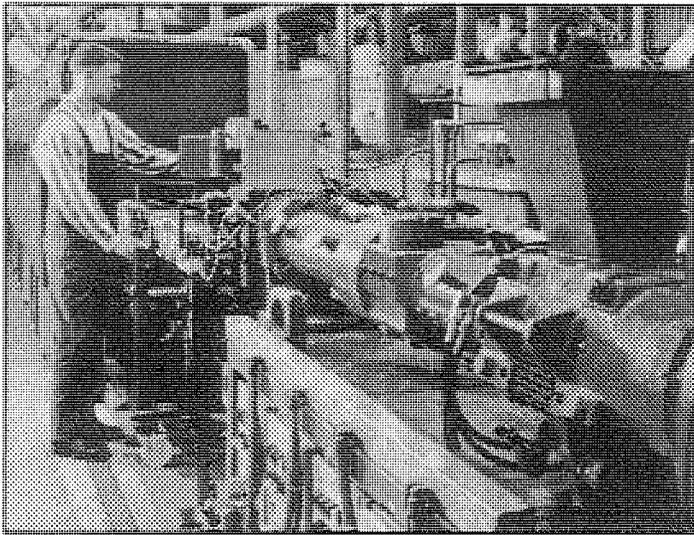


# lernen & lehren

Elektrotechnik/Metalltechnik



*Schwerpunkt:*

**Neue Ansätze für Berufsbilder und Unterricht**

*Borch/Weißmann:* Auftragsorientierte Ausbildung

*Riedel:* Handlungsorientiert lernen und lehren

*Erz:* Praxisorientierte Lern- und Arbeitsaufgaben

*Boger:* Handlungslernen in der Berufsschule

52



Donat Verlag

## Impressum

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

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Manfred Marwede (Kiel),  
Jörg-Peter Pahl (Dresden), Felix Rauner (Bremen)

Ständige Mitarbeiter: Klaus Drechsel (Dresden), Friedhelm Eicker (Rostock),  
Werner Gerwin (Berlin), Detlef Gronwald (Bremen),  
Hans-Dieter Hellige (Bremen), Wolfhard Horn (Köln),  
Rolf Katzenmeyer (Gießen), Ute Laur-Ernst (Berlin),  
Wolf Martin (Hamburg), Ernst-Günter Schilling (Hamburg),  
Helmut Ulmer (Homburg/Saar)

Schriftleitung: Georg Spöttl (Flensburg), Bernd Vermehr (Hamburg)

Heftbetreuer: Georg Spöttl

Redaktion: lernen & lehren  
c/o Bernd Vermehr      c/o Georg Spöttl  
Achter Lüttmoor 28      biat Berufsbildungsinstitut  
22559 Hamburg      Arbeit und Technik  
(040) 81 86 46      Munketoft 3  
24937 Flensburg  
(04 61) 141 35 10  
e-mail:  
spoettl@biat.uni-flensburg

Das Bild auf dem Titelumschlag zeigt einen Arbeitsprozeß bei der Firma Phönix AG in Hamburg

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Verlag, Vertrieb und Donat Verlag  
Gesamtherstellung: Borgfelder Heerstr. 29 • 28357 Bremen  
Tel.: (0421) 27 48 86 • Fax: (0421) 27 51 06

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

**Bremen, 1998**  
**ISSN 0940-7340**

DM 12,50  
ISSN 0940-7340

13. Jahrgang 1998

# lernen & lehren Elektrotechnik/Metalltechnik

**Schwerpunkt:**  
**Neue Ansätze für Berufsbilder  
und Unterricht**

52

## Inhalt

### Kommentar

- Wer hat das Fragen?  
*Gottfried Adolph* 6

### Editorial

- Georg Spöttl* 10

### Schwerpunktthema

#### Neue Ansätze für Berufsbilder und Unterricht

- Auftragsintegrierte Ausbildung – Ein Ansatz  
auch für die Neugestaltung der Facharbeiter-  
und Gesellenprüfung in den neuen Berufen  
*Hans Borch/Hans Weißmann* 12

- Handlungsorientiert lernen und lehren – Ergebnisse  
und Folgerungen aus der Verlaufs- und Wirkungsunter-  
suchung eines Steuerungstechnikunterrichts  
*Alfred Riedl* 29

- Praxisorientierte Lern- und Arbeitsaufgaben als  
Grundlage einer fächerintegrativen Bildungsgang-  
konzeption für ein Berufsgrundschuljahr  
*Michael Erz* 40

### Forum

- Kann man die Interessen und Denkweisen von Ingenieuren  
und Sportlehrern in einer Veranstaltung verbinden?  
– Ein Beitrag zur Diskussion von Berufswissenschaften –  
*Eckehard Fozzy Moritz* 55

- Bildung und Wettbewerb  
*Attila Josef Roos* 66

## Praxisbeitrag

- Handlungslernen und der Anspruch auf dessen durchgängige Realisierung  
in der Berufsschule – Bericht zur Praxis eines Modellversuches am Berliner  
Oberstufenzentrum Maschinen- und Fertigungstechnik  
*Michael Boger* 68

## Rezensionen, Hinweise, Berichte, Mitteilungen

- Verlaufsuntersuchung eines handlungsorientierten Elektro-  
pneumatikunterrichts und Analyse einer Handlungsaufgabe  
*Ole Langemak* 76
- Didaktische Annäherungen. Berufliche Schulen und betriebliche  
Bildung auf neuen Wegen. Fachtagung Elektro- und Metalltechnik  
*Reiner Schlausch* 78
- Modernisierung von Werkzeugmaschinen.  
Konzeption, Beispiele, Perspektiven.  
*Georg Spöttl* 80
- Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens:  
Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung  
*Jens Grzonkowski* 81
- 3D-CAD „Solid Edge“ in der Berufsschule  
*Sven Mohr* 82
- Arbeitsbuch Fahrzeugtechnik. Fahrwerke,  
Karosserie, Kraftfahrzeugsystemtechnik  
*Matthias Becker* 84
- Elektrische Schutzmaßnahmen – ein Lernprogramm zur DIN VDE 0100  
*Wolfram Paselk* 85
- Die Bundesarbeitsgemeinschaften  
Elektrotechnik und Metalltechnik informieren 89
- Arbeitskreis Versorgungstechnik informiert: 5. bundesweite Fachtagung  
– Multimedia – Innovation in Technik und Ausbildung 91
- Ständiger Hinweis 93
- Autorenverzeichnis 94

Gottfried Adolph

## Wer hat das Fragen?

Ein Vater geht mit seinem kleinen Sohn durch die Stadt. „Papa, was ist das für ein Haus?“ Vater: „Weiß ich nicht.“ Etwas später: „Papa, was ist das für eine Brücke?“ Vater: „Weiß ich nicht.“ Wieder etwas später: „Was ist das für ein Denkmal?“ Vater: „Weiß ich nicht.“ Der Junge wird nachdenklich: „Papa, frage ich zuviel?“ Vater: „Nein, wer nicht fragt, bleibt dumm.“ Obwohl der Vater offenbar nicht viel weiß, vermittelt er seinem Sohn doch eine alte pädagogische Weisheit: Wer nicht fragt, bleibt dumm. So ist es. Und weil es so ist, wird jede Art von Unterrichten von Fragen beherrscht. Und das in einer so selbstverständlichen Weise, dass die Allgegenwart von Fragen und Befragen kaum noch bewußt oder gar unterscheidend – d.h. kritisch – wahrgenommen wird. Jeder Erkenntnis geht das Fragen voraus. Wer keine Fragen hat, kann sich weder bilden, noch gebildet werden. „Warum?“, „Wieso?“, „Weshalb?“ Wer so nicht fragt, ist geistig tot.

Nichts ist lebendiger als ein Kind im Fragealter. Nie mehr in seinem Leben wird es in so kurzer Zeit so viel lernen. Dann kommt, etwas später, die Schule. Und damit beginnt ein Problem. Ein Kind im Fragealter unterscheidet nicht zwischen guten und schlechten Fragen. Es fragt, was ihm in den Sinn kommt. Alles ist ihm fragwürdig, also würdig, befragt zu werden. In der Alltagssprache benutzen wir „fragwürdig“ meist in einer anderen Bedeutung. Etwas, was fragwürdig ist, gemahnt uns zur Vorsicht. Die Doppeldeutigkeit von „fragwürdig“ verweist auf einen Sachverhalt, der in hohem Maße die Schulen betrifft. In Schulen darf nicht alles in gleicher Weise in Frage stehen. Als Institution der Gesellschaft soll die Schule bewirken, dass aus dem „wildem“ Fragen des Kindes ein diszipliniertes Fragen wird. Jetzt gibt es gute und schlechte Fragen und solche, die man besser nicht stellt oder nicht stellen sollte. Das „brave“, „kluge“, „aufgeweckte“ Kind fragt nicht nach dem, was ihm gerade in den Sinn kommt, sondern nach den Dingen, die die Gesellschaft ihm durch die Schule vermitteln möchte. Wie bringt man Kinder dazu? Wäre es nicht besser, wenn man es zunächst dazu bringen könnte, nicht mehr zu fragen und erst einmal geduldig aufzunehmen, was die Lehrer ihm sagen? (Der berühmte Philosoph Hegel war dieser Auffassung). Ohne zu fragen, wird der Geist jedoch nicht in Bewegung gesetzt. Ohne zu fragen, findet in den Köpfen im wahrsten Sinne nichts statt. Deshalb übernehmen die Lehrer das Fragen. Sie unterrichten, indem sie fragen. So erreichen sie,

ob sie es nun wahrnehmen oder nicht, zweierlei: Einmal respektieren sie den Sachverhalt, dass ohne Fragen das Denken nicht in Gang kommt und es deshalb keine Erkenntnis gibt (jede Erkenntnis ist eine Antwort auf eine zuvor gestellte Frage), andererseits stellen sie damit sicher, dass nur das gefragt wird, was zu fragen gewünscht und erlaubt ist!

Kinder im Fragealter können ihren Eltern ganz schön auf den Geist gehen. Nicht nur, weil das ewige Fragen nervt, sondern auch, weil Fragen häufig die Dinge „in-Frage-stellen“. Durch Fragen wird das Selbstverständliche weniger selbstverständlich, das sicher Gewußte weniger sicher gewußt, und das dogmatisch Behauptete als dogmatisch entlarvt. Wie häufig hört man auf „Warum-Weshalb-Wieso-Fragen“ Antworten wie die, „weil das so ist, weil ich das so will“, „weil man das so macht“. Im Hinblick auf Machtverhältnisse können Fragen also sehr subversiv wirken. In autoritären sozialen Strukturen (und welche sozialen Strukturen sind nicht autoritär?) gibt es viele und vielfältige Mechanismen, die darauf ausgerichtet sind, das unbekümmerte Fragen zu unterdrücken. Manchmal treten sie offen zu Tage, manchmal wirken sie sehr versteckt. Beispielsweise kann ein Kranker, an dessen Bett sich die Ärzte in ihrer Fachsprache verständigen, keine (unangenehmen) Fragen stellen. Jeder, der mit Schule zu tun hat, weiß, dass auch hier viele solcher Mechanismen wirken. Sie verhindern genau das, was Schule bewirken soll, nämlich Bildung. Darüber ist schon viel veröffentlicht worden. Sehr viel Spekulatives im geisteswissenschaftlichen und sehr viel Dürftiges im erfahrungswissenschaftlichen Kontext. Schule und Unterricht haben mit dem prallen Leben zu tun. Das ist hochkomplex und deshalb dem wissenschaftlichen Zugriff schwer zugänglich. Gute Literatur hingegen kann in dieser Komplexität die Dinge noch am ehesten zur Sprache und über sie in die Vorstellung bringen. In seinem Roman „Die Asche meiner Mutter“ beschreibt der irische Schriftsteller McCourt eine Schulszene, die das, was ich vorhin zum Ausdruck bringen wollte, uns direkt „vor Augen führt“: „Brendan Quigley hebt die Hand. Wir nennen ihn Quigley-den-Fragesteller oder einfach nur Frage, weil er andauernd Fragen stellt. Er kann nicht anders. Sir, was ist göttliche Gnade?

Der Lehrer rollt die Augen himmelwärts. Jetzt bringt er Quigley bestimmt um. Nein, er bellt ihn an, die göttliche Gnade vergiß mal lieber, Quigley. Die geht dich gar nichts an. Du bist hier, damit du den Katechismus lernst und machst, was dir gesagt wird. Du bist nicht hier, damit du Fragen stellst. Es gibt einfach zu viele Menschen, die unsere Welt durchwandern und Fragen stellen, und genau das hat uns dorthin gebracht, wo wir jetzt leider sind, und wenn ich in dieser Klasse einen Krabben antreffen sollte, welcher Fragen stellt, dann weiß ich nicht, ob man mich für das, was als nächstes geschieht, wird verantwortlich machen können. Hast du das gehört, Quigley? – Ja. – Ja, was? – Ja, Sir.“ Der Lehrer fährt nun mit seinem Thema fort... Es fällt das Wort Spießgesellen...

„Quigley, der Fragesteller, hebt wieder die Hand. In der Klasse tauschen wir Blicke und überlegen, ob er vielleicht auf Selbstmord aus ist. Was sind Spießgesellen, Sir? Das Gesicht des Lehrers wird erst weiß, dann rot. Seine Lippen werden zu einem Strich, dann öffnen sie sich, und links und rechts fliegt Spucke. Er läuft zum Frager und zerrt ihn aus der Bank. Er schnaubt und stottert, und seine Spucke fliegt durch das Klassenzimmer. Er prügelt Frager auf die Schultern, den Hintern, die Beine, Er packt ihn beim Kragen und zerrt ihn vor die Klasse. Seht euch dieses Exemplar an, brüllt er. Frager zittert und weint. Tut mir leid, Sir.

Der Lehrer äfft ihn nach. Tut mir leid, Sir. Was tut dir leid? Tut mir leid, dass ich eine Frage gestellt habe. Ich will nie wieder was fragen, Sir. Und der Tag, an dem du es doch tust, Quigley, wird der Tag sein, an welchem du wünschen wirst, dass Gott dich zu Sich, an Seinen Busen nimmt. Was wirst Du dir wünschen, Quigley? Dass Gott mich zu Sich an Seinen Busen nimmt, Sir.“ Gewalt in der Schule, so etwas gibt es heute nicht mehr, denken wir spontan, wenn wir diese Szene lesen. Das ist richtig, so nicht. „Nackte Gewalt“, wie sie in der irischen Schulszene zutage tritt, üben heute nicht Lehrer auf Schüler, sondern Schüler aufeinander aus. Die Medien sind voll davon. Mit „nackter“ Gewalt Fragen unterdrücken? Das kommt in modernen Schulen wirklich nicht mehr vor. Aber kommt auch das Unterdrücken von Fragen nicht vor? Natürlich nicht, ist wahrscheinlich die schnelle Antwort.

Wer sich der Mühe unterzieht, das heutige „Schulgeschehen“, mit etwas Distanz zu beobachten, wird anderes wahrnehmen. Besonders, wenn es um Mathematik, Naturwissenschaft, „moderne“ Technik oder Computer geht. In der Regel nehmen Lehrer Fragen freundlich zugewendet auf. Sie ermuntern auch zu fragen. „Hat jemand noch eine Frage?“ gehört schon zum Standardrepertoire. Im modernen Unterricht ist die Schülerfrage kein Problem. Das Problem sind die Antworten auf sie. Deren sprachliche, begriffliche und inhaltliche Struktur sind häufig so, dass man sie nur noch voller Demut entgegennehmen kann. Jetzt noch mal nachfragen? Das kann man, ohne sich selbst zu demütigen, nicht mehr. „Parallelen schneiden sich im Unendlichen“. Das „wissen“ alle „Gebildeten“. Was damit gemeint ist, weiß (so gut wie) keiner. Wenn man der Schule entwachsen ist und es zu etwas gebracht hat, gibt man es unbekümmert zu. Es beunruhigt niemanden.

„Ich werde nie mehr eine Frage stellen“ verspricht Brendan Quickley, und trotzdem tut er es immer wieder. Die nackte Gewalt des Lehrers kann ihn nicht davon abbringen. Sie kann ihn nicht davon abhalten, sich zu bilden. Er hat Gelegenheit, der Gewalt zu trotzen und, wenn er es tut, sich zu stärken. Das Beispiel des Satzes von den Parallelen, man könnte noch viele andere Beispiele nennen, verweist auf eine andere Machtstruktur. Fragt man bei denjenigen, die den Satz kennen, aber nicht verstehen, nach, weshalb sie damals in der Schule nicht gefragt hätten, erfährt man in etwa Folgendes: „Was der Lehrer dazu erzählt hat, habe ich einfach nicht kapiert. Es interes-

sierte mich auch nicht. Was Parallelen tun oder nicht tun, war mir im Prinzip völlig gleichgültig. Hätte ich gefragt, wäre das alles sichtbar geworden. Um in Mathe über die Runde zu kommen, musste ich das verhindern.“ Um Schülern das (echte) Fragen abzugewöhnen, gibt es offensichtlich sublimere und wirksamere Mittel als sie der irische Lehrer vor 50 Jahren zur Verfügung hatte. Seine damalige Ausbildung war ja auch sicher nicht so gut wie die heutige.

Georg Spöttl

## Editorial

Vor bald vier Jahrzehnten stellte Georg Picht fest, daß die Schule seiner Zeit ihre Aufgabe nicht erfüllte, weil dort nicht alle, sondern nur wenige privilegierte Kinder etwas lernten. Picht hatte damals die allgemeinbildenden Schulen im Blickfeld. Für die Berufsbildung stand zu dieser Zeit der erste große Formalisierungsprozeß an, nämlich die Inkraftsetzung des Berufsbildungsgesetzes, was ja 1969 auch gelungen ist. In der Folge gab es einige Reformbemühungen, die von Ende der 1970er Jahre bis Ende der 1980er Jahre in eine Restrukturierung der Berufsbilder (Neuordnung!) mündete. Besonders interessant dabei ist, daß mit dieser Diskussion ein Kapitel aufgeschlagen wurde, das nicht nachhaltiger hätte sein können.

Hier kann nicht auf alle Facetten dieser Diskussion eingegangen werden. Hervorgehoben sei jedoch, daß die Akteure der Neuordnung kurz nach deren vorläufigem Abschluss in den 1980er Jahren schnell erkannten, daß an dieser Stelle nicht haltgemacht werden darf. Einerseits wurde deutlich, daß viele Neuordnungsverfahren zu sehr alleine die technologischen Entwicklungen im Auge hatten und andere Parameter aus der Berufsbildentwicklung ausklammerten. Andererseits erfolgen seit einer Dekade tiefeschürfende Umstrukturierungsprozesse in Industrie und Handwerk, die zu einem erheblichen Wandel der Aufgaben von Facharbeit führten und immer noch führen. Diese werden vor allem vielfältiger, verändern sich schneller und sind gegenüber benachbarten Berufen nicht mehr so deutlich abgrenzbar. Neben der fachlichen Kompetenz kommt es mindestens mit gleichem Gewicht auf die „soft factors“ an, wie Qualität der Arbeit, Zuverlässigkeit, geschäftsprozeßorientiertem Denken und Handeln, Kooperation mit Kollegen, erschließen neuer Aufgabenfelder und anderes. Bereits daran wird deutlich, dass es nicht mehr nur um die Verrichtung deutlich abgrenzbarer Tätigkeiten gehen kann, sondern dass es um universellere Ausrichtungen von Berufsbildern, der realen Ausbildungsprozesse und natürlich dann auch der Prüfungen geht. Was nützen alle Veränderungen von Berufsbildern, Ausbildungsordnungen und Lehrplänen, wenn die Gesellen- und Facharbeiterprüfungen nach wie vor von traditionellen Konzepten à la PAL dominiert werden?

In diesem Zusammenhang gewinnt der Artikel von Borch/Weißmann mit dem Untertitel „Ein Ansatz auch für die Neugestaltung der Facharbeiter- und Gesellenprüfung in den neuen Berufen“ einen besonderen Stellenwert. Es wird

beeindruckend dargelegt, wie sich Facharbeit verändert, welche Folgerungen die Berufsschule daraus zu ziehen hat und wie Prüfungen anders zu gestalten sind, um den Herausforderungen gerecht zu werden. Eine Konzeption für Prüfungen wird vorgestellt, die deutlich den Prozesscharakter in den Mittelpunkt rückt und insofern wegweisend ist. Die Fachsystematik und das Abfragen von Fakten wird dabei in den Hintergrund gedrängt. Eher unterrichtsbezogene Beiträge in diesem Heft, die sich teilweise sehr detailliert mit Handlungsorientierung auseinandersetzen, verstärken zwar die prozessorientierte Denkrichtung, sind jedoch vermutlich noch nicht die allerletzte Antwort auf den aktuellen Wandel, weil trotz veränderter Unterrichtsprinzipien die funktionelle Orientierung des Handelns überwiegt. Beachtenswert ist deshalb der Beitrag von Moritz, der mit Bezug zur Sportgeräteentwicklung verdeutlicht, wie wichtig es ist, interdisziplinäre Ansätze in das Zentrum des Denkens zu rücken und den Versuch zu unternehmen, sowohl in der beruflichen als auch in der universitären Ausbildung den „neuen“ Weg zu gehen, der Universalität und Fachspezifisches zu vereinen sucht. Das setzt allerdings veränderte Inhaltsstrukturen, Überwindung von Fächerabgrenzungen, andere Berufsbilder und andere Lehrpläne als bisher noch üblich voraus.

Hans Borch/Hans Weißmann

## Auftragsintegrierte Ausbildung – Ein Ansatz auch für die Neugestaltung der Facharbeiter- und Gesellenprüfung in den neuen Berufen?

### Einleitung

In den neuen Ausbildungsberufen Mikrotechnologe/in, Mechatroniker/in und Fachkraft für Veranstaltungstechnik sowie in den vier IT-Berufen ist eine neue Form der Abschlußprüfung verankert. Im ersten Prüfungsteil wird eine betriebliche Arbeitsaufgabe bzw. eine Projektaufgabe gestellt, wobei sowohl die Dokumentation anzufertigen als auch ein Fachgespräch zu führen sind. Im zweiten Prüfungsteil werden jeweils zwei ganzheitliche Aufgaben beschrieben.

Diese Form der Prüfungen hat in der Fachöffentlichkeit heftige Kontroversen hervorgerufen. Der folgende Betrag ist ein Plädoyer für diese neue Prüfungsart und für die Einbeziehung neuer didaktischer Ansätze.

### Der „Sinn“ von Facharbeiterprüfungen

Der Sinn und Zweck der Abschlußprüfung waren stets umstritten. So wurden bei den „Verhandlungen des 1. Allgemeinen Deutschen Handwerkertages zu Dresden“ im Jahre 1872 (Schlüter/Stratmann) die folgenden Hauptaspekte angeführt:

- „Ich kann Ihnen nur empfehlen, wirken Sie nicht dahin, die Prüfungen wieder einzuführen in irgend welcher Weise, sondern suchen Sie den Lehrling selbst aufmerksam zu machen auf das zukünftige Leben und zündet dieser Funke nicht, so hilft Ihnen das Probestück nichts.“
- „Als Mitglied der Prüfungscommission habe ich die Überzeugung gewonnen, daß der Lehrling hauptsächlich durch das Probestück herangezogen wird.“
- „Ich komme jetzt zur Prüfung. Diese allein nützt Ihnen nichts. Wollen Sie als Prüfungscommissär einen Lehrling, der vielleicht vier Jahre lang von seinem Meister betrogen worden ist, an seinem Fortkommen hindern? ... Lesen Sie die Ihnen von mir unterbreiteten Statuten, so werden Sie sehen, daß hier fortlaufende Prüfungen vorgesehen sind. Es werden jährlich Aus-

stellungen gemacht und Preise ausgesetzt. Diese Prüfungen sind nicht nur für Lehrlinge, sondern auch für Meister da. Man kann aus den angefertigten Arbeiten ersehen, ob der Lehrling zum Handwerker gebildet oder ob er nur als Diensthote im Hause benutzt wird.“

Ob „fortlaufende Prüfungen“ sinnvoller sind als punktuelle Abschlußprüfungen, soll an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden; die §§ 34 bis 41 BBiG regeln die Abschlußprüfung. Nach Auffassung des Bundesbildungsministeriums schreiben diese Paragraphen eine punktuelle Abschlußprüfung am Ende der Ausbildungszeit vor.

Geht man aber von den anfangs zitierten Redebeiträgen aus, so werden der Abschlußprüfung drei Funktionen zugewiesen:

- Steuerung der Ausbildung auf die Prüfung hin;
- Kontrolle der Ausbildungsbetriebe: „Die Durchführung der Abschlußprüfung hat nicht nur die Funktion, dem Auszubildenden den Erwerb eines beruflichen Abschlusses zu ermöglichen. Vielmehr soll dadurch auch der zuständigen Stelle fortlaufend Kenntnis von den Ausbildungsleistungen ihrer Betriebe vermittelt werden, um ggf. im Zuge ihrer Überwachungs-pflicht gem. § 45 BBiG Konsequenzen ziehen zu können“ (Wohlgemuth/Sarge o. J.);
- Feststellen, „ob der Prüfling die erforderlichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen praktischen und theoretischen Kenntnisse besitzt und mit dem ihm im Berufsschulunterricht vermittelten, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen“ (§ 35 BBiG).

Klar ist aber auch, daß die Abschlußprüfung mit ihren drei „Funktionen“ nur dann sinnvoll ist, wenn die Vorgaben für die Ausbildung – der Verordnungstext mit der Präambel vom selbständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren, der Ausbildungsrahmenplan, der Rahmenlehrplan für die Berufsschule sowie die abschließenden Prüfungen – eine didaktische Einheit bilden und den tatsächlichen Anforderungen entsprechen.

### Paradigmenwechsel in der Facharbeit – Vom Befehlsempfänger zum Prozeßlenker

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde sowohl im Handwerk als auch in der Industrie „handwerklich“ produziert, d.h. man arbeitete auf Bestellung, die Apparate wurden von Anfang bis Ende von Hand gefertigt. Das Beherrschen der manuellen Metallverarbeitung war die Grundlage der Produktion. Nach der Mechanisierung der Produktionsstätten im 19. Jahrhundert hatte sich diese Situation verändert.

Damit verbunden war, „daß sämtliche Teile mit Hilfe unseres Systems von Werkzeugen unter striktem Ausschluß aller Handarbeit gefertigt werden müssen“

(Wegleben 1924). Die Fabrikationseinrichtungen dieser Zeit waren so zu konstruieren, daß sie „in Wahrheit vollständige Automaten darstellen, welche die Teile exakt und vollkommen gleichmäßig herstellen, ohne daß die Einwirkung des sie bedienenden Arbeiters nötig oder überhaupt zulässig ist, und zwar zuverlässiger, als es selbst der intelligenteste Arbeiter ohne Hilfe einer derartigen Einrichtung imstande wäre“ (Wegleben 1924).

Mit der Mechanisierung geht die Spezialisierung des Produktionsprogrammes, die detaillierte Kostenrechnung durch das Kalkulationsbüro, die Leistungsvorgabe und Leistungskontrolle und Normierung austauschbarer Teile einher. Gelernte Arbeiter werden durch angelernte und ungelernete ersetzt. Damit entwickelte sich – intensiver noch in den Folgejahren – eine betriebliche Aufbauorganisation, die sich in Fachabteilungen gliederte und deren Konstruktion eine Spiegelung der sequentiellen Form der Auftrags erledigung war (vgl. Abbildung 1). Seither gab es somit von der Aufgabenzuweisung her eindeutig abgrenzbare Befugnisse nach Beruf und Funktionsgruppe und dies sowohl horizontal als auch vertikal (vgl. Veltz P. 1988).

#### Arbeitsorganisation auf der Fertigungsebene 1960

- Feststehende Arbeitszeiten
- Aufgabenverteilung durch den Meister
- Detaillierte Arbeitspläne, Ausführung nach Anweisung
- Material- und Werkzeugdisposition beim Meister
- Kostenverantwortung beim Meister
- Störfallentscheidung durch den Meister
- Qualitätskontrolle durch eine besondere Abteilung
- Terminkontrolle durch die Abteilung Fertigungssteuerung

Abb. 1: Arbeitsorganisation auf der Fertigungsebene 1960

Erst in den achtziger Jahren wurden infolge der Rationalisierung neue Trends erkennbar und das „Ende der Arbeitsteilung sichtbar“ (Kern/Schumann 1984). Durch die Öffnung und Verschmelzung der Wirtschaftsräume gerieten die Fertigungsprozesse verschärft unter Kostendruck. Stets wurde auf das japanische Beispiel hingewiesen. Stichworte für das Reengineering der Fertigung waren:

- Just in Time;
- Outsourcing, make or buy;
- Lean Production;
- flache Hierarchien;

- Profit Center;
- Gruppenarbeit;
- TQM: Total Quality Management;
- PPS: Projektplanungssysteme;
- Kaizen, KVP: Kontinuierliche Verbesserungsprozesse.

Infolge der verschärften Marktbedingungen setzten die Unternehmen bei der Betriebs- und Arbeitsorganisation zunehmend auf Prozeßorientierung. Diese sollte zu einer Optimierung des Markt- und Kundenbezugs sowie der Produktqualität führen, die Kosten senken und Innovationen steigern. Dazu gehörten die Erhöhung der Flexibilität der Organisation wie auch die kostenbezogene Steuerung innerbetrieblicher Abläufe. Kennzeichen waren „die Dezentralisierung des Unternehmens durch Aufgliederung in multifunktionale Produktionseinheiten mit gemischter Kompetenzstruktur und erweiterter dispositiver und strategischer Verantwortung“ (Baethge u.a. 1998). Waren früher in den Betrieben eigenständige Abteilungen für die Arbeitsvorbereitung, Kalkulation, Programmierung und Instandhaltung der Betriebsmittel zuständig, so sind diese Tätigkeiten in vielen Unternehmen inzwischen Produktionszentren zugeordnet.

