

DM 10,-  
ISSN 0176-0157

5. Jahrgang 1990

---

# lernen & lehren

## Elektrotechnik/Metalltechnik

---

**Schwerpunkt:**  
**Fort- und Weiterbildung**  
**als Aufgabe der Berufsschule**

**17**

**Impressum**

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik und der Fachgruppe Metalltechnik in der Arbeitsgemeinschaft Hochschultage Berufliche Bildung.

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Manfred Hoppe (Bremen), Jörg-Peter Pahl (Hamburg), Felix Rauner (Bremen)

Ständige Mitarbeiter: Klaus Beuth (Freiburg), Hans Borch (Berlin), Peter Collingro (Berlin), Friedhelm Eicker (Bremen), Detlef Gronwald (Bremen), Hans-Dieter Hellige (Bremen), Wolfhard Horn (Köln), Heinrich Hübscher (Lüneburg), Gerhard Karweg (Berlin), Rolf Katzenmeyer (Gießen), Ute Laur-Ernst (Berlin), Hans Linke (Hildesheim), Wolf Martin (Hamburg), Klaus Rütters (Hannover), Ernst-Günter Schilling (Hamburg), Otto Ullrich (Berlin), Helmut Ulmer (Homburg/Saar)

Redaktion: Jörg Henschen

Redaktionsadresse: Universität Bremen  
Fachbereich 11  
z. H. Jörg Henschen  
Tel. (0421) 2 18-30 88/25 60  
Postfach 33 04 40  
2800 Bremen 33

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung: Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven und Bonn  
Am Alten Hafen 113-115  
D-2850 Bremerhaven 1  
Telefon (0471) 46093-95  
Telefax (0471) 42765

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

# lernen & lehren

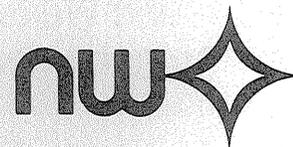
## Elektrotechnik/Metalltechnik

EWALD DRESCHER  
Vorkamosweg 303  
2800 BREMEN 33

**Schwerpunkt:**  
Fort- und Weiterbildung  
als Aufgabe der Berufsschule

# 17

**Bremerhaven und Bonn, 1990**  
ISSN 0176-0157



**In diesem Heft**

**Editorial**

In diesem Heft . . . . . 6

**Der Kommentar**

Aufgeklärt oder nur gebildet? . . . . . 7  
 Gottfried Adolph

**Meldungen und Nachrichten** . . . . . 10

**Schwerpunkt**

Fort- und Weiterbildung ohne Berufsschule? . . . . . 14  
 Gottfried Adolph

Noch können die Weichen gestellt werden. Die Ursachen des Kompetenzverlustes der Berufsschule . . . . . 16  
 Hans Nagel

Zentrales Problem ist die Lehrerfortbildung . . . . . 18  
 Franz Josef Lintermann

Das Beispiel Kassel: Chancen genutzt. Berufliche Fort- und Weiterbildung in der Region . . . . . 21  
 Alfred Behnke

Wahlfreier Unterricht und Info-Zentrum. Durch Kooperation zum Zentrum der Weiterbildung — Das Beispiel Dillenburg . . . . . 27  
 Reinhold Wiegand

Neue Qualität der Lehrerbildung. Konzept für die Lehrerfortbildung in Hessen . . . . . 36  
 Rolf Katzenmeyer

**Unterricht und Ausbildung**

Zum Schluß Experimentiergerät gebaut. Das Fortbildungskonzept einer Kölner Berufsschule . . . . . 42  
 Michael Rompeltien

Hinweise zur Gestaltung von Arbeitsblättern . . . . . 57  
 Bernd Vermehr

Arbeitsblätter zum Thema "CNC-Fräsen von geraden Konturen" . . . . . 61  
 Wolfgang Horn, Dieter Schumacher

**Berichte**

ASICs verändern die Welt. Anwendungsspezifische integrierte Schaltungen 66  
 Ernst Jünemann, Frank-Peter Zappen

Zukunft der Weiterbildung in der Schweiz und der BRD . . . . . 74  
 Waldemar Baron

Restsystem für Fußkranke? Hauptausschuß des BIBB tagte . . . . . 76

Die Roboter kommen. Wo bleibt die Facharbeit? Modellversuch "Roboter als CIM-Komponenten in der beruflichen Bildung" . . . . . 77  
 Walter Lehl

**Hinweise und Mitteilungen**

Hochschultage Berufliche Bildung 1990 . . . . . 80  
 Heinz-Dieter Schulz

**Rezensionen**

Pätzold/Drees: Betriebliche Realität und pädagogische Notwendigkeit . . . 81

Messen, Regeln, Steuern . . . . . 83

Pneumatik und Hydraulik . . . . . 83

"Frauen sind dabei — Technik gehört dazu" . . . . . 83

Neue Berufe — Neue Qualifikationen . . . . . 84

Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. . . . . 85

Mitteilungen der Redaktion . . . . . 87

Satzung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. . . . . 88

### In diesem Heft

Daß der Berufsschule ein Kompetenzverlust als Träger der gesamten beruflichen Bildung droht, ist keineswegs eine neue Beobachtung. Bereits zu Beginn der 80er Jahre reagierten viele Berufsschulen auf die Konkurrenz der freien Träger im Bereich Fort- und Weiterbildung, indem sie Kooperationen mit Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern und -innungen sowie anderen Institutionen eingingen. Andere wiederum erweiterten die Schule um eine Technikerschule, richteten neue Ausbildungsgänge ein, wie den des technischen Assistenten, oder gründeten sonstige Träger- und Fördervereine für die berufliche Weiterbildung. Die Entwicklung der Fort- und Weiterbildung hin zu einem Markt, auf dem es viel zu verdienen gibt, ließ sich freilich nicht aufhalten. Ob diese Tatsache zu beklagen ist, soll hier nicht diskutiert werden. Gottfried Adolph nimmt im einleitenden Beitrag zum Schwerpunkt dieses Heftes bereits entschiedene Stellung: Wird Bildung und Ausbildung zur Ware, dann entstehen existentielle Ungleichheiten: Privilegien hier – Chancenlosigkeit dort. Wie es dazu gekommen ist, daß heute in vielen Regionen die freien Träger über mehr Ausbildungskapazität verfügen als die Berufsschulen, dieser Frage ist Hans Nagel in seinem Beitrag nachgegangen. Noch sei es indessen nicht zu spät, diese Entwicklung umzukehren. Franz Josef Lintermann teilt in seinem Beitrag die geäußerten Bedenken nicht. Gerade in der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe sieht er für die Berufsschule einen enormen Bedeutungszuwachs. Den gelte es zu nutzen. Verbessert werden müsse indessen die Lehrerfortbildung. Wie die Situation konkret vor Ort aussieht, schildert Alfred Behnke am Beispiel Kassel. Er macht auch deutlich, wo für die Berufsschule Chancen liegen und wie sie in der nordhessischen Stadt genutzt worden sind. Von einem anderen Beispiel für den erfolgreichen Weg einer Berufsschule, sich zum Mittelpunkt der regionalen Fort- und Weiterbildung zu machen, berichtet Reinhold Wiegand aus Dillenburg. Hier wie auch in Kassel hat die Kooperation mit außerschulischen Institutionen reife Früchte getragen, die auch der beruflichen Erstausbildung zugutekommen. In dem letzten Beitrag zum Schwerpunkt wird ein Konzept für die Fortbildung vorgestellt, das von den Berufsschulen getragen wird: Rolf Katzenmeyer aus Gießen berichtet über die Fortbildung von Lehrern.

Im Abschnitt *Unterricht und Ausbildung* greifen wir den Schwerpunkt noch einmal auf. Michael Rompeltien berichtet aus Köln über die Fortbildung von Handwerkern. Zwei Beiträge über die Gestaltung von Arbeitsblättern sollen Hilfen für die Unterrichtsvorbereitung geben. In den *Berichten* können Sie unter anderen einen Beitrag über ASICs lesen: die Bedeutung der anwendungsspezifischen Schaltungen.

### Aufgeklärt oder nur gebildet?

von Gottfried Adolph

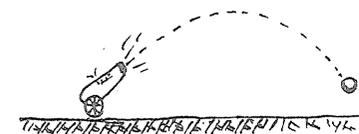
Noch 200 Jahre nach dem Auftauchen der ersten Kanonen (Mitte des 14. Jahrhunderts) erklärten diejenigen, die nur über sie nachdachten und nicht mit ihnen schossen, die Bahn eines Geschosses mit der aristotelischen Wurftheorie.



Nach Aristoteles folgt ein schräg hochgeworfener Körper zunächst der erzwungenen Bewegung in gerader Linie. Der ihm beim Abwurf mitgeteilte Impuls erschöpft sich beim schrägen Flug und wird schließlich null. Jetzt erst beginnt der senkrechte Fall. Das Nacheinander der beiden Bewegungen wurde damit erklärt, daß niemand zugleich zwei Herren dienen könne. Diese Wurftheorie widersprach zwar

jeglicher Erfahrung, war aber von einer bestechenden Logik, und der Logik des Denkens traute man damals mehr als täuschbaren Sinnen. Es ist sicher nicht allzu leichtfertig, anzunehmen, daß die mittelalterlichen Geschützmeister und Kanoniere durch diese Theorie nicht in ihrer Praxis behindert wurden. Abgesehen davon, daß ihnen diese Theorie schwerlich jemand vermittelt haben wird.

Die physikalische Lehre des Aristoteles war über 2000 Jahre gültig, bis Galilei sich traute, den Widerspruch zwischen Denkspekulation und Erfahrung zu thematisieren. Systematisch gewonnene Erfahrung ergänzte von nun an die rein deduktive Weise



der Theoriebildung. Galilei entwickelte die Wurfparabel. Ihm war dabei klar, daß diese Theorie nur ohne Luftwiderstand gültig war. Obwohl die Theorie sich beeindruckend den realen Verhältnissen näherte – für das wirkliche Schießen mit den damaligen Kanonen war sie ohne

jede Bedeutung. Man denke nur an die nicht standardisierten Variablen wie Pulvermischung, Pulverfeuchtigkeit, Rohrdurchmesser, Kugeldurchmesser und Kugelform. Die Schiesser vor Ort mußten sich weiterhin auf ihre Erfahrung verlassen.

Die von Galilei begonnene ballistische Theorie wurde von Newton und Bernoulli durch Einbeziehung des Luftwiderstandes weiterentwickelt und auf ein hohes theoretisches Niveau gebracht.

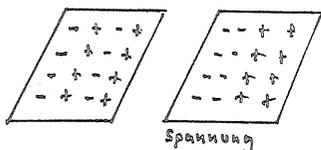
*„Für die Praxis war das völlig nutzlos – jedenfalls bevor Mitte des 19. Jahrhunderts entsprechende Geschützqualitäten realisierbar waren. Niemand hinderte jedoch*

die Ausbildungsstätten für Artillerieoffiziere, Anfangsgründe der galileischen und später der Newtonschen Theorie zum Lehr- und Prüfungsstoff zu erheben. Den praktizierenden Kanonieren hielt man diese Theorie vorsichtshalber vor." (L. Führer: Anwendungsorientierung der Mathematik aus geschichtlicher Sicht. In: *mathematik lehren*, Heft 19/1989, S. 44ff.)

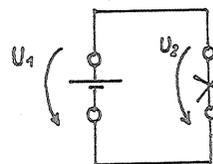
Wie – so muß der Didaktiker fragen – kam eine für die Praxis so bedeutungslose Theorie in die Ausbildung? Nun, mittlerweile war die Aufklärung *ausgebrochen* und sogleich bildungsbürgerlich pervertiert. Hatten die Aufklärer noch den aufgeklärt Handelnden im Blick und wiesen sie der Theorie hier ihre didaktische Bedeutung zu, so verkümmerte in der bürgerlichen Bildungsideologie des 19. Jahrhunderts die Theorie zum Bildungsgut. Es war wieder einmal nicht gelungen, den die abendländische Entwicklung so tiefgreifend bestimmenden Dualismus von Denken und Handeln, von Geist und Körper zu überwinden. Die tradierten gesellschaftlichen Strukturen erwiesen sich als stärker. Da die Gebildeten zugleich die Herrschenden waren, brauchten und konnten sie nicht praktisch werden. Ein Artillerieoffizier, der mit rußgeschärztem Gesicht, schwitzend, versucht, eine Kanone auszurichten, zu laden, zu zünden und zu treffen, war auch in der zügellosesten Phantasie nicht vorstellbar.

Für die Ausbildung der Artillerieoffiziere war es deshalb auch unbedeutend, daß die ballistische Theorie keine Theorie des wirklichen Schießens war. Denn das Wissen im Bereich dieser Theorie hatte ja lediglich die Funktion, den Wissenden als den Gebildeten auszuweisen. Bildung bedeutete vor allem den Erwerb derjenigen Sprachspiele (*Maulbrauchen* nach Pestalozzi), die dem Standard der bürgerlichen Klasse entsprachen. Das Reproduzieren-Können dieser Sprachspiele entschied wesentlich mit darüber, ob man einen spitzen oder runden Hut tragen durfte und ob die Uniform mit silbernen oder goldenen Epauletten, und Schnüren und Biesen geschmückt war.

Was sollen solche alten Geschichten in einer Zeitschrift für Metall- und Elektrotechnik, so wird sich mancher Leser jetzt fragen. Nun ja, in einem gerade herausgekommenen Lehrbuch zu den Grundlagen der Elektrotechnik eines großen (deutschen) Schulbuchverlages kann man lesen, daß elektrische Spannung das Ausgleichsbestreben zwischen zuvor getrennten elektrischen Ladungen ist. Wörtlich: "Das Bestreben der Ladungen, sich auszugleichen, bezeichnet man als elektrische Spannung."



Dazu die bekannten Darstellungen von gleichmäßiger Ladungsverteilung (keine Spannung) und von Spannung hervorrufender Ladungskonzentration. Der Leser lernt also, wenn er den Text ernst nimmt, daß, wenn Spannung



„da“ ist, auch unterschiedliche Ladungskonzentrationen „da“ sein müssen. Versucht er dieses Wissen auf reale elektrotechnische Sachverhalte anzuwenden, so steht er schon beim einfachsten aller Stromkreise vor unlösbaren Problemen. Wo befinden sich in diesem Stromkreis die Stellen, an denen sich die Elektronen „knubbeln“, und wo sind die Orte, an denen das die positiven Ladungen tun? Keine der Anschlußstellen in diesem Stromkreis, zwischen denen man Spannung messen kann, ist im Hinblick auf Ladungskonzentration besonders ausgezeichnet.

Was ist das also für eine „Theorie“, die dem angehenden Elektriker hier aufgenötigt wird? Handelt es sich hier etwa auch nur um ein Sprachspiel für Elektro-Offiziere? Ist der Elektriker, der den Satz: *Spannung ist das Ausgleichsbestreben zwischen ungleichen Ladungskonzentrationen* hersagen kann, aufgeklärt oder nur gebildet oder selbst das nicht? Im Hinblick auf die Realität steht er jedenfalls sehr viel dümmer da, als der Artillerieoffizier des 19. Jahrhunderts, denn dieser wußte wenigstens nichts grundsätzlich Falsches, sondern nur etwas Idealisiertes.

### Neue Ausbildungsberufe haben sich durchgesetzt

In der Metall- und Elektroindustrie ist die Umstellung auf die neuen Ausbildungsordnungen so gut wie abgeschlossen: 1988 haben bereits über 90% der Auszubildenden Verträge in den neuen Berufen erhalten. Die 1987 beim Erlass der neuen Ausbildungsvorschriften eingeräumten, in der Regel dreijährigen Übergangsfristen wurden somit im zweiten Jahr kaum noch genutzt. Dies ergibt die vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) jährlich vorgenommene Auswertung der Berufsbildungsstatistik.

