muster:

2. Die Achse (Teil 2) soll von Ihnen auf einer Universaldrehmaschine hergestellt werden. Bemaßen Sie dafür die Werkstückschizze fertigungsgerecht. Die Gewinde sind Feingewinde mit einer Steigung $P = 1,5$ mm, die Lagersitze werden mit einer Toleranz „h6“ versehen. Die Maße sind (gerundet) der Skizze zu entnehmen. Allgemeintoleranzen nach DIN.

3. Bestimmen Sie die Abmessungen

- der Nut für den Wellensicherungsring;
- des Freistichs nach DIN (Form E, übliche Beanspruchung);
- des Gewindefreistichs nach DIN, Form A.

Tragen Sie die Maße jeweils in eine Freihandskizze ein.

4. Als Werkzeuge stehen Ihnen Drehmeißel aus HSS (beschichtet) zur Verfügung. Ermitteln Sie dazu jeweils für die Vorbearbeitung („Schruppen“) und die Nachbearbeitung („Schlichten“) die Werte für

- die Schnittgeschwindigkeit v_c ;
- den Vorschub f ;
- die Schnitttiefe a .

Berechnen Sie

- die einzustellende Umdrehungsfrequenz n (Getriebestufungen beachten!);
- die Vorschubgeschwindigkeit v_f .

5. Erstellen Sie einen Arbeitsplan zur Herstellung der Achse nach dem folgenden Muster:

6. Erstellen Sie einen Prüfplan für die Qualitätskontrolle der fertigen Achse. Geben Sie an, welche Abmessungen besonders geprüft werden müssen, wählen Sie dazu jeweils geeignete Prüfmittel aus.

Didaktischer Hinweis: Wie schon an diesem einfachen Beispiel ersichtlich ist, wird der Schüler durch die Operationalisierung der Aufgabenstellung in Teilaufgaben in seinem Handlungsspielraum stark eingeschränkt. Insbesondere das Gütekriterium „Zielgerichtetheit“ ist in diesem Fall nur schwer zu überprüfen. Die Entscheidung über den Grad der Operationalisierung der Aufgabenstellung muss jeder Lehrer im Hinblick auf die jeweilige Lerngruppe und deren Lernstand fällen. Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den Bildungsgangkonferenzen zu, denn neben der Konzeption von Lernsituationen und der didaktischen Jahresplanung ist die Planung der Lernerfolgsüberprüfung eine ihrer zentralen curricularen Aufgaben.

Schlussbemerkung

Das dargestellte Verfahren der Kompetenzevaluation mittels der Anwendung von Gütekriterien einer Lernhandlung wurde um Rahmen der Modellversuchsforschung (vgl. JENEWEIN/RICHTER 2001) und der Lehrerfortbildung des Landes Nordrhein-Westfalen entwickelt und weiter ausgearbeitet. Das Beispiel einer situationsbezogenen schriftlichen Arbeit zeigt naturgemäß nur einen kleinen Ausschnitt der möglichen Bandbreite an Verfahren der Lernerfolgsüberprüfung. Neben der schriftlichen Arbeit existieren zahlreiche Formen der Kompetenzevaluation, die von Lehrerinnen und Lehrern im lernfeldorientierten Unterricht bereits eingesetzt werden.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Gütekriterien einer Lernhandlung sind mittlerweile auf zahlreiche Methoden der Lernerfolgsüberprüfung angewen-

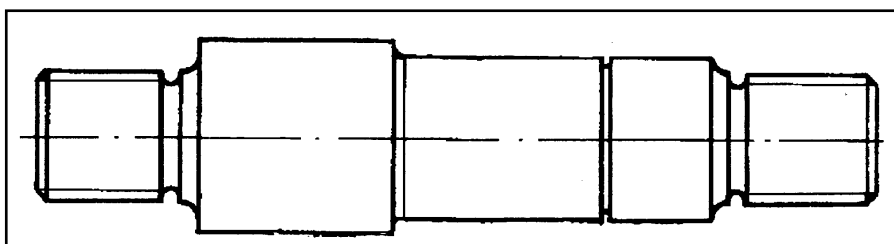


Abb. 6: Achse (Detailansicht)

Nr.	Arbeitsgang	Werkzeug/Prüfmittel
1		
2		

Abb. 7: Schema Arbeitsplan

det und in verschiedenen Berufsfeldern – teilweise auch unter Berücksichtigung des berufsübergreifenden Lernbereichs – exemplarisch konkretisiert worden. Erfahrungen liegen z. B. vor für die Bewertung

- einer Präsentation,
- einer Gruppen- bzw. Projektarbeit,
- der Durchführung technischer Experimente,
- von Struktur-Lege-Verfahren u.a.m.

Ausführliche und kommentierte unterrichtspraktische Beispiele der Anwendung der Gütekriterien einer Lernhandlung auf diese und weitere Verfahren der Lernerfolgsüberprüfung befinden sich in den Werkstattberichten des Modellversuches „Seluba“ (Werkstattbericht III: schriftliche Arbeit, Präsentation, Selbsteinschätzung und Struktur-Lege-Verfahren; Werkstattbericht IV: Gruppenarbeit), in JENEWEIN et al. 1998 (Verfahren der Selbsteinschätzung von Lernenden als Grundlage für die Einschätzung beruflicher Kompetenzentwicklung), in RICHTER 2002b sowie in der in Kürze erscheinenden Publikation „Unterrichtsgestaltung nach dem Lernfeld-Konzept“ (BADER/MÜLLER 2004).

Anmerkungen

- ¹ Eine ausführliche Darstellung findet sich im Werkstattbericht Heft 3 „Lernerfolgsüberprüfung im Lernfeldkonzept“ des Modellversuches „Seluba“ (RICHTER 2002a)
- ² APO-BK = Ausbildungsordnung Berufskolleg
- ³ Zum Thema Indikatoren vgl.: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW (2000): QUIND – Eine Methode zur Selbststeuerung und Selbstevaluation für Schule. Soest
- ⁴ Zeichnung entnommen aus: BANGE et al. (o. J.) Fachzeichnen für metalltechnische Berufe, Fachstufe. Neuss

Literatur

ALLENDORFF, OTTO: Lernerfolgsüberprüfung in der Gruppenarbeit. Werkstattbericht 4 des Modellversuches „Seluba“. Soest 2002.

Allgemeine Schulordnung (ASchO) v. 08.11.1978, zuletzt geändert durch Gesetz v. 23.02.2000 (SGV. NRW. 223), BASS 2000/2001, 12 – 01.

BANGE et al.: Fachzeichnen für metalltechnische Berufe, Fachstufe. Neuss o. J.

BADER, REINHARD/MÜLLER, MARTINA (Hrsg.): Unterrichtsgestaltung nach dem Lernfeld-Konzept. Bielefeld 2004.

BECKER, GEORG E.: Handlungsorientierte Didaktik Teil 3: Auswertung und Beurteilung von Unterricht. Weinheim 1991.

INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG (IBF): Erfassung von beruflicher Handlungskompetenz in den Prüfungen der Industrie- und Handelskammern. Abschlussbericht, Bonn 1995, S. 38.

JENEWEIN et al.: Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz durch ein Auftragsstypenkonzept für die berufliche Erstausbildung, Abschlussbericht. Duisburg 1998.

JENEWEIN, KLAUS/RICHTER, HELMUT: Evaluationsansätze zur Einschätzung beruflicher Kompetenzentwicklung. In: IT-gestützte Facharbeit – Gestaltungsorientierte Berufsbildung. Hrsg. von WILLI A. PETERSEN, FELIX RAUNER und FRANZ STUBER. Baden-Baden: Nomos 2001, S. 325-342.

KMK (Kultusministerkonferenz) Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe, SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hrsg.), Stand 15.09.2000.

Land NRW; Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK). Düsseldorf 1998.

LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG NRW: Praxis des handlungsorientierten Unterrichts. Soest 1992.

LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG NRW: QUIND – Eine Methode zur Selbststeuerung und Selbstevaluation für Schule. Soest 2000.

MIETZEL, GERD: Pädagogische Psychologie der Lernens und Lehrens. Göttingen 1998.

RICHTER, HELMUT: Lernerfolgsüberprüfung im Lernfeldkonzept. Werkstattbericht 3 des Modellversuches „Seluba“. Soest 2002a.

RICHTER, HELMUT: Lernerfolgsüberprüfung im handlungsorientierten Unterricht der Berufsschule. Norderstedt 2002b

THIELE, NORBERT: Aufgabenanalyse im Berufsfeld Elektrotechnik – Empirische Untersuchung im Ausbildungsberuf Elektroinstallateur/Elektroinstallateurin und didaktisch-methodische Konsequenzen. Berlin 1999.

Wolfgang Koschei

Der Entwicklungsprozess von Lernsituationen im Berufsfeld Elektrotechnik am Beispiel des Lernfeldes 1 „Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen“

Die Lernfeldorientierung der neuen Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Elektroberufe stellt die berufsbildenden Schulen vor eine ganze Reihe neuer Herausforderungen. Wichtigste Konsequenz für den Bereich der Schulorganisation ist sicherlich die innerhalb der Bildungsgänge zu leistende Entwicklung von Lernsituationen und die Organisation ihrer unterrichtlichen Umsetzung.

Diesem Aspekt der schulorganisatorischen Umsetzung und der fächerübergreifenden Organisation des Entwicklungs- und Umsetzungsprozesses widmet sich der vorliegende Beitrag, der einen aktuellen Erfahrungsbericht der Kolleginnen und Kollegen der RAG BILDUNG Berufskollegs enthält.[1] Er soll den Lesern als praktische Hilfe dienen, aus den gegebenen Lernfeldern Lernsituationen zu schneiden. Die verwendeten Abbildungen und Grafiken haben noch Entwurfscharakter und erheben nicht den Anspruch der Vollständigkeit.

Lernfeldanalyse

Die in den Rahmenlehrplänen enthaltenen Lernfelder beinhalten neben Lernfeldnummern, Lernfeldtiteln, Zeitrichtwerten und Zuordnungen für die Ausbildungsjahre auch Zielformulierungen und Inhalte. Wenn eine lernfeldorientierte Unterrichtsorganisation

im Lehrerteam geplant werden soll, geht bei dieser Detaillierung und Vielfalt von Informationen schnell der Überblick verloren. Daher hat sich ein Planungsteam der RAG BILDUNG Berufskollegs zunächst einmal die Aufgabe gestellt, zu einzelnen Zielen der Lernfeldbeschreibung Kompetenzen zuzuordnen, Fächerbezüge zu planen und Lernzielgruppen zusammenzufassen, die dann in einzelnen Lernsituationen aufgegriffen werden sollen.

Als Planungsgrundlage wurde eine Matrix – im Sinne einer Kompetenzmatrix – entwickelt, die es im Planungsprozess ermöglichen soll, Zielformulierungen und Inhalte abzugleichen, mögliche Kompetenzen zuzuordnen und einem ersten Überblick zu erwerben, auf dessen Grundlage dann Lernsituationen identifiziert und ausgestaltet werden sollen (s. Abb. 1). Neben möglichen zu erreichenden Kompetenzen sind auch Bezüge zu anderen Fächern und zu benutzende Medien den Zielformulierungen zuzuordnen. Ist eine Lernsituation gefunden, so wird dies in der Matrix vermerkt. Daraufhin wird überprüft, ob die verwendeten Lernsituationen alle gewünschten Ziele, geforderten Inhalte, Kompetenzen, Bezüge und Medien abdecken.

Abb. 2 zeigt ein Beispiel, wie das Lernfeld 1 der neu geordneten Elektroberufe

mithilfe der oben beschriebenen Zuordnungsmatrix aufbereitet werden kann.

Die Kolleginnen und Kollegen an unseren Berufskollegs erarbeiten zurzeit eine weitere Matrix, in der die Kompetenzanteile zwischen den Fächern Betriebs- und Wirtschaftslehre, Deutsch, Politik, Englisch, Religionslehre und Sport ermittelt werden können. Da an unseren Berufskollegs der Doppelqualifizierung – d. h. der gleichzeitigen Vermittlung eines berufs- und studienqualifizierenden Abschlusses – große Bedeutung zukommt, sind die Fächer Mathematik, Physik und Englisch besonders an der Vermittlung der Kompetenzen beteiligt. Um die folgende Matrix nicht zu breit werden zu lassen, sind die Inhalte des Lernfeldes durchnummeriert worden. Die in der Spalte „Kompetenzen“ enthaltenen Kompetenzbeschreibungen werden mit folgenden Abkürzungen dargestellt:

FK: Fachkompetenz,

MK: Methodenkompetenz,

SK: Sozial- und Humankompetenz.

Nach der Analyse des Lernfeldes mit obiger Matrix, mit deren Hilfe ein erster Überblick vorliegt, kann nun die Konkretisierung in Lernsituationen folgen.

Lernfeld (Nr.)						
		Lernfeldtitel				
Zielformulierung	Inhalt	Kompetenzen	Bezug zu anderen Fächern	verwendete Medien	Lernsituation (Nr.)	

Abb. 1: Zuordnungsmatrix

LF 1					
Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen					
Zielformulierung	Inhalt	Kompetenzen	Bezug zu anderen Fächern	verwendete Medien (zum Beispiel)	Lernsituation (Nr.)
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes.	1, 2, 6	FK, MK, SK,	WBL, D, PK, R	Mindmap, Stellwände	1.1
Die Schülerinnen und Schüler analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen.	4, 5	FK, MK	D; E	Gruppen, Werkstatt	1.2, 1.3
Dabei lesen und erstellen sie technische Unterlagen.	3, 4	FK, MK, SK	WBL, D, E, R	Werbebrochure	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen.	3, 4, 5, 6	FK,	D, E	Fachbücher	1.2, 1.3, 1.4
Sie beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.	9	FK, MK,	D, E	z.B. Internet	1.1, 1.2, 1.3
Zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese.	4, 5, 6, 7	FK	D	Messgeräte	1.2, 1.3
Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel.	6, 7	FK, MK		Simulationsprogramme	1.4
Sie analysieren und beheben Fehler.	7	FK, MK		Messgeräte	1.4
Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt.	1, 8, 9	FK, SK	D, E	Metaplan	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an.		FK, MK	WBL		1.1, 1.4
Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte.	1, 6	FK, MK, SK	PK		1.2, 1.3, 1.4

Abb. 2: Zuordnungsmatrix für das Lernfeld

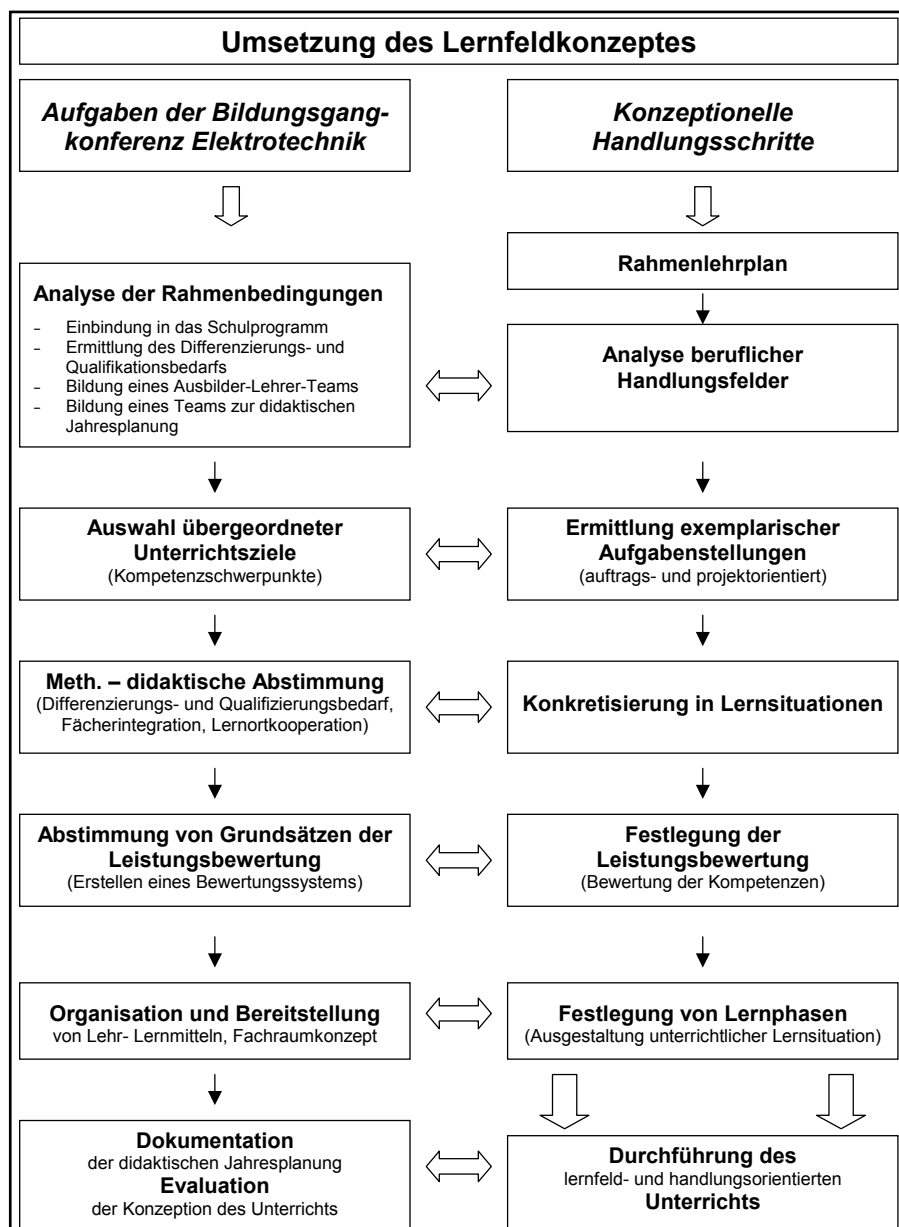


Abb. 3: Ablaufschema zur Umsetzung des Lernfeldkonzeptes

Konkretisierung in Lernsituationen

Unsere Kolleginnen und Kollegen haben die Erfahrung gemacht, dass es unumgänglich ist, Lernfelder in einzelne Lernsituationen zu „zerlegen“ und diese im Zusammenhang mit den zu erarbeitenden Unterrichtszielen auszuweisen. Es muss also ein Gesamtkonzept des Lernfeldes erarbeitet werden. Das hat den Vorteil, dass der Überblick in den Lernfeldern nicht verloren geht und man sich nicht verzettelt.