In der Fertigung wurden Teams gebildet, die sich aus Facharbeitern unterschiedlicher Berufe zusammensetzten. Die modernsten Produktionskonzepte sehen einen Facharbeiter neuen Typs vor, der als Person die unterschiedlichen Funktionen ausführen kann. Facharbeiter werden so Gestalter und Überwacher der Fertigung. Arbeitsvorbereitung, Materialdisposition, Logistik, Programmierung, Überwachung, Instandhaltung und Qualitätsmanagement werden zum Bestandteil der Facharbeit.

Dem neuen Facharbeiterbild entsprechend (Abbildung 2), hat sich auch das Leitbild der Industriemeister verändert. Er soll nicht mehr anordnen, festlegen und kontrollieren, sondern beraten, koordinieren, überzeugen und motivieren. Er macht keine Detailplanungen mehr, sondern plant und organisiert übergreifende und strategische Prozesse und stimmt die Produktion mit den angrenzenden und übergeordneten Bereichen ab. Der Industriemeister wird also zum Coach und Bereichsmanager (Scholz 1985).

#### Neuzeitliche Ausbildung: Vom Metallehrgang am Schraubstock zum Planungslernen im Fertigungsprozeß

Bis 1890 rekrutierte die Industrie ihre Facharbeiter aus dem Handwerk. Als in der Folgezeit der ständig steigende Bedarf an Facharbeitern nicht mehr gedeckt werden konnte, begann die Industrie, ihre Facharbeiter selbst auszubilden – mit den tradierten, vom Handwerk geprägten Methoden: Dem Einüben von manuellen Fertigkeiten. „Die Dauer der Lehrzeit wurde auf vier Jahre festgesetzt, deren erstes und zweites in einer vom übrigen Betriebe ge-

### Neue Anforderungen an Facharbeiter

- flexible Arbeitszeiten, Absprache im Team
- Aufgabenverteilung im Team
- selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren der Arbeitsaufgaben im betrieblichen Gesamtzusammenhang
- selbständige Stoff- und Werkzeugdisposition
- Beteiligung am Kostenmanagement
- selbständige Störfallanalyse und Entscheidung über Störfallmaßnahmen
- Instandhaltung
- Qualitätsmanagement
- Planung und Kontrolle der Termine

Abb. 2: Neue Anforderungen an Facharbeiter

trennten in jedem größeren Werk eingerichteten Lehrwerkstatt zugebracht wurde, wo die Lehrlinge von einem besonderen Lehrmeister planmäßig in den nötigen Handfertigkeiten, insbesondere der Arbeit am Schraubstock, am Amboß und an der Drehbank erzogen wurden. Dann kamen sie in die einzelnen Betriebsabteilungen, in denen sie unter Aufsicht bereits an produktiven Arbeiten teilnahmen, und im letzten Vierteljahr wurden sie nochmals in der Lehrwerkstatt zusammengezogen, um den endgültigen Schliff zu empfangen und das Gesellenstück anzufertigen“ (Siemens 1959).

Dieser typische Metallehrgang spiegelte die traditionelle industrielle Ausbildung wider, die bis heute in der „Metallgrundbildung“ anzutreffen ist. Aktuelle Ergänzungen im zweiten Ausbildungsjahr waren die CNC- und Steuerungstechnik.

Selbst bei den heutigen industriellen Elektroberufen ist in der Grundbildung das Entstehen der Elektroberufe aus den Metallberufen ablesbar. Nach wie vor hat ein Elektriker sich die Fertigkeiten der manuellen Metallbearbeitung anzueignen.

Die Neuordnung der Metall- und Elektroberufe 1987 enthielt aber eine Novität – die Einführung des Qualifikationsbegriffes. Zunächst wurde die Ausbildungsreform eher technologisch begründet – so in der Elektrotechnik mit dem Einsatz mikroelektronischer Bauelemente und Schaltungen, sowie mit einer zunehmenden Digitalisierung und Automatisierung. Im Laufe des Verfahrens kamen die beteiligten Experten zu einem neuen Qualifikationsbegriff in der Metall- und Elektroausbildung. Unter Qualifikation verstand man die individuelle Handlungsfähigkeit des Facharbeiters zu qualifizierten Tätigkeiten, die selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren voraussetzen.

Die neue Begrifflichkeit mündete in eine intensive Diskussion um Schlüsselqualifikationen und führte zu der Auseinandersetzung mit der Frage, wie diese Schlüsselqualifikationen in die praktische Ausbildung integriert werden könnten.

Eine Antwort war das Anwenden neuer Ausbildungsmethoden. Statt Lehrgängen gab es Ausbildungsprojekte – wie die Dampfmaschine von Daimler-Benz in Gaggenau – und Leittextkonzepte – wie PETRA bei der Siemens AG und LOLA bei der Deutschen Bundespost.

Zehn Jahre nach der Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe ist ein neuer Entwicklungsschub erkennbar. Er ist die Antwort auf die anderen Anforderungen an die Facharbeiter. In den jüngsten Ausbildungsordnungen wie Mechatroniker (1998) spiegelt sich die neue Arbeitsorganisation wider – Verknüpfung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Inhalte mit montageprozeßgestaltenden Qualifikationen. Beim Ausbildungsberuf Mikrotechnologe/in sind die prozeßgestaltenden Qualifikationen noch stärker ausgeprägt.

### Die „neue“ Berufsschule: Handlungsorientierung statt Fachwissenschaft

Traditionell ist der Berufsschulunterricht an der korrespondierenden Fachwissenschaft orientiert. Im Einzelnen sind es im Berufsfeld Elektrotechnik schon seit der Jahrhundertwende Begriffe wie Spannung, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, elektrisches und magnetisches Feld, R, L und C im Wechselstromkreis, Wirk-, Schein- und Blindgrößen, Phasenverschiebung u.a., die das Bild prägen.

Diese Auswahl scheint um so vernünftiger, da der Stoff auch von Berufsschullehrern im Studium erlernt werden muß, um ihn später didaktisch reduziert an Berufsschüler weiter zu vermitteln.

Auch die ersten bundeseinheitlichen Rahmenlehrpläne waren entsprechend ausgestaltet, was jedoch sehr kritisch zu sehen ist. Berufsschüler erkennen keinen Zusammenhang zwischen der Fachtheorie und ihren Tätigkeiten im Betrieb. Somit erscheinen ihnen die Inhalte überflüssig. Außerdem werden die elektrophysikalischen Inhalte mit Hilfe mathematischer Konstruktionen vermittelt und Schüler mit schlechteren kognitiven Voraussetzungen scheitern zumeist daran. Hinzu kommt, daß es selbst für grundlegende Fragen noch keine didaktischen Lösungen gibt. So verfügen nicht nur Facharbeiter, sondern auch Berufsschullehrer und Ingenieure nur selten über eine physikalisch richtige Vorstellung vom Begriff der elektrischen Spannung (Adolph 1985). Auch Lehrbücher vermitteln in diesem Zusammenhang kaum etwas Plausibles. Vieles ist unverständlich und physikalisch fragwürdig (vgl. Abbildung 3).

### Kritik am KMK-Rahmenlehrplanentwurf für die industriellen Elektroberufe 1987

(Herbert Grimm, Gerd-P. Kleindienst, FGA Gewerbliche Schulen der GEW: Kritik am KMK-Rahmenlehrplanentwurf für die industriellen Elektroberufe, Manuskript vom 9. 3. 1986)

1. Die Systematik läßt keinen Bezug zur Ausbildungsordnung erkennen! Der Rahmenlehrplanentwurf hätte so auch ohne die ganze Neuordnungsdiskussion und ohne Kenntnis der Ausbildungsordnung aussehen können. Theorie und Praxis beziehen sich nicht aufeinander.
2. Die Struktur der Lerninhalte ist ausschließlich an der „Fachwissenschaft“ und nicht an der Pädagogik, erst recht aber nicht am beruflichen Handeln orientiert.  
Die Lerninhalte lesen sich wie das Inhaltsverzeichnis eines Fachbuchs über die theoretischen Grundlagen der Elektrotechnik. Sie stellen die reduzierte Systematik des Ingenieurwissens (das die meisten betroffenen Lehrer mitbringen) dar.
3. Der neue ganzheitliche Qualifikationsbegriff aus der Neuordnungsdiskussion wurde nicht zur Kenntnis genommen. Im Zuge der althergebrachten Trennung zwischen „Kenntnissen“ und „Fertigkeiten“ beziehen sich die Lerninhalte und -ziele allein auf Kenntnisse. Der Bezug auf die Berufstätigkeit ist nicht erkennbar. Beispiel: Kondensator und Spule werden nicht von ihrer Anwendung her betrachtet, sondern aus dem „elektrischen Feld“ bzw. „magnetischen Feld“ und deren Größen hergeleitet.
4. Notwendige pädagogische Konsequenzen aus der Neuordnung, wie Projektunterricht, „Labor“ statt „Kreide“, praxisnahe Ausstattung usw. werden nicht erwähnt.
5. Die zu Beginn der Neuordnung durchgeführte Qualifikationsanalyse hat kaum zu Konsequenzen geführt: Für relativ unwichtig gehaltene Inhalte (elektr. und magnetisches Feld) sind konserviert worden; der alte „Stoff“ ist lediglich um neues Wissen („Neue Technologien“) ergänzt worden. (Ausnahme: Wegfall der Elektrochemie).  
(vgl. Grimm/Kleindienst 1986)

Abb.: 3: Kritik am KMK-Rahmenlehrplanentwurf für die industriellen Elektroberufe 1987

Umgekehrt können Probleme der betrieblichen Praxis in der Berufsschule nicht gelöst werden, da sie strukturell nicht in die Berufsschule passen und viele Lehrer dazu nicht ausgebildet wurden. Eine vergleichbare Kritik wurde schon während des Verfahrens zur Erarbeitung des letzten noch gültigen Rahmenlehrplanes geäußert, ohne daß diese Auswirkungen gezeigt hätte. In den neuen Ausbildungsberufen seit 1996 werden die Rahmenlehrpläne anders gestaltet. In den „Didaktischen Grundsätzen“ werden u.a. folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen sollen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

Die Rahmenlehrpläne sind in Lernfelder gegliedert, die durch Zielformulierungen beschriebene Einheiten darstellen. Sie sollen sich an konkreten beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientieren. Der Berufsschulunterricht ist dementsprechend zu organisieren.

### Die „neue“ Abschlußprüfung: Statt Fertigungs- und Kenntnisprüfung betriebliche Aufträge und ganzheitliche Aufgaben

#### Bisherige Prüfungsanforderungen

Seit der Einführung von industriellen Abschlußprüfungen 1935 sind Prüfungsstücke vorgesehen, die den Übungsmitteln der Ausbildung entsprechen. Der Metallgrundlehrgang findet also eine Anwendung in einem Prüfungsstück, das im wesentlichen aus Handfertigkeiten besteht. Maßgenauigkeit, Oberfläche, Funktion etc. lassen sich „objektiv“ bewerten.

Mit der Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe 1987 war auch die Erwartung verbunden, bekannte Prüfungsprobleme zu reduzieren, wie z.B. das unsinnige Vorbereiten auf die nicht berufsrelevante Fertigungsprüfung. Bei Betriebsschlossern z.B. waren aus dem großen Bereich der Instandhaltung nur wenige Qualifikationen, die für das Instandsetzen erforderlich sind, nachzuweisen. Das, was ihre berufliche Tätigkeit besonders kennzeichnet, wurde praktisch nicht geprüft.

Man griff zur Formulierung von Arbeitsproben – z.B. für die Instandhaltung –, bei denen nicht nur das Endergebnis, sondern auch Zwischenergebnisse und die Vorgehensweise zu beurteilen waren. Nach den ersten Abschlußprüfungen aber kam massive Kritik auf, weil der Aufwand für die Herstellung der Arbeitsproben – sowohl zeitlich für die Prüfer als auch materiell – größer geworden war.

Trotzdem bleibt ein Problem bestehen: Die praktische Prüfung fragt im wesentlichen Fertigkeiten ab – d.h. aber, daß nicht praxisrelevante Ausbildungsinhalte die Prüfung nach wie vor bestimmen und damit auch die Ausbildung sowie die Prüfungsvorbereitung dominieren. Prozeßorientierte Qualifikationen, die für die moderne Fertigung unabdingbar sind, werden nicht geprüft. Die schriftliche Prüfung (Kenntnisprüfung) war traditionell an Fächern ausgerichtet wie Fachkunde, Fachrechnen, Fachzeichnen, Wirtschafts- und Sozialkunde. Später wurden die Bezeichnungen dieser Fächer modernisiert: Technologie, Technische Mathematik, Technisches Zeichnen und Wirtschafts- und Sozialkunde.

Bei der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe 1987 wurde das Technische Zeichnen ersetzt durch das Fach Arbeitsplanung (Metallberufe) bzw. Schaltungs- und Funktionsanalyse (Elektroberufe). In diesem Prüfungsteil sollen durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme analysiert, bewertet und geeignete Lösungswege dargestellt werden.

In allen vier Prüfungsfächern gilt es, Aufgaben zu lösen, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen.

Eine Analyse der Prüfungsanforderungen der Elektroberufe zeigt, daß praxisorientierte Aufgaben in den Fächern „Technische Mathematik“ und „Technologie“ nicht möglich sind. Es gibt bekanntlich keine praktischen Aufgaben, die nur mathematische oder technologische Fragestellungen enthalten. In wirklichen praxisorientierten Aufgaben sind immer informationstechnische, technologische und mathematische Sachverhalte miteinander verknüpft.

Die Prüfungsfächer „Technische Mathematik“ und „Technologie“ bewirken, daß mathematische und technologische Fragestellungen den Berufsschulunterricht und die Prüfungsvorbereitungen dominieren – Fragestellungen also, die nicht praxisrelevant sind. Die Prüfungsfächerstruktur führt dazu, daß die gesamte Ausbildung in eine Praxisferne gedrückt wird. Schwächere Schüler scheitern an einer derart strukturierten Prüfung.

Ein weiterer Kritikpunkt ist seit vielen Jahren die Ausgestaltung der schriftlichen Prüfung als Multiple-Choice-Aufgaben, die zentral von der PAL oder anderen Prüfungsstellen formuliert werden. Die wesentlichen Kritikpunkte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- „Die durch zentral erstellte Prüfungsaufgaben erstrebte Vergleichbarkeit führt in der Praxis zur Nivellierung auf einen kleinsten gemeinsamen Nenner und damit zu einem Qualitätsverlust von Prüfungen und Ausbildung.“
- Die zentral erstellten Prüfungsaufgaben orientieren sich an der Optimierung der Trennschärfe und nicht an kriterienbezogener Aussagen. Damit werden die Prüfungsaufgaben zu den Lernzielen und nicht mehr die beruflichen Erfordernisse. Deshalb läßt sich mit diesen Aufgaben die während der Berufsausbildung erworbene Qualifikation nicht überprüfen.

- Die mit der Übernahme der zentral erstellten Prüfungsaufgaben einhergehende Entmündigung der Prüfungsausschüsse darf nicht länger hingenommen werden; vielmehr müssen die Prüfungsausschüsse wieder selbständig und eigenverantwortlich handeln können“ (vgl. Resolution ...1985).

#### Prozeßorientierte Prüfungsanforderungen

Da Prüfungen so praxisnah wie möglich gestaltet werden sollen, wurde in den neuen Berufen „Mechatroniker/in“ und „Mikrotechnologe/-technologin“ eine Betriebsaufgabe vorgesehen. Der Prüfling hat einen betrieblichen Auftrag zu bearbeiten und zu dokumentieren sowie ein höchstens 30 Minuten langes Fachgespräch darüber zu führen. Der betriebliche Auftrag wird beim Prüfungsausschuß beantragt. Es ist erwünscht, wenn betriebliche Spezialitäten Gegenstand der Prüfung werden.

Grundlage der Beurteilung sind die Dokumentation sowie das Fachgespräch. Durch die Dokumentation der betrieblichen Aufgabe werden die prozeßvorlaufenden und begleitenden Planungen, Informationsflüsse, Analysen, Kontrollen, Entscheidungen und Bewertungen festgehalten und somit beurteilbar gemacht. Im Prinzip entstehen bei der Auftragsbearbeitung nur solche Dokumente, die auch sonst im Fertigungsprozeß anfallen würden: Materialbestellscheine, Prüfprotokolle, Personaleinsatzpläne etc. Es bieten sich allerdings auch Ausnahmen an: Der Prüfling kann eine Art Prüfungstagebuch führen, damit seine Arbeitsschritte nachvollziehbar werden. Das Fachgespräch eröffnet genügend Gelegenheiten, den Prüfling bezüglich seiner fachlichen Entscheidungen zu befragen.

Eine andere Prüfungsform ist nicht vorgesehen. Prüfungsstücke, bei denen lediglich das Endergebnis bewertet wird, sagen nichts über die Qualifikation aus. Am deutlichsten wird dies beim Beruf Mikrotechnologe/in. Produkte, die beispielsweise der Mikrotechnologe erstellt, sind Transistoren oder integrierte Schaltungen. An den Produkten ist die Qualifikation des Mikrotechnologen nicht ablesbar. Arbeitsproben, bei denen auch die Vorgehensweise beurteilt wird, wären viel zu aufwendig, da der Beobachtungszeitraum sehr lang gewählt werden und sich der Prüfungsausschuß in die jeweiligen Betriebe begeben müßte.

In dem zweiten Teil der Prüfung werden Aufgaben seitens des Prüfungsausschusses (oder eines überregionalen Prüfungsaufgabenerstellungsausschusses) formuliert, die die gesamte Breite des Berufes abbilden sollen. Diese Aufgaben sind in der Form von Arbeitsaufträgen gestellt, so daß bei ihnen eine komplexe ganzheitliche Aufgabenstellung möglich ist.

### Prüfungsanforderungen Mikrotechnologie/Mikrotechnologin

#### Prüfungsteil A:

Zwei betriebliche Aufträge und die Dokumentation (höchstens 35 Stunden)

- Inbetriebnahme einer Produktionsanlage und Herstellen der Produktionsfähigkeit einschließlich Arbeitsplanung
- Durchführen eines Prozeßschrittes einschließlich Arbeitsplanung, Feststellen der Prozeßfähigkeit der Anlage, Materiallogistik, Ver- und Entsorgung von Arbeitsstoffen, Bedienen und Beschicken der Anlage, prozeßbegleitende Prüfungen, Qualitätsmanagement

Die Ausführung der Aufträge wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Darüber hinaus wird ein Fachgespräch (höchstens 30 Minuten) geführt. Das Ergebnis der Aufträge sowie das Fachgespräch werden bei der Bildung der Note jeweils mit 50 % veranschlagt.

#### Prüfungsteil B:

Prüfungsbereich Sicherung von Qualitätsstandards (höchstens 90 Minuten)

- Beschreiben der Vorgehensweise zur systematischen Eingrenzung eines Fehlers in einer Anlage
- Organisieren und Dokumentieren von Arbeitsvorgängen und Qualitätsmanagementmaßnahmen  
oder
- Planen der Ver- und Entsorgung von Produktionsanlagen mit Medien und Werkzeugen

#### Prüfungsbereich Sicherung verfahrenstechnischer Prozesse (höchstens 90 Minuten)

- Analysieren der Ergebnisse prozeßbegleitender Prüfungen und der Testergebnisse von Halbleiterbauteilen/Mikrosystemen  
oder
- Planen und Organisieren von Prozeßabläufen zur Herstellung von Halbleiterbauteilen/Mikrosystemen

#### Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde (höchstens 60 Minuten)

- allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus Berufs- und Arbeitswelt

**Die neue Arbeitsgesellschaft: Von Fertigungs- zu Dienstleistungsberufen**  
Abbildung 4 zeigt, daß die Beschäftigung im Produktionssektor als Folge der Rationalisierung und Automatisierung immer geringer wird. „Neue Dienstleistungsberufe“ rücken in den Mittelpunkt des Interesses.

Gekennzeichnet werden die neuen (produktbezogenen) Berufe durch folgende Merkmale:

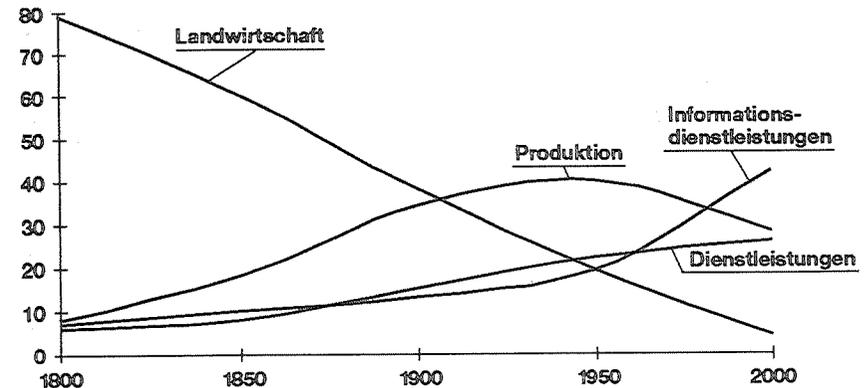


Abb. 4: Entwicklungslinien hin zu mehr Dienstleistung

- Es steht nicht die Herstellung eines Produktes im Vordergrund – vielmehr werden hoch standardisierte Industrieprodukte eingesetzt. Es geht aber um die Anpassung dieser Industrieprodukte an die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden.
- Ganzheitliche Leistungserbringung (Dienstleistungen aus einer Hand). Es werden Qualifikationen erforderlich, die bisher ganz unterschiedlichen Berufsfeldern zugeordnet waren. Typisches Beispiel ist die Elektrotechnik, die in vielen Dienstleistungsberufen eine Rolle spielt.
- Geschäftsprozessorientierung: Die Dienstleistungsberufe enthalten alle Phasen der Geschäftsabwicklung: Kundenakquisition, Kundenberatung, Verkauf, Leistungserbringung durch Montage, Konfiguration und Inbetriebnahme der Industrieprodukte, Abrechnung, Einweisung und Schulung des Kunden, Kundensupport, Instandhaltung.

Ausgehend von dem Gesichtspunkt des Kundenbezuges haben Dienstleistungsberufe einen hohen Kommunikationsanteil. Ein typischer Dienstleistungsberuf ist der neue Beruf Fachkraft für Veranstaltungstechnik (vgl. Abbildung 5). Das Ausbildungsprofil zeigt, daß dieser Beruf die Merkmale eines Dienstleistungsberufes aufweist.

Andere Regeln gelten auch für die Prüfungen. Um zu einer praxisnahen Prüfung zu kommen, soll ein reales Veranstaltungsprojekt nach einem Kundenauftrag durchgeführt werden. Weil die Veranstaltungen in der Regel wandern, hat der Prüfungsausschuß keine Chance, diese als Produkt zu bewerten. Prüfungsstücke und Arbeitsproben scheiden daher als Prüfungsinstrument aus.

Gegenstand der Abschlußprüfung kann daher nur die Bewertung des Veranstaltungskonzeptes sowie des Prozesses sein, in den die Veranstaltung ein-

## Fachkraft für Veranstaltungstechnik

### Arbeitsgebiet

Fachkräfte für Veranstaltungstechnik realisieren technische, organisatorische und gestalterische Dienstleistungen, z.B. bei Bühnen- und open-air-Veranstaltungen, Film- und Fernsehproduktionen, Kongressen, Konzerten, Messen, Produktpräsentationen, Shows, Tagungen, Theateraufführungen.

### Berufliche Fähigkeiten

Fachkräfte für Veranstaltungstechnik

- wenden technische Regelwerke und Normen, Regelungen der Versammlungsstättenverordnung sowie Vorschriften des Datenschutzes, Urheber- und Persönlichkeitsschutzes an
- beurteilen die Sicherheit und Infrastruktur von Veranstaltungsstätten
- analysieren Kundenanforderungen, gestalten, konzipieren und kalkulieren Veranstaltungen, stimmen die Konzeption mit dem Kunden ab und beraten Kunden
- planen und organisieren veranstaltungstechnische Abläufe
- arbeiten und kommunizieren im Team
- sichern, transportieren und lagern Geräte und Anlagen der Veranstaltungstechnik
- prüfen die örtlichen Gegebenheiten, wählen die erforderlichen Geräte und Anlagen aus und stellen diese bereit
- organisieren und prüfen die Energieversorgung
- bauen Podeste, Gerüste und Traversen auf (Rigging) und montieren Ausstattungsteile
- bedienen bühnen- und szenentechnische Einrichtungen
- bauen Beleuchtungs- und Projektionseinrichtungen auf, richten sie ein und bedienen sie
- bauen Beschallungseinrichtungen auf, richten sie ein und bedienen sie
- bauen Aufnahme- und Übertragungseinrichtungen für Bild, Ton und Daten auf, richten sie ein und bedienen sie
- bewerten Spezialeffekte, und führen sie im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften durch
- fahren Veranstaltungen.

Abb. 5: Fachkraft für Veranstaltungstechnik

gebettet ist. Er wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert und damit hinsichtlich wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Aspekte bewertbar. Die Präsentation des Projektes und das Fachgespräch erlauben es dem Prüfling, fachliche Hintergründe darzulegen und zu zeigen, daß er die notwendigen kommunikativen Fähigkeiten besitzt, um Probleme und Lösungskonzepte zielgruppengerecht darstellen zu können.

### Prüfungsanforderungen Fachkraft für Veranstaltungstechnik

#### Prüfungsteil A:

#### Betriebliches Projekt und Projektdokumentation (höchstens 35 Stunden)

Entwickeln eines Veranstaltungskonzeptes sowie Planen und Durchführen der Veranstaltung, einschließlich

- Beraten des Veranstalters, Erstellen eines Kostenvoranschlages, Einholen der notwendigen Genehmigungen,
- Aufbauen und Einrichten der technischen Einrichtungen, Durchführen von technischen Prüfungen, Anwenden der Regelungen der Versammlungsstättenverordnung und anderer Regelwerke
- Dokumentieren der Veranstaltung und Abrechnen der durchgeführten Arbeiten.

Die Ausführung des Projektes wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert.

Durch das Projekt und dessen Dokumentation soll der Prüfling belegen, daß er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig planen und umsetzen sowie Dokumentationen anfertigen, zusammenstellen und modifizieren kann.

#### Projektpräsentation und Fachgespräch (höchstens 30 Minuten)

Durch die Präsentation einschließlich Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, daß er Arbeiten sicherheitsgerecht ausführen, die notwendigen technischen Prüfungen durchführen sowie fachbezogene Probleme und Lösungskonzepte zielgruppengerecht darstellen, den für das Projekt relevanten fachlichen Hintergrund aufzeigen und die Vorgehensweise im Projekt begründen kann.

- Das Ergebnis des Projektes sowie das Fachgespräch werden bei der Bildung der Note jeweils mit 50 % veranschlagt.

#### Prüfungsteil B:

#### Prüfungsbereich Veranstaltungskonzeption (höchstens 90 Minuten)

Entwickeln eines Veranstaltungskonzeptes unter Berücksichtigung auftragspezifischer Anforderungen anhand eines praktischen Falles. Der Prüfling

- soll dabei zeigen, daß er einen Ablaufplan und Angebotsunterlagen erstellen, kundenorientiert handeln sowie Kosten und Preise kalkulieren kann;
- hat insbesondere nachzuweisen, daß er Veranstaltungsstätten nach den Vorschriften der Versammlungsstättenverordnung beurteilen sowie Brand- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden kann.

#### Prüfungsbereich Veranstaltungstechnik (höchstens 90 Minuten)

Planen der Montage, Installation und Inbetriebnahme von Einrichtungen der Veranstaltungstechnik nach vorgegebenen Anforderungen. Dabei soll der Prüfling zeigen, daß er technische Unterlagen erstellen, Geräte und Hilfsmittel unter Beachtung von gestalterischen Gesichtspunkten und technischen Regeln auswählen sowie den notwendigen Arbeitseinsatz und technische Prüfungen sachgerecht planen kann.

#### Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde (höchstens 60 Minuten)

Allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt

#### Neue Prüfungsformen „einführen“!

In den letzten Jahren haben sich neue Produktionskonzepte durchgesetzt, die vom Facharbeiter nicht nur „selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren“, sondern eigenständiges Steuern der Produktionskonzepte verlangen. Berufe haben sich zu Dienstleistungsberufen gewandelt, die ein ganzheitliches Bearbeiten der Geschäftsprozesse erfordern.

Dementsprechend haben sich die Rahmenbedingungen des dualen Systems gewandelt:

- Gestaltung von Prozessen als Vorgabe in der Ausbildungsordnung,
- Handlungsorientierung in der Berufsschule.

Es ist daher an der Zeit, auch im Prüfungswesen die Prüfungskonzepte der Jahrhundertwende zu überwinden und neue zu entwickeln.

Andernfalls haben wir Prüfungen, die zwar eine große Reliabilität (Zuverlässigkeit), Validität (Gültigkeit), Objektivität beanspruchen und bundeseinheitlich sind, die aber Merkmale bewerten, die völlig irrelevant sind.

Natürlich können für bestimmte Qualifikationen auch die bisherigen Prüfungsinstrumente geeignet sein. Das gilt für:

- Prüfungsstücke, wenn sich die nachzuweisende Qualifikation an einem fertigen Produkt bewerten läßt,
- Arbeitsproben, wenn Verhaltensweisen wie die Handhabung von Geräten und Werkzeugen bewertet werden sollen,
- programmierte Fragen, wenn ohne großen Aufwand Faktenwissen geprüft werden soll.

Die neuen Prüfungen wie Projekt, Präsentation, Fachgespräch und ganzheitliche Aufgaben sind darüber hinaus geeignet, die Prozeßgestaltung und Kommunikationsfähigkeit zu bewerten.

Für viele Berufe sind die neuen Prüfungsformen unter dem Gesichtspunkt der Relevanz der zu beurteilenden Qualifikationen und des mit ihnen verbundenen Aufwands bereits ein Optimum.