In den sechs neuen industriellen Metallberufen wurden 38.000 Ausbildungsverträge abgeschlossen – das ist eine Umstellungsquote von 90%. Der Beruf "IndustriemechanikerIn, Fachrichtung Betriebstechnik" wurde dabei am häufigsten gewählt (8.600 Neuabschlüsse). Der Anteil weiblicher Auszubildender im industriellen Metallbereich liegt mit 3,9% höher als vor der Neuordnung (1986: 2,4%).

In den vier industriellen Elektroberufen wurden 16.300 Verträge abgeschlossen, das bedeutet eine Umstellungsquote von 95%. Die Deutsche Bundespost hat für den Bereich "Telekommunikation" bereits alle Verträge auf den neuen Beruf "KommunikationselektronikerIn, Fachrichtung Telekommunikation" abgeschlossen. Lediglich 800 Auszubildende im gesamten industriellen Elektrobereich haben – gemäß den Übergangsregelungen – noch

Verträge in auslaufenden Berufen erhalten.

### Haupt- und Realschüler weiter gefragt

Haupt- und Realschüler sind – trotz Neuordnung – nach wie vor die größte Gruppe unter den Auszubildenden im industriellen Metall- und Elektrobereich. Im Metallbereich kommt nach wie vor die Hälfte der Auszubildenden aus den Hauptschulen, im Elektrobereich rekrutieren sie sich zu einem Drittel aus diesem Schulzweig. In einer Untersuchung des Bundesinstituts für Berufsbildung gaben 81% der befragten Betriebe an, daß im Zusammenhang mit der Einführung neuer Techniken und auch mit der Neuordnung die Erwartungen an die Vorbildung der Jugendlichen gestiegen seien. Daß dies ihr Rekrutierungsverhalten dennoch nicht verändert hat und der größte Anteil der Auszubildenden aus Haupt- und Realschulen kommt, ist vor allem im Rückgang der Schulabgängerzahlen begründet, der den Betrieben kaum noch Wahlmöglichkeiten läßt.

### Für getrennten Unterricht

Getrennter Unterricht für Mädchen und Jungen in naturwissenschaftlichen Fächern ist nach Ansicht der Hamburger Staatsrätin Marlise Dobberthien eine Möglichkeit, um die Chancengleichheit in der Schule zu erhöhen. Notwendig sei dies, um das Interesse der Mädchen an naturwissenschaftlichen und technischen Fächern zu fördern. Dazu

könnten neben der phasenweisen Geschlechtertrennung in der Schule auch Schulungen des Lehrpersonals im Hinblick auf den Abbau geschlechtsspezifischer Rollenklischees beitragen, sagte Frau Dobberthien.

Um mehr Mädchen und junge Frauen für technisch orientierte Berufe zu gewinnen, hat das Bundesbildungsministerium jetzt eine Informationskampagne gestartet. Das Berufswahlspektrum soll erweitert werden, indem Vorurteile und Hemmschwellen gegenüber technischen Tätigkeiten überwunden und neue Zukunftschancen für Frauen im Bereich technischer Berufe aufgezeigt werden.

### Bildungsziel: Berufliche Handlungsfähigkeit

In vielen kaufmännischen Berufen haben sich mit dem Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechniken die Arbeitsabläufe verändert. Gleichzeitig erschwert die Nutzung der Datenverarbeitung den Einblick in die Verflechtungen innerhalb und außerhalb der Unternehmen. Stark arbeitsteilig organisierte Vorgänge machen es nahezu unmöglich, Gesamtzusammenhänge zu durchschauen. In der kaufmännischen Ausbildung wird mit dem Einsatz der neuen Techniken die Ausbildung am Arbeitsplatz wesentlich schwieriger. Die Trennung von Arbeiten und Lernen erscheint daher vielen unausweichlich. Im Rahmen einer Fachtagung der Arbeitsgemeinschaft der kaufmännischen Ausbildungsleiter

wies der Leiter des Zentralen Bildungswesens der Mercedes-Benz AG, Jürgen Pieper, auf die wachsende Bedeutung handlungsorientierter Qualifikationen für die Wirtschaft hin. Als Kernpunkte nannte er hierbei die Kunden- und Marktorientierung und den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechniken. Vor diesem Hintergrund bedeute Handlungsfähigkeit die Aufhebung des Dualismus von Fertigkeiten und Kenntnissen. Die Auszubildenden sollten über das Kennen hinaus ihren Beruf können, d.h. beherrschen.

### Günstigste Lehrstellenbilanz seit Jahren

Die Bundesanstalt für Arbeit hat in diesem Jahr die günstigste Ausbildungsbilanz seit 1980 vorgelegt: Zum gesetzlichen Stichtag 30. September gab es noch 18.000 unvermittelte Bewerber. Ihnen stehen 84.600 offene Lehrstellen gegenüber. Nach wie vor kennzeichnen aber regionale und strukturelle Probleme die Bilanz.

### GEW will mehr Hilfen für Hauptschule

Die Hauptschule darf nach Auffassung der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (GEW) in Nordrhein-Westfalen nicht abgekoppelt und zu einer Schule für sozial Benachteiligte abgewertet werden. Auf dem Hauptschultag der Lehrerorganisation in Dülmen (Kreis Coesfeld) verlangte der GEW-Vorsitzende Reiner Hoppe mehr Garantien für die vernünftige Gestaltung

der Hauptschulsituation. Der Staatssekretär im nordrheinwestfälischen Kultusministerium, Friedrich Besch, wies darauf hin, daß die Verfassungsgarantie für die Hauptschule als Schulform nicht zugleich eine Bestandsgarantie für alle ihre Standort bedeute.

Tatsache sei, daß das dreigegliederte Schulwesen gesellschaftlich nach Kategorien wie oben, mitte und unten bewertet werde, sagte Besch. Eltern seien bei der Schulwahl zunehmend bemüht, ihr eigenes Kind möglichst hoch zu placieren. Unter dieser Entwicklung leide in erster Linie die Hauptschule, der der letzte Rangplatz zugewiesen werde und deren Jahrganganteil sich mittlerweile auf 30 Prozent verringert habe. Zwar habe sich der Prozeß spürbar verlangsamt. Niemand wisse aber, wo er anhalten wird.

#### “Antennen“-Fachtagung

Die Fachtagung “Antennen“ wird vom 20. bis 23. März 1990 im Kurhaus Wiesbaden von der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) veranstaltet.

An Antennen, die elektromagnetischen “Fühler“ der Nachrichtentechnik, werden im Zuge des ständig wachsenden Bedarfs an drahtlosen Kommunikationskanälen immer höhere Anforderungen gestellt. Die Entwicklung der letzten Jahre wurde u.a. durch folgende Randbedingungen beeinflusst:

- die bevorstehende Einführung des digitalen Mobilfunks unter Verwendung von Kleinzellen;
- die Verringerung des Winkelabstandes von geostationären Nachrichtensatelliten und immer komplexere Forderungen an die Form der Strahlungskeulen;
- den Zwang, Frequenzen für getrennte Kanäle zweifach zu nutzen;
- technologische Fortschritte im Halbleiterbereich.

Schwerpunkte des Vortragsangebotes sind Satellitenfunkantennen, Antennen für Mobilfunk und Richtfunk, phasengesteuerte, aktive und planare Gruppenantennen, Rundfunkantennen und Antennen für die funktechnische Erschließung des Millimeterwellenbereichs.

Wissenschaftliche Tagungsleitung und weitere Informationen: Professor Dr. Ing. Friedrich Landstorfer, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 47, 7000 Stuttgart 80.

#### Kritische Bilanz zu 20 Jahren Berufsbildungsgesetz

Gustav Fehrenbach, stellvertretender Vorsitzender des DGB, bewertete das Inkraftsetzen des Berufsbildungsgesetzes vor 20 Jahren als historischen Einschnitt, mit dem entscheidende Reformen begonnen wurden, “ohne daß sie allerdings bisher vollendet werden konnten”.

Vor allem kritisierte er die Zuständigkeit und Haltung der Kammern in der beruflichen Bildung, das mangelnde Zusammenwirken von Schule und Betrieb sowie die immer noch nicht erreichte Gleichwertigkeit von allgemeiner und beruflicher Bildung.

Fehrenbach forderte weitere Anstrengungen zur Verbesserung der beruflichen Bildung und nannte insbesondere die Schaffung der Finanzierungsgrundlage für die berufliche Bildung und die Durchsetzung der beruflichen Bildung als öffentliche Aufgabe in echter Selbstverwaltung.

#### Hochschulzugang auch ohne Abitur

Eine Novellierung des Hochschulrahmengesetzes hat Jürgen Walter, IG-Chemie-Hauptvorstandsmitglied, gefordert. “Die Qualifikationsdebatte darf nicht vor den Toren der Hochschulen haltmachen. Es müssen Regelungen gefunden werden, die Absolventen der beruflichen Bildung und Weiterbildung ein Studium ermöglichen.”

Neben einer entsprechenden Änderung des Hochschulrahmengesetzes müßten die Länderhochschulgesetze novelliert werden. Beispielhaft sei das Bremer Hochschulgesetz – Meister, Techniker und staatlich geprüfte Betriebswirte seien hier zu einem Probe-studium zugelassen.

Gottfried Adolph

### Fort- und Weiterbildung ohne Berufsschule?

*Wenn die berufliche Fort- und Weiterbildung den Gesetzen des Marktes unterworfen ist, dann muß der Grundsatz der Chancengleichheit auf der Strecke bleiben. In diesem Beitrag erinnert Gottfried Adolph an die Situation der sechziger Jahre und stellt Fragen zur gegenwärtigen Lage. Ist die Berufsschule als Ort der Vermittlung der gesamten beruflichen Bildung am Ende? (Red.)*

In den letzten Jahren ist im Bereich der beruflichen Fort- und Weiterbildung ein expandierender Markt entstanden. Berufliche Fort- und Weiterbildung hat sich damit aus dem Ensemble der öffentlich organisierten und demokratisch kontrollierten Leistungssysteme herausgelöst.

Der Markt folgt den Prinzipien der Konkurrenz. Es geht hier um Gewinn und Verlust — nicht um gleichmäßige Verteilung. Der Gewinn des einen ist der Verlust des anderen. Sind Bildung und Ausbildung hier die Ware, dann entstehen existentielle Ungleichheiten: Privilegien hier — Chancenlosigkeit dort. Wer schon viel hat, kann noch mehr erwerben; wer wenig hat, der steht in der Gefahr, auch das noch zu verlieren.

Ein staatliches Bildungssystem soll demgegenüber sicherstellen, daß jedem der gleiche Zugang zu Bildung und Ausbildung gesichert ist. Auch die öffentliche Berufsschule ist diesem Prinzip verpflichtet: Sie soll und muß eine Schule für alle sein, nicht eine Schule, die nur solche fördert, die sich aufgrund von Besitz und Einfluß ihres Bildungsangebotes bemächtigen können.

Mit diesem Anspruch gerät die Berufsschule in einen grundlegenden Gegensatz zu dem gänzlich anderen Prinzipien unterworfenen Fort- und Weiterbildungsmarkt. Vom Markt her gesehen ist sie ein Störfaktor, ihm *sitzt sie wie ein Fremdkörper im Fleisch*. Solche Fremdkörper werden eingekapselt und herausgeleert. In komplexen gesellschaftlichen Systemen gibt es viele Möglichkeiten, *systemfremde* Störgrößen zu eliminieren. Im Bereich Schule und Ausbildung geschieht das über gesetzliche und administrative Einschränkungen, über Mittel- und Ausstattungsbeschränkungen und über zu geringe Erst- und Weiterqualifizierung der Lehrkräfte.

Für Beteiligte, im System Stehende, ist es sehr schwierig, Veränderungsprozesse wahrzunehmen, wenn sie sich langsam und schleichend ereignen. Der britische Anthropologe und Evolutionstheoretiker Gregory Bateson verweist in diesem Zusammenhang auf das Beispiel eines Frosches, der in einer Schüssel Wasser, das

so langsam erwärmt wird, daß er die Temperaturveränderung nicht wahrnimmt (weil er sie nicht wahrnehmen kann), sitzen bleibt, bis er kocht.

Ältere Berufsschullehrer erinnern sich vielleicht daran, daß auch schon in den sechziger Jahren durch die schneller werdende Entwicklung in allen Bereichen der Automatisierung in den Betrieben ein drängender Nachqualifizierungsbedarf entstand. Selbst Firmen mit gut entwickelten betrieblichen Ausbildungsstrukturen konnten diesen Bedarf nicht mehr abdecken. Viele Betriebe wandten sich deshalb hilfesuchend an Berufsschullehrer. So schulte z.B. Anfang der sechziger Jahre ein Berufsschullehrer IBM-Techniker von der Röhrentechnik auf Transistortechnik um. Ein anderer Berufsschullehrer unterrichtete bei der Firma Ford über Industrieelektronik und wieder ein anderer bei Bayer (Leverkusen) über hydraulische und pneumatische Steuerungstechnik. Diese außerschulische Aktivität von praxiserfahrenen Lehrern (das war die Voraussetzung für solche Aktivitäten) wirkte positiv auf die Schule zurück. Diese Lehrer *blieben am Ball*, sie festigten ihre Praxiserfahrung und durchliefen einen Prozeß der praxisnahen und damit praxisrelevanten Selbstqualifizierung.

Ist die heutige Situation der beruflichen Schulen eine grundsätzlich verschiedene zu der beispielhaft dargestellten der sechziger Jahre? Kann die heutige Berufsschule aufgrund der Qualifikation ihrer Lehrer die Funktion der *einheitlichen* Vermittlung von Erst- und Weiterbildung erfüllen? Ober gibt es manche (viele) Lehrer, die einzeln oder vereinzelt mehr oder weniger verzweifelt oder verzweifeld versuchen, mit der Entwicklung Schritt zu halten, damit wenigstens die Erstausbildung noch auf einem vertretbaren Niveau stattfindet? Oder wächst andererseits die Zahl der Lehrer, die resignierend aufgeben? Ist die öffentliche berufliche Schule (noch) die zuständige Instanz für didaktisch kompetente Vermittlung der gesamten beruflichen Bildung oder wird sie zunehmend von anderen Institutionen verdrängt oder abgelöst?

Das sind Fragen, die zu klären wären.

---

Dr. Gottfried Adolph ist Leiter eines Studienseminars der Sek. II in Köln und Mitherausgeber von *lernen & lehren*.

Hans Nagel

## Noch können die Weichen gestellt werden

### Die Ursachen des Kompetenzverlustes der Berufsschule

*Wenn sich die Berufsschule aus der beruflichen Fort- und Weiterbildung verabschiedet, so kann dies mit einem geringer werdenden Bezug des Unterrichts zum beruflichen Alltag der Schüler einhergehen. Im folgenden Beitrag analysiert Hans Nagel die Ursachen dafür, daß bereits jetzt in vielen Regionen freie Träger über mehr Ausbildungskapazität in der Fort- und Weiterbildung verfügen als die Berufsschulen. (Red.)*

Berufliche Erstausbildung vollzog sich bis gegen Ende der 60er Jahre ausschließlich im Dualen System, wobei der schulische Anteil der Berufsausbildung zentrale Bedeutung hatte, auch aufgrund der hohen Fachkompetenz der Berufsschullehrer. Nicht zuletzt im Fort- und Weiterbildungsbereich waren die Fachlehrer der Berufsschule deshalb fest eingebunden und weitgehend die Leistungsträger. Kurse zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung wurden fast ausschließlich von Berufsschullehrern durchgeführt. Selbst von Industrieunternehmen organisierte Maßnahmen zur Nachqualifizierung ihrer Mitarbeiter auf neue Technologien konzipierten und gestalteten häufig praxiserfahrene Berufsschullehrer.