Als Hilfe zur Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in Lernsituationen wurde in Anlehnung an Arbeiten in der einschlägigen Literatur ein Ablaufschema entwickelt, an dem sich die didaktische Arbeit der Bildungsgangkonferenz Elektrotechnik orientiert. In Abb. 3 ist dieses Ablaufschema dargelegt, und es sind die einzelnen Aufgaben der Bildungsgangkonferenz – beginnend mit der Analyse und Sicherung der Rahmenbedingungen (dies beinhaltet z. B. auch die erforderliche Teambildung), der Verständigung auf übergeordnete Unterrichtsziele und die erforderlichen didaktisch-methodischen

Abstimmungen bis hin zu Aufgaben der Lernorganisation, -dokumentation und Evaluation – in Beziehung gesetzt worden zu konzeptionellen Handlungsschritten.

Hierzu ist besonders auf den Entwicklungsprozess der Lernsituationen hinzuweisen, der eingebunden ist in eine Rahmenlehrplan- und Handlungsfeldanalyse, die Ausgangspunkt für die Identifizierung von auftrags- und projektorientierten Aufgabenstellungen und für die Konkretisierung von Lernsituationen bieten. Weitere didaktische Entscheidungen wie die Festlegung von Formen und Inhalten der Leistungsbewertung und Durchführungsdetails erfolgen dann auf der Basis der getroffenen Auswahlentscheidungen für Lernsituationen.

Ausgestaltung einer Lernsituation für das Lernfeld 1

Im Folgenden soll am Beispiel des Lernfeldes 1 „Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen“ vorgestellt werden, wie bei der Umsetzung dieses Lernfeldes vorgegangen worden ist und welche Entwicklungsergebnisse erzielt worden sind. Für dieses Lernfeld haben die Kolleginnen und Kollegen des RAG BILDUNG Berufskolleg Mitte in Recklinghausen vier Lernsituationen erarbeitet.

Am Beispiel der Lernsituation 1.3 „Funktionsprüfung der elektrischen Anlage einer Baustelle“ soll gezeigt werden, wie die didaktische und organisatorische Ausgestaltung konkret aussehen kann. Insbesondere wird hier auch gezeigt, wie prinzipiell eine Förderung berufsübergreifender Fachkompetenzen erfolgen und eine Einbeziehung der Fächer des berufsübergreifenden Lernbereichs gesichert werden kann.

Abb. 5 zeigt zunächst die Zuordnung von angestrebten Kompetenzen für diese Lernsituation. Dem Lehrerteam ist hier wichtig, dass eine Differenzierung in einzelne Kompetenzbereiche explizit erfolgt. Neben der zunächst berufsbezogenen formulierten Handlungskompetenz – mit den in den Rahmenlehrplänen ausgewiesenen Kompetenzbereichen Fach-, Methoden-, Lern-, Personal- und Sozialkompetenz – werden besonders berufsübergrei-

Lernfeld 1		
Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen		
Lernsituation		Zeitrhythmus
1.1	Erstellung einer Informationsbroschüre über das Berufsbild des Elektrikers für Betriebstechnik	10 h
1.2	Funktionsprüfung einer Kochplatte	20 h
1.3	Funktionsprüfung der elektrischen Anlage einer Baustelle	38 h
1.4	Auswahl einer Notstromversorgung	12 h

Abb. 4: Aufteilung des Lernfeldes 1 in Lernsituationen

fende Fachkompetenzen formuliert. Hiermit sollen die Grundlagen dafür geschaffen werden, dass die Fächer des berufsübergreifenden Lernbereichs sich nach ihren Möglichkeiten in die didaktische Ausgestaltung der Lernsituationen einbringen und an der inhaltlichen Ausgestaltung beteiligen können. Für die hier unterrichtenden Kollegen bedeutet dies eine wichtige Grundlage für ihre eigene Unterrichtsplanung und für eine berufsbezogene Ausrichtung auch der berufsübergreifenden Unterrichtsfächer.

Abb. 6 enthält nun die gemeinsamen Entwicklungsergebnisse für die unterrichtliche Ausgestaltung der Lernsituation. Die gewählten Lernphasen orientieren sich zunächst an einer handlungssystematischen Gesamtstruktur vom Analysieren einer Aufgabenstellung bis hin zur Reflexion und Vertiefung. Für die weitere Ausgestaltung der Spalte „Lernphasen des/der Lernenden bzw. der Lerngruppe“ ist bewusst ein offenes System gewählt worden. In der Aufzählung unter analysieren, planen, ausführen, bewerten, reflektieren und vertiefen sind die letzten Punkte nicht besetzt. Somit ist jeder Kollege eingeladen, den hier entwickelten Rahmen in seinem eigenen Unterricht mit eigenen Intentionen zu erweitern.

Ebenso besitzen die in der Spalte „mögliche Methoden, Medien, Sozialformen“ zunächst einen orientierenden Charakter und bedürfen der Ergänzung und weiteren Ausgestaltung durch die unterrichtenden Kollegen.

Erste Erfahrungen mit dem Lernfeld 1

Nach der ersten Veröffentlichung der Lernfelder des 1. Ausbildungsjahres für die Elektroberufe im Frühjahr 2003 haben die Kolleginnen und Kollegen der RAG BILDUNG Berufskollegs mit der Erarbeitung von Lernsituationen für diese Lernfelder begonnen. Von den Schulleitungen ist hierzu ein zeitlicher Freiraum für die betroffenen Kolleginnen und Kollegen in den Stundenplan eingebaut worden, sodass sie sich zusammensetzen und eingehend mit der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen befassen konnten.

Dabei wurde festgestellt, dass die Zusammenarbeit im Bildungsgang zielgerichteter, ja sogar begeisternder geworden ist. Die Gespräche im Lehrerzimmer drehen sich mehr und mehr um die Ausgestaltung des Unterrichts der Lernfelder.

Notwendig war es, frühzeitig Teams zusammenzustellen und die Teamorganisation unter Einbeziehung der Betriebe vorzunehmen. Auch die beteiligten Betriebe haben zur Erarbeitung der Lernfelder Ausbilder für die Teams abgestellt. Denn es ist sehr hilfreich, bei der Findung von Lernsituationen aus dem Erfahrungsschatz der Ausbildungsbetriebe zu schöpfen. Feste Zeiten und Termine bildeten die Grundlage, um kontinuierlich Fachgespräche führen zu können.

Alle Beteiligten legten Spielregeln fest. Mitarbeitende Kolleginnen und Kollegen müssen dabei Bereitschaft zeigen, Ideen aufzuschreiben und Gedanken einzubringen, die evtl. später mit einbezogen werden können oder

wieder verworfen werden. Nur ein gleichberechtigter Umgang unter allen Kollegen ist u. E. zielführend. Eine „Oberstudienratmentalität“, die eine perfekte Vorlage produzieren muss, ist nicht gefragt. Experimentieren mit neuen Unterrichtformen, -methoden, -ausgestaltungen und -vorlagen hat die erste Phase geprägt.

Um die Lernsituation 1.3 so wie geplant durchführen zu können, war es notwendig, dass die Auszubildenden den Umgang mit dem Multimeter geübt haben. Hier war die Absprache mit den Betrieben hilfreich, die hierzu die Grundzüge des Messens mit den Abzubildenden in der betrieblichen Phase der Ausbildung durch Einübung vorbereitet haben. Gerade die Lernortkooperation ist eine wichtige Forderung des Lernfeldkonzeptes, die nun erfüllt werden muss. Außerdem erkennen die Schülerinnen und Schüler ein Zusammenrücken der dualen Partner. Das Empfinden der Lehrer und Schüler ist, dass der Unterricht durch Methodenwechsel lebendiger wird, es findet nun eher ein problemlösender Unterricht statt, bei dem die Schüler sehr selbstständig Ergebnisse bereitstellen müssen. Ein Zerhacken des Problems bzw. der Unterrichtseinheit in viele kleine Stücke findet nicht mehr statt. Das Lernfeld wird als Ganzes gesehen und bearbeitet. Die Zielführung ist jedoch nicht mehr bis ins Detail planbar.

Häufig kommt es noch vor, dass die Lehrer in Erklärungsnot geraten, die von praktischen Problemen herrühren und in der Vorbereitung übersehen wurden. Deshalb muss von Anfang an das Ziel im Auge bleiben.

Die Rückmeldung aus den Betrieben und von den Auszubildenden zum Lernfeld 1 war bisher durchweg positiv.

Hier noch einige praktische Tipps:

Unbedingt sollte auf ein Überschneiden von Lernsituationen und Lernfeldern geachtet werden. Spätere bzw. folgende Lernfelder müssen genau untersucht werden, damit man nicht in den anfänglichen Lernfeldern zu sehr in die Tiefe geht und zeitlich nicht mehr auskommt.

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktion prüfen	Zeitrichtwert: 80 h
Beschreibung der Lernsituation 1.3	Funktionsprüfung der elektrischen Anlage einer Baustelle In einer Baustelle sind an einer 100 m langen Anschlussleitung (z. B. Kabeltrommel) ein Heizstrahler und eine Arbeitsleuchte angeschlossen. Die Betriebsmittel können nur mit verminderter Leistung betrieben werden. Bei Zuschaltung eines zweiten Heizstrahlers löst der Leitungsschutzschalter nach kurzer Zeit aus. Das Problem soll analysiert und dessen Ursachen ermittelt werden. Ein alternativer Lösungsansatz (z. B. Querschnittsvergrößerung) wird unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten diskutiert.	38 h
Angestrebte Kompetenzen		
Berufsbezogene Fachkompetenzen ○ Elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Baugruppen- und Bauelemente-Ebene analysieren, ○ Eigenschaften und Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen analysieren und technische Anwendungen kennen, ○ Einfache Reihen- und Parallelschaltungen erkennen, beschreiben, zusammenbauen und messtechnisch erfassen, ○ Gefahren beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln beschreiben und relevante Sicherheitsbestimmungen den Kollegen/Kolleginnen vermitteln können, ○ ...		
Methoden- und Lernkompetenzen ○ Fach- und Tabellenbücher effektiv nutzen, ○ andere relevante Informationsquellen finden und nutzen, ○ Arbeitsstrategien zur Analyse von elektrischen Systemen anwenden, ○ Fähigkeiten im Dokumentieren und Präsentieren von technischen Zusammenhängen entwickeln, ○ ...		
Personal- und Sozialkompetenzen ○ Verantwortung übernehmen bei der Planung, Durchführung und Kontrolle von Aufgaben, ○ Teamfähigkeit entwickeln, d.h. in fachlich und sozial unterschiedlich strukturierten Gruppen Kenntnisse und Erfahrungen austauschen, Handlungspläne entwerfen, Alternativen diskutieren, sich über Entscheidungen verständigen und diese in der Gruppe umsetzen, ○ Entwicklungen der Technologie und der Technikanwendung beobachten, technologische, ökonomische, politische Einflussfaktoren erkennen und Alternativen erkunden, ○ ...		
Berufsübergreifende Fachkompetenzen Die Fächer des berufsübergreifenden Lernbereichs leisten ihre Beiträge auf der Grundlage der jeweiligen Fachlehrpläne im Rahmen der Bildungsgangkonferenz. Die Bewertung der Leistungen erfolgt nach den durch die Bildungsgangkonferenz festgelegten Kriterien. Deutsch: ○ Kommunikation aufnehmen und gestalten, ○ Fachsprache verstehen und anwenden, ○ ... Wirtschafts- und Betriebslehre: ○ Arbeitspläne für die betriebliche Leistungserstellung anfertigen, ○ Einflüsse auf den Beschaffungsplan erläutern und den Beschaffungsvorgang erklären (Arbeitsplan, Stückliste, Angebotsvergleich), ○ ... Politik: ○ verantwortungsbewussten Umgang mit alltäglichen Betriebsmitteln (wie z. B. dem „Auto“) entwickeln und reflektieren, ○ Einsatz alternativer Energieformen diskutieren, ○ ... Sport: ○ Die Bedeutung von Aufgabenteilung, Organisation und Kommunikation für Teamarbeit erfahren und bewusst einsetzen, ○ ... Religion: ○ Spaß am Entdecken entwickeln, ○ ...		

Abb. 5: Zuordnung von Kompetenzen am Beispiel der Lernsituation 1.3

Über Tests, Klassenarbeiten und andere Leistungsnachweise muss vor Beginn des Lernfeldes nachgedacht werden, nur so kann das Lernfeld und die Lernsituation zielgerichtet abgehandelt werden.

Eine Evaluation sollte immer mit eingebaut sein und im Team diskutiert werden.

Das Lernfeldkonzept bietet den Lehrerinnen und Lehrern eine gute Möglichkeit ihre eigenen Kompetenzen, wie Beobachtungs- und Beurteilungskompetenz, aber auch Medien- und Methodenkompetenz, zu schulen und zu erweitern. Dies wird im Rahmen dieser

neuen Konzeption geradezu gefördert.

Die ersten unterrichtlichen Schritte zur Neuordnung der Elektroberufe sind gesetzt. Unsere Kolleginnen und Kollegen haben erste Erfahrung gesammelt, die hier weitergegeben sind. Wir würden uns sehr freuen, wenn wir uns mit Kolleginnen und Kollegen anderer Berufskollegs und Berufsschulen im Lande austauschen könnten. Wir sind der Meinung, es steckt noch viel drin und vieles ist noch ausbaufähig. Wir sind erst ein kleines Stück auf dem Weg zur Neuordnung der Elektroberufe gegangen.

Anmerkung

¹ Die RAG BILDUNG GmbH ist ein Tochterunternehmen der RAG Aktiengesellschaft (Essen). Die Berufskollegs der RAG BILDUNG Berufskolleg GmbH in Bergkamen, Recklinghausen, Duisburg sowie in Hückelhoven sind staatlich anerkannte private Ersatzschulen.

Literatur

BADER, REINHARD: Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz in der Berufsschule. Soest 1990.

BADER, REINHARD; SCHÄFER, BETTINA: Lernfelder für integrierte Lerngruppen. Probleme und Lösungsansätze bei der Fachklassenbildung für Berufe mit einer geringen Anzahl Auszubildender. In: Der berufliche Bildungsweg (1997) 5, S. 10-13.

BADER, REINHARD: Lernfelder. Erweiterter Handlungsraum für die didaktische Kompetenz der Lehrenden. In: Die berufsbildende Schule 50 (1998) 3, S. 73-74.