Allerdings wäre es ratsam, neue Prüfungskonzepte auch zu erproben. Dafür sind folgende Instrumente denkbar:

- Modellversuche im Vorlauf zu Neuordnungen, um unterschiedliche Prüfungsformen zu testen und zu verbessern.
- Neuordnungsprozesse, in denen während der Entwicklung der Ausbildungsordnung Probeprüfungen durchgeführt werden.
- Prüfungsvorschriften separat nach der Erstellung der Ausbildungsordnung entwickeln, d.h.
  - in der Ausbildungsordnung werden nur Anforderungen im Sinne von nachzuweisenden Qualifikationen festgestellt,
  - in einer berufsspezifischen Musterprüfungsordnung nach § 41 BBiG werden Gliederung der Prüfung, Prüfungsinstrumente und -zeiten durch den Hauptausschuß des Bundesinstitutes für Berufsbildung geregelt.

Der erstgenannte Vorschlag erscheint unpraktikabel, da erst in Neuordnungsprozessen neue Qualifikationen definiert werden. Der zweite Vorschlag würde den Neuordnungsprozeß verlängern und der Dritte wäre am effektivsten. Man ist dadurch in der Lage, auch nach Festschreiben der Ausbildungsordnung neue Prüfungsformen zu erproben und einzuführen. Allerdings ergibt sich dadurch ein neues Problem: Eine Richtlinie ist rechtlich nicht so verbindlich wie eine Rechtsverordnung.

Auf jeden Fall ist es notwendig, der Ausbildungspraxis neben der Ausbildungsordnung auch Hilfen für die Prüfung zu geben. Dies ist ein Weg, wie er zur Zeit bei den IT-Berufen besritten wird – leider erst jetzt und nicht schon gleich nach Fertigstellung der Ausbildungsordnung. Durch frühe Bereitstellung von Beispielaufgaben hätten viele Irritationen und kontroverse Diskussionen vermieden werden können.

#### Modellversuchsergebnisse nutzen!

Die neueren Ergebnisse auftragsorientierter Ausbildungs- und Unterrichtskonzepte sind eine hervorragende Grundlage für die Praktikabilität der neuen Prüfungsformen. Das Lernen an Aufträgen orientiert sich an typischen betrieblichen Anforderungen und spiegelt die jeweilige Komplexität der Arbeitsaufgabe wider.

Das fachliche Vorbereiten, Begleiten und Nachbereiten typischer betrieblicher Aufgaben ist in einen modernen Berufsschulunterricht integrierbar. Neue Prü-

fungsformen für die handwerklichen und industriellen Elektroberufe – ähnlich den vorgestellten Prüfungskonzeptionen der neuen Berufe – sind auch die logische Konsequenz aus den Modellversuchserfahrungen mit auftragsorientierten Ausbildungs- und Unterrichtsformen. Die Erfahrungen z. B. des Duisburger Modellversuchs werden bei der anstehenden Novellierung der Ausbildungsvorschriften der Elektroberufe nicht unberücksichtigt bleiben.

### Literatur

- ADOLPH, G.: Fachtheorie verstehen. 1985
- BAETHGE, M./BAETHGE-KINSKY, V./KUPKA, P.: Facharbeit – Auslaufmodell oder neue Perspektive? In: SOFI-Mitteilungen, Nr. 26, Göttingen 1998
- BERUFSZIEL Facharbeiter. Deutscher Institutsverlag 1997
- GRIMM, H./KLEINDIENST, G.-P.: FGA Gewerbliche Schulen der GEW: Kritik am KMK-Rahmenlehrplanentwurf für die industriellen Elektroberufe. Manuskript vom 9.3.1986
- KERN, H./SCHUMANN, M.: Das Ende der Arbeitsteilung? München 1984
- RESOLUTION der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik. In: lehren & lernen, Heft 5, 1985
- SCHOLZ, D.: Vom Industriemeister zum Manager in der Produktion. In: JANSEN, A./HECKER, K./SCHOLZ, D.: Der Facharbeiter in der Sackgasse? Berichte zur Beruflichen Bildung, Heft 218, Berlin 1998
- SIEMENS, G.: Geschichte des Hauses Siemens, 2. Band, zitiert aus: Die gewerbliche Ausbildung im Hause Siemens, München, Oktober 1959
- VELTZ, P.: Arbeitsablauf und Organisation in der Automobilindustrie. 1988
- VERHANDLUNGEN DES I. ALLGEM. DEUTSCHEN HANDWERKERTAGES ZU DRESDEN“ (1872). In: SCHLÜTER, H./STRATMANN, K.: Quellen und Dokumente zur Geschichte der Berufsausbildung in Deutschland. Bd. 2: Die betriebliche Berufsausbildung 1869 – 1918, Dokument 7
- WEGLEBEN, F.: Die Rationalisierung im Deutschen Werkzeugmaschinenbau, dargestellt an der Entwicklung der Ludwig Loewe & Co. AG. 1924. In: HANF, G.: Berufsausbildung in Berliner Großbetrieben (1900 – 1920). Tagungen und Expertengespräche zur Beruflichen Bildung, Heft 6, BIBB, Berlin 1987
- WOHLGEMUTH, S.: Berufsbildungsgesetz. Kommentar für die Praxis. o.J.

Alfred Riedl

## Handlungsorientiert lernen und lehren – Ergebnisse und Folgerungen aus der Verlaufs- und Wirkungsuntersuchung eines Steuerungs- technikunterrichts

### Einleitung

Die gegenwärtige Situation des Umbruchs und der Neuorientierung des dualen Bildungsgefüges betrifft insbesondere die Berufsschule. Sie ist mehr denn je gefordert, bei Schülern eine umfassende Handlungskompetenz zur Bewältigung veränderter beruflicher Anforderungen zu fördern. Handlungsorientierter Unterricht mit einer konstruktivistischen Ausrichtung des Lernens wird häufig mit diesen Forderungen verbunden. Die vielseitigen Ziele und Versprechen, mit denen handlungsorientierte didaktische Konzepte bestückt sind, bedürfen zu ihrer Legitimation jedoch tiefergehender Untersuchungen. Um hierzu einen Beitrag zu leisten, wird in einer Evaluationsstudie ein handlungsorientiertes Unterrichtsvorhaben präzise dokumentiert, detailliert untersucht und einer Wirkungsanalyse unterzogen. Der vorliegende Beitrag skizziert Forschungsergebnisse dieser Arbeit und die aus ihnen abgeleiteten Folgerungen für gewerblich-technischen Unterricht der Berufsschule.

### Untersuchungsanliegen

Um veränderten Qualifikationsanforderungen einer modernen Arbeitswelt Rechnung zu tragen, lief in Bayern der Modellversuch Fächerübergreifender Unterricht in der Berufsschule von Oktober 1991 bis September 1995 (vgl. Heimerer/Schelten/Schießl 1996). Seine zentrale Fragestellung war, in welcher Form bestehende Unterrichtskonzepte schulischen Lernens weiterentwickelt werden müssen, um den Erwerb überfachlicher Qualifikationen zu fördern. Vor dem Hintergrund dieser Fragestellung wendet sich die vorliegende Arbeit als Teil der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs einem handlungsorientierten Unterricht in Steuerungstechnik zur Elektropneumatik aus dem Berufsfeld Metall an der staatlichen Berufsschule Weilheim zu. Das Untersuchungsinteresse der Forschungsarbeit besteht darin, Einblick in den Verlauf des fächerübergreifenden und handlungsorientierten Unterrichts zu gewinnen und seine Lernwirksamkeit offenzulegen. Hierzu wird in einem Forschungsschwerpunkt der Lernprozeß einer Schülergruppe in einer Fallstu-

die durchgängig videounterstützt beobachtet und inhaltlich sowie verlaufsbezogen analysiert. In einem zweiten Forschungsschwerpunkt werden zwölf Schülergruppen, die das beobachtete Unterrichtskonzept vorher durchlaufen haben, mit einer komplexen beruflichen Handlungsaufgabe konfrontiert. Hierbei wird untersucht, wie sie eine unterrichts- und berufsnahe Handlungsaufgabe lösen, welchen Weg sie beschreiten und inwieweit sie dabei fachgerecht vorgehen. Die Verknüpfung beider Forschungsschwerpunkte ermöglicht Rückschlüsse auf die Lernwirksamkeit des beobachteten Unterrichts. Daraus werden Empfehlungen für den gewerblich-technischen Berufsschulunterricht abgeleitet.

#### Verlaufsuntersuchung und Handlungsaufgabe

Der während der Verlaufsuntersuchung analysierte Unterricht verfolgt das Ziel, Industriemechanikern im dritten Ausbildungsjahr Aufbau, Logik und Funktion elektropneumatischer Schaltungen nahezubringen. Das Unterrichtsvorhaben läuft über ein Schulhalbjahr einer geteilten Klasse mit zwei Unterrichtsstunden pro Schulwoche. Der Unterricht wird von einem Lehrer konzipiert und durchgeführt. Lernumgebung ist ein integrierter Fachunterrichtsraum, der über mehrere komplett ausgestattete Elektropneumatik-Arbeitsplätze mit PC verfügt (siehe Abbildung 1). Die Unterrichtssteuerung übernehmen zu wesentlichen Teilen Leittexte. Elektropneumatische Themenbereiche müssen an steuerungstechnischen Problemstellungen bearbeitet werden. Der Lehrer tritt weitgehend in den Hintergrund, um ein eigenständiges Arbeiten der Schüler zu fördern. Diese arbeiten in leistungshomogenen Gruppen zwischen zwei und vier Schülern zusammen. Eine starke innere Differenzierung wird möglich. Das untersuchte Unterrichtsvorhaben beschreiben Riedl 1996 und Riedl 1998 ausführlicher.

Zur Wirkungsanalyse des beobachteten Unterrichts dient eine Handlungsaufgabe in einer für Industriemechaniker weitgehend berufsspezifischen und handlungsrelevanten Arbeitssituation. Die verwendete Biegevorrichtung für Haltewinkel (siehe Abbildung 2) gewährleistet in der Bauausführung mit Industriekomponenten einen präzisen und funktionstüchtigen Ablauf der Anlage. Die Komplexität dieser Aufgabe übersteigt deutlich den vorausgegangenen Unterricht. Dort arbeiten die Schüler an didaktisch leicht aufbereiteten Schaltungen mit höchstens zwei anzusteuern den Zylindern. Um jedoch Aussagen zu den gelernten und von den Schülern zur Aufgabenlösung herangezogenen Unterrichtsinhalten zu treffen, greift die Aufgabenstellung ausschließlich im Unterricht behandelte Themenbereiche auf. Entsprechend den Lern- und Arbeitssituationen des Unterrichts erfolgt die Aufgabenbearbeitung in Gruppen. Sie bietet Spielräume innerhalb des Lösungsweges. Sämtliche Hilfsmittel sind zugelassen.

Die Aufgabenstellung für die in Abbildung 2 dargestellte Biegevorrichtung gibt den Schülergruppen eine fehlerfreie, teilverkabelte Anlage vor. Der Pneu-

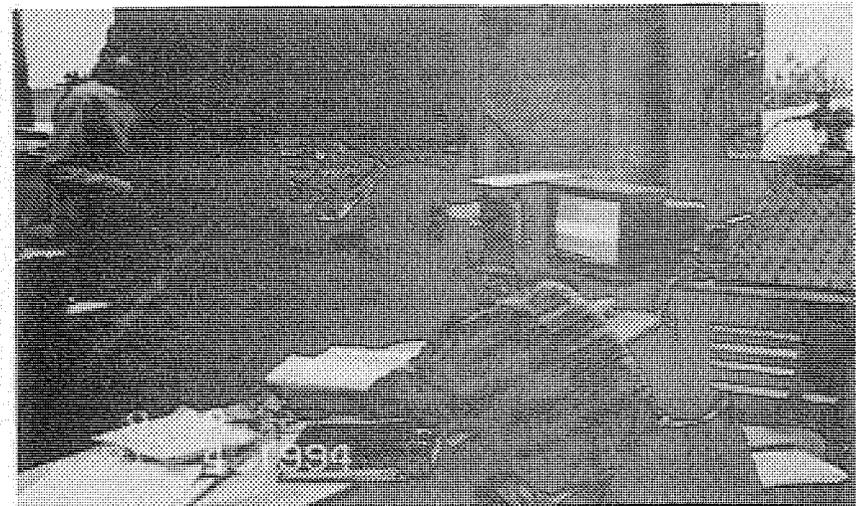


Abb. 1: Schülergruppe in ihrem Arbeitsbereich

matikteil ist komplett angeschlossen. Die elektrische Steuerung ist von den Schülern fertigzustellen. Bei der vorgegebenen Anlagenfunktion fährt der linke Zylinder 1.0 ein und spannt das Werkstück. Der in einem Winkel von ca. 45 Grad stehende Zylinder 2.0 fährt danach aus und biegt den Haltewinkel vor.

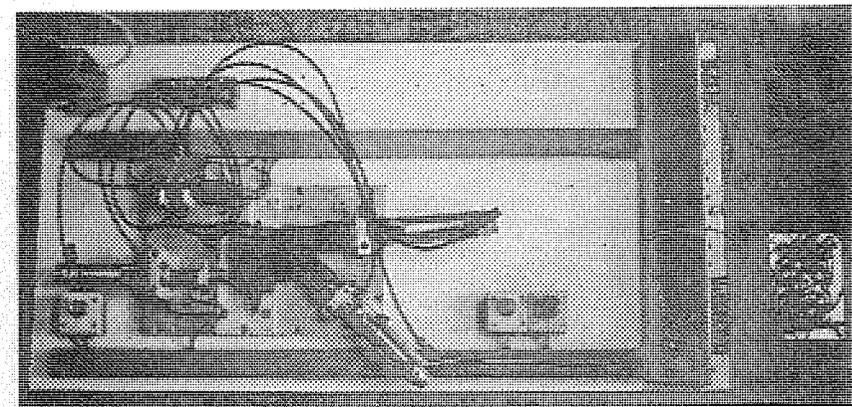


Abb. 2: Biegevorrichtung für Haltewinkel

Die Aufgabe der Schüler ist nun, Zylinder 2.0 wieder einfahren zu lassen und durch das gleichzeitige Ausfahren von Zylinder 3.0 das Werkstück wie gefordert zu biegen.

Diese Aufgabe verfolgt zum einen das Ziel, daß sich die Schüler in eine bereits vorhandene Schaltung eindenken, sie erfassen und analysieren. Weiter sollen die Schüler in der Bearbeitungssituation ihre Fähigkeit nachweisen, Schaltungen selbst zu planen und aufzubauen. Ein möglicher Lösungsweg ist im Ablaufdiagramm in Abbildung 3 gezeigt.

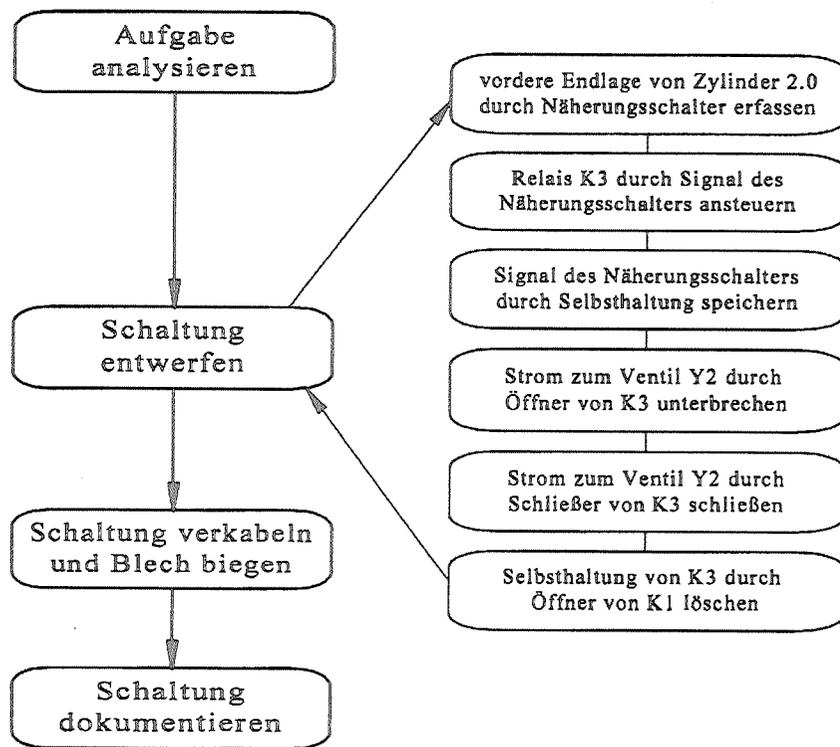


Abb. 3: Lösungsvorgehen zur Biegevorrichtung

Eine fachgerechte Lösung erfordert eine gründliche Analyse der Aufgabenproblematik. Dieser folgt eine schriftliche Planung der zu erstellenden Schaltung, welche die in Abbildung 3 aufgeführten Lösungsschritte enthalten soll. Obwohl nicht alle Lösungswege zwingend in der aufgeführten Reihenfolge

durchlaufen werden müssen, ist ihre Abfolge logisch und sinnvoll. Die geplante Schaltung wird anschließend durch eine entsprechende Verkabelung der Bauteile realisiert. Eine Dokumentation der aufgebauten Schaltung belegt ihren Verkabelungszustand.

#### Ergebnisse der Verlaufsuntersuchung des Unterrichts

Durch ein schülergerechtes Anforderungsniveau auf der Basis breiter Differenzierungsmöglichkeiten und interessanter Lerngegenstände sind die Lernenden aktiv am Unterricht beteiligt. Sie arbeiten weitgehend selbständig und selbstgesteuert, bilden Selbsterwartungen aus und nehmen eigene Kompetenzen wahr. Fachliche Expertenrückmeldung und eine Berücksichtigung von Schülerinteressen führen zu Erfolgserlebnissen und einem positiven Erleben der Lernsituation.

Generell ist jedoch eine Lesefaulheit der Schüler im Umgang mit den Leittexten erkennbar. Der Lehrer muß dem häufig durch erneutes Verweisen auf die schriftlichen Arbeitsaufträge entgegenwirken und zu sorgfältigem Lesen anhalten. Eine wesentliche Störgröße ist die ungenügende Protokollierung der Lernarbeit durch die Schüler. Da zwischen den Unterrichtseinheiten aus schulorganisatorischen Gründen bedingt eine Woche liegt, ist das Lernen erheblich erschwert.

Wissenserwerb erfolgt im Unterrichtsvorhaben in vielfältiger Weise beim Aufbauen von Wissensstrukturen und dem Vernetzen mit bereits bestehendem Wissen. Dabei werden auftretende Fehler sinnvoll in die Wissenskonstruktion einbezogen. Jedoch müssen veränderte oder neu entstandene Wissensstrukturen kaum in neuen Situationen zum Einsatz gebracht werden. Der Unterricht vermittelt die Lernziele jeweils in einem Kontext, der realen Anwendungsmöglichkeiten des Gelernten an didaktisch aufbereiteten Originalbauteilen nahekommt und auf die berufliche Nutzung vorbereitet. Dabei erkennen die Lernenden die Bedeutung und den Anwendungsbezug der erworbenen Kenntnisse an Aufgaben aus ihrem Berufsfeld.

Kooperation und Kommunikation sind ständiger Gegenstand im Unterricht. Es werden viele Möglichkeiten und Anreize für verbale Austauschprozesse geschaffen. Die Lernenden unterstützen sich gegenseitig, Schüler und Lehrer betrachten sich als gleichberechtigte Gesprächspartner.

Die Schüler werden stets zur Evaluation ihrer Lernfortschritte angehalten und sind dafür verantwortlich, Wissenslücken selbständig zu schließen. Externe Wissenskontrollen durch den Lehrer erfolgen in verschiedenen, dem Lerngegenstand angemessenen Formen, die Praxis mit Theorie verbinden.

#### Ergebnisse der Handlungsaufgabe

Die Lösungsvorschläge der Schüler zeigen, daß zehn der zwölf Gruppen die komplexe Aufgabenstellung bearbeiten können. Es wird jedoch nur von einer Schülergruppe eine sofortige Lösung erreicht. Alle weiteren Gruppen ha-

ben mit Wissensgrundlagen zu den Wirkprinzipien einer Signalspeicherung Probleme. Das Schaltungsmuster ist zur Lösung allerdings zwingend erforderlich, kann aber von elf Gruppen an der Anlage nicht direkt angewandt oder ausgeführt werden.

Neben der einen Gruppe lösen jedoch neun weitere Gruppen die Aufgabe nach längerer Bearbeitung ebenfalls erfolgreich. Eine weitere Gruppe kommt der Lösung nahe, nur eine Gruppe ist nicht in der Lage, eine Lösung zu finden. Damit zeigen nahezu alle Schüler eine ausgeprägte Fähigkeit, Probleme zu lösen. Bei elf der zwölf Gruppen werden aber Defizite sichtbar in einem schwierigen, zuvor behandelten Themenkomplex – einer Selbsthalteschaltung zur Signalspeicherung. Einfachere Lösungsschritte zu Reihen- und Parallelschaltung sowie dem Anschließen von Relais und Näherungsschaltern werden meist sicher bearbeitet.

Das Vorgehen der meisten Schülergruppen kann jedoch nicht als korrekt bezeichnet werden, da nur drei der zwölf Gruppen ihrer Aufgabenbewältigung eine explizite, schriftliche Schaltungsplanung vorausschicken. Im Unterricht sind didaktisch aufbereitete Schulungsanlagen vorhanden, die durchaus ein nicht praxisgerechtes Vorgehen beim Erstellen von Schaltungen ermöglichen. Insbesondere die elektrische Verkabelung der Anlagen ist einfach gehalten, wodurch es bis zu einem bestimmten Komplexitätsgrad der Schaltpläne möglich wird, auch ohne vorher erfolgte schriftliche Planung Schaltungen zu bauen und sie zu verändern. Das im Unterricht an weniger komplexen Schaltungen erfolgreich praktizierte Vorgehen führt an der Biegeanlage zum Scheitern. Hier zeigt sich, dass theoretische Überlegungen und praktische Ausführung von vielen Gruppen nicht in unmittelbarem Zusammenhang gebracht werden und ihnen ein Verknüpfen dieser Kenntnisbereiche schwerfällt.

Abstriche sind auch bei der Dokumentation der verkabelten Schaltung zu machen. Sie wird ebenfalls nicht als relevant für die praktische Aufgabebearbeitung gesehen. Nur die Hälfte der Gruppen hat die Verkabelung präzise und praxisgerecht vorgenommen.

### Übergreifende Ergebnisse

Um die Lernintensität des untersuchten Unterrichts mit Blick auf die Vermittlung von praxisrelevantem Wissen in einer berufstypischen Situation einschätzen zu können, werden Ergebnisse der Verlaufsuntersuchung und beobachtete Defizite bei der Bearbeitung der Handlungsaufgabe miteinander verglichen.

Neben der Lehre von neuen Inhalten werden auch überfachliche Qualifikationen angestrebt. Die Handlungskompetenz der Schüler wird besonders gefördert. Bei diesem Lernprozeß gelingt es den meisten Schülergruppen, nach länger dauernden Problemlöseversuchen die Aufgabe zu lösen.

Teilweise aufgetretene Wissensdefizite weisen auf Mängel im Grundlagenwissen hin. Da sich das Vorgehen der Schüler in erster Linie auf das Errei-

chen der geforderten Anlagenfunktion richtet, bleiben die Defizite oft bestehen. Die Schüler erwerben dabei in erster Linie ein Verfahrenswissen zum Erstellen von Schaltungen. Grundlagen- und Prinzipienwissen als Begründungshintergrund, das die Übertragbarkeit der Wissensinhalte auch auf neue, andersartige Probleme erleichtern würde, werden nicht genügend entwickelt. Eine theoretische Durchdringung der Lerninhalte erfolgt oft nicht mit der gewünschten Tiefe.

An der Aufgabenlösung ist bei allen Gruppen erkennbar, daß Bezüge zwischen theoretischer und praktischer Bearbeitung nicht immer unmittelbar hergestellt werden. Im Unterricht werden neu erworbene Inhalte meist nur bezogen auf eine oder wenige bestimmte Problemsituationen angewendet. Der Transfer von Lerninhalten auf neue Herausforderungen und ihre Betrachtung unter verschiedenen Perspektiven ist nur gering ausgeprägt. Vielschichtigere und explizite Problembearbeitungen könnten dem entgegenwirken.

### Folgerungen und Empfehlungen für handlungsorientierten Unterricht

Handlungsorientierter Unterricht bedarf wie jede Form systematischen Lehrens und Lernens einer gründlichen Vorausplanung. Der Lehrer rückt als Informationslieferant stark in den Hintergrund. Eine tragende Rolle kommt der Interaktion der Schüler mit den Medien zu, die alle wesentlichen Informationen bereitstellen. Zusammen mit den gerätetechnischen Voraussetzungen steuern die schriftlichen Unterlagen den inhaltlichen und praktischen Ablauf anhand von Aufgabenstellungen und Handlungsanweisungen. Sie müssen explizit und auch für leseschwache Schüler verständlich sein, da Lernvorgänge durch diese Unterlagen angeregt und ständig begleitet werden.

Im Mittelpunkt eines handlungsorientierten Unterrichts steht als zentraler Lerngegenstand ein *komplexes berufliches Problemfeld* oder *eine komplexe berufliche Aufgabenstellung*. Problemstellungen sollen angemessen schwierig sein. Sie sollten einen Planungsaufwand erforderlich machen, der von den Schülern in eigenen, individuellen Lösungswegen umgesetzt wird. Von den praktischen Tätigkeiten gehen wesentlich die motivationalen, emotionalen und kognitiven Wirkungen des handelnden Lernens aus. Daher haben die verwendeten Anlagen, Geräte, Maschinen, Werkzeuge und Apparaturen sowie die Arbeitstechniken und Vorgehensweisen im Unterricht dem aktuellen Stand der beruflichen Technologie zu entsprechen. Den Erfordernissen der *Arbeitssicherheit* ist uneingeschränkt nachzukommen.

Handlungsorientierter Unterricht ist entlang eines zentralen Lerngegenstandes *systematisch zu planen*. Es genügt nicht, die herkömmliche Fächertrennung aufzuheben und einen Unterricht an praktische Aufgabenstellungen anzuhängen, um diese abzuarbeiten. Vielmehr soll Handlungslernen vielfache zyklische Einheiten zur Planung, Durchführung und Kontrolle enthalten, die aus den situativen Erfordernissen einer Aufgabebearbeitung erwachsen. Grundlage hierfür ist ein sorgfältig geplanter, in sich schlüssiger und er-

forderlicher Handlungsvollzug, der die Schüler aktiviert und das tragende Gerüst des Unterrichts bildet. Entlang dieser Handlungssystematik werden theorieträchtige Aufgabeninhalte formuliert. Der Sachlogik und dem Theoriegehalt dieses Handlungsgerüsts kommen daher eine besondere Bedeutung zu.

Im Hinblick auf die Wissensvermittlung sollte das Ziel eines handlungsorientierten Unterrichts die *integrative Förderung aller Wissensarten* sein. Ein solcher Unterricht darf aber nicht nur einem zielgerichteten Funktionswissen genügen. Gerade in dieser Richtung besteht die Gefahr einer Überbetonung durch ein natürliches Vorgehen der Lernenden, die durch ihre Lernintention primär das von der Aufgabenstellung geforderte Handlungsziel anvisieren. Falls dabei Grundlagen- und Prinzipienwissen nur in dem Maße erworben werden, wie es für einen Handlungserfolg unbedingt nötig ist, bleiben sie oft defizitär. Dem ist durch geeignete Aufgabenstellungen zu begegnen, aus denen sich die Notwendigkeit eines umfassenden Erwerbs von Grundlagen- und Prinzipienwissen ergibt. Lerninhalte können in Transferaufgaben, die das Reflektieren von Wissensgrundlagen erforderlich machen, in ähnlichen Situationen und erweiterten Aufgabenteilen erneut zur Anwendung gebracht werden. Hinzukommen können Lernphasen, die sich in herausgelösten Sequenzen mit Wirkprinzipien, Begründungszusammenhängen und Wissensgrundlagen theoretisch auseinandersetzen und somit die Ziele der Aufgabenstellungen unterstützen.

In einem handlungsorientierten Unterricht sind unterstützende Maßnahmen durch die Lehrkraft besonders bedeutsam. Eine weitgehend schüler selbsttätige Lernarbeit in einer hochkomplexen Lernsituation birgt die Gefahr der Orientierungslosigkeit oder Überforderung der Schüler. Einem Abgleiten in einen Aktionismus oder fehlende theoretische Bezüge ist durch gezielte Hilfestellungen und Fördermaßnahmen durch den Lehrer entgegenzuwirken. Dieser muß vorhandene Schwierigkeiten erkennen und sich schnell und gründlich in die jeweilige Situation eindenken. Den Schülern sollte er dosiert Informationen liefern, die eine eigenständige, weitere Bearbeitung ermöglichen. Eine umfassende Fachkenntnis der Inhalte des Lerngebietes ist hierbei ebenso unerlässlich, wie die aufmerksame Beobachtung des Unterrichtsgeschehens.

Ebenso wie im herkömmlichen Unterricht, sollten beim handlungsorientierten Unterricht die Lernfortschritte erkennbar sein. Der Lernprozeß wird hier stark individualisiert innerhalb einer Arbeitsgruppe. Es gibt nur wenig unmittelbare externe Rückmeldung durch den Lehrer.

Fachgespräche bieten sich im Lernverlauf als Phasen der Klärung von Sachverhalten an, in denen die Ergebnisse der Lernarbeit überprüft, bestätigt und gegebenenfalls korrigiert werden. In diesem Zusammenhang erhält handelndes Lernen seine Bedeutung vor allem auch im Hinblick auf die theoretischen Hintergründe eines praktischen Handlungsvollzugs.

Die Dokumentation und Ergebnissicherung der Lernarbeit sind durch schriftliche Aufzeichnungen der Schüler sicherzustellen. Festzuhalten sind die wichtigsten Lerninhalte. Die Mitschriften sollen von den Schülern weitgehend selbst gestaltet werden. Reduktionistische Schriftstücke, wie z.B. Lückentexte, sind nicht geeignet, da die Aufzeichnungen einen Umsetzungsvorgang initiieren sollen, bei dem die Lerninhalte erneut reflektiert und zusammenhängend darzustellen sind. Diese Form der Ergebnisdokumentation bedarf einer klaren Anleitung. Ihre Kontrolle kann zur Leistungsbeurteilung herangezogen werden. Weiter ist auf eine präzise Protokollierung der bereits bearbeiteten Aufgabenteile Wert zu legen. Dies ist insbesondere für einen handlungsorientierten Unterricht wichtig, der organisationsbedingt viele kurze Lerneinheiten umfaßt. Nur dadurch sind längerdauernde ineffektive Phasen der Neuorientierung zu umgehen und ist die Effizienz des Unterrichts durch eine zielstrebige Lernarbeit sicherzustellen.