Die damals noch vorhandenen Überschüsse der Arbeitslosenversicherung wurden beim Anstieg der Zahl der Arbeitslosen für Umschulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen verwendet. Bedingt durch das weitere Anwachsen der Zahl der Arbeitslosen und immer höher werdende finanzielle Zuschüsse der öffentlichen Hand für Sonderprogramme entstand eine große Zahl von Förder- und Ausbildungsstätten in freier Trägerschaft. Wie Wirtschaftsunternehmen geführt, investierten sie ihre Gewinne, expandierten und sicherten sich eine marktbeherrschende Stellung.

Mit Programmen für Ausländer, für Benachteiligte, für Mädchen, für Behinderte usw. und mit Angeboten in der Fort- und Weiterbildung bis hin zu solchen in der beruflichen Erstausbildung wurde von den freien Trägern ein so breiter Adressatenkreis angesprochen, daß in vielen Regionen die Ausbildungskapazität der freien Träger die der örtlichen, öffentlichen Berufsschule inzwischen weit übersteigt. Auch verfügen diese Träger oft über eine insgesamt bessere Raum- und Sachausstattung.

Diese Entwicklung, die an den beruflichen Schulen völlig vorbeilief und sie langfristig aushöhlen wird, hat viele Wurzeln und Ursachen:

- Bedingt durch die Kulturhoheit der Länder fließen beträchtliche Fördermittel des Bundes für die Berufsausbildung an den öffentlichen Berufsschulen vorbei.
- Aufgrund der Eingangsvoraussetzungen für die Lehrerausbildung fehlen jungen Berufsschullehrern in zunehmendem Maße in ihrem beruflichen Schwerpunkt fachpraktische Berufserfahrungen. Hierdurch nehmen sie in einem größeren Umfang an Fortbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen teil, anstelle selbst Weiterbildungskurse anzubieten.
- Im Gegensatz zu den Innovationen im Bereich der vollzeitschulischen Bildungsgänge wird von den Kultusministern der beruflichen Qualifikation in der Dualen Berufsausbildung ein wesentlich geringerer Stellenwert zugemessen. Berufliche Fort- und Weiterbildung ist im öffentlichen Schulbereich nicht existent.
- Den Schulträgern fehlen oft die Mittel, ihre beruflichen Schulen den gestiegenen Anforderungen entsprechend auszustatten.
- Manche Berufsschullehrer, im unkündbaren Beamtenverhältnis abgesichert, erkennen die Strukturänderungen nicht, wollen sie teilweise nicht wahrhaben oder messen ihnen wenig Bedeutung bei und verhalten sich deshalb passiv.

Noch ist berufliche Fachkompetenz an den Berufsschulen in einem hohen Maße vorhanden, noch könnten Weichen anders gestellt werden. Wenn es der Berufsschule nicht gelingt, sowohl in der beruflichen Erstausbildung wie in der beruflichen Fort- und Weiterbildung mit didaktisch überzeugenden Konzeptionen zentrale Bedeutung zurückzugewinnen und wenn dies im politischen Raum keine aktive Unterstützung findet, dann wird das Duale System weiter ausgehöhlt werden, und berufsqualifizierende Bildung wird mehr und mehr in Lehrwerkstätten der Ausbildungsbetriebe und der freien Träger stattfinden. Den beruflichen Schulen blieben unter dieser Perspektive nur noch einige vollzeitschulische Bildungsgänge mit einem immer geringeren Bezug zur realen Berufswirklichkeit.

---

Hans Nagel ist Leiter der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln.

Franz Josef Lintermann

### Zentrales Problem ist die Lehrer-Fortbildung

*Der folgende Beitrag nimmt Bezug auf die Fragen, die im Beitrag von Gottfried Adolph gestellt werden. Im Gegensatz zu diesem sieht Franz Josef Lintermann einen Bedeutungszuwachs der Berufsschule durch die Neuordnung. Mehr Gewicht müsse allerdings auf die Fortbildung gelegt werden, insbesondere auf die Fortbildung der Fortbilder. (Red.)*

Fragen zur gegenwärtigen Lage der Berufsschulen im Bereich der beruflichen Fort- und Weiterbildung stellt Gottfried Adolph in seinem Beitrag. Zunächst gibt er jedoch eine Beschreibung der gegenwärtigen Lage. Nun ist hinlänglich bekannt, daß die Ansicht von Gegenständen, Zuständen und Vorgängen sowie die Einsicht in deren Zusammenhänge untrennbar verbunden und daher stark geprägt sind vom *Standort* des Betrachters. Obgleich die von Gottfried Adolph beschriebene Ausbildungs- und Schullandschaft in der Realität eine einzige ist, kann ein anderer Betrachter eine *Lagebeschreibung* geben, die dem Leser den Eindruck einer völlig anderen Realität vermittelt.

Die verschiedenen Bilder einer Wirklichkeit entstehen zunächst ganz sicher aus dem unterschiedlichen *Abstand* des Betrachters vom Gegenstand. So bietet sich einem Beobachter aus dem Kultusministerium oder aus dem Regierungspräsidium die Schulwirklichkeit sicher völlig anders dar als dem Leiter oder Fachleiter eines Studienseminars oder gar dem Lehrer an einer berufsbildenden Schule, der sich ja wohl am ehesten in der Rolle des Batesonschen Frosches befindet. Darüber hinaus sind die *An- und Einsichten* zweier Betrachter letztlich geprägt vom politisch-ideologischen Standort des jeweiligen Betrachters.

Den von Gottfried Adolph diagnostizierten Befund, daß sich in dem stark expandierenden Bereich der beruflichen Fort- und Weiterbildung marktwirtschaftliche Mechanismen entwickelt haben, darf man sicher als zutreffend ansehen. Ob dies allerdings ein besonders beklagenswertes Unglück ist, darf man mindestens ebensicher bezweifeln. Es wäre auf jeden Fall ausführlich zu diskutieren, ob man der viel zitierten Einheitlichkeit oder der eher geschmähten Differenziertheit in diesem Bildungsbe- reich die höhere Priorität einräumt; im Bereich der beruflichen Grund- oder Erstausbildung ist die Einheitlichkeit wohl unbestritten vorrangig.

Daß sich auf dem Fort- und Weiterbildungsmarkt eine bunte Vielzahl qualitativ recht unterschiedlicher Anbieter tummelt, ist sicher erschwerend für den *Käufer*. Dies kann aber kaum zu dem Schluß führen, die öffentliche Berufsschule sei auf diesem Markt

eine *systemfremde Störgröße*. Es hat eher den Anschein, daß sich die Berufsschule durch die Neuordnung wieder recht stattlich etabliert hat. (Daß unter dem Stichwort Neuordnung ein weiterer umfangreicher Fragenkatalog eröffnet werden könnte, steht auf einem anderen Blatt.)

Im zweiten Teil seiner Ausführungen stellt Gottfried Adolph Fragen, "die zu klären wären". Nach den eingangs angestellten Überlegungen hinsichtlich der unterschiedlichen Beurteilung von Realität glaube ich nicht, daß diese Fragen generell zu klären sind. Ich kann also lediglich Antwortversuche starten und zwar aus der Perspektive eines Batesonschen Frosches; überflüssig zu sagen, daß solche Frösche in der Regel politisch-ideologisch nicht sonderlich fixiert sind.

1. Die heutige Situation der beruflichen Schulen unterscheidet sich meiner Meinung nach nicht grundsätzlich von derjenigen der sechziger Jahre. Nach wie vor besteht die Hauptaufgabe der Berufsschule in der Vermittlung des mehr theoriebezogenen Teils der Ausbildung in einem technischen (oder anderen) Beruf; der mehr praxisbezogene Teil der Ausbildung obliegt im dualen System dem Ausbildungsbetrieb. Vershoben – und zwar zugunsten der Schule – hat sich der Anteil der schulischen im Vergleich zur betrieblichen Ausbildungszeit. Während in den sechziger Jahren noch vorwiegend ein Schultag vier Betriebstagen gegenüberstand, sind heute fast überall zwei Schultage und drei Betriebstage pro Woche üblich. Diese zeitliche Ausweitung des Berufsschulunterrichts war die notwendige Folge der explosionsartigen Zunahme der Unterrichtsstoffe. Wenn sich heute die Betriebe zur Durchführung von Fortbildungsmaßnahmen nicht mehr "hilfesuchend an Berufsschullehrer" wenden, so liegt das weniger am mangelnden Sachverstand der Lehrer als vielmehr daran, daß infolge der verbesserten Erstausbildung kein sonderlich "drängender Nachqualifizierungsbedarf" mehr besteht.

2. Die Frage, ob die "heutige Berufsschule aufgrund der Qualifikation ihrer Lehrer" ihre Aufgabe noch erfüllen kann, ist ganz sicher nicht generell zu beantworten. Die Antwort wird je nach Fachrichtung und Schule unterschiedlich ausfallen.

Für die Fachrichtungen der Elektrotechnik darf man sicher sagen, daß eine viel intensivere Lehrerfortbildung dringend geboten wäre. Offenbar glaubt man an manchen Stellen noch, wenn ein Lehrer zur Teilnahme an einem Fortbildungslehrgang für die Dauer eines halben Jahres mit drei Stunden pro Woche vom Unterricht befreit wird, dann sei schon Weltbewegendes passiert. Hier müßten grundsätzlich andere Einsichten gewonnen und wirksam werden.

Aber auch bei einer Ausweitung des Fortbildungsangebots könnte dies nicht von mehr Lehrern wahrgenommen werden, weil damit der Unterrichtsausfall an den meisten Schulen noch weiter zunähme. Um hier zu brauchbaren Lösungen zu

kommen, müßte jede Schule mit einem gewissen Lehrerüberhang ausgestattet werden.

Bei der Organisation der Lehrerfortbildung müßte man sich mehr auf Zusammenarbeit mit den Industriefirmen der entsprechenden Fachbereiche verlegen anstatt sich durch Lehrmittelfirmen beraten zu lassen. Zumindest bei der *Fortbildung der Fortbilder* sollten unterrichtsfreie Informationszeiten von einem halben Jahr gewährt werden, in denen die Moderatoren der Lehrerfortbildung mit dem neuesten Stand der Technik vertraut gemacht werden. Man würde dann gewiß bei den Lehrern eine größere Bereitschaft zur Übernahme solcher Aufgaben bewirken.

3. Die Antwort auf die Frage, ob "die öffentliche berufliche Schule (...) zunehmend von anderen Institutionen verdrängt oder abgelöst" wird, hängt deshalb weitgehend davon ab, wie man mit dem Problem der Lehrerfortbildung fertig wird. Noch so schöne Schulgebäude (gesetzt den Fall, wir hätten sie) mit noch so perfekten (und teuren) Laboreinrichtungen (gesetzt den Fall, wir hätten sie), helfen nicht, wenn sie von Lehrern mit geringer Fachkompetenz nur unzulänglich genutzt werden können. Und solche Mängel bemerkt niemand so schnell wie die Schüler.

Jede der hier mehr im Telegrammstil zusammengefaßten Meinungen läßt sich anhand konkreter Beispiele und daraus resultierender Vorstellungen weiter ausführen. Dies würde allerdings den Rahmen der hier erwarteten Stellungnahme überschreiten. Ich würde mir nur wünschen, daß gelegentlich die Meinung der *Frösche* etwas genauer ergründet würde, wenn es um die sachlich-fachliche Lösung konkreter Schulprobleme geht. Die Leute auf den *höheren Ebenen* könnten sich dann intensiver um die Finanzierbarkeit oder – schlimmer noch – um die politische Durchsetzbarkeit kümmern.

---

Franz Josef Lintermann ist Abteilungsleiter für Nachrichtentechnik an der Georg-Simon-Ohm-Schule in Köln-Deutz.

Alfred Behnke

### Das Beispiel Kassel: Chancen genutzt

#### Berufliche Fort- und Weiterbildung in der Region

*Daß sich die Träger der beruflichen Fort- und Weiterbildung auf dem Markt behaupten müssen, wird deutlich vor Ort, hier in Kassel. Daß die Berufsschule dennoch die Chance ergreifen kann, für die Vermittlung der gesamten beruflichen Bildung zuständig zu bleiben, und wie sie das tun kann, das schildert der Autor des folgenden Beitrags anschaulich an einem konkreten Fall. (Red.)*

Landesverbandstag des Elektrohandwerks Hessen, Anfang Oktober 1986 in Kassel: Das, was die Teilnehmer wirklich aufregte, was die Verbandsoberen zu flammenden Protestreden trieb und den anwesenden Hessischen Wirtschaftsminister zu der Zusicherung veranlaßte, er werde mit seinem Ministerkollegen vom Kultusressort reden, war ein Erlaßentwurf des letzteren, der es den beruflichen Schulen des Landes möglich gemacht hätte, unter bestimmten Voraussetzungen die vorgesehenen zwölf Stunden Berufsschulunterricht auch in Form von zweimal sechs Stunden an zwei Tagen in der Woche zu erteilen.

Exakt drei Jahre später nahm der Verfasser dieses Beitrages an einer Vorstandssitzung der Elektroinnung Kassel teil. Hauptthema der Besprechung war die Bereitstellung von Fort- und Weiterbildungsangeboten der Oskar-von-Miller-Schule für Innungsmitglieder. Nebenbei ließ der Obermeister die Bemerkung einfließen, die Schule möge doch bitte die Klassen des Elektrohandwerks in gleicher Weise mit Unterricht versorgen wie die Industrieklassen, und wenn es ginge, noch ein wenig mehr. Zusätzliche Schultage würde man gegenüber protestierenden Betrieben verteidigen. Es versteht sich, daß berufsbezogener Unterricht gemeint war und nicht etwa Religion oder Sport. Dieser Obermeister gehörte natürlich nicht zu denen, die sich 1986 aufgeregt hatten. Er ist ein weitsichtiger Mann, der die Interessen seiner Innung geschickt vertritt. Aber auch seine Kollegen vom Vorstand stimmten ihm bei.

#### Stimmungsumschwung im Handwerk

Was hat diesen offensichtlichen Stimmungsumschwung innerhalb so kurzer Zeit bewirkt? Drei Gründe will ich anführen.

Erstens wird das Elektrohandwerk genauso von der immer schneller rollenden Woge technischer Neuerungen überschwemmt wie die zuständige berufliche Schule. Mehr

und mehr setzt sich die Erkenntnis durch, daß die Schule eher ein Partner bei der Bewältigung der technischen Weiterentwicklung ist als eine Institution, die den Betrieben die Auszubildenden länger als nötig vorenthält. Will man nicht nur von der Hand in den Mund leben, dann muß vor allem ein gut ausgebildeter Nachwuchs die wirtschaftliche Existenz sichern.