Lernsituation 1.3		Funktionsprüfung der elektrischen Anlage einer Baustelle	Zeitrhythmuswert 38 h
Lernphasen des/der Lernenden bzw. der Lerngruppe		Methoden, Medien, Sozialformen	
Analysieren	Problemstellung		
	Warum können Betriebsmittel, die über eine sehr lange Leitung an das elektrische Netz angeschlossen sind, nur mit verminderter Leistung betrieben werden?		
	a) Ausgangssituation klären: Skizzieren der Schaltung und Zuordnung der erforderlichen Kenndaten von verwendeten Betriebsmitteln,		
	b) Leistungsmessung, Typenschilder und Kennangaben der Betriebsmittel und des LS-Schalters analysieren,		
	c) Problemstellung in Teilaufgaben aufgliedern und Vorgehensweise grob abschätzen/skizzieren,		
	d) Ergebnisse der Analyse unter Verwendung deutscher und englischer Begriffe dokumentieren,		
Planen	e) ...		
	a) Lösungsplan entwickeln: Untersuchung des Spannungsfalls und des Leitungswiderstandes sowie der Reihen- und Parallelschaltung,		
	b) Experimente planen und Messprotokolle entwerfen (Einflussgrößen des Leiterwiderstandes, Gesetzmäßigkeiten der Reihen- und Parallelschaltung),		
	c) Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte sichern,		
	d) ...		
Ausführen	a) Die Experimente ausführen und Planung gegebenenfalls korrigieren,		
	b) Untersuchung der Funktion des LS-Schalters sowie das Auslöseverhalten anhand der Auslösekennlinien analysieren,		
	c) Die einzelnen Ergebnisse dokumentieren, auswerten und präsentieren,		
	d) Alle Untersuchungsergebnisse zusammenfügen sowie die Gesamtschaltung analysieren,		
	e) ...		
Bewerten	a) Die Problemlösungsansätze, deren Ausführung (Experimente, Untersuchungen) sowie die erzielten Ergebnisse diskutieren und bewerten,		
	b) ...		
Reflektieren	a) Die Ursache für die verminderte Leistungsübertragung anhand der Untersuchungsergebnisse ermitteln und diskutieren (Spannungsfall durch den Leitungswiderstand),		
	b) Die Ursache für die Auslösung des LS-Schalters beschreiben und diskutieren (Bemessung des LS-Schalters),		
	c) ...		
Vertiefen	a) Die Grenzwerte nach den technischen Anschlussbedingungen (TAB) der EVUs mit dem ermittelten Spannungsfall vergleichen,		
	b) Die Auswirkungen einer Querschnittserhöhung der Anschlussleitung – auch unter Einbeziehung von ökonomischen und ökologischen Aspekten – ermitteln und übersichtlich darstellen,		
	c) ...		

Abb. 6: Unterrichtliche Ausgestaltung der Lernsituation

Franz Bernard

Folgerungen aus der Entwicklung neuer technischer Theorien für die Technikdidaktik

Problemstellung

Da die Technikdidaktik für die berufliche Ausbildung von den Qualifikationsanforderungen der beruflichen Praxis im Umgang mit technischen Gegenständen und der Gestaltung technologischer Prozesse ausgeht, suchte sie die fachwissenschaftlichen Grundlagen in entsprechenden technischen Fachdisziplinen. In den letzten Jahrzehnten zeichnete sich durch die stärkere Orientierung auf berufliche Handlungstätigkeiten und die Entwicklung neuer technologischer Fachdisziplinen eine Abkehr von den typischen Unterrichtsfächern mit dem engen Bezug zu den traditionellen technischen Fachdisziplinen ab. Das Bestreben, die Handlungsorientierung des Berufsschulunterrichts curricular zu unterstützen, führte zu den Maßnahmen auf der Ebene der KMK, die bestehenden Rahmenlehrpläne für anerkannte Ausbildungsberufe nach Lernfeldern und nicht nach Fächern zu strukturieren. Lernfelder sollen sich als „thematische Einheiten an konkreten beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientieren“ (KMK 1999, S. 14).

Die Betonung der Handlungsorientierung hat „in der Praxis dazu geführt, dass die Lernfeldorientierung einerseits als ausschließliche Orientierung an konkreten betrieblichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen missverstanden und andererseits im Gegensatz zur Fachsystematik gestellt wird“ (LISOP 1999, S. 40).

Zweifelsohne kommt es zu Diskrepanzen zwischen den betrieblichen Handlungsabläufen mit der Fachsystematik, wenn traditionelle technische Fachdisziplinen als Bezugswissenschaften gewählt werden. Doch die technologische Globalisierung hat zu gravierenden Formen der Weiterentwicklung der Technikwissenschaften geführt. Man kann gegenwärtig davon ausgehen, „dass tief greifende globale Gesellschafts- und Wirtschaftsimplu-

se zunehmend durch Innovationschübe ausgelöst werden, die auf einer fachübergreifenden Wechselwirkung vieler Wissenschaftsbereiche beruhen, also interdisziplinär begründet sind... Unsere derzeitige Wissenschaftslandschaft ist auf Grund der traditionellen Zergliederung auf integrative Erneuerung nicht vorbereitet. Die gegenseitige Annäherung unterschiedlicher wissenschaftlicher Denkweisen ist ein schwieriger und lang andauernder Lernprozess, der mehr als nur ein darstellendes Nebeneinander erfordert. Es geht im Kern um eine inhaltliche und methodische Erneuerung der Fachdisziplinen.“ (SPUR 2000, S. 198)

Bezogen auf die Entwicklung neuer technologischer Fachdisziplinen und konkret bezogen auf den Bereich der Hochtechnologien stellt HUISINGA die Frage:

„Entsteht aus der Entwicklung von so genannten Hochtechnologiefächern an Hochschulen und entsprechenden Forschungseinrichtungen ein Wirtschaftswachstum, welches gleichsam eine neue gesellschaftliche Produktions- und Ausbildungsrationale evoziert?“ (HUISINGA 2003, S. 103)

Der mit der Hochtechnologie geforderte Zusammenhang von Wissenschaftssystem, Beschäftigungssystem und Bildungssystem ist hinsichtlich der Gestaltung von Bildungsprozessen noch nicht hinreichend untersucht worden.

Für den berufswissenschaftlichen Ansatz sind zu erarbeiten:

„Analysen und Ergebnisse zu neuen Aufgaben- bzw. Tätigkeitsbereichen von berufs- bzw. berufsfeldbezogener, aber auch berufsübergreifender Facharbeit,

Analysen von Technikbereichen, die für die berufsspezifische Facharbeit relevant sind,

Darstellung über historische, gegenwärtige und zukünftige Formen von Arbeit und Technik.“ (PAHL 2003, S. 58)

Untersuchungen zu den Aufgaben ab dem zweiten Anstrich werden durch solche Analysen zu modernen Technikwissenschaften unterstützt, wie sie im Beitrag „Der fachwissenschaftlich-methodologische Ansatz der Technikdidaktik“ (BERNARD 2003) entwickelt worden sind.

Für die Bewältigung komplexer Fertigungsprozesse genügt nicht das Wissen der Fertigungstechnik, sondern es ist ein Wissen zur Gestaltung von Fertigungsprozessen in der Komplexität von technischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen erforderlich. Unter diesem Aspekt haben sich neue technologische Wissenschaftsdisziplinen, wie zum Beispiel die „Fertigungsprozessgestaltung im Maschinen- und Gerätebau“, herausgebildet. Es wird nachzuweisen sein, dass sich die Fertigungsprozessgestaltung mit den technologischen Entwicklungen sowie mit den Handlungsanleitungen zur Gestaltung von technologischen Prozessen beschäftigt und damit die Grundlagen für den Erwerb eines arbeitsprozessbezogenen Wissens schafft. Jedes arbeitsprozessbezogene Wissen als Erfahrungswissen gründet sich auf Vorwissen.

„Ohne Vorwissen gibt es keine Erfahrung. Im Hinblick auf das Entstehen von Arbeitsprozesswissen sind deshalb die entscheidenden Fragen: Welches (Vor)Wissen ist erforderlich, um welche Erfahrungen machen zu können? Wie kommt dieses Wissen zu Stande? Welche Struktur hat dieses Wissen? Soll dieses Wissen systematisch vermittelt werden?“ (ADOLPH 2001, S. 147)

Da das theoretische Wissen die Funktion hat, das algorithmische Handeln zu begründen, sind im berufstheoretischen Unterricht die theoretischen Hintergründe zu vermitteln, um auf

dieser Basis die algorithmischen Handlungsanleitungen für die Lösung von Aufgaben der Fertigungsprozessgestaltung herzuleiten.

In den weiteren Ausführungen wird der These nachgegangen, dass vertiefende Untersuchungen zum Aufbau moderner technischer Theorien die fachwissenschaftlich-methodologischen Erkenntnisse für die technikdidaktische Analyse aufdecken, die für das Erkennen des sachlogischen Zusammenhangs der berufsfachlichen Inhalte und Methoden sowie für die Bestimmung des Vorwissens für das Herleiten von algorithmischen Handlungsanleitungen zur Planung und Steuerung von Tätigkeiten technologischer Produktionsprozesse erforderlich sind.

Die weiteren Ausführungen konzentrieren sich auf die Schwerpunkte:

Untersuchungen zur Entwicklung neuer Theorien der Technikwissenschaften und

Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen für die technikdidaktische Analyse.

Zur Entwicklung von Theorien moderner Technikwissenschaften

Die Fertigungsprozessgestaltung im Maschinen- und Gerätebau

Die Fertigungsprozessgestaltung im Maschinen- und Gerätebau (vgl. SCHIFFER/TEMPELHOF 1989) bzw. die Fertigungsvorbereitung in der Produktionstechnik (vgl. EVERSHEIM 1990) ist eine Teildisziplin der Technologie, welche die theoretischen und praktischen Grundlagen der Produktionstechnik begründet. Die Einführung der Technologie als Wissenschaftsdisziplin beruht auf dem Wirken von JOHANN BECKMANN. Mit seinen Schriften „Anleitung zur Technologie“ (1777) und „Entwurf der allgemeinen Technologie“ (1806) gebührt BECKMANN der Verdienst, erste Ansätze einer verfahrensorientierten Systematik vorgeschlagen, den Übergang von der beschreibenden zur vergleichenden Betrachtung der Produktionsverfahren vollzogen und mit der Einführung der Technologie als Lehrfach an Universitäten den Technolo-

giebegriff weltweit verbreitet zu haben.

Aus den objektiven gesellschaftlichen Bedürfnissen und aus dem ständig wachsenden wertmäßigen Ausstattungsgrad der Betriebe ergibt sich die Notwendigkeit der Intensivierung und Erhöhung der Effektivität der Produktion. Die Erfüllung dieser Forderung vollzog sich im Verlaufe der Entwicklung in mehreren Etappen:

Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde diesem Erfordernis vorwiegend durch die Erhöhung der Intensität der menschlichen Arbeit entsprochen (z. B. Taylorismus).

Der nächste Schritt war darauf gerichtet, durch gezielte anwendungsorientierte technologische Forschung die Fertigungsverfahren mathematisch-naturwissenschaftlich zu durchdringen und damit die wissenschaftlichen Voraussetzungen für die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Verfahren und der Maschinen zu schaffen. Diese Arbeitsrichtung hat auch zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht an Bedeutung verloren. Eine Gestaltung stufenarmer Fertigungsprozesse durch die Reduzierung von Prozessstufen steht im Zentrum der Forschungsarbeit. Eine Reduzierung der Anzahl der Prozessstufen ist durch eine Elimination, Substitution und Integration von Prozessstufen sowie der Kombination der einzelnen Prinzipien erreichbar (vgl. SCHIFFER/TEMPELHOF 1989). Heute spricht man von „verkürzten Fertigungsketten durch INSTANTproduktion“ (vgl. VDI-Gesellschaft Produktionstechnik 1999).

Erst in neuerer Zeit bildete sich die Auffassung heraus, dass entscheidende Produktivitätsreserven vorrangig durch die komplexe wissenschaftliche Untersuchung und Optimierung vollständiger Fertigungsprozesse zu erschließen sind. Hieraus folgt, dass der Technologiebegriff heute zunehmend nicht nur als „Lehre von der Prozessgestaltung zum Erzeugen, Wandeln und Verteilen der Güter in einer Produktionswirtschaft“ interpretiert wird. Denn „Technologie vermittelt das Wissen zur Veränderung eines Wirkzusammenhangs.“ (SPUR 1998, S.238)

Wenn Technologie als Lehre vom Wandel der Technik und als instru-

mentelle Transformation wissenschaftlicher Erkenntnisse in technische Objekte, Verfahren oder Systeme gedeutet wird, dann gewinnen neben den technikkwissenschaftlichen Disziplinen auch die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften für die Integration von Gesellschaft, Arbeit und Technik eine wichtige Mittlerfunktion.

Als eine die Fertigungsverfahrenstechnik sinnvoll und notwendig ergänzende Disziplin schafft die Fertigungsprozessgestaltung wissenschaftliche Grundlagen, Modelle und Algorithmen für die Lösung von Fertigungsaufgaben durch progressive Fertigungsprozesse.

Ausgangspunkt für alle Betrachtungen und Arbeitsschritte bei der Gestaltung von Fertigungsprozessen ist die Fertigungsaufgabe. Als Fertigungsaufgabe für den Produktionsprozess wird die Gesamtheit aller technischen, ökonomischen und organisatorischen Anforderungen, Vorgaben und Daten bezeichnet, durch die ein Erzeugnis qualitativ und quantitativ eindeutig charakterisiert wird, und die bei der Fertigung sowie durch die Fertigung von Erzeugnissen, Baugruppen und/oder Einzelteilen, also durch die zweckgerichtete und vorgeplante Überführung der typischen Arbeitsgegenstände von einem definierten Anfangszustand in einen definierten Endzustand, durch den Fertigungsprozess einzuhalten sind.

Unter „Gestaltung von Fertigungsprozessen“ werden die Tätigkeiten des Technologen und beim Einsatz in teilautonomen Arbeitsgruppen auch des Facharbeiters verstanden, die auf die Grobkonzipierung und auf die detaillierte Ausarbeitung von Fertigungsprozessen unter Anwendung naturwissenschaftlicher, technischer, und ökonomischer Gesetze sowie technologischer Methoden, Modelle und Algorithmen gerichtet ist. Die inhaltlichen Schwerpunkte und Aufgaben der Gestaltung von Fertigungsprozessen sind in der Literatur ausgewiesen (SCHIFFER/TEMPELHOF 1989).

Wege zur Herausbildung des Theorie- und Methodengebäudes der Fertigungsprozessgestaltung

Das forschungsmethodische Vorgehen zur Untersuchung des Aufbaus

moderner Theorien der Technikwissenschaften wird durch folgende Fakten erschwert:

- Trotz vielfältiger Untersuchungen zu den Erkenntnismethoden der Technikwissenschaften (BANSE/WENDT 1986), zur Wissenschaftsintegration und interdisziplinären Technikforschung (JOBST 1995) sowie zum Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften (ROPOHL 1998) muss festgestellt werden:
„Erkenntnisdefizite in der Methodik technikwissenschaftlicher Forschung verweisen auf notwendige Analysen wissenschaftstheoretischer Art, auch im Sinne einer Neuordnung der Technikwissenschaft. Eine Vertiefung der Erkenntnisse über den Wissenschaftsbegriff in der Technik, über den Entwicklungsstand disziplinärer Integration und Differenzierung sowie über die Stellung von Technik und Wissenschaft innerhalb des Wissenschaftssystems ist von aktueller Bedeutung.“ (SPUR 1999, S. 153)
- Aussagen zur fachspezifischen Methodologie sind nur schwer zu finden. LENK gibt folgende Erklärung:
„Wegen der Vielschichtigkeit der zugehörigen Technikwissenschaften (zugleich Praxisverbundenheit und Theoriegeladenheit, beschreibende und bewertende Teile, natur- und sozialwissenschaftliche Einflussgrößen, Analyse und Konstruktion/Synthese, schöpferische Einfälle und praktische Realisierung) dürfte die konkrete Ausarbeitung einer einheitlichen Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften und einer Methodologie der technischen Verfahren und Handlungsweisen äußerst schwierig sein.“ (LENK 1982, S. 54)

Untersuchungen zur Methodologie einer technikwissenschaftlichen Disziplin kann im Prinzip nur der Vertreter der jeweiligen technikwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrdisziplin durchführen. Unter dem Aspekt der Entwicklung einer Lehrmethodik hat sich die enge Zusammenarbeit zwischen den Vertretern der jeweiligen technikwissenschaftlichen Fachdisziplin und der Fachdidaktik bewährt (vgl. TEMPELHOF/BERNARD 1985).