Die kooperative und kommunikative Ausrichtung eines handlungsorientierten Unterrichts macht eine Gruppenbildung erforderlich, die vorwiegend auf freiwilliger Basis erfolgen soll. Von außen bestimmte Zusammensetzungen bergen ein hohes Maß an Konfliktpotential, wie gegenseitige Ablehnung oder innere Unstimmigkeiten. Schüler, die sich nicht in Gruppen integrieren lassen oder eine Zusammenarbeit mit anderen ablehnen, sollten den Lernprozeß individuell durchlaufen können. Besonders sinnvoll für den Erwerb fachbezogener Inhalte sind leistungshomogene Gruppen, da sie eine weitgehend gleichmäßige Aufgabenverteilung und individualisierte Lernarbeit sicherzustellen vermögen. Je ausgeprägter gruppeninterne Leistungsgefälle sind, desto stärker werden leistungsschwache durch die Aktivität leistungsstarker Schüler zurückgedrängt. Ein 'Lernen durch Lehren von leistungsstärkeren Schülern in inhomogenen Gruppen ist fraglich, da sie vorwiegend eigenen Lerninteressen nachgehen und sich kaum mit den für sie längst erledigten Fragen und Problemen Leistungsschwächerer auseinandersetzen. Hinzu kommt, daß Probleme sich eher mit Gruppenmitgliedern diskutieren lassen können, die über einen vergleichbaren Kenntnisstand verfügen. Dadurch kann eine Erweiterung der Problemsicht erreicht werden. Um die Gefahr sozialer Ausgrenzung und kontraproduktiver Konflikte in den Gruppen zu minimieren, sollten die gruppenspezifischen Prozesse vom Lehrer beobachtet, thematisiert und gegebenenfalls positiv beeinflusst werden.

Gruppengrößen geben einen Rahmen vor, in dem jeder Schüler aktiviert wird und die jeweiligen Aufgaben einer Lerneinheit bearbeitet. Zu große Gruppen bergen die Gefahr eines Rückzugs einzelner Schüler, was eine unvollständige Lernarbeit nach sich zieht. Daher sind möglichst kleine Gruppen von zwei bis drei Schülern wünschenswert, bei denen ein gruppenübergreifender Austausch möglich ist. Bei komplexeren praktischen Tätigkeiten, an denen sich mehrere Schüler gleichzeitig beteiligen können, sind auch größere Gruppen sinnvoll, sofern sie ein individuelles Lernen ermöglichen.

Im handlungsorientierten Unterricht sollen Leistungskontrollen in integrativer Form praktische und theoretische Inhalte miteinander verbinden und ein Denken in Zusammenhängen ermöglichen. Nur diese Form der Leistungsüberprüfung korrespondiert mit einem ganzheitlichen Unterrichtsansatz und bestätigt somit für die Schüler die Sinnhaftigkeit dieses Lernvorgehens.

Handlungsorientierung erfordert einen hohen Betreuungsaufwand durch Lehrende. Dadurch ist die Zahl der Schüler, die von einem Lehrer in einem solchen Unterricht begleitet werden können, begrenzt. Ein Lehrer kann maximal eine halbe Klasse mit ca. 12 bis 14 Schülern betreuen. Für eine ungeteilte Klasse sind in der Regel zwei Lehrer erforderlich. Hierbei bietet die Form des Teamteaching verschiedenste Kooperationsmöglichkeiten.

#### Ausblick

Veränderte berufliche Aufgaben fordern von den Bildungspartnern im Dualen System der Berufsausbildung ihren spezifischen Aufgabenbereichen nachzukommen. Gegenüber dem Betrieb kommt der Berufsschule ein mehr betrachtendes, aufnehmendes Lernen zu, das stärker Begründungszusammenhänge betont. Handlungsorientiertes Lernen hat sich in der Berufsschule in diesem Zusammenhang seit einigen Jahren als modernes Unterrichtskonzept etabliert, das die Interdependenz von Handeln und Lernen berücksichtigt und ein entdeckendes, selbstorganisiertes, eigenverantwortliches und kooperatives Lernen fördert. Der ganzheitliche Lernansatz spricht die Ausprägung aller Wissensarten und ihre gegenseitige Verknüpfung in der Berufsschule an (vgl. Schelten 1997). Durch ihn lassen sich umfassend berufsrelevante Kompetenzen vermitteln.

Ausschließlich und durchgängig handlungssystematisch geplanter Unterricht würde jedoch infolge der hohen Zielbezogenheit des Lernens vertiefende, theoriehaltige Unterrichtssequenzen vernachlässigen. Einem nur fachsystematisch konzipierten Unterricht fehlt dagegen der unmittelbare Anwendungsbezug und somit der Bedeutungsgehalt der Lerninhalte. Ein qualitativ hochwertiger Unterricht in der Berufsschule, der eine umfassende berufliche Handlungskompetenz anstrebt und die Anwendbarkeit von Gelerntem sicherstellen will, hat sich demnach sowohl an einer handlungssystematischen Grundorientierung auszurichten als auch fachsystematisch gegliederte Lernsequenzen einzubeziehen. Durch ein ergänzendes fachsystematisches Vorgehen, das Grundlagenwissen systematisch erarbeitet, läßt sich handlungsorientierter Unterricht sinnvoll ergänzen und bereichern.

#### Literatur

- HEIMERER, L./SCHELTEN, A./SCHIEBL, O. (HRSG.): Abschlußbericht zum Modellversuch „Fächerübergreifender Unterricht in der Berufsschule“ (FügrU). Arbeitsbericht Nr. 274. München 1996
- RIEDL, A.: Handlungsorientierter Steuerungstechnikunterricht – Pneumatik und Elektropneumatik an der Staatlichen Berufsschule Weilheim. In: *lernen & lehren*, 11. Jg. (1996), Heft 42, S. 65-77
- RIEDL, A.: Verlaufsuntersuchung eines handlungsorientierten Elektropneumatikunterrichts und Analyse einer Handlungsaufgabe. Frankfurt a.M. 1998
- SCHELTEN, A.: Aspekte des Bildungsauftrages der Berufsschule: Ein Beitrag zu einer modernen Theorie der Berufsschule. In: *Pädagogische Rundschau*, 51. Jg. (1997), Heft 5, S. 601-615

Michael Erz

## Praxisorientierte Lern- und Arbeitsaufgaben als Grundlage einer fächerintegrativen Bildungsgangkonzeption für ein Berufsgrundschuljahr

### Einleitung

Am Berufskolleg Bottrop wurde ein Berufsgrundschuljahr eingerichtet, das neben einer breit angelegten Grundbildung im Berufsfeld Metall auf den Beruf des Kraftfahrzeugmechanikers vorbereitet. Im folgenden Beitrag werden ausgehend von der grundsätzlichen Zielsetzung des Bildungsgangs die pädagogischen und organisatorischen Eckpunkte der Bildungsgangkonzeption vorgestellt. Hieran schließt sich die exemplarische Strukturierung einer fächerübergreifend konzipierten Lernsituation an. Anhand ausgewählter Lern- und Arbeitsaufgaben aus dem Bereich der Kraftfahrzeugtechnik wird verdeutlicht, wie in einer Theorie und Praxis verbindenden beruflichen Grundbildung – unter Einbeziehung mehrerer Unterrichtsfächer Lerndefizite der Schüler aufgearbeitet werden können

### Zielsetzung des Berufsgrundschuljahres

Der Bildungsgang des Berufsgrundschuljahres (BGJ) steht an der Schnittstelle zwischen allgemeiner schulischer Bildung (zumeist in einer Schulform der Sekundarstufe I) und der fachspezifischen Ausbildung für einen Beruf. Schüler, die diesen Bildungsgang beschreiten wollen, wurden im Bewerbungsverfahren des vorangegangenen Jahres häufig – sofern kein direkter Übergang aus einer Vorklasse zum BGJ erfolgt war – mit der Begründung „mangelnder Ausbildungsreife“ abgelehnt. Die grundlegende Aufgabe eines BGJ besteht somit im Brückenschlag von der Schule zum Beruf durch die Entwicklung der Ausbildungsfähigkeit bei den Jugendlichen. Hieraus ergeben sich für die Konzeption eines BGJ folgende pädagogische Zielsetzungen:

- Ausgleich schulischer Defizite: Diese Defizite dokumentieren sich nach Aussage vieler ausbildender Betriebe zumeist in der unzureichenden Sprachkompetenz der Bewerber sowie in einem geringen Verständnis mathematisch-naturwissenschaftlicher Sachzusammenhänge. Abgesehen von der Aufarbeitung dieser fachlichen Mängel ist eine Weiterentwicklung der Persönlichkeitsstruktur der Schüler notwendig, um eine Integration in die Struktur eines ausbildenden Betriebes zu ermöglichen (vgl. Zagolla 1998).

- Berufsorientierung: Die Berufswahl- und Berufsvorbereitung der zuvor besuchten allgemeinbildenden Schulen sind in der Regel nicht ausreichend, um bei den Schülern ein umfassendes Bild von den Möglichkeiten in einem bestimmten Berufsfeld bzw. in einzelnen Berufen zu entwickeln. In einer berufsfeldbreiten Grundbildung ist es daher notwendig, die Schüler zu einer Konkretisierung oder Festigung des Berufswunsches unter Berücksichtigung ihrer eigenen Neigungen und Fähigkeiten zu führen. Im Falle konkreter beruflicher Vorstellungen ist eine Ergänzung der fachpraktischen und theoretischen Ausbildung im BGJ um einen beruflichen Schwerpunkt sinnvoll, wie er in Bottrop mit der Einführung der Kraftfahrzeugtechnik realisiert worden ist.
- Vermittlung einer berufsfeldbreiten Grundbildung vor dem Hintergrund der Anrechnungsverordnung: Tritt ein Schüler nach dem erfolgreichen Besuch des BGJ in eine Ausbildung desselben Berufsfeldes ein, so erfolgt eine Anrechnung auf die Ausbildungszeit. Neben der Aufarbeitung der o.a. Defizite müssen demnach die Grundlagen gelegt werden, die den Schüler befähigen, bereits im 2. Ausbildungsjahr zu beginnen.

Die skizzierten Zielsetzungen stellen sowohl in pädagogischer als auch in organisatorischer Hinsicht hohe Anforderungen an die Bildungsgangkonzeption eines Berufsgrundschuljahres. In den folgenden Überlegungen werden die wesentlichen Eckpunkte der BGJ Metalltechnik/Kraftfahrzeugtechnik zusammengefaßt.

### Pädagogische Konzeption des Bildungsgangs

Für Schüler ohne Ausbildungsverhältnis wird die Schule beim Besuch eines BGJ zum Ersatz für einen ausbildenden Betrieb. Charakteristische Arbeitstechniken und Arbeitsabläufe lassen sich nicht – wie in der dualen Ausbildung – durch eine Teilnahme am *betrieblichen* Arbeitsgeschehen erwerben. Dieser Nachteil läßt sich nur bedingt durch das Angebot mehrwöchiger Betriebspraktika kompensieren. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Schülern im fachpraktischen Unterricht der Schule einen möglichst umfassenden Einblick in das betreffende Berufsfeld bzw. einen speziellen Beruf zu ermöglichen, um entsprechendes Arbeitsprozeßwissen zu vermitteln. Ferner bietet die vollschulische Betreuung die Chance, die Aufarbeitung vorhandener Defizite eng und ohne allzu großen organisatorischen Aufwand an typische Problemstellungen des künftigen Berufs zu koppeln. Im Mittelpunkt der didaktischen Überlegungen steht somit nicht nur die Bewältigung unmittelbarer berufsfeld- oder berufsbezogener Anforderungen. Vielmehr sind Lern- und Arbeitsaufgaben so zu gestalten, daß Lücken im Bereich der allgemeinen Bildung über fachbezogene Kenntnisse und Fertigkeiten geschlossen werden. Diese Vorgehensweise birgt den lernpsychologischen Vorteil, daß Aufgabenstellungen mit Berufsbezug nicht mit den negativen Vorerfahrungen aus den allgemeinbildenden Fächern der Sekundarstufe I belastet sind. Der Erwerb

neuer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten kann somit zu einer Neubewertung und positiven Einschätzung der eigenen Rolle im Lernprozeß führen. Den Anforderungen an ein BGJ-Konzept kann man am ehesten in einem handlungsorientierten Unterricht durch praxisnahe und fächerverbindende Lern- und Arbeitsaufgaben gerecht werden (vgl. Höpfner 1994, Höpfner 1996). Den Ausgangspunkt der Lernprozesse bilden berufstypische Problemstellungen, die zwecks Erarbeitung weiterer Lerninhalte auch in anderen Unterrichtsfächern wieder aufgegriffen werden. Dieses ganzheitliche pädagogische Konzept ist nur dann realisierbar, wenn einige grundlegende organisatorische Rahmenbedingungen gewährleistet sind. Diese werden im folgenden Kapitel erörtert.

#### Organisatorische Konzeption des Bildungsgangs

Der Kerngedanke des oben dargelegten pädagogischen Konzeptes beruht auf der Orientierung von Lernprozessen an der beruflichen Realität und der engen Verzahnung zwischen theoretischen und praktischen Unterrichtsinhalten. Hieraus ergeben sich einige Randbedingungen für die Organisation des Lernens.

Die immer noch weitgehend praktizierte Trennung von fachpraktischem und theoretischem Unterricht in einem BGJ – und damit die klassische Aufgabenteilung zwischen Praxis- und Theorielehrer – ist vor dem Hintergrund der o.a. Überlegungen wenig sinnvoll. Diese Trennung ist in einem ganzheitlichen Unterrichtskonzept zugunsten einer Orientierung am Ablauf vollständiger Arbeitshandlungen aufzuheben.

Die fächerintegrative Verzahnung von theoretischem und praktischem Unterricht wird durch den Einsatz von nur wenigen Lehrkräften in einer Klasse wesentlich vereinfacht. Zwischen den beteiligten Kollegen ist eine kontinuierliche Abstimmung und Koordination des Unterrichts notwendig.

Praxisnahe Arbeitsabläufe in der Schule machen eine der betrieblichen Realität entsprechende Ausstattung unabdingbar. Um flexibel theoretische und praktische Unterrichtsphasen koppeln zu können, sollte ein an die Werkstatt grenzender Klassenraum jederzeit zur Verfügung stehen.

Wie oben bereits ausgeführt, kann die Realisierung praktischer Arbeiten in der Schulwerkstatt den realen Betrieb nicht vollständig ersetzen. Aus diesem Grund wird den Schülern zu Beginn des zweiten Schulhalbjahres ein Praktikum in verschiedenen metallverarbeitenden Kfz-Betrieben angeboten. Der relativ späte Zeitpunkt des Praktikums hat den Vorteil, daß für die Schüler entsprechend ihren Fähigkeiten geeignete Betriebe gewonnen werden können. Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß bei erkennbar guten praktischen und theoretischen Leistungen der Praktikanten die Bereitschaft der Betriebe steigt, sie später in ein Ausbildungsverhältnis zu übernehmen. Die Schule leistet Hilfe, bei der Suche nach einer geeigneten Lehrstelle und trägt damit zur Verbesserung der Situation für BGJ-Schüler bei.

#### Lernsituationen: Didaktische Ableitung beruflicher Tätigkeitsprofile

Folgende Überlegungen zeigen an einem Beispiel aus der Kraftfahrzeugtechnik auf, wie sich, ausgehend von charakteristischen beruflichen Tätigkeiten, Lernsituationen konzipieren lassen, die ein Lernen durch Problemlöseprozesse in ganzheitlichen Strukturen – mit allen Phasen vollständiger Handlungen – gestatten. Anhand spezieller Lern- und Arbeitsaufgaben wird exemplarisch verdeutlicht, wie theoretische und praktische Unterrichtsanteile bzw. berufliche Lerninhalte erarbeitet und der Aufbau von Mängeln im mathematischen und sprachlichen Bereich erreicht werden können.

Die ganzheitliche Bildungsgangkonzeption geht von den Arbeitsanforderungen und typischen Handlungssituationen der jeweiligen Berufe aus (vgl. BMBF 1996). Sie bilden den Ausgangspunkt für die Konzipierung zusammengehöriger Aufgabenkomplexe als Zusammenfassung beruflicher, aber auch lebens- und gesellschaftsbedeutsamer Handlungssituationen, zu deren Bewältigung qualifiziert werden soll. Diese *Handlungsfelder* (vgl. Halfpap 1996; Halfpap/Marwede 1994; Institut für Berufs- und Betriebspädagogik 1997) werden durch Kompetenzbeschreibungen und Inhaltsangaben charakterisiert. Sie machen Strukturen der beruflichen Realität sichtbar und verknüpfen berufliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen mit Teilmomenten beruflicher Handlungskompetenz (Fach-, Human- und Sozialkompetenz).

Innerhalb der Handlungsfelder sind *Lernfelder* zu entwerfen. Ihre Formulierung dient der inhaltlichen Konkretisierung der Handlungsfelder. Sie orientieren sich an berufstypischen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen und werden durch die intendierten Lernhandlungen und Kompetenzen beschrieben.

Die didaktische und methodische Ableitung von *Lernsituationen* innerhalb der Lernfelder führt zu Aufgabenstellungen in Form von Lern- und Arbeitsaufgaben, Projektaufgaben etc. mit einer fest umrissenen Handlungsstruktur. Sie setzen sich zusammen aus einer Problembeschreibung und einem Arbeitsauftrag und leiten den Schüler an, berufstypische Fähigkeiten bzw. Handlungen zu erlernen.

Ein berufstypischer Arbeitsauftrag für jeden Kfz-Mechaniker besteht in der Überprüfung und Wiederherstellung der Verkehrssicherheit eines älteren Pkw, beispielsweise vor einer Hauptuntersuchung durch den TÜV.

#### Exemplarische Vorstellung einer Lernsituation

Die Konkretisierung der Lernsituation „Überprüfung der Betriebs- und Feststellbremse eines Pkw mit Hilfe eines Bremsenprüfstands“ berücksichtigt verschiedene Unterrichtsfächer und erfolgt in einem Bündel von Lern- und Arbeitsaufgaben. Da die Schüler eines Berufsgrundschuljahres noch nicht in der Lage sind, einen solch umfassenden Arbeitsauftrag selbständig zu strukturieren und auszuführen, werden ihnen zu den einzelnen Handlungsschritten Leittexte zur Verfügung gestellt (vgl. BIBB 1991).

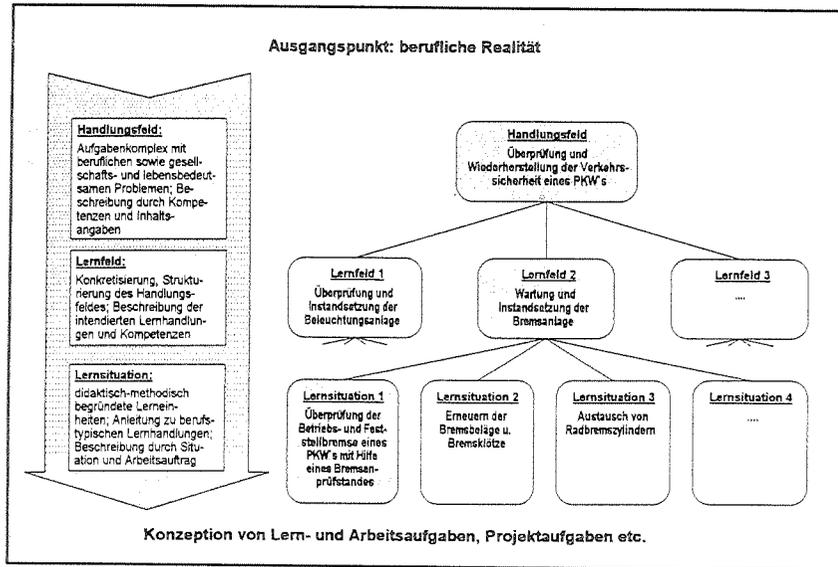


Abb. 1: Planungsschritte bei der Konzeption von Lernsituationen

Die Struktur der Lernsituation orientiert sich am Ablauf vollständiger Arbeitshandlungen (Auftragsanalyse, Planung, Durchführung, Auswertung, Bewertung), wobei eine fachwissenschaftliche Verallgemeinerung und Vertiefung der bereits gewonnenen Erkenntnisse erfolgt. Diese Einordnung der exemplarisch am Beispiel der Kfz-Technik erarbeiteten Lerninhalte führt zum gezielten Abbau der oben angesprochenen Lerndefizite der Schüler.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Fach Deutsch zu. Innerhalb des Deutschunterrichts werden kontinuierlich Inhalte des fachpraktischen und theoretischen Unterrichts aufgegriffen und unter verschiedenen – in den Richtlinien und Lehrplänen für das Fach Deutsch ausgewiesenen – Zielstellungen vertieft (Analyse von Betriebs- und Reparaturanleitungen, Tätigkeitsbeschreibung etc.). Die Ergebnisse werden wiederum im Fachunterricht als Grundlage der folgenden Handlungsschritte herangezogen. Abbildung 2 verdeutlicht die Ablaufstruktur der Lernsituation. Den einzelnen Schritten der Handlung werden die jeweils intendierten Inhalte und Kompetenzen sowie ihre Bezüge zum Lehrplan und zu den einzelnen Unterrichtsfächern gegenübergestellt (vgl. LSW 1993). In der beruflichen Grundbildung werden mathematische Inhalte dem Fach Fertigungs- und Prüftechnik zugeordnet. Dennoch sind sie an dieser Stelle gesondert aufgeführt, um zu verdeutlichen, welche mathematischen Schwerpunkte sich im Rahmen dieser Lernsituation behandeln lassen. Da kein aktueller Lehrplan für ein BGJ Kfz-Technik zur

Verfügung steht, werden die Richtlinien und Lehrpläne für die Grundbildung der industriellen Metallberufe sowie für die Fachbildung Kfz-Mechaniker/in berücksichtigt (Kultusministerium NRW 1991). In der Tabelle werden Methoden- und Sozialkompetenzen kursiv herausgestellt und mit „M“ bzw. „S“ gekennzeichnet. Die einzelnen Unterrichtsfächer werden wie folgt abgekürzt: Maschinen- und Gerätetechnik (MGT), Fertigungs- und Prüftechnik (FPT), Technische Kommunikation (TK), Mathematik (M), Deutsch (D), Kraftfahrzeugtechnik ohne Benennung einzelner Fächer (Kfz).

Die Leittexte der grau unterlegten Handlungsschritte sind im folgenden Kapitel zusammengestellt.

Überprüfung der Betriebs- und Feststellbremse eines Pkw mit Hilfe eines Bremsenprüfstands		
Handlungsschritte der Schüler	Intendierte Inhalte / Kompetenzerweiterung	Lehrplan- / Fachbezug
<b>Analyse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung der Funktionssicherheit einer Bremsanlage für die Betriebssicherheit eines Pkw analysieren und erläutern (am Beispiel eines aktuellen Nachrichtenfilms oder Zeitungsausschnitts)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung der Bremsanlage für die eigene Sicherheit im Straßenverkehr einordnen und Konsequenzen für den Erhalt der Betriebssicherheit ableiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kfz: gesetzliche Vorschriften und sicherheitstechnische Anforderungen für Bremsanlagen erläutern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Funktionsweise eines Rollenbremsenprüfstands</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen über Rollenbremsenprüfstände beschaffen und auswerten (M)</li> <li>Erklärung der Funktionsweise eines Bremsenprüfstands</li> <li>Aufzeigen von Aspekten der Arbeitssicherheit beim Umgang mit Bremsenprüfständen</li> <li>Anforderungen an eine Präsentation vereinbaren und verbindliche Leistungsbewertungskriterien schaffen (M, S)</li> <li>Vorträge anderer Schüler kritisch aber partnerschaftlich beurteilen (M, S)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MGT: Systeme hinsichtlich ihrer funktionalen Einrichtungen und Funktionsgruppen analysieren</li> <li>TK: technische Informationen auffinden und anwenden; Funktionszusammenhänge aus technischen Unterlagen ermitteln; technische Unterlagen erstellen (Funktionsbeschreibung)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung der äußeren Form eines normgerechten und adressatenadäquaten – d.h. auf das Informationsbedürfnis bezogenen – Fachtextes; hier: Beschreibung und Funktion eines Rollenbremsenprüfstands</li> <li>Einübung in das norm- und sachgerechte Verfassen der Gegenstands- und Funktionsbeschreibung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D: auf der Basis des erworbenen Sprachmaterials (Fachbegriffe, Normen, Verben) das selbständige Verfassen einer Funktionsbeschreibung am Beispiel des Bremsenprüfstands einüben:             <ul style="list-style-type: none"> <li>auf der Grundlage einer Textbearbeitung Fachbegriffe sachgerecht sammeln u. ordnen; eine Textstruktur erarbeiten</li> <li>Wiedergabe des bekannten Sachverhalts in schriftlicher Form: sinnvolle Verwendung der Fachbegriffe; sachgerechte Angabe der Funktion; richtige Verwendung der Sprachnormen (hier: Nomen, Verben, Adjektive); Berücksichtigung der Funktion des Textes</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Planung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung der Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme des Rollenbremsenprüfstands und bei der Durchführung einer Bremsenprüfung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentation von Arbeitsschritten in einem Arbeitsplan</li> <li>Erläuterung der Vorgehensweise bei der Bremsenprüfung</li> <li>Entwurf eines Protokolls zur Meßwertaufnahme (M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FPT: Grundlagen der Prüftechnik erläutern; technische Unterlagen erstellen; funktionale Zusammenhänge darstellen; Prüffehler beschreiben und Maßnahmen zu deren Begrenzung begründen</li> </ul>
<p><b>Durchführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inbetriebnahme des Bremsenprüfstands</li> <li>Durchführung der Funktionsprüfung einer Bremsanlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>arbeitsteilige Durchführung der Bremsenprüfung an einem PKW</li> <li>Aufnahme der Bremskräfte</li> <li>Aufgaben innerhalb des Klassenverbandes verteilen (S)</li> <li>Verantwortung für zugewiesene Aufgabenbereiche übernehmen (S)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FPT: Messen mit anzeigenden Meßgeräten</li> <li>KFZ: Hydraulische Bremsanlagen überprüfen und Ergebnisse auswerten</li> </ul>

<p><b>Auswertung / Bewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung und Berechnung der Kenngrößen zur Beurteilung der Bremswirkung</li> <li>Beurteilung der Bremsanlage des Pkw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung der Abbremsung und der Bremskraftabweichung aus den Mittelwerten der aufgenommenen Meßwerte der Bremskraft</li> <li>Beurteilung der Betriebssicherheit der überprüften Bremsanlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FPT: Berechnungen zu Prüfmaßen durchführen</li> <li>M: Berechnungen zum arithmetischen Mittel; Prozentrechnung; Rechnen mit Einheiten; Bruchrechnung</li> <li>MGT: Berechnungen zur Gewichtskraft</li> <li>KFZ: hydraulische Bremsanlagen überprüfen und Ergebnisse auswerten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung eines EDV-Programms zur Berechnung der Abbremsung und der Bremskraftabweichung</li> <li>Bewertung der eigenen Vorgehensweise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planung des Programmablaufes in einem Programmablaufplan</li> <li>Erstellung des Programms in einer Programmiersprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT: Programmabläufe grafisch darstellen; Algorithmen in Programme umsetzen; Programme testen und dokumentieren</li> </ul>

Abb. 2: Ablaufstruktur der Lernsituation „Überprüfung der Betriebs- und Feststellbremse eines Pkw mit Hilfe eines Bremsenprüfstands“

**Exemplarische Vorstellung einzelner Lern- und Arbeitsaufgaben**

Für die Phasen der Analyse, Planung und Auswertung werden exemplarisch einige Leittexte mit technologischem oder mathematischem Schwerpunkt sowie des Faches Deutsch vorgestellt. Die Zuordnung zur jeweiligen Handlungsphase und zu einem dieser Schwerpunkte erfolgt mittels einer Kennzeichnung im Kopf der Arbeitsblätter. Die Unterlagen bieten in erster Linie eine Hilfestellung bei der Strukturierung der eigenen Vorgehensweise und dienen nicht als Quelle. Fehlende Informationen eignen sich die Schüler durch die zur Verfügung stehenden Lehrbücher bzw. durch Betriebs- und Montageanleitungen an.

Eine besondere Funktion innerhalb des Leittextkonzeptes kommen einem „Lexikon“ und der „Formelsammlung“ zu, die während des gesamten Schuljahres kontinuierlich ergänzt werden. Sie sollen die Schüler dazu anleiten, Gelerntes selbständig zu dokumentieren und bei Bedarf wieder anzuwenden. Das Lexikon stellt darüber hinaus eine wichtige Verbindung zum Fach Deutsch her und dient der Erweiterung der Sprachkompetenz der Schüler. In der Regel werden die hier skizzierten Lern- und Arbeitsaufgaben in Kleingruppen von ca. vier Schülern behandelt und anschließend im Plenum diskutiert.

Die Lösungen der Aufgaben sind in den folgenden Arbeitsunterlagen festgehalten.

An die Überprüfung der Bremsanlage schließen sich die Suche und Analyse möglicher Funktionsstörungen sowie die Reparatur der Bremsanlage an.