Zweitens hat sich die Schule selbst für das Elektrohandwerk interessant gemacht, und zwar durch folgende Maßnahmen:

- Beteiligung an einem Modellversuch (Mikrocomputer-Anwendungen, 1986-1990), der als Initialzündung bei der Fachraumausstattung (vor allem MC-Technik, einschließlich SPS) und insbesondere bei der Lehrerfortbildung und Lehrerweiterbildung wirkte. Eine bis dahin nicht gekannte Öffentlichkeitsarbeit machte diesen Modellversuch und seine positiven Folgen in der Region bekannt.
- Aufbau einer Fachschule für Technik, Fachrichtung Elektrotechnik, mit den Schwerpunkten Energieelektronik und Datenverarbeitungstechnik, vorerst in Teilzeitform, demnächst in Vollzeitform. Außerdem Einrichtung einer Zweijährigen Berufsfachschule für Informationsverarbeitung, Fachrichtung Technik, die zum Abschluß "Staatlich geprüfte(r) Assistent(in) für Informationsverarbeitung" führt. Diese Bildungsangebote erfordern entsprechend qualifizierte Lehrer, die alle auch in der Berufsschule eingesetzt werden.
- Schaffung eines Wahlunterrichtsangebotes auf dem Gebiet neuerer Technik, das auch für Innungsmitglieder offen ist.
- Teilnahme der Schule an Messen und Ausstellungen. Bei der im Zweijahresrhythmus durchgeführten Handwerksmesse in Kassel war die Schule auf dem Stand der Elektroinnung Kassel mit einem großen Aufgebot von Exponaten, Graphiken, Druckschriften und natürlich auch Lehrern vertreten, um unter anderem auch den Nachwuchs für Berufe des Elektrohandwerk zu interessieren. Mit einem an der Schule entstandenen Solarfahrzeug (Dynamo, Weltmeister 1987) der Arbeitsgemeinschaft Solartechnik wurden zusätzlich Besucher angelockt.

Der dritte Tatsache, daß der Verkauf, die Installation und die Wartung moderner Elektro-Anlagen und -Geräte entsprechend qualifizierte Elektrohandwerker erfordern. Genau das ist aber angesichts des hohen Tempos der Innovationen der neuralgische Punkt. Ein leitender Mitarbeiter des führenden Großhandelshauses im Kasseler Raum mahnt seit Jahren verstärkte Anstrengungen in der Fort- und Weiterbildung für Mitarbeiter des Elektrohandwerks an, weil er erkannt hat, daß man nur das verkaufen, installieren oder warten kann, was man kennt. Viele Marktchancen bleiben ungenutzt oder werden allein von Großbetrieben bzw. überregional tätigen Spezialfirmen statt vom Elektrohandwerk wahrgenommen. Auf der Suche nach Partnern für die Verbesserung der Fort- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter sind sowohl das Elektrohandwerk als auch der Großhandel auf die Oskar-von-Miller-Schule zugegangen und haben mit ihr Lösungen gesucht.

### Fort- und Weiterbildungsmarkt Kassel

Warum kam die zuständige berufliche Schule doch noch auf einem anscheinend schon von anderen Institutionen besetzten Markt als Partner für das Elektrohandwerk in Frage? Die Antworten darauf sind vermutlich exemplarisch für vergleichbare Städte bzw. Regionen.

Natürlich war ein Teil der Lehrer der Schule schon immer gerne in

Meisterkursen, Lehrgängen oder in privaten Technikerschulen von anderen Trägern eingesetzt worden. Hier bestanden Verbindungen, neben der Zusammenarbeit im Prüfungsausschuß, die nie ganz abgerissen sind. Die Schule selbst konnte in den zurückliegenden Jahren Aktivitäten auf dem Gebiet der beruflichen Fort- und Weiterbildung nur in begrenztem Umfang ausüben. Mit der schon erwähnten Einrichtung der Fachschule für Technik ist die nach außen wirksamste genannt. Ganz andere Probleme standen im Vordergrund:

- Der "Schülerberg" mußte in allen Schulformen bewältigt werden. Der Ausbildungsstellenmangel bescherte uns Schüler in den Vollzeitschulformen (BVJ, BGJ, BFS) und in den sogenannten Grundausbildungslehrgängen der Arbeitsverwaltung, die zu einem beträchtlichen Teil dort ihre Warteschleifen drehten.
- Das vorgesehene Maß an Berufsschulunterricht konnte mit den vorhandenen Lehrern gar nicht erteilt werden. Außerdem fehlten Räume und für pädagogisch sinnvolle Lernformen (z.B. handlungsorientierten Unterricht) adäquate Ausstattungen.
- Die immer schnellere technische Fortentwicklung mußte durch entsprechende Lehrerfortbildungsmaßnahmen bewältigt werden.

Während die beruflichen Schulen, zumindest die für Metall- und Elektrotechnik, mit elementaren Problemen kämpften und mit Aufgaben regelrecht zugedeckt wurden, etablierten sich auf dem Fort- und Weiterbildungsmarkt nicht nur das Berufsbildungszentrum der Handwerkskammer und das Fortbildungszentrum der IHK, beide übrigens mit enormen Beiträgen der öffentlichen Hand gefördert, sondern auch zahlreiche andere Institutionen. Darunter befinden sich Bildungseinrichtungen der Gewerkschaften, insbesondere der DAG (Bildungswerk), staatlicher Stellen (Eisenbahnfachschule), Volkshochschule, der Arbeitgeber (Verein für Sozialpolitik, Bildung und Berufsförderung e.V.) und auch der Stadt Kassel, die mit der IHK eine sogenannte Fachschule für Technik e.V. unterhält, die im wesentlichen berufsqualifizierende Kurse anbietet. Großkonzerne, z.B. die Siemens AG mit der Schule für Kommunikations- und Datentechnik, sind ebenso vertreten wie Zweigstellen von bundesweit operierenden Unternehmen wie Taylorix. Offensichtlich läßt sich auf diesem Markt zur Zeit viel Geld verdienen.

In Kassel stellt sich die Situation in der Tat so dar, wie sie Gottfried Adolph in diesem Heft beschrieben hat: Berufliche Fort- und Weiterbildung hat sich zu einem bewirtschafteten Gut entwickelt. Und die beruflichen Schulen werden bewußt oder unbewußt als systemfremde Störgrößen behandelt. Anfeindungen habe ich bei unseren bescheidenen Aktivitäten selbst erlebt. Gesetzliche und administrative Einschränkungen, Mittel- und Ausstattungsbeschränkungen sind Realität. Die beruflichen Schulen sollen sich gefälligst auf die wie auch immer zu definierenden Grundlagen beschränken. Zum Glück haben sie das nie getan! Vermutlich könnten sie es auch nur bei Strafe ihres Unterganges tun.

### **Berufsschule hat Chance genutzt**

Wie aber kann die öffentliche berufliche Schule wieder die zuständige Instanz für die Vermittlung der gesamten beruflichen Bildung, also der Erst-, Fort- und Weiterbildung werden, wo sie es nicht ist? Statt einer allgemeinen Antwort darauf möchte ich mich auf die Wiedergabe reflektierter Erfahrungen an meiner Schule und mit unseren Partnern beschränken. Für Schulen im ländlichen Raum kann sich die Situation anders darstellen, in der Regel vermutlich besser.

Zunächst einmal nützt eine Besinnung auf eigene Stärken. Für mich liegt eine wesentliche, mit weitem Abstand vor allen anderen, in einem ausreichenden Potential an gut qualifizierten Lehrern, das bei uns inzwischen vorhanden ist. Wir haben konsequent für die, die es wollten, alle verfügbaren Möglichkeiten zur Lehrerfortbildung genutzt und tun das auch weiterhin. Der erwähnte Modellversuch eröffnete uns bis dahin nicht für möglich gehaltene Chancen. Die Schulaufsicht stellte auf Drängen der Schule Mittel für besondere Lehrgänge bereit. Ganz wichtig war auch der Aufbau der regionalen Lehrerfortbildung, mit der viel mehr Lehrer erreicht wurden als mit der zentralen. Das Hessische Kultusministerium hat inzwischen ein Sonderprogramm für die Lehrerfortbildung im Bereich der Metall- und Elektroberufe begonnen, an dem wir uns intensiv beteiligen.

Und nicht zuletzt sei die Eigeninitiative zahlreicher Kollegen erwähnt, die dabei Erstaunliches zuwege gebracht haben. Schulinterne Arbeitsgruppen, nach den Erfordernissen der neuen Rahmenlehrpläne gebildet, können diesen Prozeß weitgehend selbständig steuern. Diese qualifizierten Lehrer würden sich in vielen der genannten Institutionen auf dem Fort- und Weiterbildungsmarkt verdingen können, und sie würden es zum Teil auch tun, wenn ihnen ihre Schule nicht auch interessante Arbeitsmöglichkeiten bieten könnte, wie zum Beispiel die Fachschule für Technik. Mit dieser bewährten Weiterbildungseinrichtung haben die beruflichen Schulen einen weiteren Trumpf in der Hand, den es zu pflegen und auszubauen gilt. Der Berufs-

schule, Kern des beruflichen Schulwesens, kommt diese Fachschule auf vielfältige Weise zugute.

Eine weitere Möglichkeit ist der Aufbau eines Wahlunterrichtsangebotes für Schüler, das in begrenztem Ausmaß auch für Facharbeiter und Gesellen offenstehen könnte. Natürlich wären wir z.Zt. gut damit ausgelastet, unseren Part an der beruflichen Erstausbildung auf anspruchsvollem Niveau zu spielen. Sich darauf zu beschränken, wäre aber angesichts der stürmischen Entwicklung im Berufsfeld Elektrotechnik fatal.

Zweifelsohne benötigt man sowohl für die Erstausbildung als auch für Fort- und Weiterbildung vernünftige Rahmenbedingungen. Zum Teil kann man sie sich in der Schule schaffen, z.B. durch Arbeitsgruppen, durch Spezialisierung, durch Schaffung eigenständiger Arbeitsbereiche.

Ohne Lobby aber kommt man nicht aus. Schülervertretung und Elternbeirat müssen die Anliegen der Schule auf allen Ebenen unterstützen. Vertreter der Parteien, der Gewerkschaften, der Kammern und der Betriebe sollten die Probleme der Schule vor Ort kennenlernen. Dennoch liegt unsere Stärke in uns selbst. Hilfen von außen kamen bei uns meist dann, wenn wir angefangen hatten, uns selbst zu helfen.

Was mich vor allem optimistisch stimmt, ist eine durch den Modellversuch vermittelte Grunderfahrung: Aktiv handelnde Berufsschulvertreter, d.h. in erster Linie natürlich Lehrer, aber auch Fachleiter, Schulaufsichtsbearbeiter, Schulleiter oder Wissenschaftler schaffen es, die engen Grenzen, die uns in der Schule vielfach gesetzt sind, auszuweiten. Mit dieser Flexibilität lassen sich dann immer wieder Antworten auf Herausforderungen finden.

### **Chancen in der Zukunft**

Die in der Region Kassel sichtbar gewordenen Bedürfnisse auf dem Gebiet der beruflichen Fort- und Weiterbildung im Berufsfeld Elektrotechnik könnte die zuständige berufliche Schule, auch bei optimaler Ausstattung mit Lehrern und Einrichtungen, gar nicht alle abdecken, weil sie zu vielfältig und auch zu speziell geworden sind. Aber dort, wo es um grundlegende Sachverhalte geht, um Gebiete, die in der Nähe unserer Rahmenlehrpläne liegen, können wir Angebote unterbreiten, die für einen großen Kreis von Interessenten, die meist unsere ehemaligen Schüler gewesen sind und keine Scheu vor uns haben, geeignet wären bzw. sind.

Solche Angebote könnten zum Teil vom Staat als Mittel der Wirtschaftsförderung, als Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit oder als Herstellung von Chancengleichheit deklariert und über die beruflichen Schulen finanziert werden.

Für spezielle Kurse ist es auch denkbar, von den Teilnehmern Gebühren zu erheben, mit denen notwendige Investitionen an beruflichen Schulen finanziert werden könnten. Damit wäre der Vorwurf zu entkräften, berufliche Schulen würden mit solchen Aktivitäten die Existenz privater Einrichtungen gefährden, weil sie zum Nulltarif arbeiten.

In Kassel hat die Elektroinnung nunmehr die Initiative ergriffen und einen Wirtschaftsmodellversuch vorgeschlagen, bei dem das Berufsbildungszentrum der Handwerkskammer Kassel und die Oskar-von-Miller-Schule gemeinsam ein Fort- und Weiterbildungsangebot realisieren sollen. Die Lehrer würden, falls dieser Versuch zustande kommt, diese Fort- und Weiterbildungsaufgaben im Rahmen ihrer Pflichtstunden wahrnehmen. Das Vorhaben der Innung wird sowohl von der Handwerkskammer Kassel als auch vom Regierungspräsidenten Kassel und vom Wirtschaftsminister unterstützt.

In der Übergangszeit, bis zur Realisierung des Vorhabens, stellt die Schule ein begrenztes Angebot an Lehrgängen zur Auswahl, das in den Katalog des Berufsbildungszentrums aufgenommen ist. Themen sind z.B. Digitaltechnik, Leistungselektronik, Lichttechnik, SPS, PC-Grundlagen. Die Lehrer arbeiten hierbei in herkömmlicher Weise auf Honorarbasis.

Modellversuche sind natürlich eine sehr arbeitsintensive Angelegenheit für die Beteiligten. Dennoch wird die Schule auch hierbei mitmachen, denn eine andere, umfassende Lösung für das Problem der Beteiligung von beruflichen Schulen an der beruflichen Fort- und Weiterbildung ist vorerst nicht in Sicht. Viele kleine Schritte an möglichst vielen Orten schaffen aber geänderte Realitäten.

---

OStD Alfred Behnke ist Leiter der Oskar-von-Miller-Schule, Gewerblich-technische Berufs-, Berufsfach- und Fachschule in Kassel.

Reinhold Wiegand

## Wahlfreier Unterricht und Info-Zentrum

Durch Kooperation zum Zentrum der Weiterbildung – Das Beispiel Dillenburg

*Über den erfolgreichen Weg der Dillenburger Berufsschule ist schon vielfach berichtet worden. Hier ist es gelungen, durch Zusammenarbeit mit der örtlichen IHK, die Schule zum Zentrum der regionalen Weiterbildung zu machen. Welche erstaunlichen Rückwirkungen diese Aktivitäten wiederum auf die Erstausbildung haben, das schildert Reinhold Wiegand im folgenden Beitrag. (Red.)*

### Weiterbildung als Aufgabe der Berufsschule

Den Lernorten beruflicher Erst- und Weiterbildung ist die Innovationsdynamik der Informationstechniken für einen noch nicht absehbaren Zeitraum zu einer permanenten Herausforderung geworden. Die Tatsache, daß sich die Tarifpartner der Metall- und Elektroindustrie angesichts dieser Entwicklung auf eine Neuordnung der industriellen Berufe verständigt haben, zeigt die Bedeutung, die man ihr beimißt. Danach gilt es künftig in der Aus- und Weiterbildung, nicht nur neue Techniken, sondern auch neue Qualifikationen zu vermitteln. Beides ist untrennbar miteinander verbunden. Der Zusammenhang ist vielerorts noch nicht in vollem Umfang erkannt, und auch aus meinem Beitrag könnte der Eindruck entstehen, daß es hier vorrangig um die neuen Inhalte geht. Dem ist nicht so! Auch wenn hier Aussagen zur didaktisch-methodischen Umsetzung zu kurz kommen werden: die Qualifikationsziele der neugeordneten Berufe müssen fester Bestandteil jeder Unterrichtsplanung sein.

Die Wirtschaft braucht und die Schule will den Facharbeiter, der sich selbständig Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen und diese auf seine jeweiligen Aufgabenstellungen übertragen kann (Fachkompetenz), der fähig ist, mit seinen Kollegen im Team zusammenzuarbeiten und Verantwortung zu tragen (Sozialkompetenz) und der willens ist, seinen eigenen Arbeitsplatz und die dort vorliegenden Arbeitsstrukturen konstruktiv mitzugestalten (Handlungskompetenz). Dies sind viel zu reizvolle Aufgaben, als daß sie vernachlässigt werden dürften!