GOROCHOW hat für die Herausbildung neuer technischer Wissenschaftsdisziplinen drei prinzipielle Wege aufgezeigt (GOROCHOW 1981):

Der erste Weg führt über komplexe theoretische Untersuchungen. Am Anfang der Entwicklung steht in den meisten Fällen ein allgemeiner methodologischer Ansatz, der mithilfe wissenschaftlicher Theorien und Modelle anderer Disziplinen für einen bestimmten Problemkreis spezifiziert wird. Die dabei angewandten Theorien, Methoden und Modelle werden entsprechend der Zielstellung, die für die theoretische Durchdringung des Problemkreises vorgegeben wurde, in transformierter Form eingesetzt; sie behalten aber im Wesentlichen ihre Spezifik – trotz bestimmter Rückwirkungen, die von der sich neu entwickelten Disziplin ausgehen – bei. Als typische Disziplinen, die sich entsprechend diesem ersten Weg herausgebildet haben, werden die Systemtechnik und die Ergonomie genannt.

Ein zweiter Weg ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtheit wissenschaftlicher Methoden zur Lösung von Problemen einer Klasse auf einer gemeinsamen methodologischen Grundlage als Lösungsansatz genutzt wird. So genügen systemtheoretische, allerdings aus ganzheitlicher Sicht angestrebte Betrachtungen für die Beschreibung der neuen Fachdisziplin. Ein typisches Beispiel für ein auf diesem Wege entwickeltes Wissenschaftsgebiet ist die Systemanalyse, die im Wesentlichen durch ein System von Prinzipien und Formen der Organisation theoretischer Untersuchungen gekennzeichnet ist.

Einen dritten Weg stellt die Herausbildung neuer technikwissenschaftlicher Disziplinen nach pseudoklassischem Muster dar. Bei diesem Weg baut die neue Theorie der Wissenschaftsdisziplin auf bestimmten naturwissenschaftlichen Basisdisziplinen auf; sie schließt aber die Anwendung nichtklassischer Methoden der wissenschaftlichen Forschung ein und orientiert vorrangig auf das Herleiten effektiver Arbeitsverfahren in verschiedenen Zweigen der Industrie.

Analysiert man die Wissenschaftsdisziplin Fertigungsprozessgestaltung an Hand der Entwicklung sowie des be-

schriebenen Theorie- und Methodengebäudes (SCHIFFER/TEMPELHOF 1989, WARNECKE/OSMAN/WEBER 1980), so erlaubt es die Schlussfolgerung, dass sich die Fertigungsprozessgestaltung nach Elementen aller drei von GOROCHOW aufgezeigten Wege entwickelt hat.

Typische theoretische und methodische Ansätze, die auch als methodologische Erkenntnisse ausgewiesen werden (vgl. TEMPELHOF/BERNARD 1985) und aus dem Wesen der Wissenschaftsdisziplin resultieren, finden sich in der Fertigungsprozessgestaltung. Diese hat bei den relevanten Analysen und Synthesen entsprechend dem Grundprinzip der Wissenschaft Technologie, „jeden Produktionsprozess – an und für sich und zunächst ohne Rücksicht auf die menschliche Hand – in seine konstituierenden Elemente aufzulösen“ (MARX 1955, S. 511), immer mit einer Menge von Elementen und mit einer Menge von Relationen zu tun, die, durch die Stochastik jedes Produktionsprozesses bedingt, vielgestaltige Kopplungen ermöglichen. Die Auflösung technologischer Arbeitsvorgänge in ihre Elemente bedeutet eine weitgehende Abstraktion von den konkreten technologischen Prozessen zur Herausfindung der wenigen Grundformen und Grundprinzipien der Gestaltung, auf die sich die mannigfaltigen Vorgänge im Produktionsprozess zurückführen lassen. Die Aufgabe der Fertigungsprozessgestaltung ist es, diese Grundformen und Grundprinzipien mathematisch-naturwissenschaftlich zu untersuchen und technologisch zu beschreiben. Auf dieser Grundlage können technologische Arbeitsvorgänge und Arbeitsvorgangsfolgen für beliebige Fertigungsaufgaben wissenschaftlich begründet, objektiviert, rationalisiert und weitgehend vereinheitlicht festgelegt und detailliert ausgearbeitet werden.

Für die Gestaltung von Fertigungsprozessen gewinnen die Modellierung von Fertigungsprozessen und die Algorithmisierung der Handlungsanleitungen zur Lösung von Fertigungsaufgaben an Bedeutung. Hierbei können folgende Forschungsrichtungen unterschieden werden: Formalisierung technologischer Sachverhalte und Zusammenhänge sowie Erarbeitung mathematischer Modelle für typische

Fertigungsprozesse, grafische Modellierung von Fertigungsprozessen mit dem Ziel der Ausarbeitung technologischer Fertigungsunterlagen und Modelle für die Gestaltung von Fertigungsprozessen in der Art von Hybridformen aus Generierungs- und Variantenprinzip der Fertigungsprozessgestaltung.

Auf der Grundlage der Formalisierung, Modellierung und Algorithmierung können Optimierungsrechnungen durchgeführt werden. Die Herausarbeitung des Optimums eines Fertigungsprozesses erfordert die Ganzheitsbetrachtung des zu projektierenden Prozesses und der technologischen Fertigungsvorbereitung sowie Produktionsprozessplanung und -steuerung. Ganzheitsbetrachtung bedeutet, den Fertigungsprozess in seiner Einheit als Rohteilherstellungs-, Teilefertigungs- und Montageprozess zu betrachten und ihn in seiner Ganzheit hinsichtlich der Erfüllung der prozessrelevanten Zielkriterien Kosten, Arbeitsaufwand, Material- und Energieaufwand u. a. optimal zu gestalten. Bei diesen ganzheitlichen Analysen zur Gestaltung von Fertigungsprozessen wird man feststellen, dass viele Probleme ähnlich sind und häufig eine gemeinsame Lösung dieser Probleme möglich wäre, wodurch Zeit und Aufwand gespart werden. Unter diesem Aspekt entwickelte sich eine neue Denkweise, die unter dem Begriff Gruppentechnologie bekannt ist, welche die Bedeutung der Zugehörigkeit eines Elements zu einer Gesamtheit erkennt und damit Ordnung in das Chaos der ausschließlich individuellen Betrachtung solcher Elemente zu bringen versucht. Die einzelnen Phasen der Gruppentechnologie (vgl. WARNEKE/OSMAN/WEBER 1980) lassen eine Entwicklung erkennen, die von der Teilfamilienbildung ausgeht und über die Verfahren der Materialflussanalyse und -gestaltung zur Integration innovativer Organisationslösungen führt. Das Hauptprinzip dieser Organisationsform ist die Dezentralisation und die Bildung von teilautonomen Arbeitsgruppen, die innerhalb ihres Aufgabenbereiches selbstständig handeln und alle technologischen Prozesse gestalten und steuern.

Das Ziel, das mit jedem zu projektierenden Fertigungsprozess verfolgt

wird, besteht darin, Einzelteile, Baugruppen und Erzeugnisse auf rationellste Weise, d. h. unter geringstmöglichem Aufwand bei Erzielung maximalen ökonomischen Effekts zu fertigen. Die Arbeitsproduktivität soll maximiert, die Fertigungszeiten sowie der Material- und Energieaufwand minimiert, Arbeitsplätze eingespart werden u. ä. Diese Zielsetzungen erfordern für den Fertigungsprozess technologische Problemlösungen, deren Elemente einander in ihren Wirkungen oftmals diametral entgegenstehen. Folglich können für die prozessrelevanten Zielkriterien Kosten, Arbeitsaufwand, Material- und Energieverbrauch u. a. nicht Maximal- resp. Minimalwerte realisiert werden, sondern für den Fertigungsprozess ist das Optimum anzustreben. Solche Optimierungsrechnungen für den Fertigungsprozess durchführen zu können, erfordert, die Prozesse zuvor zu modellieren und zu algorithmieren und die prozessrelevanten Sachverhalte, Bedingungen und Kriterien zu formalisieren, die zu verarbeitenden Daten computergerecht aufzubereiten und Möglichkeiten zu ihrem raschen Zugriff zu schaffen. Eine absolute Optimierung mit mathematischen Mitteln ist nur bedingt möglich. Aus diesem Grunde wird heute nach der so genannten Stufenoptimierung vorgegangen (vgl. SCHIFFER/TEMPELHOF 1989, Kapitel 6).

Konsequenzen aus dem Aufbau neuer technischer Theorien für die Technikdidaktik

Zur Strukturierung des Wissens gemäß der strategischen Funktion der Technikwissenschaften

Jede Fachwissenschaft zeichnet sich gemäß der Funktion der Theorie der Fachwissenschaft durch ein bestimmtes System von theoretischen und empirischen Erkenntnissen und Methoden aus. Die Technikwissenschaften haben vorrangig eine Prädiktions- bzw. strategische Funktion zu erfüllen. Sie haben zu entwickeln:

„Systeme optimaler Kennziffern, Operatoren, Direktiven und Strategien, die der praktischen Realisierung gegebener Zielstellungen entsprechen; sie tragen ebenfalls stark konstruktiven Charakter und erfüllen vornehmlich

eine Prädiktionsfunktion.“ (WENDT 1976, S. 29)

Aus dieser Funktion resultiert folgende Struktur des technikwissenschaftlichen Wissens:

- Empirisches und theoretisches Wissen über existierende Technik (Aussagensysteme),
- Empirisches und theoretisches Wissen über existierende Technologien (Aussagensysteme),
- Entwürfe für neue technische Gebilde und Verfahren (antizipative Aussagen),
- Strategien zur Herstellung und Nutzung von Technik (Handlungsanleitungen),
- Methodiken des Konstruierens, Entwerfens, Strategiebildens (Metaaufforderungen) (vgl. BANSE/WENDT 1986, S. 15; BERNARD/EBERT/SCHRÖDER 1995, S. 21; HUISINGA 2003, S. 112).

Die aus empirischen und theoretischen Erkenntnissen hergeleiteten Strategien in Form von Vorschriften, Algorithmen und Programmen dienen zum Regulieren von Tätigkeiten bei der Herstellung und Nutzung von Technik. Strategien in den Technikwissenschaften legen fest, wie man am zweckmäßigsten vorgehen muss, um etwas technisch zu beherrschen. In der Produktionspraxis wird die Strategie als potenzielle Aufforderung geistig aktualisiert und praktisch realisiert.

Die in den o. g. Forschungsrichtungen der Fertigungsprozessgestaltung (Formalisierung technologischer Sachverhalte und Zusammenhänge, Modellierung der Gestaltung von Fertigungsprozessen und Algorithmierung der Handlungsanleitungen) entwickelten Erkenntnisse finden in erster Linie als Handlungsanleitungen Anwendung, die der Steuerung und Koordinierung der differenzierten Tätigkeiten zur Gestaltung von Fertigungsprozessen dienen. Moderne technologische Wissenschaften beschäftigen sich mit der komplizierten Aufgabe der „Koordination und Steuerung der verschiedenen Tätigkeiten zur Lösung des jeweiligen komplexen Systems. Deshalb ist das Objekt der komplexen Forschung in den modernen technikwissenschaftlichen Disziplinen kein inge-

nieurtechnisches Objekt traditioneller Art und auch nicht schlechthin ein sehr kompliziertes, sondern ein qualitativ neuartiges „tätigkeitsbezogenes Objekt“ (GOROCHOW 1981, S. 857).

In der Forschung der Fertigungsprozessgestaltung sind zwei Wissensblöcke zu unterscheiden:

- Das Wissen von den Arbeitstätigkeiten am technischen Objekt und zur Gestaltung von technologischen Prozessen.
- Das Wissen davon, wie dieses Objekt oder dieser Prozess zu untersuchen und zu projektieren ist.

Da sich die Forschungsarbeit moderner technischer Fachdisziplinen auf Untersuchungen zur Koordinierung und Steuerung von Tätigkeiten zur Gestaltung technologischer Prozesse konzentriert, werden die hierbei gewonnenen Erkenntnisse zur Regulierung von Tätigkeiten mit den dazugehörigen Methoden in einer systematischen Folge angeordnet. Die Fachsystematik orientiert auf eine bestimmte Schrittfolge zur Lösung von Problemkreisen bei der Gestaltung von Fertigungsprozessen. So ist das Kapitel „Vereinheitlichung von Fertigungsprozessen“ gegliedert nach den Methoden der Klassifizierung, Typung und Gruppenbearbeitung (Kap. 6 in SCHIFFER/TEMPELHOF 1989). Ein Abweichen von dieser Systematik hat zur Folge, dass die Organisation des Wissens nicht zu einer Folge von Tätigkeiten in der beruflichen Facharbeit führt, wie sie von der Forschung her als optimal bestimmt worden ist und wie sie sich in den Betrieben bewährt hat.

Das Wissen von den Arbeitstätigkeiten kann auch durch Analysen dieser Tätigkeiten in den beruflichen Handlungsfeldern bestimmt werden. Jedoch besteht die Gefahr, dass die Folge der Handlungen nicht dem neuesten Stand der technologischen Entwicklung entspricht. Der Grund kann darin zu suchen sein, dass sich im jeweiligen Betrieb bestimmte Entwicklungen noch nicht durchgesetzt haben, dass z. B. Analysen der zu fertigenden Einzelteile im Sinne der Gruppentechnologie noch nicht durchgeführt und entsprechende Maßnahmen im Sinne der Materialflussgestaltung bis hin zum Einsatz von teilautonomen

Arbeitsgruppen noch nicht realisiert werden konnten.

Wenn von Analysen konkreter Handlungsabläufe in der beruflichen Facharbeit ausgegangen wird, dann kann nicht immer verallgemeinerungswürdig festgestellt werden, ob dieser Handlungsablauf den modernen Entwicklungen entspricht. Außerdem kann durch diese Analysen nicht oder nur bedingt bestimmt werden, welche sachlogischen und genetischen Zusammenhänge diesen Handlungsablauf begründen. Aus diesem Grunde kommt man ohne das Wissen der zweiten Gruppe nicht aus. Nur mithilfe dieser Erkenntnisse können die genetische Entwicklung und der Implikationszusammenhang von technologischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen ermittelt werden. Auf der Basis dieser Erkenntnisse kann die technikdidaktische Struktur von Lernfeldern mit den konkreten Angaben zum Inhalt, zu den Strukturelementen und zu den Methoden aufgestellt werden, um auf dieser Basis Lernsituationen zu generieren. Für das Lernfeld „In verschiedenen Arbeitsorganisationen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken“ wurden diese Zusammenhänge ausführlich dargestellt (vgl. BERNARD 1999). Eine gezielte Auswertung methodologischer Erkenntnisse moderner Technikwissenschaften weisen für die Konstruktion und Erschließung von Lernfeldern, die sich inhaltlich mit der Gestaltung von Technik und Arbeit beschäftigen, folgende Vorteile auf (vgl. BERNARD 1999, 2001 und 2003):

- Moderne Technikwissenschaften enthalten die theoretischen und empirischen Grundlagen für das Herleiten von algorithmischen Handlungsanleitungen. Eine optimale Lösung von technologischen Aufgaben setzt die von der Forschung festgelegte Folge von Planungstätigkeiten mit den entsprechenden Handlungsanleitungen voraus. In vielen Fällen kann die zwingende Folge dieser Handlungen nicht auf der Grundlage von Analysen der Handlungen im technologischen Problemlösungsbereich des Betriebes bestimmt werden.
- Eine Orientierung an modernen Technikwissenschaften garantiert, dass auch neue Entwicklungen der

Forschungsarbeit erkannt werden, die in Zukunft in der beruflichen Ausbildung an Bedeutung gewinnen werden. In der Gegenwart kann an Forschungsinstituten der Montagetechnik eine zunehmende Zahl von Forschungsaufgaben zur Planung von Demontageprozessen konstatiert werden. Die Ursache dafür ist in der Zunahme von Demontageprozessen in den Betrieben und im Mangel an fachwissenschaftlichen Grundlagen für die Planung und Organisation der Demontagetätigkeiten zu suchen. Die Konzentration der Forschungsarbeit auf Demontageprozesse wird in naher Zukunft zu Veränderungen in der betrieblichen Arbeit der Demontage führen. Für die Bewältigung dieser beruflichen Facharbeit in Demontageprozessen ist in die berufliche Ausbildung in der Montagetechnik ein inhaltlicher Schwerpunkt „Planung und Organisation von Demontagetätigkeiten“ aufzunehmen. Die Organisation des Wissens für diesen Schwerpunkt wird von den Erkenntnissen der Forschungsarbeit zur Planung von Demontagetätigkeiten bestimmt (vgl. BERNARD 2003)

Technikdidaktische Lösungen beim Übergang von technologischen Fächern zu Lernfeldern in der beruflichen Ausbildung

Als problematisch am technikdidaktischen Ansatz wird seit Jahrzehnten kritisiert, dass sich die curricularen Vorgaben der Fächer an korrespondierende Technikwissenschaften als Bezugswissenschaften anlehnen. Diese Kritik wurde umso lauter, als sich auf Grund technischer Entwicklungen in den Betrieben neue Handlungsfelder gebildet haben und zur Herausbildung entsprechender beruflicher Handlungskompetenzen neue Lerninhalte zu technischen Gegenständen und technologischen Prozessen aufgenommen worden sind. Diese Lerninhalte ließen sich nicht mehr eindeutig technischen Bezugsdisziplinen zuordnen. Dies zeigt sich auch an der Entwicklung der Grundberufe in der DDR. Hier erfolgte eine Präzisierung des Faches Fertigungstechnik für die jeweiligen Berufe. So weist die Ausbildungsunterlage „Facharbeiter für Werkzeugmaschinen“ für das Unterrichtsfach „Grundlagen der Fertigungstechnik“ aus:

„Die folgende Zielformulierung erfolgt unter Berücksichtigung des Zieles der Berufsausbildung im Facharbeiterberuf und vor allem unter dem Aspekt der Teilung des früheren Faches Fertigungstechnik in ein grundlagenorientiertes Unterrichtsfach Grundlagen der Fertigungstechnik und ein auf die Spezialisierungsrichtung orientiertes Unterrichtsfach Spezielle Fertigungstechnik ...