Analyse	Planung	Durchführung	Auswertung / Bewertung	Systematisierung / Vertiefung
Mathematik	Technologie		Deutsch	
<b>Funktionsbeschreibung eines Rollenbremsenprüfstands</b>				
<p>Du hast in den vergangenen Unterrichtsstunden in der Kfz-Werkstatt an einem Rollenbremsenprüfstand die Untersuchung der Bremswirkung für einen PKW vorbereitet.</p> <p>Erstelle nun für diesen Rollenbremsenprüfstand eine <i>Funktionsbeschreibung</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Rollenbremsenprüfstand besteht aus drei Funktionsgruppen: <i>Laufrollensatz, Schaltschrank und Anzeigeeinstrumente</i>. Aus dem Deutschunterricht kennst Du die verschiedenen <i>Wortarten</i>.</li> </ul> <p>Samle zunächst die Fachbegriffe, die Du in der Funktionsbeschreibung verwenden willst, und ordne in einer Tabelle <i>Nomen, Verben und Adjektive</i> jeweils einer der <i>Funktionsgruppen</i> zu.</p>				
	Nomen	Verben	Adjektive	
Laufrollensatz				
Schaftschrank				
Anzeigeeinstrumente				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibe jetzt die Funktion des Bremsenprüfstandes. Denke daran, daß du die Funktionsbeschreibung vernünftig gliederst. Orientiere Dich im Hauptteil am Aufbau der Tabelle (Rollensatz, Schaltschrank, Anzeigeeinstrumente).</li> </ul>				

Analyse	Planung	Durchführung	Auswertung / Bewertung	Systematisierung / Vertiefung
Mathematik	Technologie		Deutsch	
<b>Beurteilung der Bremsanlage</b>				
<p>Im Rahmen der Hauptuntersuchung - beispielsweise beim TÜV - müssen zur Beurteilung der Betriebssicherheit einer Bremsanlage mehrere Kenngrößen berechnet und ausgewertet werden.</p> <p><b>Hinweis: Ergänzt alle neuen Fachbegriffe und Formeln im Lexikon und in der Formelsammlung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierzu werden zunächst die <i>arithmetischen Mittelwerte</i> der ermittelten Bremskräfte benötigt. Findet mit Hilfe der in Frage kommenden Unterlagen heraus, wie sich die Mittelwerte berechnen lassen.</li> </ul> <p><b>Formel:</b> <math display="block">F_M = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{n}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnet die arithmetischen Mittelwerte für die                     <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Betriebsbremse vo. li.: <math>F_{M1} = \frac{1200N + 1300N + 1100N}{3} = 1200N</math></li> <li>b) Betriebsbremse vo. re.: <math>F_{M2} = \frac{1250N + 1300N + 1350N}{3} = 1300N</math></li> <li>c) Betriebsbremse hi. li.: <math>F_{M3} = \frac{600N + 550N + 500N}{3} = 550N</math></li> <li>d) Betriebsbremse hi. re.: <math>F_{M4} = \frac{1000N + 1050N + 1100N}{3} = 1050N</math></li> <li>e) Feststellbremse hi. re.: <math>F_{M5} = \frac{800N + 800N + 800N}{3} = 800N</math></li> <li>f) Feststellbremse hi. li.: <math>F_{M6} = \frac{400N + 350N + 300N}{3} = 350N</math></li> </ul> </li> </ul> <p>Eine wesentliche Kenngröße zur Beurteilung der Bremswirkung ist die <i>Abbremsung</i>. Ermittelt die Formel und berechnet die Abbremsung für die Betriebs- und Feststellbremse.</p> <p><b>Formel:</b> <math display="block">z = \frac{F_B}{m_{zul} \cdot g} \cdot 100\%</math></p> <p>z: Abbremsung in %; F<sub>B</sub>: Gesamtbremskraft in N;                      m<sub>zul</sub>: zulässiges Fahrzeuggesamtgewicht; g: Erdbeschleunigung</p>				

## Beurteilung der Bremsanlage

a) Abbremsung der Betriebsbremse:

$$z = \frac{1300N + 1200N + 1000N + 600N}{1100kg \cdot 10 \frac{m}{s^2}} \cdot 100\%$$

$$z = 37\%$$

b) Abbremsung der Feststellbremse:

$$z = \frac{800N + 350N}{1100kg \cdot 10 \frac{m}{s^2}} \cdot 100\%$$

$$z = 11\%$$

- Die Sicherheitsbestimmungen schreiben vor, daß die Abbremsung bei Betriebsbremsen mindestens 40%, bei Feststellbremsen mindestens 16% betragen muß. Beurteilt die Abbremsung bei dem von Euch untersuchten Fahrzeug:
- Die Abbremsung der Betriebsbremse und der Feststellbremse liegen unter den zulässigen Mindestwerten. Eine Reparatur der gesamten Bremsanlage ist somit erforderlich.
- Ein weiteres Kriterium besteht in der *Abweichung der Bremskräfte* der einzelnen Räder einer Achse bezogen auf das *stärker bremsende Rad*. Bestimmt auch hier zunächst die Formel.

Formel:  $A = \frac{\Delta F \cdot 100\%}{F_{\max}}$

A: Abweichung der Bremskräfte einer Achse in %

 $\Delta F$ : Differenz der Bremskräfte einer Achse $F_{\max}$ : maximale Bremskraft einer Achse

## Beurteilung der Bremsanlage

- Berechnet die *Bremskraftabweichung* der

a) Betriebsbremse vo.:

$$A = \frac{1300N - 1200N}{1300N} \cdot 100\%$$

$$A = 7,7\%$$

b) Betriebsbremse hi.:

$$A = \frac{1050N - 550N}{1050N} \cdot 100\%$$

$$A = 47\%$$

c) Feststellbremse:

$$A = \frac{800N - 350N}{800N} \cdot 100\%$$

$$A = 56\%$$

- Bei Betriebsbremsen beträgt die größte zulässige Abweichung 25%, bei Feststellbremsen 30%. Beurteilt die Bremsen hinsichtlich der zulässigen Bremskraftabweichung.
- Die *Betriebsbremse hinten* und die *Feststellbremse* sind hinsichtlich ihrer maximal zulässigen Bremskraftabweichung nicht in Ordnung. Die Abweichung der *Betriebsbremse vorne* liegt unterhalb des zulässigen Wertes; hinsichtlich der *Bremskraftabweichung* ist die *Betriebsbremse vorne* in Ordnung.

## Untersuchung der Funktionsweise eines Rollenbremsenprüfstands

- Welche Messungen ermöglicht der Bremsenprüfstand?
  - Messung der Bremskraft der einzelnen Räder
  - Aufnahme von Schwankungen der Bremskraft
  - Messung der Bremskraft bei Eintritt der Blockierneigung
- Die Arbeit an einem Rollenbremsenprüfstand ist nicht ganz ungefährlich. Welche **Sicherheitsvorkehrungen** sollten während der Überprüfung einer Bremsanlage eingehalten werden?
  - bei laufendem Motor Absauganlage anschließen und einschalten
  - ausreichenden Abstand zu den Rollensätzen einhalten, Quetschgefahr
  - Bereich vor und hinter dem Fahrzeug freihalten
- offene Fragen:

<b>Arbeitsplan für Auftrag: Aufnahme der Bremskräfte</b>	
Fahrzeug: VW 1500 /Typ 3	Kilometerstand: 87312
Arbeitsschritt	
Abdeckungen des Laufrollensatzes abnehmen	
Papier im Bremskraftschreibergerät justieren	
Anlage auf Automatikbetrieb stellen	
Abgasschlauch an das Fahrzeug anschließen und die Absauganlage einschalten	
Fahrzeug mit der Vorderachse auf den Prüfstand fahren bei Aufleuchten der weißen Bereitschaftsleuchte langsam und gleichmäßig bis zur Blockierneigung abbremsen	
Vorgang für Betriebsbremse hinten und Feststellbremse wiederholen	
Fahrzeug vom Prüfstand fahren und Anlage abschalten	
Name:	
Klasse:	
Datum:	
Werkzeuge, Meßgeräte, Hilfsmittel	

**Schlußbemerkung**

Mit dem vorgestellten Unterrichtskonzept wird exemplarisch verdeutlicht, wie sich praxisnahe, fächerintegrative Unterrichtsformen auch in gemeinhin als „schwierig“ einzustufenden Klassen und Lerngruppen realisieren lassen. Der Bezug auf charakteristische berufliche Tätigkeiten und die Verknüpfung praktischer und theoretischer Unterrichtsanteile führen nach unseren Erfahrungen zu einer Steigerung der Motivation und Lernbereitschaft die durch einen fachsystematisch strukturierten Unterricht nicht erreichbar sind.

Es wird aufgezeigt, daß auch mit praxisnahen und handlungssystematischen Unterrichtskonzepten die Möglichkeit besteht, schulische Defizite der Schüler abzubauen. Nur die Verbindung dieser beiden Schwerpunkte – die Vermittlung einer soliden beruflichen Grundbildung und die Kompetenzförderung im sozialen, sprachlichen und mathematischen Bereich – kann die Chancen der Schüler erhöhen, nach Abschluß des Berufsgrundschuljahres eine Ausbildung zu beginnen und mit Erfolg abzuschließen.

**Literatur**

- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (HRSG.): Leittexte – ein Weg zu selbständigem Lernen. Berlin/Bonn 1991
- BUNDEMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE (BMBF) (HRSG.): Lernen in der betrieblichen Praxis – Ein Modellvorhaben der Siemens AG (CD). Bonn 1996
- ERZ, M./JENEWEIN, K./KRAMER, B.: Erprobung und Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Konzeptes der Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) im Rahmen der Implementierung von Qualitätsstandards im Handwerk. Gemeinsamer Abschlußbericht des Projektträgers und der wissenschaftlichen Begleitung. Düsseldorf/Duisburg 1997
- HALFPAP, K.: Lernen lassen. Ein Wegweiser für pädagogisches Handeln. Darmstadt 1996
- HALFPAP, K./MARWEDE, M. (Hrsg.): Werkstattlabor. Bd. 2: Abschlußbericht. Schwerte 1994
- HÖPFNER, H.-D.: Entwicklung selbständigen Handelns in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Berlin/Bonn 1991
- HÖPFNER, H.-D.: Integrierende Lern- und Arbeitsaufgaben. In: JENEWEIN, K. (HRSG.): Fachtagung Elektrotechnik und Metalltechnik. Bildung und Beruf – Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz in der dualen Berufsausbildung. Neusäß 1996, S. 58-68
- INSTITUT FÜR BERUFS- UND BETRIEBSPÄDAGOGIK AN DER OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG: Differenzierung in der Berufsschule. Integrierte Fachklassen in gewerblich-technischen Berufsfeldern und didaktisch-methodische Konsequenzen. Magdeburg 1997

- KULTUSMINISTERIUM DES LANDES NRW: Richtlinien und Lehrpläne industrielle Metallberufe. Grundbildung industrielle Metallberufe. Frechen 1991  
 RICHTLINIEN UND LEHRPLÄNE HANDWERKLICHE METALLBERUFE: Kraftfahrzeugmechaniker/Kraftfahrzeugmechanikerin. Frechen 1991  
 LSW: LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): Praxis des handlungsorientierten Unterrichts. Handreichungen für die Metall- und Elektroberufe. Soest 1993  
 ZAGOLLA, T.: Die Bedeutung des Berufsgrundschuljahres für die berufliche Zukunft junger Erwachsener. Hausarbeit im Rahmen der Staatsprüfung für das Lehramt S II. Gelsenkirchen 1998

Eckehard Fozzy Moritz

## Kann man die Interessen und Denkweisen von Ingenieuren und Sportlehrern in einer Veranstaltung verbinden?

– Ein Beitrag zur Diskussion von Berufswissenschaften –

### Einleitung

Diese Frage ist sowohl für meine derzeitige Arbeit als auch für die Entwicklung des Faches Sport so zentral, dass ich sie in den Titel gestellt habe. Denn nun sitzen sie wöchentlich vor mir, Studenten des Maschinenbaus, der Berufsschullehrererausbildung Metalltechnik und die künftigen Sportlehrer. „Endlich mal ein Fach, das uns so richtig interessiert,“ so ihre Vorschußlorbeeren. Und auch von Professoren verschiedenster Fakultäten erhielt ich Unterstützung: „Das klingt ja sehr spannend!“

Schön, wenn man etwas machen kann, das alle Beteiligten interessiert und woran sogar hohe Erwartungen geknüpft werden. Doch eine weitere Bemerkung fasst auch viele der Schwierigkeiten zusammen, denen ich mich bei der Konzeption des Wahlfaches gegenüber sah: „Da haben wir ja noch nie etwas davon gehört...“ Was soviel heißen sollte wie: „Du hast noch verdammt viel Arbeit vor dir, wenn du das Fach wirklich ernst nimmst!“

### Das „schwarze Loch“ im Lehrplan

„Noch nie etwas davon gehört.“ Und tatsächlich, so lange ich auch suchte, ein Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ schien es nirgends zu geben. Nur an der Montana State University wurde ich fündig: „Sports and Fitness Equipment Design“ (Kreighbaum/Smith 1996), das musste es doch sein. Doch beim näheren Hinsehen war ich enttäuscht. Wie baut man einen Turnschuh, ein Fahrrad, einen Tennisschläger; viel mehr wurde dort nicht behandelt. Kein innovatives, kreatives Potential wurde erzeugt, keine Perspektivenintegration, kein methodisches Vorgehen, keine Reflexion über Sportgeräte – all das also, was sich, zwar wenig spezifisch, bei mir im Hinterkopf zusammengebraut hatte.

Ich würde also auf einem relativ leeren Feld anfangen müssen zu bauen, wenn ich meine Vorstellungen umsetzen und den Studenten tatsächlich einen vielfältigen Einblick in die Sportgeräteentwicklung bieten wollte. Doch

zunächst beschäftigte mich eine ganz andere Frage: Warum gibt es ein solches Fach nicht schon längst? Weltweit verzeichnet die Freizeit- und insbesondere die Sportartikelindustrie hohe Wachstumsraten – soweit in Anbetracht der mauen Wirtschaftslage überhaupt Wachstum möglich ist. Darüber hinaus ist der Markt offenbar bereit, bei geschickter Einführung eine große Bandbreite mehr oder manchmal auch weniger sinnvoller Entwicklungen aufzunehmen. Anregungen und Ideen hierzu gibt es zuhauf, wie meine Erfahrungen der letzten Monate zeigten. Auf der anderen Seite beziehen ganze Nationen ihren Stolz und ihr Selbstverständnis aus den Erfolgen ihrer Radfahrer, Rodler und Eisschnellläufer – um nur einige Beispiele zu nennen, in denen High-Tech zur Unterstützung von High-Performance unerlässlich ist. Und das alles soll an der akademischen Welt völlig vorbei gehen?

Offenbar ist das so. Und bei näherer Betrachtung vieler Sportgeräte wird eine Folge aus diesem Defizit sofort erkennbar. Sie gleichen mehr dem Werk einer Bastelstube als dem Ergebnis systematischer Arbeit. Rund um einige gute Ideen und meist solide Handwerksarbeit bleiben viele Wünsche offen, ist das Potential für Verbesserungen und Neuentwicklungen enorm. Ein Barren muss nicht so teuer, Fitnessgeräte nicht nur von DIN-Durchschnittsmenschen mittleren Alters ergonomisch sinnvoll zu benutzen sein. Und selbst ein Rennradsattel kann mit einigen Körperteilen schonender umgehen.

Auch viele Sportlehrer sehen sich in ihrem Unterricht mehr oder minder hilflos den Fragen und Aktivitäten ihrer Schüler gegenüber. Sie können wohl ein Reck aufbauen und einen Fussball aufpumpen. Aber Rollerskates, Klettertrainer und Streetballschuhe bleiben ihnen ein Mysterium. Hier wäre mehr Interesse, Offenheit und Flexibilität dringend nötig, um mit den jeweiligen Entwicklungsschritt zu halten. Statt dessen wundert man sich, warum immer weniger Schüler Lust am Schulsport haben.

Wenn man nun nicht der zynischen Hypothese folgt, dass eine akademische Beschäftigung mit diesen Fragen die Situation ohnehin nur verschlimmert, gibt es eigentlich nur eine Erklärung für die Vernachlässigung dieser Thematik an den Hochschulen: Ein Schwerpunkt „Entwicklung von Sportgeräten“ ist keine „Disziplin“, sondern eine Zusammenarbeit zu vieler und zu entfernt voneinander liegender Fakultäten. Und leider ist immer noch kaum etwas schwieriger zu organisieren als interdisziplinäre Zusammenarbeit. Wenn diese schon bei einer Themenaufteilung zwischen Fluidmechanik und Hydrodynamik recht problematisch sein kann, scheint eine Zusammenführung des Wissens und der Methoden so unterschiedlicher Disziplinen wie Konstruktionswissenschaft, Materialforschung, Trainings- und Bewegungslehre, Sportpädagogik und -psychologie, Ergonomie, Medizin und Marketing vollends unmöglich. Eher wird ein Lehrstuhl über mittelalterliche Brunnen im Weserbergland eingerichtet.

Integration von Denk- und Vorgehensweisen aus verschiedenen Disziplinen – hier musste ich also anfangen. Natürlich geht so etwas nicht im Alleingang.

Ich hatte also mit den Experten der verschiedenen Fachgebiete und Fakultäten zu reden, ihre Vorstellungen von den Anforderungen und den Inhalten eines solchen Faches zu sammeln und zu integrieren zu versuchen. Ja, es wäre eleganter gewesen, einfach vorhandene Entwicklungsmethoden auf Sportgeräte zu beziehen. Doch wie soll man so werdende Sportlehrer „packen“?

Bei der Vorbereitung der Gespräche war mir klar, dass nicht unbedingt jeder Institutsinhaber gerade auf die „einmalige Chance“ einer solchen Unterhaltung gewartet hatte. Ich sollte also zunächst die zentrale Eingangsfrage auf der Basis möglichst vieler Perspektiven schlüssig beantworten können: Warum ist ein solches Fach eigentlich so wichtig?

#### Warum ein Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ im Lehrangebot überfällig ist

Im Prinzip konzentriert sich die Begründung des Faches auf drei wesentliche Pfeiler: Die Nachfrage nach Experten in der Sportgeräteentwicklung nimmt ständig zu, ein entsprechendes Unterrichtsfach bietet vielfältige didaktische und pädagogische Möglichkeiten, und eine Zusammenführung der gerade genannten Disziplinen eröffnet eine Reihe von Perspektiven für technisch-organisatorische Neuentwicklungen. Etwas ausführlicher dargestellt, ergeben sich daraus folgende sechs Punkte:

1. Heutzutage immer populärer, oft gar lästig eindimensional, ist die Begründung von Forderungen an Forschung und Lehre mit den „Anforderungen des Marktes“. Doch auf dem Sportgerätesektor sprechen sowohl die aktuellen Zahlen als auch die Wachstumspotentiale eine deutliche Sprache: 1990 wurden in Deutschland 13,8 Milliarden Mark für Sportartikel ausgegeben (Weber u.a. 1994), das ist einiges mehr als zum Beispiel deutsche Firmen für Werkzeugmaschinen investierten. Die Zahl der einschlägigen Einzelhandelsunternehmen stieg allein zwischen 1984 und 1990 um über 30% auf 6400 (Pfarr 1995). Neuere Daten des Bundesverbandes der deutschen Sportartikelindustrie zeigen eine relative Stagnation auf hohem Niveau, mit weiterem Wachstum bei Sportgeräten und Trekkingbedarf. Ein Alarmsignal sendet jedoch der Export: Anders als in anderen Branchen sank dieser zwischen 1991 und 1997 um über 30%. Hier ist einiger Handlungsbedarf, will man die Wettbewerbsfähigkeit wieder herstellen. Und bei weiterer Zunahme der Bedeutung von Freizeit und Dienstleistungen sind Aktivitäten auch für den Inlandsmarkt sicher lohnend.
2. Das Wachstum resultiert dabei nicht nur aus einer Zunahme des Verkaufs bereits etablierter Sportgeräte, sondern noch stärker aus der Entwicklung und cleveren Vermarktung neuer Produkte, manchmal sogar der Einführung völlig neuer Sportarten. Während früher unter „Sportgeräte“ größtenteils weitgehend standardisierte und normierte Produkte wie Barren, Hantel oder Diskusscheibe verstanden wurde, findet sich heutzutage eine ex-

- treme Bandbreite vom Straßenschlitten bis zum Skyboard, vom Rennrollstuhl bis zur Dreidimensionenschwinge. Vielleicht am eindrucksvollsten ist die Veränderung im Bekleidungssektor. Ein Turnschuh ist heute nicht mehr eine billige Klebekonstruktion aus Gummi und Segeltuch, sondern es gibt für jede erdenkbare Anwendung, ob sinnvoll oder nicht, angepasstes und clever designtes Schuhwerk – zu Preisen, die denen von hochwertigen Lederschuhwerk in nichts nachstehen. All dies war sicher erst der Anfang: Freizeit, Modeorientierung und Finanzkraft der Kunden lechzen geradezu nach neuen Sportgeräten, Hilfsmitteln und Bekleidungsgegenständen. Und mangelnde körperliche Herausforderung im Business und Leistungsorientierung nach immer größeren Adrenalin Dosen – und nach immer besseren Rehabilitationshilfen für die zunehmende Zahl der Verletzten.
3. Neue Sportgeräte können cool, hip oder megahart sein. Meist sind es junge Leute, die diese zuerst ausprobieren, einen Trend begründen oder einen Flop offensichtlich werden lassen. Hieran könnte man anknüpfen mit dem zuletzt oft gescholtenen und gerupften Sportunterricht, die offensichtlich vorhandene Freude an Bewegung und Körpererfahrung unterstützen und mit anderen pädagogischen Zielen verbinden. Leider fehlt bei vielen Sportlehrern hierzu bisher ein entsprechendes technisches Verständnis, eine „Neugier“ für (nicht „Neugier auf??“) die Möglichkeiten und Gefahren neuer Spiel- und Sportgeräte. Auf der anderen Seite fehlt damit natürlich auch der Input der Lehrer an die Sportgeräteindustrie. Denn wer könnte bessere Ideen für technische Hilfsmittel entwickeln, die gleichzeitig die Schüler zeitgemäß begeistern und pädagogische Ziele des Schulunterrichts erreichen helfen. Vom selbstleuchtenden Sprungseil bis zu selbstgefärbten Kurzhanteln aus Eichenholz; die Vielfalt der Möglichkeiten scheint nahezu endlos.
  4. Allerorten wird die (Her)ausbildung von Fähigkeiten zu interdisziplinärem Denken bei den Studenten gefordert und die mangelnde Attraktivität und Relevanz insbesondere des Ingenieurstudiums beklagt. Auf der anderen Seite hatten Fächer wie „Entwicklung von Sportgeräten“, die zur Behebung dieser Missstände erheblich beitragen könnten, bisher kaum eine Chance: Viele Hochschulen scheuen das Angebot fakultätsübergreifender Fächer wie der Teufel das Weihwasser. Die meisten Professoren müssen immer noch durch den disziplinären Gleichrichter der Habilitation. Fach- und Methodentreue scheinen oft wichtiger als Realitätsbezug oder Relevanz. Wer also sollte ein solches Fach unterrichten, aus welchem Topf könnten Drittmittel beantragt werden, und wie lässt sich dergleichen in eine Prüfungsordnung integrieren? Wenn solche Fragen überhaupt gestellt wurden, schien die Schwierigkeit ihrer Beantwortung das Aufkommen disziplinübergreifender Fächer gleich im Keime zu ersticken. Doch es gibt Hoffnung auf Änderung; es ist Bewegung zu erkennen an den Hochschulen. Das gilt selbst für den hier diskutierten „Exoten“ Sport-

gerätetechnik: In Chemnitz, in Magdeburg und in München; in Sheffield und in Stanford wird über eine stärkere Verbindung von Sport, Maschinenbau, Biomechanik und Arbeitswissenschaften nachgedacht. „Die tun was“ – und es ist höchste Zeit.

5. „Praxisorientierte (Team)projekte“ ist eine weitere Forderung nicht nur an das Ingenieurstudium, die sowohl den Wünschen potentieller Arbeitgeber als auch den pädagogischen Ansprüchen nach reflexivem Denken und Orientierungsfähigkeit Rechnung trägt. Das klingt einfacher als es ist: Viele der praxisnahen Forschungsprojekte erfordern mittlerweile einen so hohen Aufwand an Test- oder Produktionsausstattung, dass sie sich nur an wenigen Universitäten realisieren lassen. Andere Themenbereiche sind so weit von dem Erfahrungs- und Interessensbereich der Studenten entfernt, dass sie eine viel zu hohe Einarbeitungszeit voraussetzen. Im Rahmen eines Faches „Entwicklung von Sportgeräten“ könnten jedoch Studenten verschiedenster Disziplinen an Themen zusammenarbeiten, zu denen alle einen unmittelbaren Zugang haben und die meist auch eigene praktische Tests und Optimierungen ermöglichen.
6. Viele der im „klassischen“ Studium angebotenen Fächer sind weitgehend statisch: Die Studenten können an grundlegenden Entwicklungen wenig oder gar nicht mitwirken, und es gibt wenig Unterstützung für richtungweisende Innovationen und neuartige Ansätze. Der Grund dafür wurde bereits angedeutet: Bis ein Fach einmal im Curriculum erscheint, ist es meistens schon breit erforscht, fachspezifisch „gezähmt“ und möglichst umfassend ein- und abgegrenzt. In Zeiten einer immer schnelleren Zunahme des Wissens und einer immer größeren Heterogenität von Produkten und Anwendungsszenarien wird diese Zähigkeit jedoch zusehends problematisch. Darüber hinaus ist das meist damit einhergehende rezeptive Lernen für die Studenten wesentlich weniger interessant und nützlich als ein exploratives Lernen und Mitwirken an neuen Entwicklungen. Gerade letzteres wäre aber zentraler Bestandteil eines Faches „Entwicklung von Sportgeräten“. Denn kaum irgendwo gibt es vielgestaltigere Möglichkeiten für Innovationen; von der Entwicklung einer neuen Generation von Sportgeräten, die Fähigkeiten wie Kooperation und Kreativität fördern (auch für die didaktische Anwendung in Schulen und Weiterbildungsstätten), über die Konzeptionierung und Erprobung neuer Sportarten, Anwendungs- und Vermarktungsszenarien bis zu neuen Wegen in der Verletzungsvermeidung, in der Rehabilitation und im Behindertensport.

#### **Was es bei der Gestaltung eines Faches „Entwicklung von Sportgeräten“ zu bedenken gibt**

Mag somit die Notwendigkeit oder zumindest die Sinnfälligkeit eines Faches „Entwicklung von Sportgeräten“ hinreichend demonstriert sein, die eigentliche Arbeit begann erst jetzt. Denn die vorhandenen Lücken ausfüllen und

die hochgesteckten Ziele erreichen kann ein solches Fach ja nur, wenn es tatsächlich die Studenten der verschiedenen Fakultäten anspricht, gleichzeitig interdisziplinäre Inhalte vermittelt, produktiv ausgerichtet ist und darüber hinaus das kreative Potential der Studenten(gruppe) anregt. Als nächstes waren also die Rahmenbedingungen zu klären, unter denen diese nicht wenig anspruchsvollen Anforderungen erreicht werden könnten.

1. Der angesprochene Studentenkreis – nicht nur Ingenieur- und Sportstudenten, sondern wenn möglich auch interessierte Arbeitswissenschaftler, Sportmediziner und Ökonomen – ist in Bezug auf den Wissens-, Erfahrungs- und Methodenhintergrund sehr heterogen. Dies darf natürlich weniger als ein Problem, es sollte vielmehr als Ziel eines solchen Angebotes angesehen werden. Dennoch ergeben sich hieraus einige wichtige Anforderungen. Erstens müssen die Inhalte pragmatisch und auf Anwendungen hin orientiert sein und nicht auf die Vermittlung tiefen Hintergrundwissens. Letzteres wäre weder vom Umfang noch von der Ausgewogenheit her sinnvoll. Zweitens ist gerade in solchen Fächern die Vermittlung einer Methodenkompetenz wesentlich wichtiger als die Vermittlung von Fakten: Die Studenten sollten eher lernen, wie man die nötigen Funktionen eines zu entwickelnden Sportgerätes findet und definiert, als dass sie sich zum Beispiel in der „Mechanik des modernen Pfeil-Bogen-Systems“ (Joseph/Stewart 1996) auskennen. Drittens muss ein weiterer wichtiger Schwerpunkt in der Wissensvermittlung auf die Schnittstellen zwischen den Disziplinen gelegt werden. Die Studenten sollen die „Offenheit“ ihres jeweiligen Faches erfahren und Eindrücke von den Denk- und Vorgehensweisen anderer Fachrichtungen gewinnen, um auf interdisziplinäre Kooperationsprojekte auch aus dieser Perspektive hinreichend vorbereitet zu sein.
2. Sowohl die geforderte Praxisrelevanz als auch die erlebnispädagogischen Möglichkeiten liegen bei einem Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ in vielfacher Weise auf der Hand: Sie müssen jedoch auch genutzt werden. Es wäre in der Tat eine Schande, wenn man die Studenten über moderne Entwicklungen bei Tennisschlägern unterrichten würde ohne sie einmal mit verschiedenen Schlägertypen spielen zu lassen. Oder wenn man über Motivationshilfen beim Fitnesstraining doziert und keine davon mit den Studenten ausprobiert. Theorie und Praxis sollten und können deshalb in einem Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ ausgewogen gemischt und aufeinander abgestimmt sein.
3. Bei einer Forderung von „Methodenkompetenz statt Faktenwissen“ empfiehlt es sich, das Wahlfach „Entwicklung von Sportgeräten“ auf der Grundlage der Anforderungen dieses Produktspektrums mit einer angepassten Entwicklungssystematik aufzubauen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die reine „Ingenieurslogik“ durch Ergänzungen und anderer Herangehens- und Denkweisen wieder aufgebrochen wird. Nur so wird eine Entwicklungssystematik für Studenten anderer Fachgebiete zugänglich, gleich-

zeitig geht nur so eine Methodik nicht an Markt und Sportlern vorbei. Sportgeräte sollten also auch unter sozialen und wirtschaftlichen Aspekten beleuchtet und den experimentellen und didaktischen Möglichkeiten in der Unterrichtsgestaltung viel Platz eingeräumt werden. Bei einer nicht zu großen Studentengruppe bietet es sich darüber hinaus an, interdisziplinäre Teamarbeit selbst an Hand eines Beispiels zu thematisieren und so deren Möglichkeiten und Probleme direkt erfahrbar zu machen.