Worum es mir in diesem Beitrag geht, möchte ich mit folgenden Fragestellungen einleiten:

1. Läßt sich auf dem Weg über ein offenes Unterrichtsangebot sicherstellen, daß die Berufsschule trotz der Schwerfälligkeit der Änderungsprozesse von Ausbildungs-

ordnungen und Lehrplänen in der Lage ist, der Dynamik technischer Entwicklungen flexibel zu folgen?

2. Bilden nicht die Berufsschüler das Reservoir, das schon heute an Weiterbildungsthemen herangeführt werden sollte, damit sie sich dieser Aufgabe nach ihrer Ausbildung aufgeschlossener stellen?

3. Müssen nicht die hochwertigen technischen Ausstattungen der Berufsschulen schon aus ökonomischen Gründen der Weiterbildung zugänglich gemacht werden?

4. Prädestiniert nicht den Berufsschullehrer seine pädagogische und fachliche Kompetenz auch zur Übernahme von Weiterbildungsaufgaben?

5. Ist nicht mit der Kooperation zwischen der Berufsschule und den Trägern der Erwachsenenbildung die Fortbildung der Berufsschullehrer zwangsläufig verbunden?

An den Gewerblichen Schulen in Dillenburg sind wir diesen Fragestellungen folgend vorgegangen. Seit 1982 können unsere Schüler im wahlfreien Unterricht ein aus Grund- und Aufbaukursen bestehendes Weiterbildungsangebot wahrnehmen. Das Angebot wurde auf Anhieb zu einem auch von den Betrieben äußerst positiv beurteilten Erfolg.

### Das Kursangebot

Jeder Kurs ist als ein in sich inhaltlich und zeitlich abgeschlossenes Unterrichtsangebot zu sehen. Teilnehmen können die Schüler aller Schulformen der Schule (in sehr begrenztem Umfang auch Nichtschüler). Alle Kurse umfassen die Zeitspanne von jeweils zehn Doppelstunden. Dadurch wird in der Regel für ein komplettes Weiterbildungsangebot der Besuch von mehreren Kursen notwendig. Es wird daher zwischen Grund- und Aufbaukursen unterschieden. Damit auch diejenigen Schüler, die am Tag des Wahlunterrichts nicht in der Schule sind, an diesem Unterricht teilnehmen können, beginnen die Kurse üblicherweise erst um 16.00 Uhr oder später. Teilnehmer an Aufbaukursen müssen die zur erfolgreichen Teilnahme erforderlichen Vorkenntnisse nachweisen.

Jeder Kurs ist inhaltlich genau definiert, dabei ist besonderer Wert auf die Klarheit des Abschlußprofils gelegt, weil dies die Vorbedingung zur Aufnahme in die Aufbaukurs ist. Alle Teilnehmer eines Kurses erhalten neben der Ausweisung des Wahlunterrichts im Berufsschulzeugnis eine gesonderte Teilnahmebescheinigung, in der auch die vermittelten Kursinhalte ausgewiesen sind. Es stellte sich sehr schnell

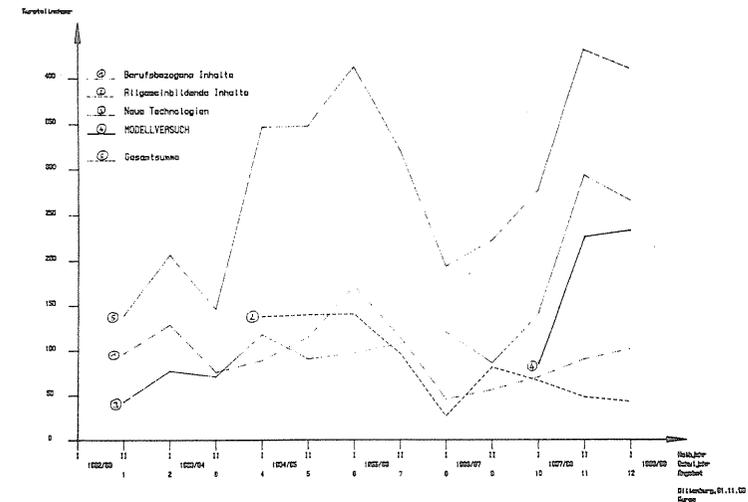


Abb.: Schulformübergreifendes Wahlangebot der Gewerblichen Schulen in Dillenburg  
Die durch eine Verfügung der Schulaufsicht auf max. 12 Kurse reduzierten Angebote führten im Herbst 1985 zum Rückgang der Teilnehmerzahlen. Mit der Einrichtung des Modellversuchs "Wahlunterricht Neue Technologien – Entwicklung und Erprobung eines schulform- und berufsformübergreifenden Wahlunterrichtsangebotes für berufliche Schulen zur Vermittlung von Basisqualifikationen im Bereich neuer Technologien" im Herbst 1986 wurde die Erweiterung wieder

heraus, daß sich die individuellen Ausbildungswünsche der Schüler an den Erwartungen und Entwicklungen ihrer Betriebe orientierten. Demzufolge entwickelten sich die neuen Technologien zum Schwerpunkt des wahlfreien Unterrichts.

### Einführung in das methodische Konstruieren

Umfang: 10 Doppelstunden

Der zunehmende Einsatz von CAD-Systemen gibt Anlaß, die Konstruktionsarbeit in reproduzierbare Arbeitsschritte zu gliedern und durch eindeutige Gesetzmäßigkeiten zu beschreiben. Dies erfordert gemäß der VDI-Richtlinie 2222 eine analytische Vorgehensweise auf den Ebenen Planen, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten. Die Arbeitsschritte des methodischen Konstruierens stellen eine wichtige Voraussetzung für die algorithmische Formulierung von Konstruktionstätigkeiten und den Einsatz des rechnergestützten Konstruierens dar. Beide Arbeitsweisen bedingen und unterstützen sich gegenseitig und stellen Qualifikationen dar, die zur Lösung komplexer technischer Probleme unentbehrlich sind.

## Inhalte:

- Vorgehensplan für die systematische Produktentwicklung
- Anforderungslisten für Neu-, Varianten- und Anpassungskonstruktionen
- Methoden der Ideenfindung (Morphologie, Synektik, 6-3-5 ...)
- Funktionsgliederung und Funktionsstruktur zur Ermittlung von Lösungsprinzipien
- Zeichnungsvereinfachungen nach DIN und Funktionssymbole in der technischen Kommunikation
- Analyse bekannter Konstruktionen (konkurrierende Maschinenbauprodukte) zur Erfüllung einer gemeinsamen Gesamtfunktion (an praktischen Beispielen)
- Ausarbeiten maßstäblicher Entwürfe zu den verschiedenen Lösungsvarianten
- Technisch-wirtschaftliche Bewertung, s-Diagramm, wertanalytische Grundlagen

Abb.: Beispiel für einen Lehrgang in CAD-Technik (Grundkurs)

## Kooperation mit der Erwachsenenbildung

Die Intentionen der Schule sehen für das Kursangebot im wahlfreien Unterricht Inhalte vor, die über die Rahmenlehrplanvorgaben der Berufsschule zum Teil weit hinausreichen. Daraus entwickelte sich das Erfordernis entsprechender Fachraumausstattungen, für die sich der Sachkostenträger nur zuständig sieht, wenn sich neben der Berufsschule noch weitere Schulformen, wie z.B. Fachoberschule oder Fachschule für Technik, unter dem gleichen Dach befinden.

In Dillenburg war dies der Fall. Darüber hinaus fand sich in der Industrie- und Handelskammer ein Träger der Erwachsenenbildung, der, wie die Schule, in einer engeren Zusammenarbeit Vorteile für beide Partner sah. So kam es zwischen Schule und Industrie- und Handelskammer unter aktiver Beteiligung des aufgeschlossenen Schulträgers zu Kooperationsvereinbarungen mit folgenden Ergebnissen: Das Weiterbildungsangebot der Schule wurde inhaltlich so definiert, daß ein nahtloser

Gewerbliche Schulen des Lahn-Dill-Kreises  
Dillenburg



## Lehrgangs-Bescheinigung

geboren am \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_  
hat in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_  
den Lehrgang des schulfremdbereichlichen Unterrichtsangebotes  
**M E T H O D I S C H E S K O N S T R U I E R E N**  
mit Erfolg absolviert.  
Der Lehrgang umfaßt 20 Unterrichtsstunden.

Lehrgangsinhalte:  
- Stufen des Konstruktionsprozesses (VGT 2022)  
- Daten und Zeichnungen für die Produktentwicklung  
- Morphologie als Methode der Ideenfindung  
- Lösungsvarianten für techn. Teilfunktionen  
- Funktionsanalysen an einem Fallbeispiel  
- Erstellen von isometrischen Teil- und Gesamtschreibungen  
- Konstruktion schweißbarer Verschleißorgane

Dillenburg, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Schulleiter

Abb.: Teilnahmebescheinigung im wahlfreien Unterricht

An alle Mittel- und Oberstufenschüler der Berufsschule, Berufsfachschüler, Fachoberschüler und Fachschüler

Betr.: Wahlangebot im Schuljahr 1988/89 - I -

Folgende Kurse werden ab September angeboten:

Kurs-Nr.	Bezeichnung der Kurse	Lehrer	Kurseinführung in Raum am 28.9.1988
9901	Einführung MC "Fundamentum"	Herr Ernst Herr Loew Herr Bremer	D 103
9902	Einführung in Basic	Herr Mühl	A 104
9955	Einführung in Pascal	Herr Mühl	A 104
9956	Einführung in Fortran	Herr Mühl	A 104
9954	Einführung in das Betriebssystem MS-DOS	Herr Schäfer Herr Rüdigkeit	A 105
9960	Einführung in das Datenbanksystem dBase III	Herr Ernst	D 104
9962	Einführung in die Telekommunikation (Btx)	Herr Branz	A 116
0113	Einführung in das methodische Konstruieren	Herr Kuras	D 113
0118	Programmieren von CNC-Werkzeugmaschinen I	Herr Lang Herr Schäfer	D 105
0131	Einführung in die Leistungs pneumatik	Herr Schlierbach	C 114
0132	Einführung in die Leistungshydraulik	Herr Stahl	C 114
0133	Grundlagen der digitalen Steuerungstechnik	Herr Droste	D 114
0141	Grundlagen der rechnergestützten Längenprüftechnik	Herr Linke Herr Freund	D 111
9957	Aufbaukurs Basic	Herr Mühl	A 104
9958	Aufbaukurs Pascal	Herr Mühl	A 104
9959	Aufbaukurs Fortran	Herr Mühl	A 104
0170	Rechnergestütztes Konstruieren - CAD	Herr Kuras	D 113
0124	Programmieren von CNC-Werkzeugmaschinen II	Herr Lang Herr Schäfer	D 105
0135	Pneumatische Steuerungstechnik I	Herr Schlierbach	C 114
0136	Hydraulische Steuerungstechnik I	Herr Stahl	C 114
0134	Einführung in die Steuerungs- und Regeltechnik	Herr Droste	D 114
0142	Grundlagen der Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle	Herr Linke	D 111

Abb.: Kursangebot im wahlfreien Unterricht

Übergang von ehemaligen Schülern in die Kurse der IHK erfolgen kann. Die IHK führt ihre Kurse mietfrei in den Fachräumen der Schule durch. Sie beteiligt sich an der Finanzierung von Fachraumausstattungen und an den Betriebskosten. Die Lehrer und Dozenten eines Fachgebietes bilden jeweils eine Fachgebietsarbeitsgruppe. Ihre Aufgabe ist die Koordination der Kursinhalte, die Anforderung der benötigten Ausstattungen und Betriebsmittel sowie der Erfahrungsaustausch.

Das gemeinsame Bemühen von Schule und IHK um eine engverzahte und gut aufeinander abgestimmte Weiterbildung hat inzwischen das Interesse des Hessischen Kultusministers, des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft und des Bundesinstituts für Berufsbildung in Berlin gefunden. Die von diesen Institutionen genehmigten Modellversuche ermöglichten der Schule die wirkungsvolle Verbesserung vorhandener Fachraumausstattungen.

### Ein Info-Zentrum für die Schule

Der Wunsch nach Weiterbildung ist erfahrungsgemäß Anlaß, nach entsprechenden Informationsmitteln zu suchen. So haben die Qualifikationsziele der neugeordneten Industrieberufe die Schule in ihrem Bemühen nur bestärkt, ihren Lehrern und Schülern, aber auch den Facharbeitern der Betriebe, ein leistungsfähiges Informa-



Abb.: oben: Fachräume für Längenprüftechnik, Messen mit Koordinatenmeßmaschine  
unten: Automatisierungstechnik, Einsatz von SPS

tionszentrum als öffentliches Medienzentrum zur Verfügung zu stellen. Auch hier hat das Anliegen der individuellen Weiterbildung zu überzeugen vermocht und zu einer ansehnlichen Ausstattung geführt. In der als Präsenz- und Leihbücherei geführten Bibliothek stehen rd. 8.000 Bände, vor allem Fachliteratur, zur Verfügung. Daneben sind jeweils drei Jahrgänge von mehr als 100 Fachzeitschriften vorrätig, die bei den z.Zt. etwa 1.300 Benutzern des Zentrums (davon ca. 300 Nichtschulangehörige) großes Interesse finden.

Neben den Büchern und Zeitschriften können Bild- und Tonmedien im Zentrum genutzt werden. Es bestehen Übungsmöglichkeiten am Computer. Die Möglichkeit der kostenlosen Nutzung externer Informationssysteme ist für BTX, Telefax und Videotext ebenfalls gegeben.

Mit der in Kürze vorgesehenen Inbetriebnahme eines EDV-Informationssystems für den internen Bereich und dem geplanten Anschluß an den Hessischen Bibliotheksverbund, der Einführung der Fernleihe sowie der Öffnung des Zentrums für die Erwachsenenbildung auch in den Abendstunden soll das Informationszentrum in seiner Leistungsfähigkeit noch einmal erheblich gesteigert werden.

In einer Zeit, in der die Fähigkeit der selbständigen Suche nach Problemlösungen zum erklärten Qualifikationsziel beruflicher Aus- und Weiterbildung avanciert, ist die Nützlichkeit eines Informationszentrums der beschriebenen Art schnell nachgewiesen. Es versteht sich daher von selbst, daß es nicht nur dem potentiellen Interessenten angeboten, sondern mit allen Mitteln des pädagogischen und didaktischen Instrumentariums zum Gegenstand von Beratung und Unterricht gemacht wird.

### Organisatorische Konsequenzen der Weiterbildungsstrategie

Als wichtigste Konsequenz der bisherigen Arbeit hat sich herausgestellt, daß sich das Klassenlehrerprinzip, in dem ein und derselbe Lehrer überwiegend den Unterricht einer Berufsschulklasse von der Grundstufe bis zur Abschlußprüfung gestattet, nicht aufrechterhalten läßt. An seine Stelle ist daher an der Dillenburg Schule ein Lehrerteam getreten, in dem jeder einzelne Lehrer mit wechselnden Unterrichtsanteilen in den Schulhalbjahren einen Teilbetrag zur Ausbildung der Klasse leistet. Nur durch die Beschränkung auf bestimmte Einsatzbereiche war und ist es dem Einzelnen möglich, seine Weiterbildung zu optimieren und mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten.