Das Unterrichtsfach umfasst folgende Lehrplaneinheiten:

Überblick über Fertigungstechnik

Werkzeuge und Schneidwerkstoffe

Spanungsvorgang

Kräfte beim Spanen

Systematisierung und Aufbau konventioneller Werkzeugmaschinen

Ausgewählte Maschinenelemente

Grundlagen der Bearbeitungsverfahren für prismatische Teile

Automatisierte Werkzeugmaschinen

Besondere Fertigungsverfahren“ (STAATSEKRETARIAT FÜR BERUFSBILDUNG 1986, S.16)

Hinsichtlich der methodischen Grundkonzeption wird betont:

„Das Unterrichtsfach Grundlagen der Fertigungstechnik ist in sich nicht homogen. Die einzelnen Lehrplaneinheiten haben ihre Grundlage in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen wie Spannungstechnik, Maschinentechnik und Automatisierungstechnik. Dadurch akzentuiert sich auch das methodische Vorgehen. Die gemeinsame Basis ist die Orientierung auf die berufliche Tätigkeit des Facharbeiters, wobei der Berufsbezug die Stoffauswahl, -anordnung und -vermittlung stärker bestimmt als die Wissenschaftssystematik.“ (STAATSEKRETARIAT FÜR BERUFSBILDUNG 1986, S. 17)

Eine Analyse der Ziele und Inhalte der Lehrplaneinheiten lässt insbesondere unter dem Aspekt der Befähigung zur Gestaltung von Fertigungsprozessen wesentliche Erkenntnisse der Fertigungsprozessgestaltung vermissen. Angeregt durch die enge Zusammenarbeit mit Hochschullehrern der Sek-

tion Technologie der metallverarbeitenden Industrie, die sich forschungsmäßig mit der Gestaltung von komplexen technologischen Prozessen aus ganzheitlicher Sicht beschäftigten, hatte sich der Verfasser in der technikdidaktischen Forschung auf Untersuchungen zur Fertigungsprozessgestaltung und damit auf Grundlagen der technologischen Planung im Sinne eines Informationsverarbeitungsprozesses konzentriert. Es wurden Vorschläge erarbeitet, welche Programme des Gesamtprogramms der Informationsverarbeitung in den einzelnen Fächern, wie z. B. Technische Darstellungen, Fertigungstechnik und Prüftechnik, in „passende“ Lernplaneinheiten aufzunehmen sind, um die Kompetenzen zum technologischen Planen herausbilden zu können (vgl. KLINGE/ROMPF 1984). Leider war es nicht gelungen, das Staatssekretariat für Berufsbildung zu überzeugen, eine Umstrukturierung und Präzisierung des Lehrplanes vorzunehmen. Ergebnisse dieser Untersuchungen fanden Eingang in die „*Unterrichtshilfe für die Facharbeiterausbildung – Facharbeiter für Werkzeugmaschinen, Unterrichtsfach: Grundlagen der Fertigungstechnik*“ (BERNARD/HEUSER/SCHRÖDER 1989). Diese Unterrichtshilfe sollte als Hilfe zur Umsetzung des neuen Lehrplanes dienen. Aus technikdidaktischer Sicht wurden im Sinne der Fertigungsprozessgestaltung solche methodischen Handlungsanleitungen aufgenommen, die dem besseren Verständnis sachlogischer Zusammenhänge durch systemtheoretische Betrachtungen dienen, die sich durch die Aufnahme neuer Erkenntnisse der Forschungsarbeit, wie z. B. der stufenreduzierten Fertigungsprozesse und des Schnittwertspeichers, auszeichneten und die den Einsatz von methodischen Handlungsanleitungen hinsichtlich der Entwicklung von Erkennungsalgorithmen für die Auswahl der Verfahrensvarianten, der Schneidstoffe, der Winkel am Schneidkeil u. a. demonstrierten. In diesem Zusammenhang wurde auch ein Arbeitsblatt in Klassensätzen zum Thema „*Ermittlung von Spannungswerten mithilfe von Richtwertkatalogen des Schnittwertspeichers*“ (BERNARD 1989) erarbeitet.

Eine ähnliche Entwicklung von Rahmenlehrplänen wie in der DDR war in

der Bundesrepublik Deutschland mit der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe in den Jahren 1987 bzw. 1989 zu verzeichnen. Mit der Entwicklung neuer Berufe (z. B. Mechatroniker/-in) wurden berufsübergreifende Tätigkeitsprofile erarbeitet, die in ihrer Breite kaum noch modernen Technikwissenschaften zugeordnet werden können (vgl. PAHL 2003).

Technikdidaktische Lösungsansätze orientieren im Wesentlichen zum einen auf die Entwicklung von Berufswissenschaften und zum anderen auf die Auswertung von methodologischen Erkenntnissen der modernen technologischen Fachwissenschaften, die nicht nur die wissenschaftliche Basis zur Gestaltung moderner technologischer Prozesse geschaffen hat, sondern auch die Einrichtung entsprechender beruflicher Handlungsfelder initiiert hat. Hinsichtlich des erstgenannten Lösungsansatzes wird die These vertreten:

„In der beruflichen Bildung können Arbeit und Arbeitsprozess als Ausgangspunkt zur didaktischen Erschließung und Untersuchung eines komplexen beruflichen Handlungsablaufes dienen und zur Generierung des beruflichen Arbeitswissens und Arbeitsprozesswissens beitragen.“ (PAHL 2003, S. 61)

Da jedoch festgestellt werden muss, dass eigenständige Berufswissenschaften für einzelne Berufe oder eine Berufsfeldwissenschaft für jeweils ein Berufsfeld noch nicht vorhanden sind (PAHL 2003, S. 58), sollten technikdidaktische Lösungen sich stärker auf die von modernen Technikwissenschaften erarbeiteten Grundlagen als Vorwissen für die Erarbeitung des Arbeitsprozesswissens und insbesondere für das Herleiten von algorithmischen Handlungsanleitungen zur effektiven Gestaltung von technologischen Prozessen orientieren.

Sowohl die Entwicklung von Berufswissenschaften (PAHL 2003) als auch die Auswertung von methodologischen Erkenntnissen der Technikwissenschaften (BERNARD 2003) haben ihre Legitimation. Im Prinzip besteht ein Zusammenhang zwischen beiden in der Weise, dass man einerseits bei Untersuchungen zur Entwicklung von Berufswissenschaften auf Erkenntnisse der technologischen Forschung

und der auf dieser Grundlage geschaffenen neuen beruflichen Handlungsfelder nicht verzichten kann, andererseits können Erkenntnisse methodologischer Untersuchungen der Technikwissenschaften nicht ohne eine Auswertung von beruflichen Handlungsfeldern technikdidaktisch sinnvoll umgesetzt werden. Für Handlungsfelder, die sich infolge neuer technischer Entwicklungen in den Betrieben herausgebildet haben, sind insbesondere die methodologischen Erkenntnisse moderner Technikwissenschaften von Bedeutung, wie z. B. die Erkenntnisse zur genetischen Entwicklung, zum Implikationszusammenhang von technischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen und zur Folge der Handlungstätigkeiten für die Gestaltung von technologischen Prozessen. Ausführlich wurde anhand von Untersuchungen zu einem ausgewählten Lernfeld nachgewiesen, wie mithilfe von methodologischen Erkenntnissen der Fertigungsprozessgestaltung die Lerninhalte gemäß der genetischen Entwicklung und des Implikationszusammenhangs neu zu strukturieren sind und das technikdidaktische Strukturbild zu entwickeln ist (BERNARD 1999 und 2001).

Mithilfe der gewonnenen methodologischen Erkenntnisse können Antworten auf Fragen des gesellschaftlichen Implikationszusammenhangs gefunden werden, wie sie HUISINGA formuliert hat (HUISINGA 2003, S. 121 und 122). Konkret geht es bei beruflichen Handlungsfeldern, die sich mit der Gestaltung von Fertigungsprozessen beschäftigen, um solche Fragen:

- In welcher Phase der technologischen Entwicklung befindet sich das berufliche Handlungsfeld? Welche Funktion hat das empirische Tätigkeitsfeld im Rahmen der gesellschaftlichen Arbeitsteilung zu erfüllen?
- Welche konkreten Handlungsfolgen sind bei der Gestaltung von technologischen Produktionsprozessen unter technologischem und arbeitsorganisatorischem Aspekt einzuhalten?
- Welche Entscheidungsebenen sind gemäß den betrieblichen Bedingungen und des Einsatzes in entsprechenden Arbeitsgruppen zu beachten?

- Welche Arten von Wissen und welche Methoden (Faktenwissen, Einzel-, Ordnungs- oder Systemerkenntnisse, Prinzip- und Regelwissen, Handlungsanleitungen und ihre systematische Folge bei der Lösung bestimmter Klassen von Aufgaben) sind erforderlich?
- Welche prototypischen Wertmuster und Verhaltensstile sind bei der Lösung typischer Problemlösungen unter den jeweiligen arbeitsorganisatorischen Bedingungen herauszubilden?

Konsequenzen für die Entwicklung von Unterrichtsmethoden

Mit dem Übergang von der Fächer- zur Lernfeldstruktur in den Rahmenlehrplänen der Berufsbildung ist eine grundsätzliche Änderung des methodischen Vorgehens verbunden (vgl. BONZ 2001). Begründet wird diese Änderung dadurch, dass sich Lernfelder an den in der betrieblichen Praxis entwickelten Handlungsfeldern zu orientieren haben. Nicht erwähnt wird in diesem Zusammenhang, dass sich eine große Zahl von beruflichen Handlungsfeldern auf der Basis neuer technischer Entwicklungen herausgebildet hat.

Für die Technikdidaktik gilt zweifelsohne die Feststellung, dass mit der Lernfeldkonzeption ein Wechsel der Methoden auf der Ebene der Gesamtkonzeption zu verzeichnen ist. Die Lernfeldkonzeption zwingt zu einer Abkehr von der linear-zielgerichteten Gesamtkonzeption und zu einer stärkeren Hinwendung zu handlungsorientierten Methoden mit einer offenen Gesamtkonzeption (vgl. BONZ 2001, S. 13). Die handlungsorientierten Methoden sind unter dem Aspekt der Auswertung von Erkenntnissen der Forschungsarbeit moderner Technikwissenschaften in enger Verbindung mit Ergebnissen von Analysen der durch die technikwissenschaftlichen Innovationen veränderten Handlungsfelder zu präzisieren. Erste Lösungsansätze zur „Entfaltung der Methoden in der Technikdidaktik“ (BERNARD 1999a) wurden unter dem Aspekt der Differenzierung und Generalisierung dargestellt.

Analysiert man typische Unterrichtsverfahren der Technikdidaktik für den projekt-, problem- und versuchsorien-

tierten Unterricht (vgl. Beiträge in BONZ/OTT 2003), so wird man feststellen, dass sich erstens diese nicht auf typische, der strategischen Funktion der Technikwissenschaften gerecht werdenden Wissensanteile beziehen – kurz gesagt, es fehlen die Strategien für berufliches Handeln zur Herstellung und Nutzung von Technik. Zweitens wird man feststellen, dass nicht die typischen Kennzeichen der Handlungsorientierung zu erkennen sind, nämlich „ein ganzheitliches Lernen, das an Handlungssituationen ansetzt und auf die Vermittlung von Handlungsfähigkeit zielt.“ (BONZ 1999, S. 115)

Exemplarisch sollen die Ausführungen zum „Versuchsorientierten Technikunterricht im Lernfeldkonzept“ (OTT/PYZALLA 2003) mit dem Ziel analysiert werden, unter welchen Aspekten der versuchsorientierte Technikunterricht zu erweitern ist, um den o. g. Anforderungen gerecht zu werden. Grundsätzlich kann den Autoren zugestimmt werden, „dass alle traditionellen Formen des versuchsorientierten Unterrichts grundsätzlich auch weiterhin ihren Platz im Berufsschulcurriculum haben.“ (Ebenda, S.119)

Im Wesentlichen sollten Versuche zur Lösung folgender Probleme beitragen:

„fehlende naturwissenschaftliche Grundlagen zur Lösung eines aufgetretenen Problems

nicht vorhandene Kennwerte zur Entwicklung, Konstruktion oder Planung einer Anlage

unbestimmte Reaktionsweisen eines komplexen technischen Systems

Überprüfung (Test) von Konstruktionen, Programmen, Schaltungen, u. ä.“ (ebenda)

Wenn der versuchsorientierte Unterricht auf eine Erarbeitung des technischen Strukturwissens (ebenda) zielt, dann ist kritisch zu hinterfragen, welches Strukturwissen gemeint ist. Nach der oben ausgewiesenen Übersicht zum Strukturwissen der Technikwissenschaften beziehen sich die für den versuchsorientierten Unterricht ausgewiesenen Wissensanteile auf das empirische Wissen der ersten beiden Gruppen. Bei der Charakterisierung

der Experimente fehlen Aussagen zu den Handlungsfeldern, in denen die Experimente angesiedelt sind. Es ist zu vermuten, dass die Versuche nach dem Modell zur Herausbildung von beruflicher Handlungsfähigkeit (BERNARD/EBERT/SCHRÖDER 1995, Abschnitt 1.3) im tätigkeitsexternen Bereich durchgeführt werden. Welches versuchsorientierte Vorgehen in tätigkeitsinternen Handlungsfeldern ist möglich und vertretbar, um insbesondere Strategien in Form von technischen Vorschriften, Algorithmen und Programmen für die Lösung von technischen Aufgaben zu gewinnen?

Der versuchsorientierte Unterricht unterscheidet sich wesentlich vom Experimentalunterricht in den Naturwissenschaften. Vertiefende Untersuchungen zum versuchsorientierten Technikunterricht sind unter dem Aspekt der Gewinnung von Handlungsanleitungen für die Gestaltung von technologischen Prozessen und unter dem Aspekt der Herausbildung von beruflicher Handlungsfähigkeit durchzuführen. Beim versuchsorientierten Technikunterricht muss der Lernende begreifen, warum bestimmte Versuche in den einzelnen Handlungsfeldern eingeordnet sind und wie das hierbei gewonnene Wissen unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zu den anderen Handlungsfeldern als Vorwissen zur Gewinnung von algorithmischen Handlungsanleitungen dient.

Auf der Grundlage des genannten Modells zur Herausbildung von beruflicher Handlungsfähigkeit erfüllen Versuche im didaktischen Konzept der Lernsituationen eine differenzierte Funktion. Das hängt in erster Linie von den Erfahrungen der Lernenden im beruflichen Handlungsfeld ab. Es können zwei Konzeptionen unterschieden werden:

- Wenn keine Erfahrungen über Handlungsanleitungen zur Gestaltung von technologischen Prozessen vorliegen, dann wird der Lehrende die Lernsituation so aufbauen, dass zunächst mit der Suche eines gesetzmäßigen Zusammenhangs begonnen wird. Für diesen Fall können gezielt Experimente geplant, durchgeführt und ausgewertet werden. Diese Experimente werden im tätigkeitsexternen Hand-

lungsfeld, d. h. losgelöst vom tätigkeitsinternen oder beruflichen Handlungsfeld, durchgeführt. Zum Erwerb von Handlungsanleitungen für die Lösung beruflicher Aufgaben sind aus dem durch das Experiment gewonnenen gesetzmäßigen Zusammenhang Strategien herzuleiten. Diese Aufgabe erfordert Analysen zu den konkreten Bedingungen am technischen Gegenstand oder an den geometrischen, kinematischen, werkstoffkundlichen und anderen Einflussgrößen des technologischen Prozesses. Es kann zunächst eine technische Prinzip-Vorschrift ermittelt werden, die dann durch weitere Versuche im tätigkeitsinternen Handlungsfeld präzisiert werden kann. Diese Versuche haben zum Ziel, Grenzwerte und weitere einschränkende Bedingungen für den Einsatz der technischen Vorschrift zu bestimmen und mit den in standardisierten Katalogwerten zu vergleichen. Dieses Vorgehen ist nicht durch ein deduktives Vorgehen gekennzeichnet, wie es FLETCHER (2003, S. 135) angibt. Die differenzierten Lerntätigkeiten werden durch die Methode zum Herleiten von technischen Vorschriften ausführlich beschrieben (BERNARD/EBERT/SCHRÖDER 1995, S. 78).