Eine solche systematische Ausrichtung unterscheidet sich deutlich von den wenigen in diesem Themenfeld bisher entwickelten Angeboten, sei es das Fach „Determinanten der Sportgeräteentwicklung“ (Prof. Hummel, TU Chemnitz), das Seminar „Technikgeschichte des Sports“ (Prof. König, TU Berlin; natürlich hat dies eine ganz andere Zielgruppe) oder das bereits erwähnte Seminar „Sports and Fitness Equipment Design“, in dessen Rahmen das meines Wissens erste Lehrbuch zur Sportgeräteentwicklung entstanden ist: In all diesen Veranstaltungen wird die Thematik in verschiedene Sportarten zerlegt behandelt. Dies mag zunächst einleuchtend erscheinen, die Studenten lernen jedoch so in erster Linie eben Fakten und Anforderungen aus den jeweils gewählten Sportarten. Es bleibt dabei wenig Raum für Überblick und Reflexion über den Sport und seine Geräte an sich, und natürlich lässt sich mit diesem Ansatz erst recht keine Methodenkompetenz entwickeln.

4. Und noch ein weiteres Argument spricht für das systematische Vorgehen bei dem Fach „Entwicklung von Sportgeräten“. Wie bereits beschrieben, sind sowohl der Markt als auch die Vielfalt der Produkte, ja, selbst der Sportarten ungeheuer dynamisch (einige Beispiele finden sich in Busch 1998). Eine Festlegung auf einzelne Sportarten, gar in der Retrospektive der Entwicklung, fixiert jedoch den Status Quo und bietet Innovationen allenfalls auf beschränkten Sektoren (vgl. Tenner 1997). Wenn Studenten, wie zum Beispiel im Kurs von Kreighbaum, die Entwicklung von Sportgeräten in erster Linie durch die Biomechanik der „Schnittstelle Fuß-Boden“, „Rückschlaggeräte“ und „Fitnessgeräte“ vermittelt wird, entwickeln diese sicherlich weder einen Recyclingfrisbee noch erfinden sie einen Downhill-Rollstuhl und kreieren damit eine neue Behindertensportart.
5. „In der Theorie ist das ja alles ganz prima...“ Auch gegen Argumente, die so anfangen, kann und sollte in dem Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ etwas unternommen werden. Je konkreter tatsächlich ein Produkt gebaut, ein Anwendungsszenario ausprobiert oder die Ergonomie verfeinert wird, desto eher bekommen die Studenten ein Gefühl für die Komplexität der realen Prozesse und gleichzeitig für die Teufel, die im Detail stecken. All dies ist bei den hier zur Diskussion stehenden Produkten relativ einfach zu realisieren: Die Technik ist außer bei Hochleistungssportgeräten meist nicht übermäßig kompliziert und teuer, die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig gestaltbar, und auch die Versuche können in

aller Regel selbst „gefahren“ werden. Die Durchführung konkreter Projekte sollte deshalb integraler Bestandteil eines Lehrangebots zur „Entwicklung von Sportgeräten“ sein.

#### Wie die Lehre in einem Fach „Entwicklung von Sportgeräten“ aussehen könnte

Hätte, könnte, sollte ... Forderungen und Ideen für die Gestaltung des Faches „Entwicklung von Sportgeräten“ sind nun hinreichend beschrieben. Wie kann man diese unter einen modisch designten Hut bringen – damit zusammenwächst, was bisher offenbar noch gar nicht zusammengehört? Zum Abschluss dieses Beitrags möchte ich einige Überlegungen hierzu zusammenfassen und ein erstes Konzept für eine Lehrveranstaltung „Entwicklung von Sportgeräten“ vor- und zur Diskussion stellen.

1. Die erste wichtige Frage bei einem derart interdisziplinären Fach ist die wissenschaftliche und/oder praktische Kompetenz des Seminarleiters selbst (leider wird ein Unterricht durch mehrere Personen meist aus finanziellen Gründen abgelehnt). Die Forderung nach einem systematischen (entwicklungs)methodischen Aufbau der Inhalte und die Bedeutung der praktischen Realisierung einiger Projekte legen dabei eine Lehrkraft mit entsprechendem ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund nahe. Dieses Argument ist weniger als eigenes Schulterklopfen gedacht, sondern eine solche Lösung scheint zumindest bei einer Analyse der bisher durchgeführten Forschungsprojekte auch im englischsprachigen Raum (sports engineering) und in Japan favorisiert zu werden. Wie in der Einleitung bereits betont, ist dabei jedoch die Fähigkeit zum Dialog mit Experten anderer Disziplinen absolut notwendig. Außerdem sollte eine solche Lehrkraft, um die „Botschaft“ glaubhaft zu vermitteln, bei Experimenten aktiv mitwirken und ein Verständnis für die spezielle „Psychologie“ von Sportlern aufbringen zu können, selbst sportlich interessiert und aktiv sein.
2. Bei der inhaltlichen Ausgestaltung eines solchen Faches, und erst recht bei der Realisierung der praktischen Projekte, sollten die Möglichkeiten der jeweiligen Hochschule berücksichtigt und Kooperationen auch zwischen verschiedenen Fakultäten angestrebt werden. Dies nützt zum einen den Studenten, die so einen breiteren Überblick über das Angebot an ihrer Universität und einen besseren Zugang zu Experten auf verschiedenen Gebieten erlangen, als auch den Fakultäten, die bei gemeinsamen Projekten ihr Wissen und ihre Anstrengungen bündeln können. Außerdem wird so noch am ehesten auch langfristig sichergestellt, dass die vermittelten Inhalte und Methoden für die Studenten der verschiedenen Fakultäten gleichermaßen interessant und relevant sind.
3. Die Notwendigkeit eines praxisbezogenen, experimentellen und explorativen Charakters der Lehre wurde bereits angedeutet. Um diesen Aspekt weiter zu stärken, sollte ein Seminar in diesem Fach nach Möglichkeit durch

Praktika und die Organisation auch größerer interdisziplinärer Projekte ergänzt werden. Letzteres könnte sowohl über ein Sponsoring interessierter Träger als auch über Zulassungs-, Semester- oder Diplomarbeiten an verschiedenen Lehrstühlen verankert und von den Studenten selbst unter Moderation der Lehrkörper organisiert und durchgeführt werden.

4. Gerade im Hinblick auf eine solche Projektarbeit, aber auch zur Überlassung von Demonstrations- und Versuchsobjekten, ist eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie und mit Sportverbänden unbedingt anzustreben. Wie erste Diskussionen zeigten, ist es dabei alles andere als schwierig, sowohl von Firmen- als auch von Verbandsseite interessante Projektvorschläge zu bekommen: Auch in der Praxis scheint das weiter vorne so bezeichnete „schwarze Loch“ in Bezug auf Kompetenz in der Sportgeräteeentwicklung zu bestehen. Im Moment stellt sich sogar eher die Frage nach der geeigneten Auswahl der Projekte als die nach Möglichkeiten der Akquisition – „goldene Zeiten“ also, die sich auch so schnell nicht ändern dürften. Weiterhin können über solche Kontakte natürlich Exkursionen organisiert werden.
5. Trotz der bisher angemahnten Offenheit des Faches wird es aus praktischen Erwägungen unvermeidlich sein, sowohl die Lehrbeispiele als auch die Entwicklungsprojekte auf einige zentrale Themenfelder zu reduzieren. Neben pädagogischen Erwägungen spielen bei dieser Auswahl die vorhandenen Schwerpunkte der jeweiligen Fakultät, die Interessen der Studenten, die regionale Verbreitung der verschiedenen Sportarten und die Möglichkeiten zu Kooperationen mit Firmen, Verbänden und anderen Institutionen eine wichtige Rolle.
6. Projekte im Rahmen des Schulsports eignen sich durch ihren vielfachen Bezug zu den Aktivitäten und Berufsaussichten der Studenten für die „Praxis“ des Faches besonders gut. Zum einen sind hier ganz unterschiedliche Faktoren in die Gestaltungsüberlegungen einzubeziehen; also nicht nur technische Funktionserfüllung, ästhetische Gestaltung und ökonomische Optimierung, sondern auch pädagogische Ziele, ergonomische Herausforderungen durch „mitwachsende“ Benutzergruppen und die Integration der Geräte in das komplexe Organisationssystem „Schule“. Zum anderen erhalten werdende Sportlehrer so praxisnahe Anregungen und Erfahrungen, wie sie selbst in ihrer späteren Berufstätigkeit mit dieser Thematik umgehen können.

In Abstimmung mit Experten verschiedenster Lehrstühle habe ich aus all diesen Überlegungen das folgende erste Konzept für eine einsemestriges Wahlfach mit zwei Semesterwochenstunden zusammengestellt:

1. Entwicklung von Sportgeräten – Pragmatische, methodische und experimentelle Perspektiven.
2. Einführung und Überblick.

3. Das Produkt Sportgerät – technische, wirtschaftliche und soziale Perspektiven.
4. Sportfunktion, Idee, Markt und Akzeptanz – die Ursprünge neuer Sportgeräte.
5. Zusammentragen der Anforderungen – was muss das neue Sportgerät alles können?
6. Das Entwicklungsteam – Innovation durch gelungene Integration der Perspektiven.
7. Produktentwicklung – Das Vorgehen im Überblick.
8. Sicherheitsaspekte – Unfallvermeidung eingebaut.
9. Biomechanik, Ergonomie und Orthopädie-Geräte für den Körper und nicht umgekehrt.
10. Sportgeräte und Nachhaltigkeit – Im Einklang mit Natur und Gesellschaft
11. Fitness und Gesundheit – Möglichkeiten und Grenzen des Technikeinsatzes.
12. Hochleistungssportgeräte – An der Grenze von Mensch und Material.
13. Test und Auswahl – Für seine Zwecke das Optimale finden.

All dies muss sich nun in der Praxis bewähren und durch Erfahrungen und weitere Inputs weiter verbessert und ergänzt werden.

In einem nächsten Schritt sollte die „Theorie“ durch eine Reihe von komplementären Praxisstunden ergänzt werden. Hierzu wurden bisher unter anderem folgende Ideen entwickelt:

- Über Materialien, Gewicht und Geometrie: Warum gibt es so viele unterschiedliche Bälle?
- Spass und Probleme von Behinderten: Eleganz und Speed im Rollstuhl.
- Spielerisch zu neuen Ideen: Kombinationen von Sportarten und -geräten.
- Adrenalin in immer neuer Verpackung: Bungee-Variationen.
- Über Motivation und Effektivität: Fitnessgeräte im Vergleich.
- Besser als die Natur? Die Evolution bei Klettertrainern.
- Warum eigentlich Geräte? Sport mit sich und anderen.
- In einer anderen Welt? Training mit Multimedia-Unterstützung.

Da sich diese Überlegungen nicht auf vorhandene Vorbilder und Erfahrungen stützen können, ist eine permanente Offenheit und Anpassung entscheidend. Auch davon wird es abhängen, ob die Studenten am Semesterende noch ihre anfängliche Begeisterung haben werden. Denn ihr Feedback ist besonders wichtig, nicht nur als Selbstverständlichkeit eines modernen „reflexiven“ pädagogischen Ansatzes, sondern eben auch zur Verbesserung der Lehre gerade in diesem Stadium. Doch auch von anderer Seite erhoffe ich mir Anregungen und Kritik; zu beidem möchte ich den Leser herzlich einladen.

## Literatur

- BUSCH, A. (HRSG.): Design for Sports: Princeton Architectural Press. USA 1998
- KREIGHBAUM, E.F./SMITH, M. (HRSG.): Sports and Fitness Equipment Design: Human Kinetics, Champaign. USA 1996
- JOSEPH, S.H./STEWART, S. Mechanics in the modern target archery bow and arrow. In: HAAKE, S.: The Engineering of Sport. Rotterdam 1996
- PFARR, N.; Finanzanalyse für den Sporthandel: In: Die Sportbranche. Wachstum – Wettbewerb – Wirtschaftlichkeit. Frankfurt/Main 1995
- TENNER, E.; Die Tücken der Technik. Frankfurt 1997
- WEBER, W. u.a.: Die wirtschaftliche Bedeutung des Sports. Paderborn 1994

Attila Josef Roos

## Bildung und Wettbewerb

Arbeitgeber und Politiker, die über Arbeitsplätze so reden, als ob das Berufsleben eine Sportveranstaltung wäre, demonstrieren ihre Unfähigkeit, die betreffenden Probleme zu lösen. Weder die Verlängerung der Arbeitszeit noch die Senkung der Realeinkommen fördert den Verkauf der Produkte, der allein Arbeitsplätze sichert. Dazu benötigt man marktgerechte Produkte, die letztlich einer neuen Idee entstammen. Als „Ersatz“ dafür genügen einfache Tricks nur in jenen Großbetrieben, die Massengräber der Kreativität sind: Herrschen unübersichtliche Organisationsstrukturen vor, dann kann es schon vorkommen, daß leicht umgezeichnete Schaltbilder der Elektrotechnik für eine Innovation gehalten werden, weil niemand mehr so genau weiß, was eigentlich eine wirklich neue Dimension ist! Echte Neuerungen hingegen beruhen auf Ideen, die Technikern *irgendwann einfallen* können, z.B. wenn sie großen Herausforderungen gegenüber stehen. Schon vor drei Jahrzehnten hat Karl Steinbuch festgestellt: „Ohne solche Ideenproduzenten verarmt eine Gesellschaft ...“ (Steinbuch 1968, S. 75). Den Nährboden dafür schafft keineswegs ein Abrackern um die Wette, sondern eine umfassende Bildung, weil „gebildeten Menschen einfach mehr einfällt“<sup>1</sup>. Aber heutzutage bestimmen immer mehr jene Leute das Schicksal der Jugend, die unter Kreativität und Bildung stets Geldschöpfung und Kapitalbildung verstehen. Dabei „vergessen“ sie, dass z.B. anno 1996 die Betriebe 1,5 Milliarden DM allein schon durch Verbesserungsvorschläge gespart haben (handwerk magazin 1997, S. 45).

Ein „Universallexikon“ beleuchtet erschreckend das wirtschaftspolitisch begünstigte Bildungsniveau am „Standort Deutschland“: Das herausgebende Institut erlaubt sich die Verwechslung der Begriffe Periodendauer und Frequenz sowie Momentanwert und Amplitude (Der Knauer 1991, S. 3908)! Billig sollen Informationsträger sein, Qualität zählt nicht mehr ...

Wann manche Firmen den Wettbewerb wirklich fürchten müssen, zeigt ein merkwürdiges Ereignis: Beim Anschließen frisch verlegter Kabel meldete ein Elektriker: „kein Saft in der Phase!“ Nach Tagen mühsamen Freibuddelns fand man den Kabelfehler<sup>2</sup>. Während stolze Praktiker anno 1996 so „glänzten“, hätte ein gut ausgebildeter, „grauer Theoretiker“ mit eindeutigem praktischen Umsetzungsvermögen Fehlerortung praktizierend Zeit und Arbeit gespart. Dem ungeachtet indoktrinierte der ehemalige Bundesbildungsmini-

ster Jürgen Rüttgers monatelang, der Berufsschulunterricht sei „mit praxisferner Theorie überlastet“ und wollte deshalb den zweiten Schultag abschaffen. Aber massiver Widerstand der Sachkundigen haben ihn gebremst: Jetzt geht es „nur“ noch um eine Zusammenlegung der Stunden. Dies jedoch schwächt die Aufnahmefähigkeit, d.h. sabotiert wird die Zukunft der Auszubildenden nach wie vor, da die zum *Verständnis* technischer Systeme erforderliche theoretische Reflexion ständig wächst. Schon die gegenwärtige Elektropraxis widerlegt offenbar die Meinung des „Zukunftsministers“ und bestätigt die des Physikers Boltzmann: „Nichts ist praktischer als eine gute Theorie“. Allerdings sprach Boltzmann von einer guten Theorie, die wir in Schulbüchern kaum finden. Statt dessen servieren sie uns z.B. den *Sonderfall* der Stromstärke,  $I = Q/t$ , als *allgemeingültige* Definition! Indessen gilt die Formel ausschließlich für Gleichstrom und liefert sonst lauter falsche Ergebnisse. Ähnliche Beispiele ließen sich seitenlang aufzählen! Wie kommt es zur kultusministeriellen Genehmigung solcher Bücher?!

Nun, entweder sind die Zuständigen schlicht „überfordert“ oder der Inhalt interessiert sie überhaupt nicht. Nach wie vor müssen wir also viel Energie darauf verwenden, eine exzellente Konstellation von theoretischer und praktischer Ausbildung bei besten Umfeldbezügen herzustellen, wobei selbstverständlich Lehrpläne, Schulbücher und andere Medien heutigen fachlichen und didaktischen Anforderungen standhalten müssen.

## Anmerkungen

- 1 Motivierungsspruch des Schuldirektors NIKLAS, Icking 1960
- 2 Mitteilung eines Angestellten, der anonym bleiben will, aus Angst, entlassen zu werden.

## Literatur

- DER KNAUR. Universallexikon. Band 11, München 1991 (= Lexikographisches Institut)
- STEINBUCH, K.: Falsch programmiert. Stuttgart 1968
- VORSCHLAGSWESEN: handwerk magazin. Heft 7, 1997, S. 45

Michael Boger

## Handlungslernen und der Anspruch auf dessen durchgängige Realisierung in der Berufsschule

### Bericht zur Praxis eines Modellversuchs am Berliner Oberstufenzentrum Maschinen- und Fertigungstechnik

#### Einleitung

Die Diskussion um schülernahen und handlungsorientierten Unterricht sowie um Projekte wird schon lange geführt. Angesichts moderner Ausbildungserfordernisse können verschiedene Aspekte dieser Debatte völlig neue Zusammenhänge sichtbar machen und den Blick auf Unterricht und Organisation an berufsbildenden Schulen im Dualen System schärfen. Absicht des Modellversuchs mit dem Titel „Konzipierung durchgängig handlungsorientierten Unterrichts in modularer Form für industrielle Metallberufe und dessen Implementierung als Modell innovativer Unterrichts- und Schulorganisation“<sup>1</sup> war:

- die Konzipierung durchgängig handlungsorientierten Unterrichts für die gesamte Ausbildungszeit. Dessen Bedeutung muß hier nicht ausgeführt werden, da er in den Rahmenplänen zahlreicher neuer industrieller Ausbildungsberufe der Metalltechnik gefordert wird und sich durch die Veränderungen im beruflichen und gesellschaftlichen Alltag begründen läßt.
- die Berücksichtigung von Komponenten der Organisationsentwicklung in der Schule, in deren Rahmen der handlungsorientierte Unterricht eingeführt werden soll. Handlungslernen als „Unterricht organisierendes Prinzip“ erfordert eine Umstrukturierung der Schulorganisation, Fortbildung des Personals und veränderte Kommunikationsprozesse im Schulalltag. Zur Realisierung dieser Absichten wurden im Rahmen des Modellversuchs die nachstehend beschriebenen Arbeitsschwerpunkte gebildet.

#### Arbeitsschwerpunkte im Modellversuch

##### Handlungsorientierter Unterricht

Den Kern für die Realisierung eines durchgängig handlungsorientierten Unterrichts bilden fächerübergreifende Aufgabenstellungen, die folgende Aspekte einzubeziehen haben:

- fachlich zusammengehörende Inhalte werden (wieder) zusammengeführt,

- das Handeln des Schülers steht im Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens,
- ein Lehrerteam betreut die Klasse bei der Lösung der Aufgaben,
- neu zu schaffende integrierte Fachräume sind dafür der ideale Rahmen, da dort alle benötigten Medien zur Verfügung stehen,
- besondere Fachräume (Labore) werden ergänzt durch mobile Einheiten, die speziell für die Aufgabenstellung benutzt werden,
- Medien als „mobile Einheiten“ können Engpässe bei der Raumbelagung vermeiden und ermöglichen einen handlungsorientierten Unterricht auch im Klassenraum,
- Klassenräume sollten auch für Gruppenarbeit geeignet sein.

#### Veränderung des (schulischen) Curriculumkonzeptes für einen modular gestaltbaren Unterricht

Da der Begriff Modul verschiedene Deutungen zuläßt, verwenden wir zur Abgrenzung im Modellversuch die Bezeichnung Bausteine. Für uns sind folgende Sachverhalte von Bedeutung:

- die Fächerintegration wird anhand eines technischen Problems, einer Maschine, einer Fertigungsaufgabe usw. vorgenommen,
- versucht wird, möglichst viele technologische Inhalte miteinander zu verknüpfen. Handlungsorientierte Aufgabenstellungen werden in umfassender Form entwickelt, bestehend aus zentralen, unverzichtbaren und aus zugeordneten Lerneinheiten, die sich auch im Rahmen anderer Aufgaben behandeln lassen (Flexibilität bleibt erhalten!).
- Projekte – als hervorzuhebende Methode handlungsorientierter Ausbildung – sind als Lernbausteine für die gesamte Ausbildung vorgesehen.

#### Anpassung des schulischen Raumkonzeptes an neue Unterrichtsformen

Handlungsorientierter Unterricht setzt ein verändertes Raumkonzept in der Berufsschule voraus. Folgende Aspekte sind relevant:

- integrierte Fachräume werden benötigt, um fächerintegrierend, praxis- und erfahrungsorientiert arbeiten und lernen zu können,
- mobile Einheiten (transportable Medien, Versuchseinrichtungen etc.) vermindern Raum- und Nutzungsengpässe,
- vorhandene Labore bleiben weitgehend dem „klassischen“ Laborunterricht erhalten.

#### Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes

Ein Kommunikationskonzept soll die Diskussion über moderne und innovative Lernformen innerhalb der Schule unterstützen. Wichtig dabei ist:

- fächerübergreifender Unterricht erfordert Lehrerteams,
- Entwicklung und Organisation von Teamarbeit wird thematisiert und gefördert,

- Modulentwicklung in der Fachstufe ist ohne die (Fach-)Kompetenz der Lehrkräfte nicht denkbar,
- Einbindung der Labortechniker (bzw. Lehrer für Fachpraxis) ist unverzichtbar,
- zukunftsorientierte Schulentwicklung erfordert neue Konzepte und Aufgabenbeschreibungen sowie einen schulinternen Klärungsprozeß (z.B. Zukunftswerkstatt mit allen Kollegen).

### Entwicklung eines Transferkonzeptes

Das Konzept soll den Transfer der Modellversuchsergebnisse sicherstellen. Dazu werden u.a. angeboten:

- Dokumentationen über den Unterricht,
- Workshops und Seminare für Kollegen aus anderen Fachbereichen und Schulen,
- überregionale Fachtagungen.

Das Zusammenwirken der genannten Parameter ist in der nachfolgenden Übersicht veranschaulicht (Abbildung 1). Zur Behandlung der beschriebenen Aufgaben richtete der Modellversuch drei Arbeitsgruppen (AG) mit den folgenden Schwerpunkten ein:

- AG Didaktik/Curriculum,
- AG Raumkonzept,
- AG Öffentlichkeit/Kommunikation.

Die Gruppen verbindet eine abgestimmte Zieldefinition und Planung der Aktivitäten. Nach einem verabredeten Verfahren werden die Aktivitäten evaluiert und von der MV-Leitung koordiniert bzw. kontrolliert.

### Position des Modellversuchs zu handlungsorientiertem Unterricht

Der handlungsorientierte Unterricht wird nicht als eine Unterrichtsmethode, sondern als Handlungslernen mit lernorganisierendem Konzept auf der Basis fächerübergreifenden, ganzheitlichen Unterrichts verstanden. Verstärkte Schüleraktivität und selbstbestimmte Handlungen sollen die berufliche Handlungskompetenz fördern.

Zwei Lehrerteams des Modellversuches wählten für die Fachstufe jeweils einen eigenständigen Ansatz bei der Unterrichtsplanung. Gründe für diese Trennung waren sowohl die unterschiedlichen Berufsbilder von Industrie- und Zerspanungsmechanikern als auch der Versuch, verschiedene Möglichkeiten zu erproben.

### Konzeptionen für das 2. Ausbildungsjahr

Team 1 (Industriemechaniker) folgte anfangs der Idee der „verstärkten Lernortkooperation“, wobei das Konzept „Transporteinrichtung“ in Kooperation mit einem Ausbildungsbetrieb entwickelt wurde. An ausgewählten Aufgabenstellungen sollten die Inhalte des gesamten 2. Ausbildungsjahres erarbeitet werden.

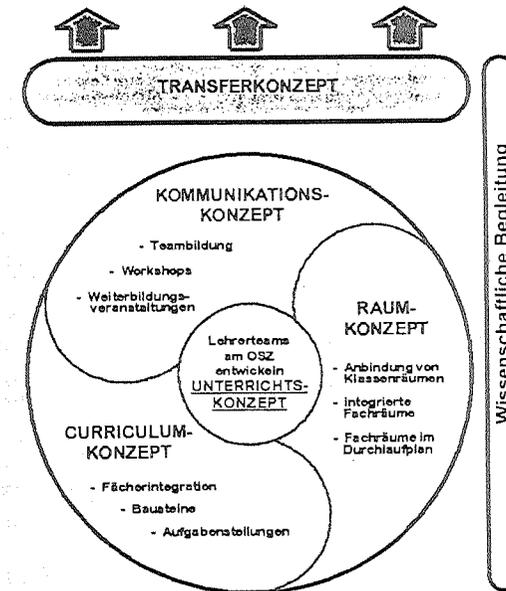


Abb 1: Gesamtkonzept des Modellversuchs am Berliner Oberstufenzentrum Maschinen- und Fertigungstechnik

Team 2 (Zerspanungsmechaniker) entwickelte die Idee „zentrales Arbeitsplatzmedium“, wobei die Werkzeugmaschine als komplexes System Ausgangspunkt und ihre Subsysteme Betrachtungsgegenstand für die Erarbeitung der Lernhalte sind.

### Konzept „Werkzeugmaschine“

Die Konstruktion eines Curriculums beschränkt sich nicht auf die Ideenentwicklung, es gilt auch, die Realisierung vorzubereiten. Wie bei jeder Innovation entsteht ein Fortbildungsbedarf. Das Erreichen eines gemeinsamen Verständnisses von handlungsorientiertem Unterricht, wie er in der Einleitung zum Unterrichtskonzept dargestellt wurde, ist die Folge sowohl einer intensiven Diskussion des Modellversuchsteams im Rahmen eines Workshops als auch von zwei Fortbildungsseminaren mit der wissenschaftlichen Begleitung. Ergebnis dieses Diskussionsprozesses war unter anderem ein gemeinsames Verständnis darüber, was unter dem Begriff „Handeln“ zu verstehen ist. In der nachfolgenden Darstellung sollen Ziel, Inhalt und Aktivitäten unseres Unterrichts verdeutlicht werden. (vgl. Abbildung 2).

Inhaltsplanung 2. Jahr Zerspanungsmechaniker

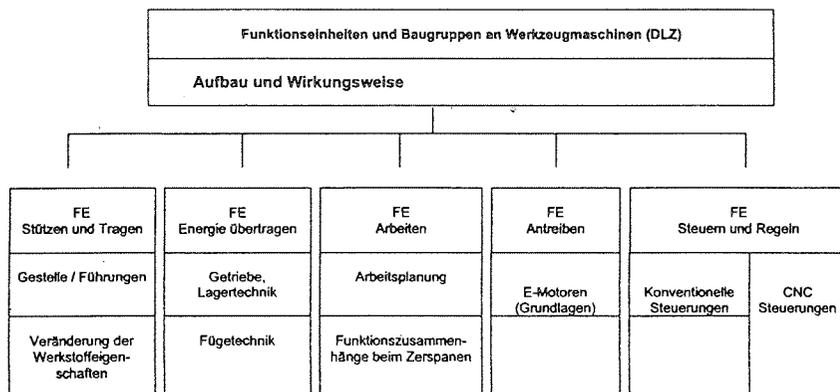


Abb. 2: Curriculumidee „Werkzeugmaschine“

### Handeln als Inhalt und Ziel des Lernens

Den Ausgangspunkt des handlungsorientierten Lernens bilden Handlungen, die vom Auszubildenden selbst ausgeführt und gedanklich nachvollzogen sowie in die Erfahrungswelt des Auszubildenden integriert werden. Diese Handlungen werden von den Schülern an der Werkzeugmaschine geplant und ausgeführt.

Dem Anspruch, daß der handlungsorientierte Unterricht ein didaktisches Konzept ist, das fach- und handlungssystematische Strukturen verbindet, versuchen wir durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden gerecht zu werden. So dient beispielsweise der Experimentalunterricht im 1. Ausbildungsjahr dazu, ein grundlegendes Verständnis vom Zerspanungsprozeß zu entwickeln. Im 2. Jahr wird im Rahmen einer Erkundung von Werkzeugmaschinen die Fach-, Methoden-, Sozial- und Lernkompetenz gestärkt. Im Unterrichtsfeld „Lernen lernen“ hat man sich u. a. mit dem Experiment und der Erkundung als handlungsleitender Methode beschäftigt und an der Maschine angewandt. Neben Methoden der Ideenfindung (Brainstorming) und -visualisierung (Metaplan und Mind Map) wurde besonders die Arbeit in Kleingruppen erprobt. Bereits das Trainieren der Arbeitstechniken durch „Lernen lernen“ unterstützt die Selbständigkeit der Schüler bei Planung, Durchführung und Bewertung ihres Lernprozesses.

In einem Modellversuch mit dynamischen Prozessen, aber auch generell für die Planung von handlungsorientiertem Unterricht, ist ein starres Curriculum problematisch.

Wir sind daher davon ausgegangen, die Werkzeugmaschine als Arbeitsplatzmedium der Auszubildenden in den Mittelpunkt zu stellen und von dort aus (in zeitlich austauschbaren „Bausteinen“) die Ausbildungsinhalte mit dem Ziel der obengenannten Kompetenzen zu behandeln. Damit ist der didaktische Bezugspunkt, daß Situationen für das berufliche Handeln bedeutsam sind, durch das Lernen und Arbeiten an der Maschine hergestellt.