Die Teilspezialisierung der Lehrerschaft läßt den Einzelnen in mindestens zwei Arbeitsgruppen Mitglied werden. Der einen gehört er als Spezialist in einem Fach-



Abb.: Informationszentrum  
oben: Medienausgabe, unten: Schüler bei der Arbeit

gebiet (z.B. Steuerungstechniken), der anderen als Kollege bei der Ausbildung einer Berufsgruppe an (z.B. den Klassen der Industriemechaniker).

Als Mitglied im Team der Berufsgruppe sind vor allem unterrichtsorganisatorische und pädagogische Fragestellungen zu klären. Als Mitglied im Team der Fachgebietsgruppe ist er für die Ausstattung seines Fachraumes, für die Abstimmung der Inhalte auf den verschiedenen Ebenen der Ausbildung, für die Bereitstellung von Arbeitsmitteln, für seine fachliche Weiterbildung usw. gefordert. Die Fachgebietsarbeitsgruppe stimmt sich mit den Dozenten der Erwachsenenbildung auch über die Inhalte des

wahlfreien Unterrichts ab, so daß der Schüler seine Weiterbildung nahtlos als Facharbeiter fortsetzen kann.

Die Öffnung der Fachräume und Labors der Schule für den Träger der Erwachsenenbildung ist auf vertraglicher Grundlage geregelt. Dies hat zur erheblichen Verbesserung der Fachraumausstattungen geführt. Die gemeinsame Nutzung der Ausstattungen durch Lehrer und Fachleute der Wirtschaft, die als Dozenten der Erwachsenenbildung in die Schule kommen, hat für beide Seiten zu vielfältigen und überaus fruchtbaren Kontakten geführt.

Lehrerfortbildung erwächst hier praktisch als Nebenprodukt der Kooperation. Es ergeben sich zwangsläufig Impulse für die berufliche Erstausbildung, die für eine permanente und fruchtbare Reflexion der dort zu leistenden Arbeit sorgen.

---

Reinhold Wiegand ist Leiter der Gewerblichen Schulen des Lahn-Dill-Kreises in Dillenburg, Hessen

Rolf Katzenmeyer

## Neue Qualität der Lehrerbildung

### Konzept für die Lehrerfortbildung in Hessen

*"Lehren und Lernen sind durch das Rationalisieren bedroht. Die bekannte Redensart 'Wer etwas nicht wirklich kann, lehrt es andere' verleumdet sicherlich viele engagierte Lehrer, die ihren Beruf lieben, die aber, wenn sie wollten, auch in der Praxis erfolgreich wären. Aber wie die meisten Redensarten, enthält auch diese ein Körnchen Wahrheit." (Dreyfus/Dreyfus: Künstliche Intelligenz. Hamburg 1987)*

Gottfried Adolph formuliert in seinem Beitrag einige provozierende Fragen zur Qualifikation der Lehrer an beruflichen Schulen. Ich will diese aufnehmen und einige Elemente einer neuen Qualität der Lehrerbildung beschreiben, die es vielleicht ermöglichen, unsere Qualifikation kontinuierlich weiter zu entwickeln und zu pflegen.

Der Gefahr eines schleichenden Kompetenzverlustes ist ein offensives Bildungskonzept und ein Besinnen auf das eigene pädagogisch-didaktische und fachliche Know-how entgegenzusetzen. Wenn berufliche Schulen als *regionale Bildungs- und Technologiezentren der einheitlichen Vermittlung von Erst-, Fort- und Weiterbildung* betrachtet werden sollen, dann kommt unserer Qualifikation für diese Entwicklung eine wesentliche Bedeutung zu.

Ausgehend von dem Bildungsziel "Befähigung zur humanen, sozial- und ökologisch verträglichen Gestaltung von Arbeit und Technik" und dem Qualifikationsziel der Neuordnung "Selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren beruflicher Tätigkeiten" leiten sich notwendigerweise veränderte pädagogisch-didaktische Konzeptionen ab. Es wird ein handlungs-, projekt- und/oder anwendungsorientierter Technikunterricht gefordert, der die sozialen, historischen, ökonomischen, ökologischen und politischen Dimensionen einer Techniklehre berücksichtigt.

Nur in diesem Gesamtansatz sind die neuen Ziele und Inhalte der Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne für die Metall- und Elektroberufe zu sehen. Dementsprechend ist ein breites Spektrum von Erst-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen erforderlich, in denen die pädagogisch-didaktischen sowie fachlich-fachwissenschaftlichen Aspekte nicht isoliert, sondern als untrennbare Einheit betrachtet werden.

Neben den neuen inhaltlichen Schwerpunkten für die *Grundstufe* (z.B. Steuerungs- und Informationstechnik, Umwelt- und Arbeitsschutz) und die *Fachstufe* (z.B. Umwelt- und Arbeitsschutz, Grundlagen und Anwendungen der Mikrocomputertechnik,

#### Montag

0. Erwartungshaltung der Teilnehmer-Lehrgangskonzept
1. Planungsüberlegungen zum Gesamtprojekt
  - 1.1 Bildungsziele – Pädagogisch-didaktisches Konzept – Systemansatz
  - 1.2 Handlungs- und Aufgabenfelder am Beispiel eines "vernetzten" Produktions- und Experimentiersystems
  - 1.3 Gestaltungs- und Beurteilungskriterien: Pflichtenheft
  - 1.4 Steuerungskonzept: Teilsysteme – Gesamtsystem
  - 1.5 Darstellung und Dokumentation der Projektarbeit

#### Dienstag

2. Teilsysteme: Zuführen – Transportieren  
Unterrichtsprojekt: Magazin-Transportband
  - 2.1 Aufgabenstellung
  - 2.2 Analyse und Darstellung des Prozesses
  - 2.3 Lösungen von Teilaufgaben
  - 2.4 Vergleich und Bewertung der technischen Lösungen
  - 2.5 Ergänzende didaktische und technische Strukturierungshilfen

#### Mittwoch

3. Teilsystem: Positionieren  
Unterrichtsprojekt: Pneumatischer Drehtisch  
Verlaufsplanung: siehe Dienstag

#### Donnerstag

4. Teilsystem: Bohren  
Unterrichtsprojekt: X/Y/Z – Anlage  
Verlaufsplanung: siehe Dienstag

#### Freitag

5. Gesamtsteuerung des Produktions- und Experimentiersystems  
Reflexion und Kritik  
Konsequenzen und Perspektiven

Abb. 1: Zeitliche und inhaltliche Verlaufsplanung einer Fortbildungsveranstaltung

nik, CNC-Technik, CAD-CAM-Technik, Prozeß- und Automatisierungstechnik) bedürfen auch herkömmliche Inhalte der Grund- und Fachstufe einer Neustrukturierung, entsprechend den in der Ausbildungsordnung formulierten Zielen.

Aus meinen Erfahrungen in der Lehreraus- und -fortbildung in Hessen möchte ich folgende Gesichtspunkte hervorheben: Eine regionale, an den Interessen von Schule und Unterricht orientierte Lehrerbildung kann flexibel auf die Bedürfnisse reagieren, aktuelle Bezüge herstellen und Veränderungen unmittelbar erfassen. Unter dem

Motto "Von Kollegen – Für Kollegen" wird eine didaktisch-methodische und fachliche Bildung in einem integrierten Konzept angestrebt. HILF (Hessisches Institut für Lehrerfortbildung) und Studienseminare leisten hierzu eine lehrgangsdidaktische Beratung für die Teamer der Arbeitsgruppen, wobei Pädagogen, Fachdidaktiker und Fachwissenschaftler aus dem außerschulischen Bereich einbezogen werden.

#### Beispiel 1: Fortbildungsveranstaltung des Modellversuchs Mikrocomputer-Anwendung

Die formulierten Konzepte setzen ein neues Selbstverständnis und verändertes Rollenverständnis für Lehrer voraus. Nicht die vom Hessischen Kultusministerium anvisierte "PC-Fähigkeit" aller Metall- und Elektrokollegen steht im Mittelpunkt, sondern die Entwicklung und kontinuierliche Pflege einer umfassenden allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz, die uns befähigt, Lernprozesse auch im Hinblick auf die permanenten technologischen Innovationen kritisch zu planen, zu realisieren und zu analysieren.

Lehrerbildungsveranstaltungen, egal ob in der Erst-, Fort- oder Weiterbildung, müssen exemplarischen Charakter für einen handlungs- und/oder projektorientierten Technikunterricht besitzen. Sie sind so zu organisieren, daß die Teilnehmer Handlungsorientierung am konkreten technisch-technologischen Anwendungszusammenhang erproben, einüben und somit selbst erfahren können.

Die Projektgruppe des Modellversuchs hat im Januar 1989 in Weilburg eine zentrale Fortbildungsveranstaltung im Rahmen des HILF durchgeführt, die die formulierten Gedanken erfüllen sollte. Am Beispiel eines experimentellen Produktionssystems lernten, arbeiteten und dokumentierten die Kollegen weitgehend selbständig. Im Mittelpunkt stand nicht nur der technologische und gesellschaftliche Anwendungszusammenhang, sondern auch die Planung und Reflexion des eigenen Lernprozesses (vgl. Abb. 1). Die Lehrergemeinschaft zeigte sich im Verlauf der Woche wie eine *normale* Berufsschulklasse mit deren Stärken und Schwächen. In einer Gesamtbetrachtung wurde allen Teilnehmern bewußt, daß eine andere Art von Technikunterricht und beruflicher Schule nach Lehrern verlangt, die bereit sind, miteinander zu lernen und zu arbeiten sowie den eigenen Unterricht zu öffnen. Es liegt nicht allein an den materiellen und sächlichen Bedingungen (obwohl diese sehr wichtig sind!), sondern an dem eigenen Willen, sein Rollenverständnis zu überdenken und zu verändern.

#### Beispiel 2: Konzeption einer regionalen Lehrerfortbildung zur Neuordnung

Die Organisationsstruktur wird in Abb. 2 verdeutlicht. Sie basiert auf schulinternen und schulübergreifenden Arbeitsgruppen, die kontinuierlich im Rahmen von Nach-

mittagsveranstaltungen sowie einzelnen Kompaktseminaren an ihrer fachlichen und didaktisch-methodischen Fortbildung arbeiten. Die Umsetzung der Rahmenlehrpläne erfolgt in der eigenständigen Entwicklung von Unterrichtsbeispielen, -einheiten und -projekten. In Form von Kompaktseminaren werden die Arbeitsgruppen einmal jährlich in einem berufsfeldbezogenen Workshop zusammengefaßt. In Zusammenarbeit mit anderen regionalen Außenstellen des HILF sollen die Erfahrungen und Ideen der einzelnen Arbeitsgruppen ausgetauscht werden.

#### 1. Fort- und Weiterbildung des Lehrgangtleiters

- Teilnahme an Seminaren mit pädagogischen sowie didaktisch-methodischen Schwerpunkten
- Betrieblich-fachliche Fortbildung in Form von Betriebspraktika und Betriebserkundungen
- Teilnahme an Industriehergängen
- Teilnahme an Hochschultagen (z.B. Hochschultage "Berufliche Bildung")
- Besuch von Fachmessen (z.B. Interkama, Hannover Messe, EMO)
- Teilnahme an Lehrgängen von Berufsförderungszentren

#### 2. Erarbeitung einer Unterrichtskonzeption und deren praktische Erprobung in der Schule

Hierbei wird ein integrierter Fachraum für Automatisierungstechnik benötigt, der mit ausreichenden Medien für die Initiierung handlungsorientierter Lernprozesse ausgestattet ist.

#### 3. Planung, Durchführung und Auswertung der Fortbildungsveranstaltungen

- Die Fortbildungsveranstaltungen finden im integrierten Fachraum statt und werden durch Betriebserkundungen ergänzt.
- Sie sollen Modellcharakter für den Unterricht der Teilnehmer besitzen.
- Ziele, Inhalte und Methoden sollen gemeinsam entwickelt und reflektiert werden.
- Ein wichtiges Ziel ist die Förderung der Zusammenarbeit zwischen sog. "Theorie-" und "Praxislehrern", um dem integrativen Anspruch der Rahmenlehrpläne gerecht werden zu können.

Für die wirksame und optimale Realisierung sowohl regionaler als auch zentraler Lehrerfortbildungsmaßnahmen sind die Rahmenbedingungen zu verbessern. Beispielsweise wird ein fester Wochentag während der Dauer der gesamten Fortbildungsmaßnahme festgesetzt und dieser wird im Stundenplan der beteiligten Kollegen entsprechend berücksichtigt. Die Veranstaltung umfaßt 8 Unterrichtsstunden pro Woche. Die Teilnehmer werden mit 4 Stunden pro Woche freigestellt.

Abb. 2: Konkretisierung eines Fortbildungskonzepts am Beispiel des Lernbereichs "Prozeß-/Automatisierungstechnik"

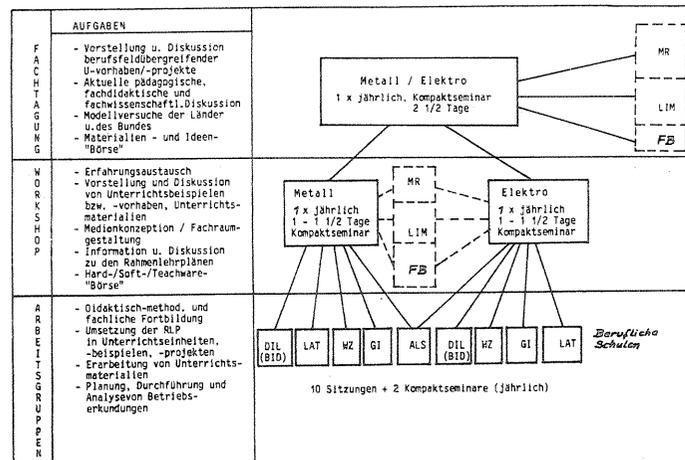


Abb. 3: Organisationsstruktur der regionalen Lehrerfortbildung Wetzlar in den Berufsfeldern Metall und Elektro

Eine im Wechsel mit den Workshops einmal jährlich stattfindende berufsübergreifende Fachtagung für Metall- und Elektrotechnik ermöglicht die Entwicklung und Diskussion übergreifender Projekte, das Einbeziehen von Modellversuchserfahrungen und das Reflektieren pädagogischer und fachdidaktischer Positionen.

Workshops und Fachtagungen haben insbesondere die Funktion, Außenbeziehungen zu Berufspädagogen, Fachdidaktikern und Fachwissenschaftlern, zu Ausbildern und Technikern der heimischen Betriebe, zu Ausbildern und Referendaren der Studienseminare sowie eine Öffentlichkeit über die Presse herzustellen.

Die Umsetzung der Neuordnung sowie die permanente Reflexion der Qualifikations- und Technikentwicklung in Unterrichtsprozessen setzt ein Konzept voraus, in dem das Know-how der Berufsschullehrer konzentriert und beständig gepflegt wird. Landesweit sind Arbeitsgruppen mit hoher pädagogisch-didaktischer und fachlicher Kompetenz für einzelne Aufgaben- und Technikbereiche zu bilden (z.B. Leistungselektronik, MC-Technik, CNC-Technik, CAD-CAM-Technik, Prozeß- und Automatisierungstechnik. Bei der Besetzung der Arbeitsgruppen sollten regionale Aspekte mitberücksichtigt werden, um einen ständigen Informationsaustausch über die Lehrerfortbildung und die Studienseminare zu gewährleisten. Die Arbeitsgruppen sind mittel- und langfristig zu konstituieren, um den Mitgliedern die Chance zu geben, sich zu wirklichen **Experten** zu entwickeln.