- Liegen Erfahrungen im Umgang mit Handlungsanleitungen in der beruflichen Praxis vor, dann wird man von diesen ausgehen und den gesetzmäßigen Zusammenhang suchen. Dieser kann durch Versuche im tätigkeitsexternen Bereich ermittelt werden. Es schließen sich dann Analysen im tätigkeitsinternen Bereich mit der Zielstellung an, die bereits oben genannt worden sind. Es gilt, die technischen Vorschriften hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit, ökologischer und ökonomischer Vertretbarkeit und sozialer Angemessenheit zu überprüfen und zu präzisieren.

Untersuchungen zum versuchsorientierten Unterricht – aber auch zum projekt- und problemorientierten Unterricht – sind stärker unter dem Aspekt des technischen Strukturwissens und der Herausbildung von beruflicher Handlungskompetenz durchzuführen. Im Vergleich zum Experimentalunterricht in den Naturwissen-

schaften mit der vorrangigen Funktion der Explanatation natürlicher Gegenstände und Prozesse müssen die Versuche im technischen Unterricht der vorrangigen strategischen Funktion der technischen Theorie gerecht werden. Aus diesem Grunde sind verstärkt Untersuchungen zum versuchsorientierten Technikunterricht in den tätigkeitsinternen Handlungsbereichen in enger Verbindung zu den anderen Handlungsbereichen erforderlich, um den Prozess der Herausbildung von beruflicher Handlungsfähigkeit zu unterstützen.

Schlussbemerkung

Der Vorwurf an die Technikdidaktik, dass sie sich zu stark an die technischen Fachdisziplinen als Bezugsdisziplinen orientiert und von der Fachsystematik dieser Bezugsdisziplinen beeinflusst wird, ist heute insofern nicht gerechtfertigt, da die technologische Globalisierung nicht nur zu gravierenden Wandlungen in den Technikwissenschaften geführt hat, sondern auch die beruflichen Handlungsfelder, bedingt durch die Umsetzung der Forschungsergebnisse in der betrieblichen Produktion, geändert hat. Die Technikdidaktik kann nicht warten, bis diese Wandlungsprozesse abgeschlossen sind, sondern wird sich bei der Analyse neuer Aufgaben- bzw. Tätigkeitsbereiche auf die Auswertung von methodologischen Erkenntnissen der modernen technikwissenschaftlichen Disziplinen konzentrieren, die einen gravierenden Innovationsschub bei der Gestaltung von technologischen Prozessen und bei den davon betroffenen beruflichen Handlungsfeldern ausgelöst haben. Da sich die Forschung moderner Technikwissenschaften auf ein tätigkeitsbezogenes Objekt bzw. auf einen tätigkeitsbezogenen Prozess richtet und die theoretischen Grundlagen und die Handlungsanleitungen zur Gestaltung des Objekts bzw. Prozesses als Forschungsergebnisse ausweist, erfolgt die Gestaltung dieser Prozesse in den beruflichen Handlungsfeldern nach den in der Forschung gewonnenen algorithmischen Handlungsanleitungen. Die Auswertung von Analysen zur Theorieentwicklung moderner Technikwissenschaften zeichnet sich im Vergleich zu Untersuchungen von beruflichen Handlungsfeldern dadurch

aus, dass wesentliche Erkenntnisse zur genetischen Entwicklung von technologischen Prozessen, zum Implikationszusammenhang von technischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen sowie zu den modernen Methoden der Gestaltung von technologischen Prozessen aufgedeckt werden, die einerseits den Prozess einer komplexen Analyse von technischen, kommunikativen und arbeitsorganisatorischen Erscheinungsformen der betrieblichen Prozesse unterstützen und andererseits helfen, technickdidaktische Entscheidungen auf der Makro- und Mesoebene für ein ausgewähltes Lernfeld und zwischen den Lernfeldern zu treffen (vgl. BERNARD 1999 und 2003).

Literatur

- ADOLPH, GOTTFRIED: Viel Rauch. In: *lernen & lehren*, Heft 64 (2001), S. 146-14.
- BANSE, GERHARD/WENDT, HELGE: *Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften*. Berlin 1986.
- BECKMANN, JOHANN: *Anleitung zur Technologie*. Göttingen 1777.
- BECKMANN, JOHANN: *Entwurf der allgemeinen Technologie*. Göttingen 1806.
- BERNARD, FRANZ: Ermittlung von Spannungswerten mithilfe von Richtwertkatalogen des Schnittwertspeichers. In: *Arbeitsblätter für die Berufsbildung*. Berlin 1989.
- BERNARD, FRANZ: Technikdidaktische Probleme beim Erschließen von Lernfelder. In: HUISINGA, RICHARD/LISOP, INGRID/SPEIER, HANS-DIETER (Hrsg.): *Lernfeldorientierung: Konstruktion und Unterrichtspraxis*. Frankfurt a. M. 1999, S. 447-474.
- BERNARD, FRANZ: Entfaltung von Methoden in der Technikdidaktik. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. 95. Band, (1999a) Heft 1, S. 63-83.
- BERNARD, FRANZ: Anforderungen des Lernfeldkonzepts an die technickdidaktische Ausbildung. In: *Die berufsbildende Schule* 53 (2001) Heft 10, S. 299-305.
- BERNARD, FRANZ: Der fachwissenschaftlich-methodologische Ansatz der Technikdidaktik. In: BONZ, BERNHARD/OTT, BERND (Hrsg.): *Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge*. Baltmannsweiler 2003, S. 72-87.
- BERNARD, FRANZ/HEUSER, ROLAND/SCHRÖDER, BÄRBEL: *Unterrichtshilfe für das Fach Grundlagen der Fertigungstechnik*. Ausbildungsberuf Facharbeiter für Werkzeugmaschinen. Berlin 1989.
- BERNARD, FRANZ/EBERT, DIETER/SCHRÖDER, BÄRBEL: *Unterricht Metalltechnik – fachdidaktische Handlungsanleitungen*. Hamburg 1995.
- BONZ, BERNHARD: *Methoden der Berufsbildung – ein Lehrbuch*. Stuttgart 1999.
- BONZ, BERNHARD: Lernfelder der Berufsbildung und das Methodenrepertoire von Lehrenden. In: *Seminar – Lehrerbildung und Schule* 7(2001) Heft 4, S. 9-21.
- BONZ, BERNHARD/OTT, BERND: *Allgemeine Technikdidaktik-Theorieansätze und Praxisbezüge*. Baltmannsweiler 2003.
- EVERSHEIM, WALTER: *Organisation in der Produktionstechnik*. Band 1. Düsseldorf 1990.
- FLETCHER, STEFAN: Situationsbezogene Lernaufgaben beim neuen Industriemeister Metall. In: *lernen & lehren* 18 (2003) Heft 71, S. 132-139.
- GOROCHOW, VITALIJ GEORGIEVIC: Probleme des Aufbaus moderner technischer Theorien. In: *Sowjetwissenschaft – Gesellschaftswissenschaftliche Beiträge* 34 (1981) Heft 6, S. 850-859.
- HUISINGA, RICHARD: Spezifische Wissensbasen und Folgerungen für berufliches Lernen im Bereich der Hochtechnologie. In: PAHL, JÖRG-PETER/SCHÜTTE, FRIEDHELM/VERMEHR, BERND (Hrsg.): *Verbundausbildung – Lernorganisation im Bereich der Hochtechnologie*. Bielefeld 2003, S. 103-128.
- JOBST, EBERHARD: *Technikwissenschaften, Wissensintegration, interdisziplinäre Technikforschung: Eine Problemstudie*. Frankfurt am Main 1995.
- KLINGE, BERND/ROMPF, GERHARD: Beiträge zur Entwicklung von Unterrichtsmethodiken technischer Fächer unter dem Aspekt der Befähigung zum technologischen Planen – dargestellt für die Ausbildung von Zerspanungsfacharbeitern in der Berufsbildung. Magdeburg 1984.
- KMK-SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1999): *Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Bonn, 05.02.1999.
- LENK, HANS: *Zur Sozialphilosophie der Technik*. Frankfurt a. M. 1982.
- LISOP, INGRID: Bildungstheoretische und didaktischen Dimensionen der Lernfeldorientierung – eine kritische Systematik. In: HUISINGA, RICHARD/LISOP, INGRID/SPEIER, HANS-DIETER (Hrsg.): *Lernfeldorientierung: Konstruktion und Unterrichtspraxis*. Frankfurt a. M. 1999, S. 15-48.
- MARX, KARL: *Das Kapital – Kritik der Politischen Ökonomie*. Berlin 1955.
- OTT, BERND/PYSALLA, GEORG: Versuchsorientierter Technikunterricht im Lernfeldkonzept. In: BONZ, BERNHARD; OTT, BERND (Hrsg.): *Allgemeine Technikdidaktik-Theorieansätze und Praxisbezüge*. Baltmannsweiler 2003, S. 117-130.
- PAHL, JÖRG-PETER: *Arbeits- und Technikdidaktik – Zur Frage der Handlungs- und Gestaltungsorientierung beim beruflichen Lernen*. In: BONZ, BERNHARD/OTT, BERND (Hrsg.): *Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge*. Baltmannsweiler 2003, S. 55-71.
- ROPOHL, GÜNTER: *Wie die Technik zur Verunft kommt*. Amsterdam 1998.
- SCHIFFER, FRANZ/TEMPELHOF, KARL-HEINZ: *Fertigungsprozessgestaltung im Maschinenbau und Gerätebau*, 3. Auflage. Berlin 1989.
- SPUR, GÜNTER: Deutung der Technologie als Lehre vom Wandel der Technik. In: *Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung* 93 (1998) Heft 6, S. 235-240.
- SPUR, GÜNTER: Thesen zum Selbstverständnis der Technikwissenschaften. In: *Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung* 94 (1999) Heft 4, S. 150-159.
- SPUR, GÜNTER: Die technologische Globalisierung. In: *Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung* 95 (2000) Heft 5, S. 198-200.
- STAATSSSEKRETARIAT FÜR BERUFSBILDUNG DER DDR: *Ausbildungsunterlage für die sozialistische Berufsbildung*. Facharbeiter für Werkzeugmaschinen. Berufsnummer 26209, Ausgabe 1986. Berlin 1986.
- TEMPELHOF, KARL-HEINZ/BERNARD, FRANZ: *Methodologische Erkenntnisse der Wissenschaftsdisziplin Fertigungs-*

prozessgestaltung und ihr Einfluss auf die Lehrmethodik. In: Das Hochschulwesen 33 (1985) Heft 1, S. I–VI.

VDI-Gesellschaft Produktionstechnik: Rapid Produktion – Verkürzte Fertigungs-

ketten durch Instantproduktion, Arbeitsunterlage. Düsseldorf 1999.

WARNECKE, HANS-JÜRGEN/OSMAN, MOHAMED/WEBER, GERALD: Gruppentechnologie. In: Fortschrittliche Betriebsfüh-

rung und Industrial engineering 29 (1980) 1, S. 5-12.

WENDT, HELGE: Natur und Technik – Theorie und Strategie. Berlin 1976.

Die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (GTW) in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA) schreibt für wissenschaftliche Arbeiten, die wichtige Beiträge zur Entwicklung des Erkenntnisstandes in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken leisten, den mit 2.500 € dotierten

Wissenschaftspreis Gewerblich-technische Wissenschaften

aus. Zielsetzung des Preises ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken durch die Auszeichnung herausragender wissenschaftlicher Arbeiten.

Dissertationen und Examensarbeiten¹, die im Zeitraum vom 1. Juli 2001 bis zum 30. Juni 2004 abgeschlossen wurden und einen thematischen Schwerpunkt im Bereich der Arbeits-, Bildungs- und Technikwissenschaften einnehmen, können an der Ausschreibung um den Wissenschaftspreis teilnehmen. Bewerbungen werden

bis zum 15. August 2004

unter Beifügung eines Exemplars der Arbeit, einer Kurzfassung von nicht mehr als zwei Seiten, der Kopie des Abschlusszeugnisses (Examens-, Promotionszeugnis) und einer höchstens zweiseitigen gutachterlichen Stellungnahme eines betreuenden Hochschullehrers an folgende Anschrift erbeten:

Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-technische Wissenschaften und ihre Didaktiken, c/o Prof. Dr. Klaus Jenewein, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IBBP/Postfach 4120, D-39016 Magdeburg.

Die Preisverleihung wird im Rahmen der GTW-Konferenz „Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung“ erfolgen, die am 4./5. Oktober 2004 an der Technischen Universität Hamburg-Harburg stattfindet.

Die Sprecher der GTW

Prof. Dr. Klaus Jenewein, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Georg Spoetl, Universität Flensburg
Prof. Dr. Thomas Vollmer, Universität Hamburg

¹ Wissenschaftliche Hausarbeiten, die an einer Hochschule im deutschsprachigen Raum im Rahmen von Diplom-, Lehramts-, Magister- oder Masterstudiengängen erstellt worden sind.

Walter Schulte-Göcking

Lernen und Lehren mit Lernsituationen – Umsetzung des Lernfeldkonzepts in den Fachrichtungen Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik

Bericht über eine BAG-Lehrerfortbildungstagung in Nordrhein-Westfalen

Die BAG-Landesvertretung NRW hat nach den positiven Erfahrungen der vorangegangenen Fortbildungstagung zum Thema Lernfelddidaktik (November 2000 in Moers) beschlossen, eine eintägige Folgeveranstaltung am 14.11.03 in Mülheim an der Ruhr durchzuführen. Ziel war einerseits die Information der Kolleginnen und Kollegen über den Entwicklungsstand der beruflichen Neuordnungsverfahren, andererseits sollte an Hand ausgewählter Lernsituationen die Unterrichtspraxis nach dem Lernfeldkonzept veranschaulicht und diskutiert werden. Der Hintergrund hierzu ist: Wie sich in den Kollegien der Berufskollegs derzeit zeigt, herrschen bei Lehrerinnen und Lehrern ebenso wie bei Ausbilderinnen und Ausbildern in Industrie und Handwerk große Unsicherheiten im Umgang mit Lernfeldern und Lernsituationen und in deren Umsetzung. Zu der aktuell anstehenden umfassenden Reform innerhalb der schulischen Arbeit kommt als weiteres verunsicherndes Moment hinzu, dass mit dem Neuordnungsverfahren eine neu gestaltete, gestreckte Berufsabschlussprüfung erfolgen wird.

Vorbereitung und Organisation der Fortbildungstagung erfolgten in Zusammenarbeit der BAG-Landesvertretung mit dem Berufskolleg Stadtmitte der Stadt Mülheim an der Ruhr und der Universität Duisburg-Essen. Bereits die ersten Anmeldezahlen ließen sehr schnell erkennen, dass die Ankündigung dieser Veranstaltung auf reges Interesse bei betroffenen Kolleginnen und Kollegen gestoßen ist. Die große Zahl von schließlich über 200 Teilnehmern – auch aus anderen Bundesländern – führte die Organisatoren an logistische Grenzen. Eine kompetente und thematisch umfas-

sendere Umsetzung wurde letztendlich durch die Mithilfe des Mülheimer Berufskollegs möglich. Dieses nahm die Fachtagung als Anlass, den eigenen Lehrerinnen und Lehrern einen schulinternen Fortbildungstag anzubieten. Daher wurden die Themenbereiche ausgeweitet und beispielsweise Informationsangebote für den berufsübergreifenden Lernbereich bereitgestellt.

Auf Grund der zahlreichen Fragestellungen, die sich bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neugeordneten Elektro- und Metallberufen ergeben, wurde ein Tagungsprogramm zusammengestellt, das sowohl die Entwicklung als auch die unterschiedlichen Aspekte der Lernfeldorientierung berücksichtigt. Dabei sollten konkrete Unterrichtsbeispiele vorgestellt und diskutiert werden.