### Lernen als sozialer Prozeß

Die zuletzt genannten Aktivitäten sollen verdeutlichen, daß beim Konzept „Werkzeugmaschine“ neben fachlichen wie methodischen Aspekten viele Möglichkeiten gegeben sind, über die Technik gesellschaftliche Zusammenhänge durchschaubar zu machen und die Konsequenzen für den Auszubildenden, wie Mobilität, lebenslanges Lernen und andere Auswirkungen auf den jungen Menschen zu diskutieren. Handlungen beziehen auch soziale Prozesse ein. Dieser Tatsache läßt sich nur Rechnung tragen, wenn die Kommunikation und Kooperation in der Ausbildung gefördert wird. Vor diesem Hintergrund streben wir folgendes an:

- Anlässe zur Interessenklärung und Konfliktbewältigung im Rahmen der Klasse schaffen, wie z.B. Wochenabschlußgespräche zur Bewertung von Unterricht und Klassensituation;
- Jährliche Befragungen zur Qualität von Unterricht und zur Kommunikation der Beteiligten;
- Unterbrechungen des themen- bzw. aufgabenbezogenen Unterrichts zwecks Bearbeitung von Konflikten und Kommunikationsstörungen;
- verstärkte Kleingruppenarbeit, die Kommunikationsprozesse anregt und Kooperation fördert (Reflexion und Organisation von Kleingruppenarbeit wurden beim „Lernen lernen“ praktiziert);
- Schüler werden in die Themenplanung des Sozialkundeunterrichts einbezogen;
- Sozialkundeunterricht dient dem Konfliktmanagement in der Klasse, z.B. Thema „Umgehen mit Vorurteilen „ bei 50% ausländischer Jugendlicher in der Klasse.

### Handlungsorientierung im Fach Sozialkunde

Auch für das Fach Sozialkunde wurde, um ganzheitlich zu handeln, die Notwendigkeit einer stärkeren Handlungsorientierung deutlich. Die Teams waren bestrebt, bei der Planung verstärkt handlungsfördernde Methoden zu berücksichtigen. Dabei zeigte es sich, daß eine Zusammenfassung der Sozialkundestunden zu Wochenblöcken bei einigen Themenkomplexen vorteilhaft war. Die Schüler wurden dabei in die Themenplanung einbezogen. Sie wählten Themen nach ihrem Interesse aus und lernten Kriterien für deren Planung kennen (z.B. interessant, prüfungsrelevant, aus dem Rahmenplan, möglichst mit aktuellem Bezug usw.).

Ziel des Unterrichts war es u.a., den „Einstieg“ in die Arbeitswelt zu begleiten und die Kommunikation und Kooperationsfähigkeit der Auszubildenden zu stärken.

Zusätzlich bieten Klassenfahrten eine gute Möglichkeit, die oben genannten Kompetenzen zu fördern. Aus diesem Grund nahmen alle Klassen des Modellversuchs im Berichtszeitraum an einer Klassenfahrt teil.

- Je eine Industrie- und Zerspanungsmechaniker-Klasse besuchte im Rahmen der Themen „Strukturwandel und Entwicklung der Facharbeit“ das Ruhrgebiet. Die einwöchige Fahrt wurde in Zusammenarbeit mit der Ev. Berufsschularbeit Berlin-Brandenburg (Haus Kreisau) und den Schülern geplant. Die Schülerinnen erkundeten in Betrieben (Opel in Bochum, Eickhoff in Essen, Thyssen-Krupp in Bochum) und durch Besuche von „Strukturmaßen“ (Zeche Zollverein, Emscher Park: Häuserbau, Flußsanierung, Gasometer) die Auswirkungen der industriellen Entwicklung in der Region auf die Beschäftigte und berufliche Anforderungen.
- Eine andere Klasse (Industriemechaniker) beschäftigte sich mit dem Strukturwandel in einem Bereich Schleswig-Holsteins: Thema „Technologische Entwicklung und ihr Einfluß auf die Region“. Auf dem Programm standen die Besichtigung von Werften und Fremdenverkehrseinrichtungen.
- Eine Klasse der Produktionstechnik behandelte das Thema „Zeit für Zeit“ im Rahmen eines Seminars. Hier wurden unterschiedliche Arbeitszeitmodelle, die sich aufgrund zunehmend geforderter Flexibilität ergeben, erkundet.
- Eine Klasse von Zerspanungsmechanikern befaßte sich im Rahmen eines Seminars mit den unterschiedlichen Rollenerwartungen von Männern und Frauen.
- Eine weitere Klasse von Zerspanungsmechanikern untersuchte „Die Entwicklung der Facharbeit“ vom Handwerker zum CNC Facharbeiter und die damit verbundenen Qualifikationsanforderungen.

Die Ergebnisse der jeweiligen Klassenfahrt wurden im nachfolgenden Unterricht aufbereitet und den anderen Klassen im Rahmen eines Wettbewerbes vorgestellt. Eine Schülerjury bewertete die einzelnen Präsentationen.

### Schlußbetrachtung

Der vorliegende Praxisbericht soll verdeutlichen, daß eine berufliche Handlungskompetenz zur Erfüllung ganzheitlicher Berufsbildung anzustreben ist. Sie sollte um humane Kompetenz erweitert werden, um auch im privaten Bereich fähig zu sein, individuell, eigenverantwortlich und selbständig zu handeln. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es eines durchgängigen handlungsorientierten Unterrichts; punktuelle Vorhaben allein werden eine umfassende ganzheitliche Berufsbildung nicht verwirklichen können. Die Modellversuchsarbeit zeigt zur Zeit, daß ein durchgängig handlungsorientierter Unterricht möglich ist, wenn er durch eng im Zusammenhang stehende (integrierte) sy-

stematische, also weniger offene Unterrichtsteile seine notwendige Ergänzung erfährt.

### Anmerkung

- 1 Der Modellversuch wird von der Projektgruppe „Hummeln“ am Oberstufenzentrum Maschinen- und Fertigungstechnik durchgeführt und vom Innovations Forum Umwelt und Beruf GmbH (IFUB) und dem Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, wissenschaftlich begleitet. Der Autor ist Mitglied der Projektgruppe.

Alfred Riedl:

### Verlaufsuntersuchung eines handlungsorientierten Elektropneumatikunterrichts und Analyse einer Handlungsaufgabe

Prof. Dr. phil. Andreas Schelten (Hrsg): Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Frankfurt am Main 1998, ISBN 3-631-33330-7.

Um der ständig wachsenden Komplexität beruflichen Handelns Rechnung zu tragen, entwickelten sich an den Berufsschulen wie auch im berufspädagogischen Umfeld Ansätze, die helfen sollen, Lernenden den Zugang zu komplexen Prozessen zu erleichtern. In den gewerblich-technischen Berufsfeldern hat sich hier im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts Handlungsorientierung als praxistauglich herausgestellt. Darunter wird in vorliegendem Band die Verbindung von theoretischem und praktischem Handeln im Unterricht verstanden. Die Lernenden bearbeiten die gestellten Aufgaben in kleinen Gruppen. Durch die räumlichen und technischen Gegebenheiten müssen sie zudem in der Lage sein, theoretische Ansätze an praktischen Anlagen umzusetzen. Die vorgestellte Untersuchung, die in den Modellversuch „Fächerübergreifender Unterricht in der Berufsschule“ eingegliedert ist, untersucht handlungsorientierten Unterricht zunächst auf theoretischer Ebene durch Analyse bereits durchgeführter Studien und Modellversuche, um dann die hieraus ableitbaren Thesen an eigenen Fallstudien zu überprüfen. Daran anschließend werden die Möglichkeiten, aber auch die Anforderungen und Risiken handlungsorientierten Unterrichts herausgearbeitet.

Der Autor leitet eine gewisse Notwendigkeit handlungsorientierten Unterrichts von den steigenden Anforderungen an zukünftige Facharbeiterinnen und Facharbeiter ab. Vorteile sieht er darin, Grundlagenwissen mit aktuellen berufspraktischen Problemstellungen verbinden zu können. Hier sollen die Lernenden neben Problemlösestrategien, die den beruflichen Anforderungen entsprechen, auch übergreifende Fähigkeiten, sogenannte Schlüsselqualifikationen wie z. B. Teamfähigkeit entwickeln und lernen, selbständig, also selbstgesteuert und selbstkontrolliert, zu arbeiten.

Ein weiterer Aspekt, der handlungsorientierten Unterricht als geeignete Unterrichtsform unterstreicht, wird nur am Rande erwähnt, ist aber für die in der Praxis stehende Lehrperson ebenso bedeutend wie die bildungspolitische Notwendigkeit: Dieses Unterrichtsprinzip motiviert Lernende in höchstem Maße. Die Motivation muß sich die Lehrperson allerdings mit einem erhöhten Zeitaufwand für die Vorbereitung des Unterrichts erarbeiten. Auch die Betreuung des Unterrichtes stellt höhere Anforderungen an die Lehrkraft.

Riedl stellt eine Reihe von Anforderungen vor, denen handlungsorientierter Unterricht genügen soll, damit er den gestellten Erwartungen gerecht wird. So ist beispielsweise das zu bearbeitende Aufgabenfeld aus dem aktuellen technologischen Berufsumfeld der Schülerinnen und Schüler zu nehmen, die Problemstellung muß also praxisnah und für die Lernenden nachvollziehbar sein. Die Lernenden müssen auch über ausreichendes Grundlagenwissen verfügen, da die Vermittlung von theoretischen Grundlagen im handlungsorientierten Unterricht weniger Erfolg hat. Die Entwicklung von Wissensnetzungen und Schlüsselqualifikationen sollen als Ziel hohe Priorität haben. Des weiteren müssen Lehrer lernen, ein Stück weit Irrwege auf dem Weg zur Problemlösung zuzulassen. Wann und wie lenkend oder helfend in den selbstgesteuerten Unterricht eingegriffen wird, ist sorgfältig abzuwägen, wobei „integratives“ Eingreifen als Vorteil hervorgehoben wird. Doch die einzelne Schülerin bzw. der einzelne Schüler soll Impulse dahingehend erhalten, daß nach Möglichkeit zwar die Denkprozesse in die richtige Richtung gehen, die Problemlösung aber als Produkt dieser Prozesse entsteht und nicht fertig vorgesetzt wird.

Der Autor weist darauf hin, daß bei der Umsetzung der Konzeption im Unterricht die Lerngruppen klein sein sollen: zwei bis drei Schülerinnen und Schüler sind als Gruppengröße anzustreben. Die Gruppe sollte in sich leistungshomogen sei, damit sich alle Gruppenmitglieder gleichmäßig an den gestellten Aufgaben beteiligen und an den Lernfortschritten der Gruppe teilhaben können, ohne über- oder unterfordert zu sein.

Fortschritte sollten für die Lernenden erkennbar sein; hierzu und um eine geordnete Struktur sowohl des Unterrichtes wie auch der Lernprozesse zu erleichtern, sollten die Gruppen ihre Ergebnisse dokumentieren. In Beurteilungen der Lehrer sollten diese Dokumentationen mit einbezogen werden. Leistungskontrollen sollten nicht allein auf theoretischer Grundlage durchgeführt werden, sondern auch praktische Aspekte enthalten.

Riedl merkt zurecht an, daß seine Untersuchung nur einen Ausschnitt des gesamten Spektrums abbilden kann. Er fordert weitergehende Untersuchungen des Themenkomplexes, um genauer herauszufinden, welche Zusammenhänge zwischen den vielfältigen Faktoren des Unterrichts und den Ergebnissen bestehen.

Die Untersuchung spiegelt in ihrer gründlichen Herleitung den aktuellen Stand der Forschung wider. Im Zusammenhang gesehen kann sie auf jeden Fall einen Beitrag leisten, das Lernen erklärbarer zu machen, auch wenn Riedl sich mit dem Aufstellen dazu geeigneter Thesen zurückhält. Dafür bietet er dem Praktiker mit seiner umfangreichen und genau ausgewerteten Fallstudie im genau hergeleiteten Kontext die Möglichkeit, sich selbst an handlungsorientierten Unterricht heranzuwagen bzw. bestehenden Unterricht zu verbessern. Durch die Forderung, Unterricht technologisch aktuell und in seiner Form den beruflichen und sozialen Anforderungen angepaßt zu gestalten,

fordert er den Praktiker zugleich auf, in Bewegung zu bleiben und sich kontinuierlich weiterzubilden. Das Konzept des handlungsorientierten Unterrichts darf nach Riedl nie als fertig angesehen werden, eine sicherlich auch für andere Unterrichtsformen legitime Forderung an Schule allgemein und an Berufsschule im Besonderen.

Ole Langemak

Mahrin, Bernd (Hrsg):

### **Didaktische Annäherungen. Berufliche Schulen und betriebliche Bildung auf neuen Wegen. Fachtagung Elektro- und Metalltechnik.**

Neusäß, Kieser Verlag 1998. ISBN 3-8242-1054-1, 31,90 DM

Der unter dem Titel „Didaktische Annäherungen“ erschienene Sammelband faßt Vorträge sowie Workshop- und Diskussionsergebnisse der gemeinsamen Fachtagung der Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung (BAG) in den Fachrichtungen Elektro- und Metalltechnik zusammen, die Ende 1997 in Berlin durchgeführt wurde. Den Fokus bildeten verschiedene innovative Ansätze in laufenden Modellversuchen der Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik.

Das Buch wird eingeleitet mit zwei stärker berufsbildungspolitisch geprägten Beiträgen, die vom Präsidenten der Handwerkskammer Berlin, Hans-Dieter Blaese, und vom ehemaligen Präsidenten des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), Dr. Hermann W. Schmidt, verfaßt wurden. Die beiden Autoren erörtern Entwicklungstendenzen der Berufsausbildung und die künftige Rolle der Berufsschule aus ihrer jeweiligen Perspektive und geben interessante Hinweise zur Modernisierung des dualen Systems.

Der Band enthält darüber hinaus Beiträge von Autoren aus Wissenschaft und schulischer sowie betrieblicher Praxis zu folgenden fünf Themenbereichen: *Innovative Ansätze in Schule und Betrieb*

Das Kapitel beschreibt projekt- und handlungsorientierte Aufgabenstellungen aus den Berufsfeldern Elektro- und Metalltechnik sowie die mit der Umsetzung verbundenen räumlichen, organisatorischen und personellen Veränderungen.

### *Informationstechnologien in der beruflichen Bildung*

Die Nutzung von neuen Medien, insbesondere der Einsatz von Multimedia in der beruflichen Aus- und Weiterbildung, ist Gegenstand dieses Kapitels. Einen Schwerpunkt stellen Beiträge zum Einsatz von Multimedia im Handwerksbereich dar. Darüber hinaus wird das Lernen mit Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht betrachtet.

### *Grundbildung in der Elektrotechnik*

Das Kapitel thematisiert u.a. die Fragen, welche Lernbereiche für die Grundbildung in der Elektrotechnik relevant sind und wie berufliche Curricula inhaltlich strukturiert werden sollten. Vor dem Hintergrund der Ablösung der traditionellen Fach-Systematik durch eine arbeits- und (berufs-) bildungsbezogene Systematik wird ein Konzeptvorschlag für Lernfelder in der Grund- und Fachbildung im Berufsfeld Elektrotechnik präsentiert. Praxisbeispiele für eine arbeits- und projektorientierte Grundbildung runden das Kapitel ab.

### *Förderung von lernschwachen Auszubildenden in den Elektroberufen*

Die Beiträge in diesem Kapitel thematisieren u.a. die Nutzung unterschiedlicher Differenzierungsmodelle sowie die Möglichkeiten des Stütz- und Förderunterrichts für lernschwache Auszubildende insbesondere in den handwerklichen Elektroberufen. Am Beispiel des Fachrechnenunterrichts für Elektointallateure werden Ursachen für die Schwierigkeiten der Auszubildenden benannt und didaktisch-methodische Strategien vorgestellt, die für das Lösen von Aufgaben hilfreich sind.

### *Berufsbildung und künftige Arbeitswelten*

Das Kapitel beschäftigt sich mit den Wechselwirkungen von Arbeit und erwerbsorientierter Qualifizierung bzw. Bildung. Neben Bestandsaufnahmen und Prognosen zu Tendenzen in der Arbeitswelt, die auch den zweiten (geförderten) Arbeitsmarkt und den informellen Sektor einschließen, finden sich konkrete hochschuldidaktische Vorschläge zur Ausbildung von Berufsschullehrern.

Das Buch liefert insgesamt eine Reihe hilfreicher Anregungen für den Ausbildungsalltag in Schule und Betrieb, wirft zugleich aber auch neue Fragen zu didaktischen und curricularen Konzepten auf. Bei den Lösungsvorschlägen geht es bisweilen durchaus über „Annäherungen“ hinaus, alternative Lösungswege werden aufgezeigt.

Reiner Schlausch

Wolfgang Frede/Manfred Hoppe/Rainer Schlausch:

### Modernisierung von Werkzeugmaschinen. Konzeption, Beispiele, Perspektiven.

Berlin 1998 (O Trade & Contract) 76 Seiten, 21 Abbild., ISBN 3-9806624-0-3

Dieses Buch stellt bedeutende Gesichtspunkte für eine „Modernisierung von Werkzeugmaschinen“ vor. Hierbei wird besonderes Augenmerk auf die Vorteile gelegt, die sonst weniger im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Anliegen ist es, vor allem für die Praxis zu verdeutlichen, dass Modernisierungen machbar sind, sich – auch unter betriebswirtschaftlichen Prämissen – lohnen und zugleich für den Betrieb und die Mitarbeiter einen Einstieg in die Restrukturierung von Organisation und Fertigung bieten. Es wird Wert darauf gelegt, diese Vorteile durch gelungene Beispiele durchgeführter Modernisierungen zu veranschaulichen.

Das Buch versteht sich deshalb auch als Orientierungs- und Argumentationshilfe für strategische Überlegungen zu Modernisierungsvorhaben in Betrieben und deren Umsetzung. Auf weiterführende Literatur und einschlägige Vorschriften wird jeweils in den einzelnen Kapiteln verwiesen. Ergänzt werden kann die Arbeit mit dem Buch durch eine Lern- und Informationssoftware auf CD-ROM.

Die einzelnen Kapitel des Buches kommen einer Handlungsstrategie gleich: alle Parameter, die für eine Modernisierung von Werkzeugmaschinen relevant sind, werden klar und präzise behandelt. Für Unternehmen, die vor einer Modernisierungsentscheidung stehen, ist das Kapitel „Modernisierung – eine Low-Instrument-Maßnahme“ von bedeutender Relevanz. Hier werden Indikatoren genannt, ab wann die Modernisierung einer Werkzeugmaschine überlegenswert wird. Modernisierung wird im Buch durchgängig als ganzheitliche Maßnahme gesehen: Es geht nicht allein um eine CNC-Aufrüstung, sondern damit die Maschinen im Produktionsprozeß „ihren Mann“ stehen, müssen sie mechanisch gleich mit überholt werden. Die Ausführungen eignen sich für alle in der beruflichen Bildung tätigen Personen, weil sie viele Anregungen unter anderem für Projekte geben jedoch auch für Praktiker, die Modernisierungsmaßnahmen durchführen oder planen, dieses zu tun.

Georg Spöttl

Ott, Bernd:

### Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens: ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung.

Cornelsen Verlag, Berlin, 1997, 232 Seiten, zahlreiche Graphiken, ISBN 3-464-49126-9.

Was beim ersten Durchblättern und somit auf den ersten Blick verwirrend erscheint, entpuppt sich bei näherer Betrachtung als wohlgeordnetes Konglomerat zu Themen des beruflichen Lernens. Die geballte Menge der graphischen Darstellungen und Tabellen macht erst einmal einen verwirrenden Eindruck. Aber die Aufklärung folgt, sobald man sich auf Otts visualisierte Gedanken einläßt. Querverweise und Erklärungen führen den Interessierten in weitere Kapitel des Buches und erschließen dem Leser so das zusammenhängende Geflecht von Theorien und deren praktischen Auswirkungen in der berufspädagogischen Welt. Beim näheren Hinsehen und aufmerksamen Lesen offenbart sich die Qualität dieses als Studienbuch angelegten Werkes. Der Autor, selbst ein praxiserfahrener Lehrer und seit 1997 Professor für Technik und Didaktik an der Universität Dortmund, beschreibt die oft so umständlich dargestellte Materie des beruflichen Lehrens und Lernens mit knappen und begreiflichen Worten. Aus der Praxis für die Praxis: Das Buch ist aus den Vorlesungen „Grundlegende Aspekte des beruflichen Lehrens“ sowie „Allgemeine Technikdidaktik“ entstanden, so Ott. Die Studenten haben dem Professor durch kritisches Nachfragen den Blick für das Wesentliche geschärft. Dieses spiegelt sich auch in der Struktur dieser Publikation wieder. Das Buch ist in 12 Kapitel gegliedert, wobei mehrere Kapitel thematisch verbunden wurden:

- Kapitel 1 u. 2: Lernstrukturelle und bildungstheoretische Aspekte,
- Kapitel 2, 3 u. 4: Lernpsychologische, gruppenspezifische und motivationale Aspekte,
- Kapitel 6 u. 7: Allgemeindidaktische und technikdidaktische Aspekte,
- Kapitel 8 u. 9: Methodische und zielplanerische Aspekte,
- Kapitel 10 u. 11: Unterrichtsstrukturelle und ausbildungsstrukturelle Aspekte,
- Kapitel 12: Prüfungsmethodologische Aspekte.

Am Anfang eines jeden Kapitels stehen sogenannte „Lernfragen“, die im weiteren Verlauf des Textes geklärt werden. Auf diese Weise ist es nicht nur Studenten möglich, sich selbständig und gegebenenfalls auch schwerpunktmäßig auf Prüfungen vorzubereiten, sondern auch anderen Lernenden im weiten Umfeld der Berufspädagogik. Aber auch ohne die Lernfragen erschließen

sich die Texte dank komprimierter Aussagen. Ott versteht es, den Leser nicht durch wissenschaftlich ausführliche Schilderungen zu ermüden. Vielmehr geht von seinen Darstellungen eine Wirkung aus, die Lust auf Weiterlesen weckt. Nach jedem Kapitel bietet der Autor Hinweise auf weiterführende Literatur, um dem Interessierten eine weitere Vertiefung zum Thema zu ermöglichen. Ott's „Grundlagen des beruflichen Lehrens und Lernens“ ist somit auch als Kompendium für Studenten der Berufspädagogik höherer Semester, Studienreferendare und deren Mentoren sowie Lehrer und Ausbilder zu bezeichnen und sollte deshalb immer griffbereit sein.

*Jens Grzonkowski*

### 3D-CAD „Solid Edge“ in der Berufsschule

Unigraphics Solutions GmbH, Oskar-Messter-Str.24, D-85737 Ismaning

Schon heute lassen sich Rapid-Prototyping und HSC-Maschinen nur sinnvoll nutzen, wenn die Geometrien für die Produkte mit 3D-CAD Programmen erstellt wurden. Diese Entwicklung wird sich fortsetzen, so dass die sogenannten 3D-Volumenmodellierer nicht mehr nur CAD Anwendungen für Konstrukteure sind, sondern auch ein Werkzeug von Facharbeitern werden. Grund genug, um das eine oder andere Programm zu beurteilen und auf seine Eignung für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zu untersuchen. „Solid Edge“ von „Unigraphics Solutions“ ist ein industrielles CAD Programm. Es wird mit sehr günstigen Ausbildungsplatzlizenzen für Schulen und Hochschulen angeboten und kann zudem mit einem leistungsfähigen PC betrieben werden.

Das Programm ist im Aufbau auf die Methodik eines Konstruktionsprozesses abgestimmt. Ausgehend von einer ersten Skizze können die Bauteile parametrisiert und in ein 3D-Volumenmodell umgesetzt werden. Der Konstruktionsprozess wird dokumentiert und es besteht die Möglichkeit zu jedem einzelnen Konstruktionsschritt zurückzukehren, um die Maße oder Geometrien zu verändern. Die Folgeschritte werden danach automatisch neu berechnet. Aus den 3D-Volumenmodellen können assoziative parametrische 2D-Zeichnungen abgeleitet werden, die dann bemast, toleriert und mit Symbolen versehen werden können. Der Einstieg über eine 2D-Zeichnung, um dann ein 3D-Volumenmodell zu erzeugen, ist ebenfalls möglich.

Neben der Geometrieerzeugung lassen sich die Bauteile auch farblich präsentieren, unterschiedlich beleuchten und vor den verschiedensten Hintergründen darstellen. Wer in diesem Bereich Erfahrungen sammeln möchte, sollte allerdings Zeit mitbringen, denn selbst ein schneller PC benötigt lange Rechenzeiten, wenn die gewählten Optionen umfangreich sind.

Die enthaltenen Lernhilfen ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Grundfunktionen des Programms und vermitteln die besondere Denkweise bei dem Umgang mit 3D Volumenmodellierern. Auf eine umfassende Erklärung der Funktionen wird jedoch verzichtet, so dass bei der Erzeugung der ersten eigenen Bauteile vieles selbständig erarbeitet werden muss. Umfassende Erklärungen sind der Online-Hilfe zu entnehmen. An dieser Stelle kann ein Kursum oder Lehrer zur schnellen und effektiven Anwendung beitragen.

Von besonderer Bedeutung für berufsbildende Schulen ist die assoziative parametrisierte Geometrieerzeugung und die Verwendung der geometrischen Beziehungen bei der Erzeugung assoziativer Bauteile. Das Konstruktionsprinzip basiert auf der Anwendung geometrischer Grundkonstruktionen. In Zusammenhang mit der Darstellung von räumlichen Körpern aus unterschiedlichen Perspektiven eignet es sich daher schon für die Grundbildung in allen Metallberufen. Die Generierung von geometrischen Körpern mit vielen Rundungen, Abschrägungen und Freiformflächen ist einfach zu Erlernen und bildet die Grundlage für CAD-CAM Datensätze von geometrisch aufwendig zu programmierenden Körpern. Der Umgang und Programmaufbau sollte Unterrichtsinhalt bei den Werkzeugmachern und Werkzeugbauern, bei den Industriemechanikern sowie in allen zerspanenden Berufen sein.

Umfangreiche Konstruktionen mit vielen Bauteilen benötigen allerdings in der Erstellung auch viel Zeit, so dass die Anwendung auf Technikerschulen und Technische Zeichner/Innen begrenzt ist. Sind aber von vorhandenen Modellen und Projekten Datensätze erstellt worden, kann die Software für Unterrichtszwecke hervorragend zur Veranschaulichung, Baugruppenanalyse und für die Diskussion von Konstruktionsänderungen eingesetzt werden. Erfahrungen aus der industriellen Praxis zeigen zudem, dass die gesamte Konstruktionszeit erheblich reduziert werden kann.

Systemvoraussetzungen:

- Intel Pentium PC
- 64 MB RAM (128 MB empfohlen)
- SVGA-Anzeige (1024 x 768, 256 Farben)
- Maus
- CD-ROM Laufwerk
- Mind. Windows 98 oder Windows NT 4.0

*Sven Mohr*

Ralf Scheele:

### Arbeitsbuch Fahrzeugtechnik Fahrwerke, Karosserie, Kraftfahrzeugsystemtechnik

Ein fächerübergreifendes Arbeitsbuch mit dem Schwerpunkt Fach Technologie für die 12./13. Jahrgangsstufe.

Neusäß 1996, 113 Seiten, ISBN 3-8242-0451-7, 32,20 DM

Das Arbeitsbuch gliedert sich in die drei Teile Fahrwerkstechnik, Karosserie und Kraftfahrzeugsystemtechnik, wobei die Fahrwerkstechnik mit über 80% der Aufgaben den Löwenanteil ausmacht. Im ersten Teil stehen Aufgaben zu Rädern, Reifen, Radaufhängung, Lenkung, Federung und Bremsen zur Verfügung, wobei in erster Linie Aufgaben zum Aufbau und der Funktion der einzelnen Komponenten, vereinzelt auch zur Arbeitsplanung gestellt werden. Elektronische Systeme wie die elektronische Stoßdämpferregelung (EDC = Electronic Damping Control) und das Antiblockiersystem (ABS) bzw. die Antischlupfregelung werden ebenso berücksichtigt. Im Mittelpunkt von Kapitel 2/ Karosserie stehen Aufgaben zur Bauweise von Karosserien sowie zur aktiven und passiven Sicherheit. Die Aufgaben zur Kraftfahrzeugsystemtechnik beschränken sich auf 3 Aufgaben zur Fahrzeugvernetzung und eine Aufgabe zur Systemdiagnose über die OBD-Schnittstelle. Die einzelnen Abschnitte des Arbeitsbuches sind jeweils mit einem einführenden Text versehen, der die Schüler durch die Darstellung der Problematik bzw. durch einen historischen Rückblick auf die folgenden Aufgaben einstimmen soll.

Matthias Becker

### Elektrische Schutzmaßnahmen – ein Lernprogramm zur DIN VDE 0100

#### Erfahrungen mit einer neuen CD-ROM

Beuth-Verlag, Berlin, Preis DM 249,00 für Einzelnutzerlizenz; Schüler (mit Nachweis) erhalten die CD-ROM für DM 49,50.

Computer und Datennetze bestimmen mehr und mehr unsere Umwelt. Ganz selbstverständlich sind inzwischen Strichcodes auf Produktverpackungen, elektronische Fahrkartenautomaten und Bildschirmmenüs zur Einstellung von Video- und Fernsehgeräten. In der Industrie steigt die Anzahl der Computerarbeitsplätze unaufhörlich und mittlerweile kommt auch das Handwerk nicht mehr ohne Personalcomputer oder rechnergestützte Messgeräte aus. Immer mehr Haushalte haben einen Personalcomputer und fast jedes Kind ist mit der Computerkommunikation durch den schon nicht mehr überschaubaren Markt an Videospiele vertraut. Also liegt es nahe, die Spielgewohnheiten der Kinder und Erwachsenen mit den Anforderungen einer sich zügig verändernden Arbeitswelt über neue Unterrichtsmedien zu verbinden, um damit auf die neuen Entwicklungen zu reagieren. Das Bundesinstitut für Berufsbildung beeinflusst den Trend der Medienentwicklung mit einer grossen Anzahl von Produkten. Seit kurzem ist eine CD-ROM mit einem Lernprogramm zu elektrischen Schutzmaßnahmen auf dem Markt, die im Auftrag des BIBB entwickelt wurde.