Zu den Beratungs- und Handlungsaufgaben der Arbeitsgruppen gehört:

- permanente eigene Fort- und Weiterbildung,
- Entwicklung und Konkretisierung von Pilotprojekten, für den Unterricht,
- Curriculumentwicklung: Vorlagen und Handreichungen zu den Rahmenlehrplänen,
- Lehrerfortbildung (regional und zentral): Konzepte und Umsetzung,
- Medienkonzeption: Räumliche und sächliche Ausstattungsvorschläge bzw. Empfehlungen.

Rolf Katzenmeyer ist Fachleiter für Elektrotechnik am Studienseminar Gießen und Berufsschullehrer in Dillenburg.

Michael Rompeltien

## Zum Schluß Experimentiergerät gebaut

### Das Fortbildungskonzept einer Kölner Berufsschule

*Im Schuljahr 1988/1989 wurden in der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln erstmals Weiterbildungskurse angeboten, die einen Einstieg in die Neuen Technologien ermöglichen sollten. Beabsichtigt war nicht, Spezialistenwissen zu vermitteln. Vielmehr sollten Berührungspunkte der Teilnehmer gegenüber den Neuen Technologien abgebaut und eine sichere Begrifflichkeit vermittelt werden, die eine eigenständige Auseinandersetzung und einen selbstbewußten Umgang mit den Neuen Techniken ermöglichen soll. Im folgenden dokumentieren wir ein Beispiel des Arbeitsmaterials zu einem ausgewählten Kurs. (Red.)*

Die angebotene Fortbildungsmaßnahme richtete sich im Schwerpunkt an Teilnehmer aus den handwerklichen Elektroberufen und war im Anspruchsniveau auf den Wissensstand eines Gesellen ausgerichtet. Gerade bei diesem Adressatenkreis herrschen eine große Unsicherheit und zahlreiche Berührungspunkte gegenüber den Neuen Technologien vor.

Aus dem täglichen Erleben auf der Baustelle erwächst häufig die Überzeugung: "Elektronik - Computer - SPS usw., das ist nur etwas für besonders Schlaue, ich kann so etwas nicht..." Für den Elektroinstallateur bleibt z.Zt. häufig nur das Verlegen von Leitungen und Kabelnetzen zu Rechnern und Terminals, die weitergehenden Anschlußarbeiten bleiben sog. Spezialisten mit dem entsprechenden Nimbus vorbehalten. Der Einsatz Neuer Technologien aber gewinnt in den Handwerksbetrieben zunehmend an Bedeutung, auch wenn der Einführungsprozeß - im Vergleich zur Industrie - zeitlich versetzt und über die einzelnen Branchen recht unterschiedlich verteilt abläuft.

An der Spitze dieser Entwicklung sollten die Betriebe des Elektrohandwerks stehen, denn neue Produkttechnologien, Arbeitsverfahren und der Einsatz von Computeranlagen sind nicht allein eine Chance für den Handwerksbetrieb, sondern geradezu eine Notwendigkeit zum Betriebserhalt und zur Zukunftssicherung. Aus diesen Überlegungen resultierte die Entwicklung eines entsprechenden Fortbildungsangebots, das mit Unterstützung des Fördervereins der Schule realisiert werden konnte.

In einem System von drei aufeinander aufbauenden Kursen sollte den Teilnehmern zunächst ein Einblick in den Bereich der Elektronik und den Einsatz von elektronischen Bauelementen vermittelt werden. Die Grundlagen der Digitaltechnik wurden anschließend zusammen mit praktischen Übungen im Kurs 2 vermittelt. Den Ab-

schluß bildete der Kurs 3 mit einer Einführung in die Grundlagen der speicherprogrammierbaren Steuerung. Die einzelnen Kurse hatten einen Umfang von je 12 - 15 Doppelstunden.

Die Kursgebühren wurden bewußt niedrig gehalten, um die Teilnahme an der Weiterbildung erschwinglich zu machen. Neben dem Kursbeitrag von 65,- DM war lediglich noch ein Materialbeitrag von ca. 50,- DM zu leisten. Um einen hohen Ausbildungsgrad zu gewährleisten, wurde die Teilnehmerzahl begrenzt; jeder Kurs stand für maximal 12 Teilnehmer offen.

Die Kurse wurden in den Laborräumen der Werner-von-Siemens-Kollegschule durchgeführt. Für jeden Teilnehmer stand ein eigener, komplett ausgerüsteter Arbeitsplatz mit den entsprechenden Werkzeugen, Spannungsversorgung und Meßgeräten sowie einer SPS-Anlage (Siemens S5-100U mit Peripherie) zur Verfügung, so daß optimale Voraussetzungen zur Umsetzung des entwickelten Kurskonzeptes gegeben waren.

Das Kurskonzept sah grundsätzlich eine Zweiteilung der Unterrichtsabende vor: Die theoretische Erarbeitung der einzelnen Leitthemen stand gleichberechtigt neben dem praktischen Umsetzen und Anwenden der jeweiligen Inhalte. Aus dieser Vorgehensweise ergab sich ein Rückkopplungseffekt, der häufig erst ein wirkliches Verstehen der zuvor erarbeiteten Theorie ermöglichte. Oftmals wurde auch der umgekehrte Weg verfolgt: Die Frage nach dem Funktionsprinzip einer Schaltungseinheit provozierte z.B. eine detaillierte Untersuchung mit der Erarbeitung der entsprechenden Funktionstheorie.

Gerade die enge Verzahnung von Theorie und praktischer Anwendung wurde von den Kursteilnehmern begrüßt. Sich nach einem Achtstundentag zwei bis drei Stunden ausschließlich mit theoretischen Inhalten auseinanderzusetzen, geht leicht über die Grenzen des Zumutbaren hinaus. Das selbständige Umgehen mit der neuen Technik war daher immer eine willkommene Abwechslung. Die hohe Eigenaktivität der Kursteilnehmer vermittelte das notwendige Selbstvertrauen und half, das anfängliche Mißtrauen gegenüber der Beherrschbarkeit der Neuen Technologien zunehmend abzubauen.

Eine Zusammenfassung der jeweiligen Unterrichtsinhalte wurde den Teilnehmern jeweils vorab zur Verfügung gestellt. Jedem Teilnehmer war es daher möglich, sich auf die kommende Lektion vorzubereiten und daran aktiv mitzuarbeiten. Als Beispiel einer solchen Zusammenfassung ist nachfolgend das Arbeitsmaterial zum Leitthema Nr. 5/Kurs 1: "Einführung in die Transistortechnik" einschließlich der Anleitung für die praktische Übung wiedergegeben.

Nach Abschluß des Kurses 1 verfügten alle Teilnehmer über ein eigenes, selbstgebautes Experimentiergerät. Dieses Experimentiergerät wurde im Kurs 2 eingesetzt, um die Grundlagen der Digitaltechnik gemäß einer dem Kurs 1 entsprechenden Konzeption zu erarbeiten. Auf den Seiten 45 - 56 dokumentieren wir das Arbeitsmaterial zu dem Kursus 'Einführung in die Transistortechnik'.

Michael Rompetien ist Berufsschullehrer an der Werner-von-Siemens-Kollegsschule für Elektrotechnik in Köln.

## Werner - von - Siemens Kollegsschule

Förderverein	Einführung in die Transistortechnik	Blatt 5.1
--------------	-------------------------------------	-----------

### 1. Zur Geschichte des Transistors

Auf den ersten Blick scheint die Entwicklung des Transistors recht einfach abgelaufen zu sein : Anfang 1948 fanden die Amerikaner *Bardeen* und *Brittain* bei Untersuchungen an Halbleitern in den Bell Telephone Laboratories den Verstärkereffekt einer Germaniumanordnung, die im Juni 1948 unter dem Namen *Transistor* der Öffentlichkeit vorgestellt wurde - eine Entdeckung, für die sie 1956 den Nobelpreis erhielten. ( Mende, H.: Leitfaden der Transistortechnik. München.1967.)

Man unterscheidet zwei große Gruppen von Transistoren :

#### a) bipolare Transistoren

Das sind Transistoren bei denen Elektronen und Löcher als Ladungsträger vorhanden sind

#### b) unipolare Transistoren ( Feldeffekttransistoren )

Das sind Transistoren mit nur einer von beiden Ladungsträgerarten.

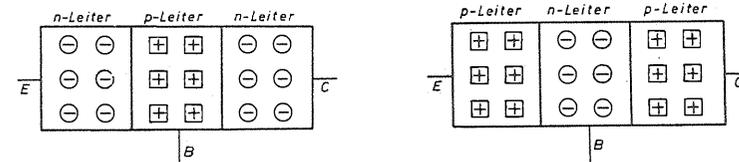
Im Rahmen dieses Lehrgangs soll die Betrachtung auf die bipolaren Transistoren begrenzt werden, jedoch nicht ohne den Hinweis, auf die stetig zunehmende Bedeutung der Feldeffekttransistoren vor allem auf dem Gebiet der Integrierten Schaltungen.

### 1.1. Aufbau des bipolaren Transistors

Ausgangsmaterialien für die Herstellung von Transistoren sind die bereits bekannten Elementhalbleiter Silizium und Germanium sowie der Verbindungshalbleiter GalliumArsenid.

Ergänzt man die pn - Schichtenfolge einer Diode um eine weitere n - oder p - Schicht, so erhält man die Schichtenfolge eines Transistors.

Je nachdem, wie die Reihenfolge der Schichten ist, unterscheidet man npn - oder pnp - Transistoren.



Werner - von - Siemens  
Kollegschule

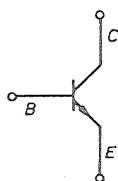
Förderverein	Einführung in die Transistortechnik	Blatt 5.2
--------------	-------------------------------------	-----------

Die mittlere Schicht bezeichnet man als Basis.  
Sie dient zum Steuern des Transistors.

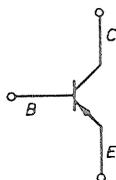
Die beiden äußeren Schichten heißen Emitter  
( er sendet Ladungsträger aus ) und Kollektor  
( er sammelt Ladungsträger ein ).

Schaltzeichen von bipolaren Transistoren :

npn - Transistor



pnp - Transistor



Der Pfeil am Emitter gibt die technische Stromrichtung des Emitterstromes an.

### 1.3. Ströme und Spannungen am Transistor

Damit ein Transistor als Verstärkerelement arbeiten kann, muß grundsätzlich die folgende Polungsvorschrift beachtet werden:

1. Die Emitter - Basis - Diode ist grundsätzlich in Durchlaßrichtung geschaltet.
2. Die Basis - Kollektor - Diode ist grundsätzlich in Sperrrichtung geschaltet.

Die Spannungen am Transistor werden durch beiden Kennbuchstaben der Transistoranschlüsse gekennzeichnet, zwischen denen die Spannung gemessen wird.  
Die Reihenfolge der Kennbuchstaben bzw. die Pfeilrichtung gibt die Meßrichtung an.

Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein	Einführung in die Transistortechnik	Blatt 5.3
--------------	-------------------------------------	-----------

Auftretende Spannungen :

Kollektor - Basis - Spannung	$U_{CB}$
Basis - Emitter - Spannung	$U_{BE}$
Kollektor - Emitter - Spannung	$U_{CE}$

Die Ströme am Transistor werden mit dem Kennbuchstaben der Elektrode gekennzeichnet, durch die sie fließen. Ist die technische Stromrichtung der Meßrichtung bzw. angenommenen Pfeilrichtung entgegengesetzt, so wird dies durch ein Minuszeichen ausgedrückt.

Auftretende Ströme :

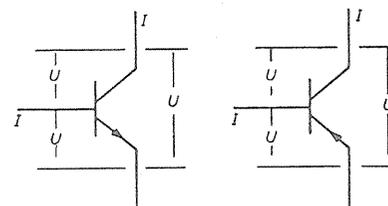
Basisstrom	$I_B$
Kollektorstrom	$I_C$
Emitterstrom	$I_E$

Es gilt für npn - und pnp - Transistoren nach dem 1. Kirchhoffschen Gesetz :

$$I_E = I_C + I_B$$

Übungsaufgabe :

Tragen Sie in die nachfolgende Skizze die technischen Spannungs - und Stromrichtungen ein.  
Ergänzen Sie die zu den Spannungs - und Strompfeilen gehörenden Kennbuchstaben.



Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein

Einführung in die Transistortechnik

Blatt 5.4

## 1.4. Transistorkennlinien

Für die im folgenden Abschnitt behandelten Transistorkennlinien gelten zwei Einschränkungen :

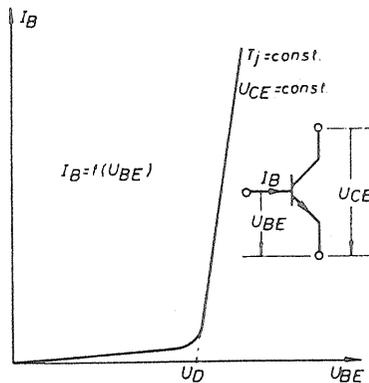
1. Sie gelten nur für die Emittergrundsaltung
2. Sie gelten nur für npn - Transistoren

( Für die Untersuchung von pnp - Transistoren gelten jedoch sinngemäß die identischen Überlegungen; lediglich die Richtungen aller Spannungen und Ströme sind umzukehren )

## Eingangskennlinie

Die Eingangskennlinie beschreibt die Abhängigkeit der Eingangsspannung  $U_{BE}$  von dem Eingangsstrom  $I_B$ . Die ermittelte Kennlinie entspricht, wie zu erwarten war, weitgehend der Kennlinie einer Diode aus dem jeweiligen Halbleitermaterial.

Für Siliziumtransistoren kann immer mit guter Genauigkeit von einer Spannung  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$  ausgegangen werden.



Werner - von - Siemens  
Kollegschule

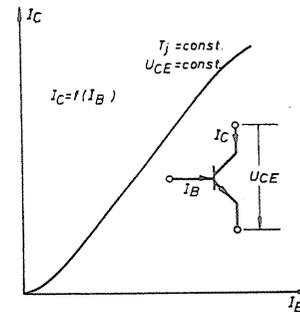
Förderverein

Einführung in die Transistortechnik

Blatt 5.5

## Stromsteuerkennlinie

Die Stromsteuerkennlinie gibt den Zusammenhang zwischen der Ausgangsgröße  $I_C$  und der Eingangsgröße  $I_B$  wieder.



Sie ist über einen großen Bereich fast linear, so daß für viele Berechnungen in der Praxis der Zusammenhang :

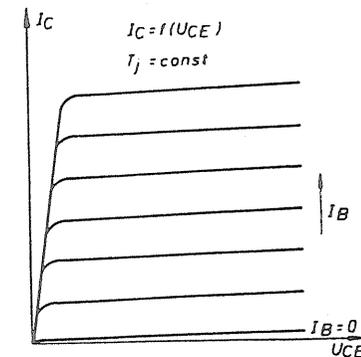
$$B = \frac{I_C}{I_B} \quad (\text{Gleichstromverstärkungsfaktor})$$

angenommen werden darf.

## Ausgangskennlinien

Die Ausgangskennlinien beschreiben den Zusammenhang zwischen dem Ausgangsstrom  $I_C$  und der Ausgangsspannung  $U_{CE}$ . Um die Kennlinien eindeutig zu machen, muß man bei der Aufnahme entweder den Basisstrom  $I_B$  oder die Basis - Emitter - Spannung  $U_{BE}$  konstant halten.