Einführungsreferate mit anschließender Diskussion

In den beiden Fachvorträgen wurde die Thematik der Lernfelddidaktik und ihre Umsetzung in den Berufsfeldern Elektro- und Metalltechnik von verschiedenen Seiten sachlich und kritisch betrachtet. KLAUS JENEWEIN verwies in seinem Beitrag *„Lernfelder, Kern- und Fachqualifikationen, Handlungs- und Arbeitsprozessorientierung – Neu geordnete handwerkliche und industrielle Elektroberufe vor gravierenden Veränderungen“* zunächst auf den enormen Rückgang der Ausbildungszahlen in den energie- und nachrichtentechnischen Elektroberufen mit nachhaltigen Konsequenzen für den zukünftigen Fachlehrereinsatz. Weiterhin verdeutlichte JENEWEIN die Bedeutung der Kern- und Fachqualifikationen in den neuen Rahmenlehr-

plänen und Ausbildungsrahmenplänen. Strukturierte Lernsituationen, in denen der Auszubildende sein berufliches Agieren wieder erkennen kann, tragen zur Qualitätsverbesserung beruflicher Bildung bei. Dazu wird es jedoch notwendig sein, dass Lehrerinnen und Lehrer vermehrt die Möglichkeit bekommen, an Betriebspraktika teilzunehmen, um das Zusammenspiel von betrieblichem Handeln und schulischem Lernen besser koordinieren zu können.

In einem zweiten Vortrag beschäftigte sich THOMAS VOLLMER mit dem Thema *„Neuordnungsverfahren der handwerklichen und industriellen Metallberufe aus fachdidaktischer Sicht“*. In diesem Beitrag beschrieb VOLLMER die Entwicklung verschiedener Rahmenlehrpläne in den neugeordneten Metallberufen. VOLLMER verdeutlichte, dass die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes einerseits zu einer Abkehr von der klassischen Fachsystematik führt, andererseits am Ende der Ausbildung in den Köpfen der Auszubildenden eine Vorstellung von einer fachspezifischen Systematik entwickelt sein muss. In der anschließenden Diskussion nahmen die Referenten zu Fragen Stellung, die sich unter anderem mit den Problemen der Umsetzung unter den erschwerten Rahmenbedingungen befassten, mit denen die Berufskollegs zurzeit fertig werden müssen.

Workshops

In insgesamt vier Workshops konnten sich die Teilnehmer der Tagung zu fachspezifischen Aspekten des Themenkomplexes Lernfelder/Lernsituationen informieren. Die Beiträge beschäftigten sich mit Umsetzungskonzepten und -beispielen in den Schwer-

punktbereichen „Elektrotechnik und Mechatronik“, „Metalltechnik“ und „Kfz-Technik“. Darüber hinaus wurden Beispiele zur Verbindung der allgemeinbildenden Fächer mit dem Lernfeldkonzept vorgestellt und diskutiert. Die Ergebnisse der Workshops machten deutlich, dass der Umsetzungsprozess in den Schulen gerade erst begonnen hat und dass sich viele Teilnehmer weitergehende Unterstützung und Hilfe wünschen.

Podiumsdiskussion

Unter der Moderation des Schulleiters ARNIM JÄKEL hatten Podiumsteilnehmer Gelegenheit, ihre Sichtweise zur Umsetzung des Lernfeldkonzeptes darzustellen und mit den Teilnehmern zu diskutieren. Am Podium beteiligten sich HOLDE DEISENROTH (Landesinstitut für Schule und Weiterbildung Soest), HANSJÜRGEN WÄCHTER (Handwerkskammer Düsseldorf), THILO HARTH (Fachhochschule Münster), KLAUS KIRSCHBAUM (Verband der Lehrer an berufsbildenden Schulen), WERNER BUCHHOLZ (Siemens AG), CLEMENS GRAEFEN (Berufskolleg für Technik Moers) sowie mit THOMAS KLUG ein

Schüler des Friedrich-Albert-Lange Berufskollegs Duisburg.

Resümee

Die Fortbildungstagung hat wieder einmal gezeigt, dass Lehrerinnen und Lehrer die Notwendigkeit einer Aktualisierung der Ausbildungsinhalte und -methoden befürworten, damit die Auszubildenden in Zukunft den neuen betrieblichen Anforderungen, die sich z. B. aus der Kunden- und Geschäftsprozessorientierung ergeben, auch gewachsen sind. Allerdings wird häufig beklagt, dass dem Informations- und Fortbildungsbedarf der betroffenen Lehrkräfte zu wenig Rechnung getragen wird. Daher boten Fachtagung und Workshops – dank des hervorragenden Engagements von Schulleitung und Kollegium des Berufskollegs Stadtmitte der Stadt Mülheim an der Ruhr und der von ihnen geleisteten kompetenten „Vor-Ort-Organisation“ – eine sehr gute Möglichkeit, Erfahrungen auszutauschen, neue Kontakte zu knüpfen und alte wieder aufleben zu lassen.

Allein in Nordrhein-Westfalen sind weit über 100 Berufskollegs betroffen, in

denen in den Berufsfeldern Elektrotechnik und Metalltechnik unterrichtet wird und an denen die neu geordneten elektro- und metalltechnischen Ausbildungsberufe aktuell eingeführt werden müssen. Es kann und darf daher nicht sein, dass jedes Berufskolleg mit den Diskussionen zur Umsetzung neuer Konzepte und der Entwicklung von Lernsituation von Neuem beginnt. Der schulübergreifende Austausch ist daher für die betroffenen Lehrkräfte von großer Bedeutung, und es ist aus der Perspektive der BAG-Landesvertretung unbedingt lohnenswert, dass sich die Bundesarbeitsgemeinschaften gemeinsam mit betroffenen Kollegien dieser Aufgabe annehmen.

In Nordrhein-Westfalen wird diese Fortbildungstagung jedenfalls nicht die letzte zur Lernfeldthematik und zur Umsetzung der Neuordnungskonzepte sein. Je intensiver wir Betroffenen uns über Inhalte und Ziele verständigen, um so eher werden wir in der Lage sein, unseren Schülerinnen und Schülern eine attraktive und zeitgemäße Ausbildung zukommen zu lassen und für die Wirtschaft ein attraktiver und adäquater Ausbildungspartner zu sein.

Klaus Dänhardt

Zur zukünftigen Ausrichtung der Landesvertretungen

Vorstellungen des Vorstandes der BAG Elektrotechnik-Informatik

Die Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik-Informatik hat seit den letzten Hochschultagen Berufliche Bildung in Köln hinsichtlich seiner Mitgliederentwicklung einen sehr positiven Trend zu verzeichnen. Das ist neben der Verbesserung in der Zeitschrift „lernen & lehren“ auch auf die verbesserte Internet-Präsenz und die erfolgreiche Durchführung von Fachtagungen wie in Blomberg zurückzuführen.

Die Erwartungshaltung gegenüber der BAG ist seit der Neuordnung der Elektroberufe stark gestiegen. Die

Lehrerinnen und Lehrer erwarten Hilfe und Unterstützung bei der unterrichtlichen Umsetzung der neuen Berufe. Das kann sicherlich nicht nur auf bundesweiten Fachtagungen geschehen, zumal die Fragen der Freistellungen durch die Länder immer restriktiver behandelt werden, sondern erfordert eine BAG-Arbeit auch in den Ländern.

Der Vorstand der BAG-Elektrotechnik-Informatik hat aus diesem Grunde zwei Initiativen beraten, die die Unterstützungsfunktion verbessern sollen.

Online-Informationen über die Umsetzung der neu geordneten Elektroberufe

Die eine Maßnahme betrifft das Freischalten einer neuen Homepage. Unter www.elektroberufe-online.de ist der Zugang zu Unterlagen wie Lehrplänen, Ausbildungsordnungen und Prüfungsmodalitäten nach jetzigem Stand enthalten. Ausgehend von einer betrieblichen Arbeitsaufgabe wird die Lernsituation/Lernaufgabe über und aus den Lehrplanvorgaben bis zur unterrichtlichen Umsetzungskonzeption entwickelt. Ein erstes Beispiel

„Verkauf, Austausch, Reparatur eines Elektroherdes“ steht bereits im Netz. An einem zweiten Umsetzungsbeispiel (Elektroinstallation in Verbindung mit Lernfeld 4) wird gegenwärtig im Rahmen eines Modellversuchs gearbeitet; auch dieses Beispiel wird nach Fertigstellung ins Netz gestellt.

Intensivierung der Arbeit der Landesvertretungen

Eine zweite Maßnahme betrifft die Unterstützung der Arbeit der Landesvertreter. In der Satzung unserer BAG heißt es dazu:

„Die Landesvertreter stellen die inhaltliche und organisatorische Verbindung zwischen der Bundesarbeitsgemeinschaft und den Ländern her. Sie initiieren eine Beteiligung der Länder an der Zeitschrift „lernen & lehren“. (...) Die Landesvertreter sollen Landesarbeitsgemeinschaften bilden und unterstützen, die den Vereinszweck in den Bundesländern vertreten.“

Hier liegen nach Einschätzung des Vorstandes sehr große Reserven. Viele Mitglieder unserer BAG waren auf Bundesebene bei der Erarbeitung der Lehrpläne aktiv beteiligt. Die jetzt in den Ländern laufenden Aktivitäten zur Umsetzung der Lehrpläne werden auch in vielen Fällen von Mitgliedern unserer BAG mit gestaltet. Diese Erfahrungen gilt es für die BAG-Arbeit zu nutzen. Die Vertreter der Länder ken-

nen die Probleme vor Ort am Besten. Sie haben die Verbindungen sowohl zur Schulpraxis als auch zu den Ministerien und zu den Landesinstituten für Lehrerfortbildung.

Beispielhaft ist die Organisation landesbezogener regionaler Fachtagungen, die in den vergangenen Jahren in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg durchgeführt worden sind. Zu nennen sind z. B. die beiden Landes-Fachtagungen in Bruchsal und in Moers, die im Jahr 2000 zu den Themen Gebäudesystemtechnik und Lernfeldorientierung angeboten worden sind. Die letzte regionale Fortbildungstagung im November 2003 in Mülheim an der Ruhr, die wiederum von der BAG-Landesvertretung NRW organisiert wurde und deren Referate und Diskussionsbeiträge die Grundlage für die Schriftbeiträge des nächsten lernen & lehren-Heftes sind, weist einen sehr viel versprechenden Weg. Mehr als 200 Teilnehmer, die nicht nur aus NRW kamen, sind einerseits Ausdruck für die Notwendigkeit solcher Veranstaltungen, andererseits Ausweis einer sehr engagierten und erfolgreichen Arbeit der NRW-Landesvertretung.

Treffen der Landesvertreter in Hamburg

Im Rahmen der Herbstkonferenz der Arbeitsgemeinschaft „Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre

Didaktiken“ (GTW) planen die BAG Elektrotechnik-Informatik und die BAG Metalltechnik eine gemeinsame Fachtagung am 06. Oktober 2004 an der Technischen Universität Hamburg-Harburg. Unter dem Leitthema *Gewerblich-technische Berufsbildung vor neuen Herausforderungen* sollen neben aktuellen Fragen der Didaktik der beruflichen Bildung die Umsetzung der neuen Verordnungen, aktuelle schulpolitische Fragen zur beruflichen Bildung und die Entwicklung der Elektro- und Metallberufe im europäischen Kontext thematisiert werden. Am Rande dieser Tagung wird der Vorstand zu einem Treffen der Landesvertreter einladen, in dessen Rahmen die gemeinsame Beratung zur weiteren Arbeit der Landesvertretungen erfolgen soll.

Die Namen Ihrer Landesvertreter finden Sie auf der BAG-Homepage. Meine herzliche Bitte: Sprechen Sie Ihren Landesvertreter an und unterstützen Sie ihn bei der Arbeit. Vielleicht haben Sie Interesse, an Ihrer Landesvertretung mitzuwirken? Dann bittet der Vorstand um eine Mitteilung unter vorstand@bag-elektrotechnik-informatik.de – wir kommen auf Sie zu.

GTW-Herbstkonferenz 2004 4. bis 5. Oktober 2004 Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung

Veranstalter:

Technische Universität Hamburg-Harburg; Arbeitsbereich 1-12; Prof. Dr.-Ing. Joseph Pangalos; Prof. Dr. Sönke Knutzen

Alle Informationen zum stehen im Internet unter www.tu-harburg.de/pbb/gtw.

Tagungsbüro

Technische Universität Hamburg-Harburg; Sekretariat im Arbeitsbereich 1-

12; Irmela Tomforde und Andreas Bley; Eißendorfer Straße 40; 21073 Hamburg; Telefon: + 49 - 40 - 42878-3714; Fax: + 49 - 40 - 42878-4064; Email: gtw@tu-harburg.de

Auskunft und Information über die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissen- schaften und ihre Didaktiken (GTW) in der GFA

Institut für Technik + Bildung, Universität Bremen; Koordinierungsstelle GTW; Am Fallturm 1; D-28359 Bremen; Telefon: (+49) 421 / 218-4630; Email: gtw@uni-bremen.de; Internet: www.itb.uni-bremen.de/gtw

Themenschwerpunkte:

Wissen und Können: Qualifikationsbedarf und Kompetenzentwicklung

Informatisierung als Vernetzung von Arbeit und Technik

Wissen und Können – Lernen und Qualifizieren



Phoenix Contact College Fortbildungsangebot von Phoenix Contact für Automatisierungs- und Elektrotechnik

Auch im Jahr 2004 setzt Phoenix Contact wieder auf die Zusammenarbeit mit Lehrern, Ausbildern und Dozenten. Wir möchten Ihnen das Weiterbildungsangebot speziell für diesen Personenkreis mitteilen. Es sind einwöchige und mehrtägige Fortbildungskurse, die praxisorientiert die Inhalte der Automatisierungs- und Elektrotechnik vermitteln.

Da uns die berufliche Bildung sehr wichtig ist, erheben wir auch keine

Kursgebühren für die Teilnahme. Lediglich An- und Abreise-, sowie die Übernachtungskosten sind individuell selbst zu übernehmen. Nutzen Sie die Chance aktuelles Wissen von unseren Experten zu erfahren. Ihr Bildungskunde wird es Ihnen danken.

Bitte beachten Sie auch die regionalen Bildungsangebote der Fortbildungsinstitute mit Phoenix Contact, die wir in Hessen mit der IT Akademie (www.ita.hessen.de), in Rheinland

Pfalz mit dem IFB in Speyer und in Niedersachsen mit dem NLI in Hildesheim anbieten und durchführen.

Mit freundlichen Grüßen

Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Klaus Hengsbach

Train – the – Teacher – Veranstaltungen 2004 für Lehrer, Ausbilder und Referenten

Veranstaltungsort: Phoenix Contact GmbH & Co. KG, D – 32825 Blomberg

Modul 1	26.07. – 30.07.2004	INTERBUS Installation & Inbetriebnahme INTERBUS Training, Wartung & Diagnose INTERBUS Systemkurs I SIMATIC S7 300
Modul 2	09.08. – 13.08. 2004	INTERBUS PC WORX Systemkurs Version 3.xx
Modul 3	21.06. – 23.06. 2004	Grundlagen Ethernet / Wartung eines industriellen Ethernets
Modul 4	24.06. – 25.06. 2004	GENISIS32 TM (Prozessvisualisierung)



New-Automation Award 2005

Bildungswettbewerb
"xplora New-Automation Award 2005" ist gestartet.

Am 6. Februar 2004 ging der dritte Bildungswettbewerb "xplora New-Automation Award 2005" von Phoenix Contact an den Start. Bis Juni 2004 können sich Einzelpersonen und Gruppen aus allen Bildungsbereichen mit pfiffigen und ausgeklügelten Ideen aus dem weiten Feld der Automatisierungstechnik um die Teilnahme bewerben. So wurden bei den letzten Wettbewerben eine automatisierte Hotdog-Maschine, eine per Internet bedienbare Fertigungsanlage sowie eine automatisierte Anlage zur Holz Trocknung vorgestellt. Dieser dritte Bildungswettbewerb steht in 2004/2005 ganz im Zeichen des zehnjährigen Bestehens des Bildungswerkes Phoenix Contact College.

Im August werden von den eingereichten Bewerbungen 100 Beiträge ausgewählt, die dann weltweit um die vordersten Plätze wetteifern. Von diesem Zeitpunkt an werden die Ideen praktisch umgesetzt und technisch ausgefeilte Arbeiten erstellt. Dafür erhält jede Gruppe Automatisierungsgeräte und Software in einem Warenwert von 3000,- Euro. Auszubildende aus Industriebetrieben konkurrieren mit Professoren und Studenten von Universitäten, Lehrer tüfteln zusammen mit Schülern. Teamarbeit, Kreativität und Wissen heißen hier die Schlüsselwörter des Erfolgs.