Jedem Computerbesitzer sind die silbernen Scheiben mittlerweile vertraut. Aufgrund ihrer hohen Speicherkapazität können sie nicht nur komplizierte Programme mit fast unendlich vielen Entscheidungsebenen, sondern auch aufwendige und bewegte Grafiken sowie Audio- und Videosequenzen aufnehmen. Der Nutzer kann in diesen Programmen interaktiv „surfen“. Im Bereich der Ausbildung eröffnet diese Technik umfangreiche Möglichkeiten. Selbstlernprozesse werden gefördert. Komplizierte oder gefährliche Abläufe werden für den Bildschirm aufbereitet und problemlos dargestellt. Sequenzen können verlangsamt wiedergegeben, wiederholt und mit mündlichen, schriftlichen oder grafischen Kommentaren versehen werden.

Diese neue Technik kann zur Verbesserung und erhöhten Anschaulichkeit von Unterricht und zur stärkeren Binnendifferenzierung führen. Das neue Medium dient aber nicht nur dem Selbstzweck von Unterricht. Die Ausbildung muss auf die Anforderungen der Arbeitswelt reagieren und sich deshalb mit menügeführten Programmen beschäftigen.

Doch zurück zur ersten CD-ROM „Elektrische Schutzmaßnahmen – ein Lernprogramm zur DIN VDE 0100“. Das Programm lässt sich schnell und

problemlos starten. Man benötigt lediglich eine zusätzliche Diskette. Sie speichert für jeden Nutzer den individuellen Lernfortschritt. So kann man den Lernprozess jederzeit unterbrechen und immer an der richtigen Stelle fortsetzen. Das Abspielen der Videosequenzen bereitet keine Probleme, da bei Bedarf eine CD mit einem QuickTime-Programm geliefert wird. Das Programm arbeitet im Normalbetrieb sehr sicher. Wenn allerdings „gezappt“ wird – und das ist heute nicht ungewöhnlich – versagt es hier und da. Nach einem Absturz lässt sich das Programm wieder problemlos installieren. Wenige Sekunden nach dem Programmstart wird man von Stromula begrüßt, einer sympathischen Comic-Figur, die Freund und Kritiker ist. Sie begleitet den Nutzer durch das Programm und ist mit ihrer krächzenden Stimme eine willkommene Abwechslung zur sachlichen Sprecherin, wenn auch die sarkastischen Bemerkungen Stromulas zu den Wirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper nicht jedermanns Sache sein werden. Nach der Erläuterung des Programms erscheint im Bild ein Monitor mit Symboltasten, mit denen man sich per Mausclick durch das Programm tastet, das Programm anhalten und Programmsequenzen beliebig oft wiederholen kann. Manchmal ist es ein wenig mühsam, sich durch das Programm zu tasten, weil es in zu feine Sequenzen aufgeteilt wurde. Ein anderes Mal muss man sich Sequenzen mehrmals anhören, um überfrachtete Sätze zu verstehen.

Der Lerner puzzelt sich durch das Programm, ein sympathischer Ansatz, denn das System der Schutzmaßnahmen erscheint wie ein Puzzle, bestehend aus tausend Teilen. Es bedarf eines langen Atems, bis dieses Normenwerk verstanden wird (vgl. Abbildung 1).

Der Programmaufbau ist übersichtlich. Jedes Kapitel besteht aus „Lernshow“ und Übung. Jede richtig beantwortete Frage ist ein Teil des Puzzles. Ist das Puzzle vollständig, wird man mit Lob überschüttet und bekommt eine Urkunde als Teilnahmebestätigung.

Mit „Energy-Dollars“ kann man sich Hilfe kaufen, wobei die Orientierung im Hilfenetz schwerfällt und die Hilfsinformationen stellenweise sehr dürrig ausfallen. Sind alle „Dollars“ verspielt, wird man von Stromula in „Lern-how“ zurückgeschickt.

Die inhaltliche Struktur folgt zwei Ansätzen. Neben der systematischen Darstellung der Inhalte spielt das auftragsorientierte Lernen im Lernprogramm eine zentrale Rolle. Über Videosequenzen lernt der Nutzer Auszubildende kennen, die Arbeitsaufträge ganzheitlich ausführen. Im ersten Filmteil ist ein Potentialausgleich zu erweitern und ein Steckdosenstromkreis mit einem Leitungsschutzschalter zu versehen. Der zweite Teil thematisiert die Installation eines FI-Schutzschalters. Während der Filmhandlung werden Bezüge zum Normenwerk hergestellt. Ein wichtiger Schwerpunkt ist die Ausführung von Messungen vor der Übergabe der Anlagen. Der Lerner kann jedoch so manchen Schritt bei der Messung nicht nachvollziehen und das Ausfüllen

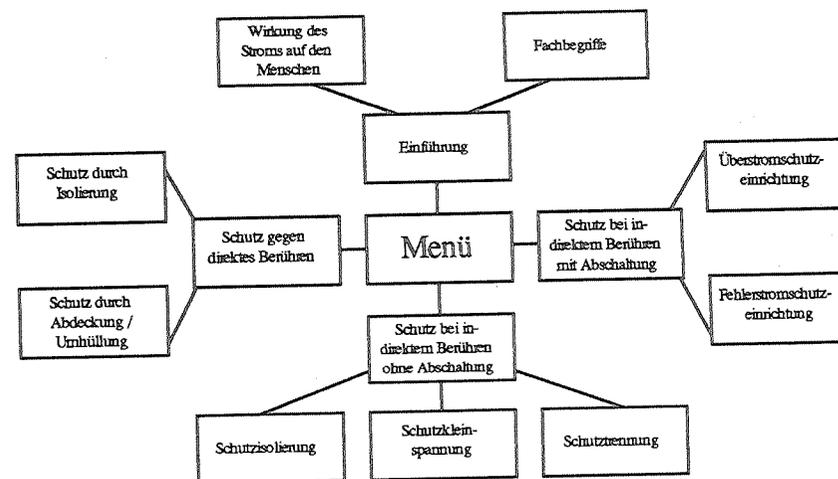


Abb. 1: Gliederung des Menüs

des Prüfprotokolls in einer Kontrollfrage wird zur Rateshow. Die Einbindung von Filmsequenzen lassen ahnen, was durch Lernsoftware zukünftig möglich sein wird; hier veranschaulichen sie und beziehen die Praxis mit in den Lernprozess ein.

Die CD-ROM versucht inhalts- und strukturbezogen Ganzheitlichkeit herzustellen, ein schwieriges Unterfangen, wie sich zeigt. Der Bereich der Schutzmaßnahmen einschließlich seiner Grenzbereiche, wie z.B. der Unfallschutz und die Anlagentechnik, ist umfassend dargestellt worden. Doch häufig wird man mit Inhalten überschüttet und verliert den Überblick. Dabei muss die Frage gestellt werden, ob in einem Lernprogramm für die erstmalige Vermittlung von Kenntnissen und Zusammenhängen die Gliederung der Norm als strukturelles Element geeignet ist. Nicht die Norm, sondern die Interpretationen, die anwendungsbezogene Aufbereitung und die Verknüpfungen innerhalb der Schutzmaßnahmen sind schwer zu verstehen. Aus diesem Grund wäre es sinnvoller gewesen, besonders häufig auftretende Probleme über einzelne Episoden in der praktischen Anwendung zu thematisieren. Der ganzheitliche Ansatz führte auch zur Anhäufung von Ballast. Es muss gefragt werden, ob der Schutzgrad und der Aufbau von Sicherungen und Leitungsschutzschaltern so ausführlich erfolgen muss. Doch dieses Problem gibt es nicht erst mit dieser CD-ROM, und es können nicht alle Fehlentwicklungen mit einem Male korrigiert werden.

Die Möglichkeit, sich für Lernzweige zu entscheiden und damit selbst zu bestimmen, wie tief oder auf welche Art man in die Themen steigt, ist nicht ge-

geben. Sicherlich wurde bei der Konzipierung an eine Lerngruppe gedacht, in der durch Einzel- oder Kleingruppenarbeit ein gleiches Kenntnissniveau über individuelle Lerngeschwindigkeiten angestrebt wird.

Das Lernprogramm ist abwechslungsreich gestaltet. Neben den schon erwähnten Videosequenzen werden die Inhalte mit Bildern, Grafiken, Tabellen und Diagrammen angereichert. Der Umgang mit Tabellen und Diagrammen wird geübt. Häufig wird der Lerner aufgefordert, sich per Mausclick nähere Informationen „aus dem Bild“ zu holen.

Nicht selten findet man bei den Illustrationen alte und verstaubte Bekannte aus Lehrbüchern, die bösen Kritikern Wasser auf die Mühlen gibt. Das Vokabular ist präzise, jedoch hier und da so dicht und ohne Bezug, dass man zum „Pauken“ angestiftet wird. So entstehen oberflächliche Kenntnisstrukturen, die eine Zunahme von Entscheidungskompetenz verhindern. Es muss jedoch auch auf einige inhaltliche und didaktische Fehler hingewiesen werden, die häufig zu verkraften sind. Eine Ausnahme bildet jedoch das Kapitel „Schutzkleinspannung“. Hier sollte noch einmal kritisch geprüft werden.

Bei aller Kritik ist diese CD-ROM ein wichtiges und innovatives Produkt im Lernmittelangebot. Im Gegensatz zu anderer Lernsoftware steht die Sache im Mittelpunkt. Der Lerner wird nicht mit allerlei Spielereien gefangen und pädagogisch gut gemeint zur Lösung inhaltlicher Probleme überredet. Er tritt innerhalb des Programms in den Dialog, nimmt Inhalte auf und muss Fragen beantworten. So entsteht eine stärkere Bindung als über das Lehrbuch. Die CD-ROM hat es verdient, in der Fachwelt ausführlich diskutiert zu werden. Preise für Mengenrabatte, Klassenraum- und Unternehmenslizenzen sind zu erfragen. Das Lernprogramm kann beim Beuth-Verlag, Auslieferung, 10787 Berlin, Tel.: 030-2601-2668, Fax.: 030-2601-1268 bestellt werden.

*Wolfram Paselk*

## Die Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik und Metalltechnik informieren

Die Bundesarbeitsgemeinschaften werden in Zukunft mit einem eigenen Internet-Angebot auf dem Server des Berufsbildungsinstituts Arbeit und Technik (biat) der Universität Flensburg vertreten sein. Zur Zeit wird durch Auszubildende der Siemens AG in Berlin ein Informationsangebot erstellt, mit dem sich Mitglieder und Interessierte über die Aktivitäten der BAGs Elektrotechnik und Metalltechnik informieren können. Schwerpunkte sind

- Informationen und Anmeldeunterlagen zu den BAG-Fachtagungen;
- aktuelle Informationen zur beruflichen Bildung in den Fachrichtungen Elektrotechnik und Metalltechnik;
- eine Übersicht über die geplanten Themenschwerpunkte der Zeitschrift lernen & lehren sowie über die bereits erschienenen und noch lieferbaren Zeitschriftenausgaben;
- eine Übersicht über vorliegende Buchveröffentlichungen über die Ergebnisse der BAG-Fachtagungen;
- Informationsunterlagen und Aufnahmeformulare für interessierte Fachkollegen, die in den Bundesarbeitsgemeinschaften mitarbeiten wollen.

Die Vorstände erhoffen sich mit der Internet-Präsenz der Bundesarbeitsgemeinschaften eine größere Vielfalt und Aktualität der bereitgestellten Informationen sowie – durch ein geplantes Diskussionsforum, das in einer zweiten Ausbaurunde zu einem späteren Zeitpunkt eingerichtet werden soll – intensivere Mitwirkungsmöglichkeiten der Mitglieder an der BAG-Arbeit. Die BAG-Homepage ist im Internet erreichbar unter der Adresse

[www.biat.uni-flensburg.de/bag](http://www.biat.uni-flensburg.de/bag)

## Die Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik und Metalltechnik informieren

Im Jahr 1999 wird eine gemeinsame Fachtagung Elektrotechnik und Metalltechnik unter dem Leitthema

### Lernen und Lehren in neuen Lernfeldern und Ausbildungsberufen – Erfahrungen aus Unterrichts- und Ausbildungspraxis

durchgeführt. Nach den vergangenen Tagungen in Duisburg (1995), Hannover (1996), Berlin (1997) und Dresden (1998) soll die folgende Jahrestagung in den süddeutschen Bundesländern stattfinden vom

**11. bis 13. November 1999 in Mannheim/Ludwigshafen.**

Lernfelder sind nach dem neuen KMK-Lernfeldkonzept die Grundlage für den berufsbezogenen Unterricht in den neuen Ausbildungsberufen (IT-Berufe, Mechatronik u.a.). Sie haben die bisherige Fächerstruktur abgelöst und sollen demnächst auch auf die handwerklichen und industriellen Elektro- und Metallberufe übertragen werden. Als Tagungsschwerpunkt sind daher Vorträge und ein Erfahrungsaustausch unter dem Leitthema Erfahrungen mit dem KMK-Lernfeldkonzept vorgesehen.

Weitere Tagungsschwerpunkte sind

- Workshops zu folgenden Schwerpunkten:
  - Energietechnik: Busse, Netze... – Automatisierungen;
  - Kommunikationstechnik: Konzepte, Erfahrungen... – Lernfelder;
  - Mechatronik: Arbeitsfelder, Umsetzungserfahrungen... – Kooperation;
  - Metalltechnik: Die Bedeutung der Lernfelder für das Berufsfeld Metalltechnik;
- Exkursionen zu Industriebetrieben und Schulen des regionalen Umfeldes.

Mitglieder der Bundesarbeitsgemeinschaften sowie interessierte Fachleute aus der betrieblichen, schulischen und überbetrieblichen Berufsbildung, aus der Bildungsverwaltung und aus Hochschulen sind aufgerufen, sich mit eigenen Beiträgen an der Fachtagung zu beteiligen. Bitte senden Sie eine kurze zusammenfassende Darstellung Ihres Beitrags (nicht mehr als eine Seite) unter Angabe des Arbeitstitels, der Zielgruppe und einiger Stichworte zum Inhalt sowie mit den Angaben zum Verfasser (Name, Institution, Tel./Fax/Email) bis zum 30. 5. 1999 an

Geschäftsstelle der BAG Elektrotechnik, biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, Munketoft 3b, 24937 Flensburg; Geschäftsstelle der BAG Metalltechnik, Institut Technik & Bildung, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen. Für die Organisation und Vorbereitung der Fachtagung haben die Kollegen Helmut Ulmer (Saarland), Günter Wellenreuther und Dieter Zastrow (Baden-Württemberg), Ulrich Heitmann und Rüdiger Tauschek (Rheinland-Pfalz) ein Vorbereitungsteam gebildet. Ansprechpartner aufseiten der BAG-Vorstände sind Klaus Jenewein (BAG Elektrotechnik) sowie Dieter Hasselhof und Reiner Schlausch (BAG Metalltechnik).

Aktuelle Informationen und Online-Anmeldeformulare für Beiträge finden Sie im Internet-Angebot der BAG's unter der folgenden Adresse:

[www.biat.uni-flensburg.de/bag](http://www.biat.uni-flensburg.de/bag)



## Einladung zur 5. bundesweiten Fachtagung Versorgungstechnik

### Multimedia – Innovation in Technik und Ausbildung

Lernen und Arbeiten im Handwerk ist zunehmend durch Multimedia in Form von Lernmedien und Arbeitswerkzeugen gekennzeichnet. Die Bundesfachtagung wird sich am Beispiel der versorgungstechnischen Berufe mit den Voraussetzungen, den Nutzungsumfängen und -graden multimedialer Komponenten, Computernetzen (Intranet/Internet) und Hersteller-Applikationen in Unterricht und Ausbildung in Berufsschulen und in den betrieblichen Einrichtungen befassen.

Nach Ansicht vieler Experten wird sich die Konkurrenzfähigkeit des Handwerks auf dem Feld der Aus-, Fort- und Weiterbildung, genauer gesagt bei der Qualifizierung des Fachkräftenachwuchses, entscheiden. Damit ist die Sicherstellung eines ausreichenden Fachkräftepotentials von außerordentlicher Bedeutung. Eine besondere Fragestellung ist dabei, inwieweit die Her-

steller unterstützend behilflich sein können: Welche Qualifikationen zur Beherrschung innovativer Technologien können sie vermitteln, wie lässt sich die Produktgebundenheit der Herstellerschulungen durch systematische Zugänge überschreiten, wie können für innovative Technologien (z.B. Wasserspar-, Montage-, Steuerungstechnik, Solarthermie) multimediale Bausteine entwickelt werden, die sich in der Aus- und Weiterbildung des Handwerks an unterschiedlichen Lernorten zur Stützung und Flankierung des auftragsorientierten Lernens einsetzen lassen usw. Diese und weitere Entwicklungen beeinflussen so oder so die Aus-, Fort- und Weiterbildung im Handwerk, auf die während der Fachtagung in vielfachen Facetten eingegangen werden wird.

Nach dem Auftakt der Fachtagung am 22. September 1999 mit Exkursionen, Schulbesichtigung u.a. stehen am Donnerstag, dem 23. September 1999, Fachvorträge zu den Themen „Multimedia“ und „Arbeiten und Lernen mit Multimedia im SHK- Handwerk“ (mit Präsentationen) sowie eine Podiumsrunde zum Thema „Multimediale Möglichkeiten im SHK- Handwerk und in der Ausbildung“ im Mittelpunkt des Interesses. Workshops zum Tagungsthema „Medien“ und Workshops zu „Alltag und Zukunft in der Berufsbildung“ sowie eine „Multimedia-Börse“ (Vorfürhungen und Gespräche an Ständen der Hersteller und Aussteller) stehen im Mittelpunkt des Abschlusstages, dem 24. September 1999. Das jeweilige Abendprogramm bietet ausreichende Möglichkeiten zur Erholung.

Interessenten wenden sich bitte an:  
 Staatliche Berufsbildende Schule 7  
 Binderslebener Straße 162  
 99092 Erfurt  
 Tel.: 0361/2212-0  
 Fax: 0361/2212-100

## Ständiger Hinweis

Alle Mitglieder der *BAG Elektrotechnik* und *BAG Metalltechnik* müssen eine Einzugsermächtigung erteilen oder zum Beginn eines jeden Kalenderjahres den Jahresbeitrag (zur Zeit 53,- DM eingeschlossen alle Kosten für den verbilligten Bezug der Zeitschrift *lernen & lehren*) überweisen. Austritte aus der *BAG Elektrotechnik* und der *BAG Metalltechnik* sind nur zum Ende eines Kalenderjahres möglich und müssen drei Monate zuvor schriftlich mitgeteilt werden.

Die Anschrift der Geschäftsstelle der *Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik* lautet:

BAG Elektrotechnik, Geschäftsstelle  
 z. H. Herrn A. Willi Petersen  
 c/o biat - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik  
 Munketoft 3  
 24937 Flensburg  
 Tel.: 0 41 23 / 959 727  
 Fax: 0 41 23 / 959 728  
 Konto-Nr. 722 40 25, Kreissparkasse Pinneberg (BLZ 221 514 10).

Die Anschrift der Geschäftsstelle der *Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik* lautet:

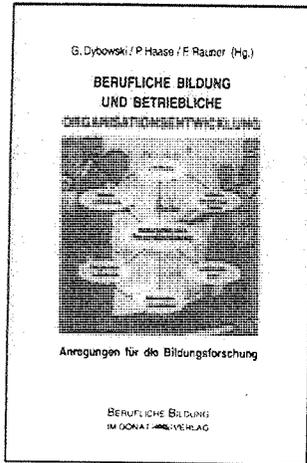
BAG Metalltechnik, Geschäftsstelle  
 z. H. Herrn Michael Sander  
 c/o Institut Technik & Bildung  
 Wilhelm-Herbst-Str. 7  
 28359 Bremen  
 Tel.: 04 21 / 218 4924  
 Fax: 04 21 / 218 4624  
 Konto-Nr. 4520, Kreissparkasse Verden (BLZ 291 526 70)

Zu bedenken ist, daß der Mitgliedsbeitrag fast zu 100 % für die Bezahlung der Zeitschrift *lernen & lehren* benötigt wird und in dieser Hinsicht Absprachen mit dem Verlag bestehen. Bei Mahnungen muß eine zusätzliche Gebühr erhoben werden.

## Autorenverzeichnis

- ADOLPH, Gottfried  
Prof. Dr., Schwerfelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach
- BECKER, Matthias  
Dipl.-Ing., Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Berufsbildungsinstitut  
Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3,  
24937 Flensburg
- BOGER, Michael  
Lehrer am Oberstufenzentrum Maschinen- und Fertigungstechnik,  
Kühleweinstr. 5, 13409 Berlin
- BORCH, Hans  
Mitarbeiter im Bundesinstitut für Berufsbildung, Fehrbelliner Platz 3,  
10707 Berlin
- ERZ, Manfred  
Dipl.-Ing., Berufsschullehrer, Berufskolleg Bottrup, Westerwaldstr. 19,  
47167 Duisburg
- GRZONKOWSKI, Jens  
An der Münze 3, 21335 Lüneburg, Goldschmied, Designer,  
Student für das Lehramt an beruflichen Schulen
- LANGEMAK, Ole,  
Industriemechaniker, Student, Quellenweg 2, 24988 Oeversee
- MOHR, Sven  
Studienrat, Pädagogischer Mitarbeiter, Berufsbildungsinstitut Arbeit  
und Technik, Berufliche Fachrichtung Metalltechnik, Munketoft 3,  
24937 Flensburg
- MORITZ, Eckehard Fozzy  
Dr.-Ing., Direktor INNOVATOP, Clemensstraße 2, 80803 München
- PASELK, Wolfram  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Max-Taut-Schule, Berlin,  
Wiciefstr. 37, 10551 Berlin
- RIEDL, Alfred  
Dr., Dipl.-Berufspädagoge, wissenschaftlicher Mitarbeiter am  
Lehrstuhl für Pädagogik der TU München, Lothstraße 17,  
80335 München
- ROOS, Attila Josef  
Berufsschullehrer, Alpenstrasse 8, 86825 Bad Wörrihofen
- SCHLAUSCH, Reiner  
Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Technik & Bildung,  
Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen
- Spöttl, Georg  
Prof. Dr., Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut

- Arbeit und Technik – biat, Berufliche Fachrichtung Metalltechnik,  
Munketoft 3, 24937 Flensburg
- Vermehr, Bernd  
Studiendirektor, Berufsbildende Schulen Hamburg, Achter Lüttmoor 28,  
22559 Hamburg
- WEIBMANN, Hans  
Mitarbeiter im Bundesinstitut für Berufsbildung, Fehrbelliner Platz 3,  
10707 Berlin



Gisela Dybowski/Peter Haase/Felix Rauner (Hrsg.):

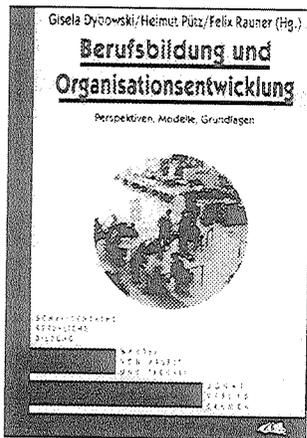
**Berufliche Bildung und betriebliche Organisationsentwicklung**

Anregungen für die Bildungsforschung

156 S., 11 Abb., 28.00 DM – ISBN 3-924444-68-4

Das Buch geht der Frage nach, welche Implikationen steigender Konkurrenzdruck und eine sich wandelnde Fertigungstechnik für die betriebliche Organisationsentwicklung haben. Welche Anforderungen erwachsen aus einer flexiblen Produktion für die Unternehmensplanung und die Personalentwicklung? Und ist das Berufsbildungssystem diesem globalen Trend zum Qualitätswettbewerb gewachsen? Die AutorInnen zeigen die Auswirkungen des Postfordismus auf die berufliche Bildung und die betriebliche Organisationsentwicklung und plädieren für eine Weiterentwicklung der Berufsbildungsforschung und -praxis.

kungen des Postfordismus auf die berufliche Bildung und die betriebliche Organisationsentwicklung und plädieren für eine Weiterentwicklung der Berufsbildungsforschung und -praxis.



Gisela Dybowski/Helmut Pütz/Felix Rauner (Hrsg.):

**Berufsbildung und Organisationsentwicklung**

Perspektiven, Modelle, Forschungsfragen

400 S., 25 Abb., 45.00 DM – ISBN 3-924444-86-2

Das Buch markiert einen grundlegenden Perspektivwechsel in der Berufsbildung: weg von der Anpassung der Beschäftigten an hocharbeitsteilige betriebliche Strukturen und hin zur Qualifizierung für die Mitgestaltung betrieblicher Innovationsprozesse. Behandelt werden Fragen der international vergleichenden Berufsbildung, der Arbeits-, Technik- und Qualifikationsgestaltung sowie der betrieblichen Innovations- und Qualifizierungsstrategien. Ebenso wird der Zusammenhang beschrieben zwischen den Anforderungen an eine beteiligungsorientierte Organisationsentwicklung in den Betrieben und der Modellversuchspraxis in der beruflichen Bildung, der Ausbildung von Berufsschullehrern und Ausbildern sowie der Gestaltung von Medien für die Unterstützung betrieblicher Organisationsentwicklungsprozesse.

betrieblichen Innovations- und Qualifizierungsstrategien. Ebenso wird der Zusammenhang beschrieben zwischen den Anforderungen an eine beteiligungsorientierte Organisationsentwicklung in den Betrieben und der Modellversuchspraxis in der beruflichen Bildung, der Ausbildung von Berufsschullehrern und Ausbildern sowie der Gestaltung von Medien für die Unterstützung betrieblicher Organisationsentwicklungsprozesse.

**Donat Verlag**

Borgfelder Heerstr. 29 · D-28357 Bremen  
Telefon (0421) 274886 · Fax (0421) 275106

**Beitrittserklärung (BAG Elektrotechnik)**

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zur Zeit 53,- DM. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zur Zeit 30,- DM gegen Vorlage eines jährlichen Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen.

Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift *lernen & lehren*.

Name: ..... Vorname: .....

Anschrift: .....

Datum: ..... Unterschrift: .....

**Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:**

Kreditinstitut: .....

Bankleitzahl: ..... Girokonto-Nr.: .....

Weist mein Konto die erforderliche Deckung nicht auf, besteht für das kontoführende Kreditinstitut keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum: ..... Unterschrift: .....

**Garantie:** Diese Beitrittserklärung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine Unterschrift.

Datum: ..... Unterschrift: .....

Bitte absenden an: BAG Elektrotechnik e.V., Geschäftsstelle: biat - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, z.H. Willi Petersen, Munketoft 3, 24937 Flensburg.

## Beitrittserklärung (BAG Metalltechnik)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e.V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zur Zeit 53,- DM. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zur Zeit 30,- DM gegen Vorlage eines jährlichen Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen.

Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift *lernen & lehren*.

Name: ..... Vorname: .....

Anschrift: .....

Datum: ..... Unterschrift: .....

### Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:

Kreditinstitut: .....

Bankleitzahl: ..... Girokonto-Nr: .....

Weist mein Konto die erforderliche Deckung nicht auf, besteht für das kontoführende Kreditinstitut keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum: ..... Unterschrift: .....

**Garantie:** Diese Beitrittserklärung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e.V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine Unterschrift.

Datum: ..... Unterschrift: .....

Bitte absenden an: BAG Metalltechnik e.V., Geschäftsstelle: Institut Technik & Bildung, z.H. Herrn M. Sander, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen.

**Eine Zeitschrift für alle, die in**

- betrieblicher Ausbildung
- berufsbildender Schule
- Hochschule und Erwachsenenbildung
- Verwaltung und Gewerkschaften

**im Berufsfeld Elektrotechnik/Metalltechnik tätig sind.**

Lernen & Lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 50,- (4 Hefte)  
zuzüglich Versandkosten (Einzelheft DM 12,50/Doppelheft DM 25,-)

**Inhalte:**

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

**Folgende Hefte sind noch erhältlich:**

- |  |  |
|--|--|
| 11: Eine Berufsschule in München                 | 39/40: Organisationsentwicklung und berufliche Bildung       |
| 16: Neuordnung im Handwerk                       | 41: Verankerung beruflicher Umweltbildung                    |
| 18: Grundbildung                                 | 42: Feldbussysteme   |
| 20: Berufsbildung in der DDR                     | 43: Praxis beruflicher Umweltbildung                         |
| 21: Lehrerkoooperation und Kreativitätsförderung | 44: Lern- und Arbeitsaufgaben                                |
| 22: Automatisierungstechnik                      | 45: Informations- und Kommunikationstechnik am Beispiel ISDN |
| 23: Gebäudeleittechnik                           | 46: Veränderungen der Kfz-Facharbeit                         |
| 27: Duales System                                | 47: Veränderung in der Arbeitsorganisation                   |
| 28: Lernen durch Arbeiten                        | 48: Berufsbildung im Lernortverbund                          |
| 29: Auto und Beruf                               | 49: Wandel der Fertigungsverfahren – Wandel der Facharbeit   |
| 30/31: Berufliche Umweltbildung                  | 50: Auftragsorientiertes Lernen                              |
| 33: Instandhaltung                               | 51: Verwenden und Nutzen                                     |
| 34: Solartechnik                                 |  |
| 35: Rückblick auf die Neuordnung                 |  |
| 36: Neugestaltete Lern- und Arbeitsplätze        |  |
| 37/38: Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren     |  |

Von den Abonnenten der Zeitschrift „Lernen & Lehren“ haben sich allein über 600 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik 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 dem beigefügten Bestellschein können Sie „Lernen & Lehren“ bestellen und Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden.



Donat Verlag, Borgfelder Heerstraße 29, 28357 Bremen  
Telefon (0421) 27 48 86 Fax (0421) 27 51 06