Im März 2005 werden dann die Ergebnisse bei Phoenix Contact in Blomberg präsentiert. Eine international besetzte Jury aus Bildung, Wissenschaft und Technik bewertet die Projekte und wählt die Besten aus. Zum Abschluss wird die Schirmherrin des Bildungswettbewerbs, Edelgard Bulmahn, Bundesministerin für Bildung und Forschung, im April 2005 auf der Hannover Messe die Siegerpokale feierlich überreichen.

Weitere Details erfahren Sie unter <http://www.xplora.org>.

Stichwort/Kennwort: PP2916A

Bitte bei Kennziffer-Veröffentlichungen für die Leserdienst-Zuordnung angeben

Lern&Arbeitsaufgaben **Didaktisch-methodisches Konzept**

Ein Studienbuch und Leitfaden zur Analyse von Handlungsfeldern und Gestaltung von Lernprozessen

Herausgegeben (2001) von Uwe Ebeling, Detlef Gronwald und Franz Stuber

Das Buch

- macht die Methoden der ausbildungsorientierten Arbeits- und Bedarfsanalyse handhabbar,
- verdeutlicht die Umsetzung dieser Analyse in der Lehrplangestaltung und
- zeigt die Kompetenzentwicklung anhand von Lern- und Arbeitsaufgaben auf.

Es ist damit ein unverzichtbarer Ratgeber für Curriculumentwickler und Lehrkräfte in der beruflichen Bildung.

Es schließt die Lücke, die die administrativ verordneten Lernfelder in der Berufsbildung hinterlassen haben.

Es ist ein gemeinsames Produkt der deutschen Berufsbildungsforschung und internationalen Berufsbildungszusammenarbeit.

Sonderpreis € 25,--

Aus dem Inhalt:

Teil I

Neue didaktisch-methodische Lösungsansätze für eine arbeitsorientierte Ausbildung im deutschen Berufsbildungssystem

Einführung:

Von der ausbildungsorientierten Arbeitsanalyse zur arbeitsorientierten Ausbildung (*U. Ebeling/ D. Gronwald/ F. Stuber*)

Bezug zum Arbeitsprozess in der Ausbildung beruflicher IT-Spezialisten (*F. Stuber*)

Identifikation und Beschreibung von handwerklichen Arbeitsprozessen und ihre Strukturierung in berufliche Handlungsfelder (*M. Hägele*)

Auftragsorientiertes Lernen und Arbeiten mit dem Konzept der Auftragsarten (*K. Jenewein*)

Elektroinstallation eines Badezimmers - ein exemplarischer Auftragsstyp (*M. Nicolaus/ W. Wecking*)

Analyse und Strukturierung von Kundenaufträgen im Handwerk (*M. Hoppe*)

Lernen am Kundenauftrag am Beispiel der Installation einer solarthermischen Anlage (*M. Sander*)

Gestaltungsorientierte Lern- und Arbeitsaufgaben (*F. Howe*)

Teil II

Neue didaktisch-methodische Lösungsansätze für eine arbeitsorientierte Ausbildung in der Berufsbildungszusammenarbeit

Arbeitsprozessbezug und Lernarbeitsaufgaben - Qualifizierung in der internationalen Ausbildungszusammenarbeit

(*D. Gronwald/ H. Schink*)

Entwicklung von Lernarbeitsaufgaben aus der Analyse des Arbeitsprozesses im Kfz-Handwerk in Chile (*D. Gronwald*)

An Lernarbeitsaufgaben orientierte Lehrerfortbildung in Chile

(*H. Schink*)

Eine berufliche Qualifizierungsmaßnahme durch marktorientierte Aufgaben für Kleinunternehmerinnen und Frauengruppen in Uganda

(*K. Spieler*)

Und es ist doch möglich! - Neue Jobs durch projektorientierte Lern&Arbeitsaufgaben (*U. Ebeling*)

Lernarbeitsaufgaben im Projekt Umweltmessstation

(*Th. Amenda/ G. Buchwald/ J. Kapscha*)

Exemplary module: planning, executing and evaluating

local/regional labour, goods and service market analyses

(*P. Gerds / H.-D. Höpfner*)



Bestellschein

Bitte faxen an Fax (0421) 218 - 9019

oder als Brief an:

Institut Technik & Bildung
Frau Karin Trost
Am Fallturm 1
28359 Bremen

Bitte senden Sie mir gegen Rechnung

_____ Exemplar(e)

Uwe Ebeling, Detlef Gronwald, Franz Stuber (Hrsg.):

**Lern&Arbeitsaufgaben als
didaktisch-methodisches Konzept**

Meine Anschrift:

Vor- und Zuname

Institution

Straße

PLZ und Ort

Datum

Unterschrift

HERBSTKONFERENZEN 04. - 06. OKTOBER 2004 Gewerblich-Technischer Berufsbildung Technische Universität Hamburg-Harburg		
GTW-HERBSTKONFERENZ 4. BIS 5. OKTOBER 2004   Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung Infos und Anmeldung im Internet: www.pbb.tu-harburg.de	INTERNATIONAL CONFERENCE 5. OKTOBER 2004   International Perspectives on Professionalisation and Education of Teachers in TVET Further information: www.pbb.tu-harburg.de/ and Dr. Ludger Deitmer (ITB) phone: ++49 (0) 4212184625 mail: deitmer@uni-bremen.de	BAG-HERBSTTAGUNG 6. OKTOBER 2004  Gewerblich-technische Berufsbildung vor neuen Herausforderungen Infos und Call for Papers im Internet: www.pbb.tu-harburg.de und www.bagmetalltechnik.de/pages/aktuell.html

Weitere Informationen im Internet: www.bag-metalltechnik.de im Bereich „Aktuelles“

Autorenverzeichnis

Adolph, Gottfried

Prof. Dr., Schwerfelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach. E-Mail: gottfried.adolph@t-online.de

Bernard, Franz

Prof. Dr., Dorfstr. 46, 18586 Middel-hagen. E-Mail: Franz.Bernard@Schwandke.de

Dänhardt, Klaus

Dr., Vorsitzender der BAG Elektrotechnik-Informatik. Andreas-Gordon-Schule, Weidengasse 8, 99084 Erfurt. E-Mail: kdaenhardt@ags-erfurt.de

Jenewein, Klaus

Prof. Dr., Universität Magdeburg, Institut für Berufs- und Betriebspädagogik, PF 4120, 39016 Magdeburg. E-Mail: klaus.jenewein@gse-w.uni-magdeburg.de

Kluitmann, Egbert

Lehrer für Metalltechnik, Wiss. Mitarbeiter an der Universität Duisburg-Essen, Lotharstr. 1, 47048 Duisburg. E-Mail: kluitmann@uni-duisburg.de

Koschei, Wolfgang

Ständiger Vertreter des Schulleiters der RAG BILDUNG Berufskolleg GmbH, Berufskolleg West, August-Thyssen-Str. 48, 47166 Duisburg. E-Mail: wolfgang.koschei@ragbildung.de

Phoenix Contact College

z. Hd. Claudia Wilberg. E-Mail: KHengsbach@phoenixcontact.com

Rauner, Felix

Prof. Dr., Universität Bremen, Institut Technik und Bildung (ITB), Am Fallturm 1, 28359 Bremen. E-Mail: itbs@uni-bremen.de

Richter, Helmut

Dr. phil., Studiendirektor am Berufskolleg Stadtmitte der Stadt Mülheim an der Ruhr, Kluse 24-42, 45470 Mülheim an der Ruhr. E-Mail: info@Helmut-Richter.de

Schulte-Göcking, Walter

Lehrer Sek. II, Obertalstr. 9, 45478 Mülheim an der Ruhr. E-Mail: walter@schulte-goecking.de

Spöttl, Georg

Prof. Dr., Berufliche Fachrichtung Metalltechnik, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg. E-Mail: spoettl@biat.uni-flensburg.de

Stuber, Franz

Prof. Dr., Professur für Technikwissenschaft an der Fachhochschule Münster, Leonardo-Campus 7, 48149 Münster. E-Mail: stuber@fh-muenster.de

Thiele, Norbert

Dr. paed., Studienrat im Fachbereich Elektrotechnik des Berufskollegs Moers, Krusestr. 19, 47475 Kamp-Lintfort. E-Mail: norbert.thiele@cityweb.de

Vollmer, Thomas

Prof. Dr., Universität Hamburg, Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Sedanstraße 19, 20146 Hamburg. E-Mail: vollmer@ibw.uni-hamburg.de

Vom Zur-Ruhe-Setzen keine Spur – Jörg-Peter Pahl wird 65

Wenige Tage nach dem Erscheinen dieser Ausgabe wird JÖRG-PETER PAHL, Mitherausgeber der Zeitschrift, 65 Jahre alt. Damit hat er ein Alter erreicht, in dem viele aus dem Arbeitsleben ausscheiden, aber vom Zur-Ruhe-Setzen darf bei ihm nicht ausgegangen werden.

Nach der Maschinenschlosserlehre, dem sich anschließenden Ingenieurstudium mit der Prüfung der Zuerkennung der Hochschulreife, dem nachfolgenden Berufsschullehrerstudium an der Universität Hamburg verbunden mit einer längeren Übergangsphase, in der JÖRG-PETER PAHL ständig zwischen einer verantwortlichen Ingenieurstätigkeit und dem Unterrichten in der Berufsschule schwankte, entschied er sich dann doch für die Tätigkeit als Berufsschullehrer. Nach wenigen Jahren und einem Zugewinn an Erfahrungen in verantwortlicher Position in der Berufsfachschule Iserlohn wurde er in Hamburgs Studienseminar Leiter des Fachseminars Metalltechnik, promovierte später und bewarb sich nach 1993 erfolgreich um eine Universitätsprofessur der Technischen Universität Dresden.

Bereits der Inhalt der Antrittsvorlesung im Institut für Berufliche Fachrichtungen der erziehungswissenschaftlichen Fakultät mit dem Titel *„Fachdidaktiken ohne Berufswissenschaften – Ein Kernproblem beruflichen Lernens“* machte seine nachfolgenden Arbeitsschwerpunkte deutlich: Probleme der beruflichen Didaktik, Zuordnung der zu vermittelnden Fachinhalte zu den jeweiligen Bezugswissenschaften, Fragen einer Berufs(feld-)wissenschaft und Fragen einer Berufs(feld-)didaktik.

Die Übersicht der Veröffentlichungen lässt die außerordentliche Breite seines Ansatzes erkennen. Noch ganz von den Erfahrungen als Berufsschullehrer sowie als Fachseminarleiter sind seine ersten Veröffentlichungen geprägt. Die Titel verdeutlichen dieses: *„Zur Auswahl- und Ausschlussproblematik der Inhalte des Berufsfel-*

des Metall- und Maschinentechnik für den Bereich der beruflichen Grundbildung“ oder *„Zur didaktisch begründeten Reduktion auf der Basis technisch-didaktischer Auswahl von Inhalten der Metall- und Maschinentechnik“*. In der dann folgenden Zeit hat sich sein Blick zunehmend geweitet, ohne den persönlichen Erfahrungsraum auszuklamern. Die vielen Veröffentlichungen zu den Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren, vor allem aber die beiden Bände *„Bausteine beruflichen Lernens im Bereich Technik“* belegen dies deutlich. Sie schlagen eine Brücke zwischen praktischem Handeln des Lernens und Lehrens und der dafür erforderlichen theoretischen Begründung.



Über die Jahre hinweg hat JÖRG-PETER PAHL den Lernort Berufsschule nie aus den Augen verloren. Auch im Mittelpunkt seiner bislang zuletzt veröffentlichten Beiträge steht dieser Lernort mit seinem speziellen Stellenwert für die berufliche Erstausbildung und die berufliche Bildung insgesamt sowie seiner zunehmenden Vernetzung mit dem Umfeld. Dies alles erfolgt auch mit dem Ziel, berufliche Schulen auf zukünftige Herausforderungen vorzubereiten.

Neben seiner Tätigkeit als Hochschullehrer hat sich JÖRG-PETER PAHL von

Anfang an im Rahmen von Modellversuchen mit aktuellen Fragen der beruflichen Erstausbildung befasst und ist dabei zu beachtenswerten Ergebnissen gekommen. Hier sei nur auf Fragen eines zu entwickelnden Curriculums Instandhaltung, der Kundenorientierung, des Umweltschutzes oder der Zusatzausbildung sowie des High Speed Cuttings (HSC) im Rahmen der beruflichen Erstausbildung hingewiesen. Im Verlauf dieser Arbeiten ist es ihm immer wieder gelungen, höchst unterschiedliche Menschen zur Kooperation und zu einer gemeinsamen Leistung zu bewegen. Dies galt auch für seine Mitarbeit in den Gremien der Hochschule und den verschiedenen Kommissionen, in die er berufen wurde, besonders aber für seine Zeit als Sprecher der Arbeitsgemeinschaft der Hochschulinstitute für gewerblich-technische Berufsbildung (HGTB).

Mit seiner umfassenden Erfahrung hat sich JÖRG-PETER PAHL stets für die inhaltliche Ausgestaltung der Zeitschrift *lernen & lehren* durch die angemessene Berücksichtigung zeitnaher Themen sowie eine aktuelle Schwerpunktsetzung eingesetzt. Nicht unerwähnt bleiben darf in diesem Zusammenhang sein Engagement für ein rechtzeitiges und regelmäßiges Erscheinen der Zeitschrift, wobei hier sicher auch seine Erfahrungen als Mitherausgeber der Zeitschrift *„berufsbildung“* eine nicht unerhebliche Rolle spielten.

Die Herausgeber, die das Erscheinen dieser Zeitschrift verantworten, die Schriftleiter sowie die Vorstände der beiden Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik danken dem Mitherausgeber JÖRG-PETER PAHL für seinen unermüdlichen Einsatz und wünschen ihm weiterhin viel Schaffenskraft sowie ein allzeit glückliches Händchen – und dies nicht ganz uneigennützig auch zum Wohle dieser Zeitschrift.

Für alle dankt

Bernd Vermehr

lernen & lehren

Eine Zeitschrift für alle, die in

Betrieblicher Ausbildung,
Berufsbildender Schule,
Hochschule und Erwachsenenbildung sowie
Verwaltung und Gewerkschaften
im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik/Metalltechnik tätig sind.

Inhalte:

- Ausbildung und Unterricht an konkreten Beispielen
- Technische, soziale und bildungspolitische Fragen beruflicher Bildung
- Besprechung aktueller Literatur
- Innovationen in Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht

lernen & lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis EUR 25,56 (4 Hefte) zuzüglich EUR 5,12 Versandkosten (Einzelheft EUR 7,68).

Von den Abonnenten der Zeitschrift lernen & lehren haben sich allein über 600 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik-Informatik e. V. sowie in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V. zusammengeschlossen. Auch Sie können Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden. Sie erhalten dann lernen & lehren zum ermäßigten Bezugspreis. Mit der beigefügten Beitrittserklärung können Sie lernen & lehren bestellen und Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden.

Folgende Hefte sind noch erhältlich:

- | | | |
|---|--|---|
| 57: Die Inbetriebnahme | 62: Arbeitsprozesswissen – Lernfelder – Fachdidaktik | 68: Berufsbildung für den informatisierten Arbeitsprozess |
| 58: Lernfelder in technisch-gewerblichen Ausbildungsberufen | 63: Rapid Prototyping | 69: Virtuelles Projektmanagement |
| 59: Auf dem Weg zu dem Berufsfeld Elektrotechnik/Informatik | 64: Arbeitsprozesse und Lernfelder | 70: Modellversuchsprogramm „Neue Lernkonzepte“ |
| 60: Qualifizierung in der Recycling- und Entsorgungsbranche | 65: Kfz-Service und Neuordnung der Kfz-Berufe | 71: Neuordnung der Elektroberufe |
| 61: Lernfelder und Ausbildungsreform | 66: Dienstleistung und Kundenorientierung | 72: Alternative Energien |
| | 67: Berufsbildung im Elektrohandwerk | 73: Neue Technologien und Unterricht |

Bezug über:
Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft GmbH
Postfach 1559, 38285 Wolfenbüttel
Telefon (05331) 80 08 40, Fax (05331) 80 08 58

Von Heft 16: „Neuordnung im Handwerk“ bis Heft 56: „Gestaltungsorientierung“ ist noch eine Vielzahl von Heften erhältlich.
Informationen über: Donat Verlag, Borgfelder Heerstraße 29, 28357 Bremen, Telefon (0421) 27 48 86, Fax (0421) 27 51 06