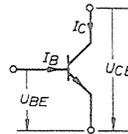
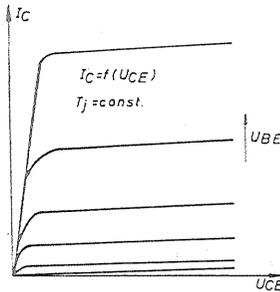
$I_B = \text{const.}$



Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein Einführung in die Transistortechnik Blatt 5.6

$U_{BE} = \text{const.}$



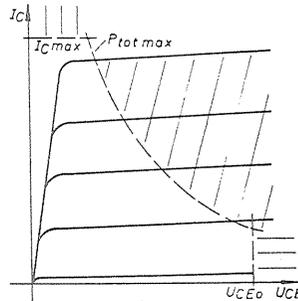
1.5 Grenz - und Kenndaten

Die in den Datenblättern enthaltenen Informationen über einen Transistor kann man grundsätzlich unterteilen in Grenzdaten und Kenndaten, je nachdem, ob es sich um Werte handelt, die Beanspruchungs- und Leistungsgrenzen des Transistors wiedergeben, oder um typische Betriebswerte.

Die vier wichtigsten Grenzwerte, die in der Praxis beachtet werden müssen, sind:

1. Der maximale Kollektorstrom  $I_{Cmax}$
2. Die maximale Kollektor - Emitterspannung  $U_{CE0}$
3. Die maximale Verlustleistung  $P_{totmax}$
4. Die maximale Sperrschichttemperatur  $T_{max}$

In dem Kennlinienfeld sind die ersten drei angegebenen Grenzwerte eingezeichnet.



Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein Einführung in die Transistortechnik Blatt 5.7

Von den zahlreichen Kennwerten des Transistor, die die Hersteller in den Datenblättern angeben, sind bei der Berechnung von Transistorschaltstufen vor allem die folgenden Angaben zu beachten:

1. Gleichstromverstärkung  $B = \frac{I_C}{I_B}$
2. Sättigungsspannung  $U_{CEsat}$

nach: Bauer/Wagener: Bauelemente und Grundsaltungen der Elektronik. München. 1981.

1.6. Kennzeichnung und Bauformen von Transistoren

Der nachfolgenden Tabelle kann der Kennzeichnungsschlüssel von Transistoren entnommen werden.

Erster Buchstabe (Halbleiterwerkstoff)	Zweiter Buchstabe (Art des Bauelements)	Dritter Buchstabe und Ziffern
A Germanium	A Diode	Die letzten Buchstaben des Alphabetes (Z, Y, X, ...) kennzeichnen die professionellen Typen (Industrietypen). Ziffern dienen der laufenden Kennzeichnung.
B Silicium	B Kapazitätsdiode	
C z. B. Galliumarsenid	C NF-Transistor	
D z. B. Indium-antimonid	D NF-Leistungstransistor*	
R Polykristalliner Halbleiterwerkstoff, z. B. für fotoelektronische Bauelemente	E Tunneldiode	
	F HF-Transistor	
	H Hall-Feldsonde	
	K Hallgenerator im magnetisch offenen Kreis	
	L HF-Leistungstransistor*	
	M Hallgenerator im magnetisch geschlossenen Kreis	
	P Strahlungsempfindliches Bauelement	
	Q Strahlungserzeugendes Bauelement	
	R Steuerbarer Gleichrichter	
	S Schalttransistor	
	T Steuerbarer Leistungsgleichrichter	
	U Leistungs-Schalttransistor*	
	Y Leistungsdiode	
	Z Z-Diode	

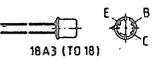
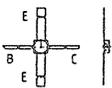
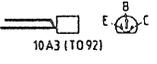
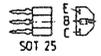
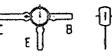
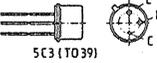
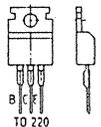
\* Typen mit einem Wärmewiderstand  $R_{th}$   $\leq 15 \text{ K/W}$

Werner - von - Siemens  
Kollegenschule

Förderverein Einführung in die Transistortechnik Blatt 5.8

Die folgende Abbildung zeigt eine Auswahl verschiedener Bauformen von handelsüblichen Transistoren.

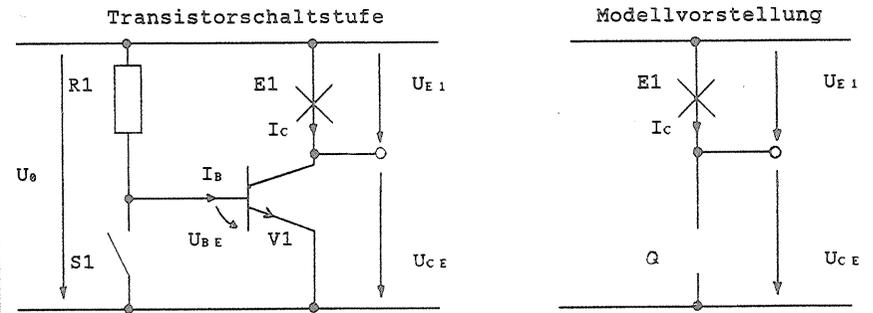
Tabelle 1: Gehäuseformen für Transistoren (Auswahl)

Kleinsignaltransistoren, FET	Leistungstransistoren, Darlingtontransistoren	HF-Transistoren
 18A3 (TO 18)	 12A3 (TO126)	
 10A3 (TO 92)	 SOT 25	
 5C3 (TO 39)	 TO 220	 3A2 (TO3) Keramik-Bandleistungsgehäuse

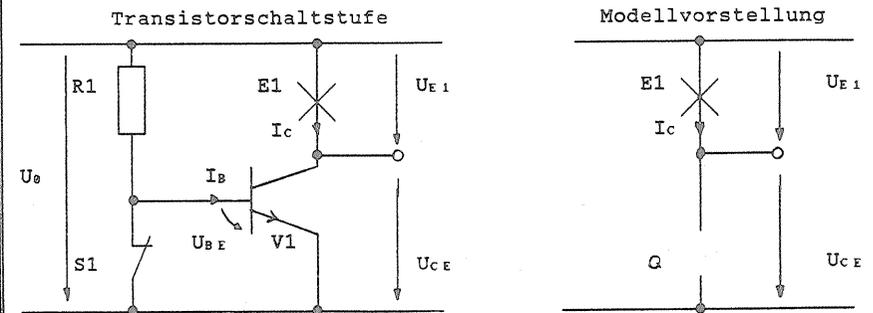
Werner - von - Siemens  
Kollegenschule

Förderverein Einführung in die Transistortechnik Blatt 5.9

Potentialverhältnisse : Transistorschaltstufe



Regel :  $S1 = 0 \Rightarrow I_B = 0 \Rightarrow U_{BE} = 0 \Rightarrow U_{CE} = U_{E1} \Rightarrow$   
 $I_C = 0 \Rightarrow R_{CE} = 0 \Rightarrow U_{E1} = 0 \Rightarrow E1 = 0 !$



Regel :  $S1 = 1 \Rightarrow I_B = I_{B0} \Rightarrow U_{BE} = U_{BE0} \Rightarrow U_{CE} = U_{E1} \Rightarrow$   
 $I_C = I_{C0} \Rightarrow R_{CE} = R_{CE0} \Rightarrow U_{E1} = U_{E10} \Rightarrow E1 = E10 !$

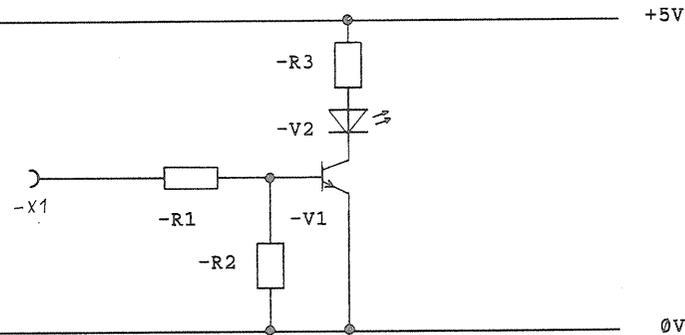
Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein

Ausgabeeinheit zum Digitalsystem

Blatt E.1

## Stromlaufplan



## Funktionsbeschreibung

Die Leuchtdiode V1 zeigt den am Eingang X1 anliegenden logischen Signalpegel an. Der Logikpegel " 1 " entspricht dabei der leuchtenden LED.

Die Schaltung ist 8 - fach auf der Platine aufgebaut.

## Stückliste

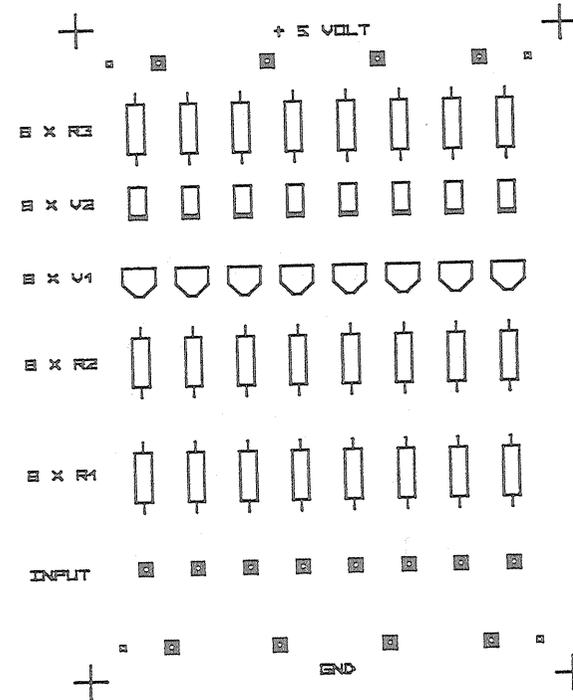
8 Widerstand	R1	4k7	1/4 Watt
8 Widerstand	R2	15 k	1/4 Watt
8 Widerstand	R3	470 R	1/4 Watt
8 Transistor	V1	BC 547 C	
8 LED	V2	rot	∅ 5 mm
20 Lötstifte		RM 1.3	( versilbert )
1 Platine		75 x 100 mm <sup>2</sup>	( fotopositiv )
4 Zylinderkopfschraube		M3 x 5	

Werner - von - Siemens  
Kollegschule

Förderverein

Bestückungsplan zur Ausgabeeinheit

Blatt E.2



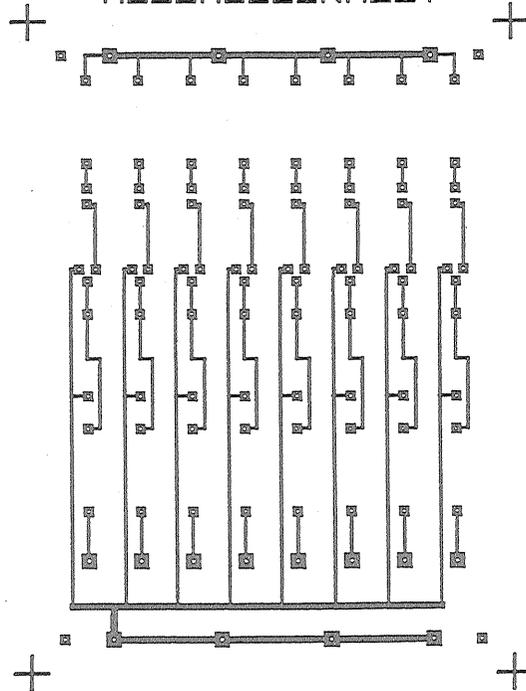
Werner - von - Siemens  
Kollegeschule

Förderverein

8 - fach Ausgabeinheit

Blatt E.3

AUSGABEEINHEIT



Bernd Vermehr

### Hinweise zur Gestaltung von Arbeitsblättern

Arbeitsblätter können eines der am häufigsten verwendeten Medien im Unterricht beruflicher Schulen sein. Je nach Intention des Lehrers können sie bei der Einführung in ein neues Thema, der Erarbeitung von Zusammenhängen oder Funktionsabläufen, der Darbietung neuer Sachverhalte, der Übung und Anwendung des Gelernten sowie der Wiederholung bzw. Absicherung des vermittelten Stoffes verwendet werden<sup>1</sup>. In jedem dieser Fälle kann das Arbeitsblatt eine andere, spezielle Form erhalten.

Nachfolgend einige Hinweise, die kriterienorientiert und vor dem Hintergrund zu sehen sind, daß bei der Gestaltung eines Arbeitsblattes unterschiedliche Gesichtspunkte beachtet werden müssen. Der Aufbau und die Gestaltung eines Arbeitsblattes erfolgen unter Berücksichtigung der Ziele des Unterrichts, der zu vermittelnden Inhalte, der angemessenen Unterrichtsverfahren und der einsetzbaren Medien. Die Reihenfolge der angeführten Gesichtspunkte entspricht ihrer Wertigkeit.

#### Förderung der Selbständigkeit der Schüler

Arbeitsblätter sollen selbständiges Arbeiten der Schüler ermöglichen und fördern. Dazu trägt das weitgehend selbsttätige Lösen der im Arbeitsblatt enthaltenen Arbeitsaufträge bei. Werden vom Lerner die Arbeitsaufträge anfangs nur mit erheblichen Hilfen gelöst, soll er später dazu geführt werden, auf diese Hilfe weitgehend zu verzichten. Die Arbeitsaufträge sollten so formuliert werden, daß sie zweifelsfrei verstanden und mit den aufgeführten Hilfen gelöst werden können. Die Aufträge sollten in ausreichender Zeit und mit angemessenem Aufwand auch von weniger leistungsfähigen Schülern erledigt werden können. Merksätze und Arbeitsregeln sind in einer dem Lerner verständlichen Sprache zu formulieren. Arbeitsaufträge sollten möglichst in einem freundlichen, auffordernden Ton, nicht aber im Befehlstone (Ausrufungszeichen) abgefaßt werden.

#### Inhaltsorientierung

Um Unterrichtsinhalte Lernern verständlich zu machen, muß im Regelfall reduziert werden. Die Reduktion erfolgt im Hinblick auf die Fähigkeiten der Schüler, sie sollte

<sup>1</sup> Vgl. Oscar Bühler: Arbeitsblätter – Medien im Unterricht. In: Die berufsbildende Schule, 29. Jg., 1977, Heft 2

sachlich richtig sein, in den Entscheidungen wohlüberlegt erfolgen und dem Ziel des Unterrichts nicht zuwiderlaufen. Der Aufbau des Arbeitsblattes soll die Struktur der Inhalte berücksichtigen.

### Aufbau und Form

Das Arbeitsblatt sollte durch seinen Aufbau klar erkennen lassen, was bedeutsam ist. Informationsteile (Diagramme, Tabellen, Skizzen, Texte) sollten deutlich von Arbeitsaufträgen unterschieden werden. Alle Texte sind mit den notwendigen Quellenangaben zu versehen. Bei Arbeitsaufträgen sind die vorgesehenen Bearbeitungszeiten anzugeben. Der notwendige Raum für Lösungen darf nicht vergessen werden. Die grafische Gestaltung sollte wesentliche Momente des Lernprozesses berücksichtigen. Es sollte möglich sein, optisch einzelne Lernschritte nachzuvollziehen. Durch farbiges Markieren oder Übertragen in einen Merkkasten sollten wesentliche Erkenntnisse herausgestellt werden. Die verwendeten Zeichnungen oder Fotos sollen das Wesentliche erkennen lassen und auf Überflüssiges verzichten. Die vom Lehrer gefertigten Zeichnungen dürfen auch in stark vereinfachter Form nicht den Zeichnungsnormen widersprechen. Der Platz für die Schülerlösung sollte nicht zu großzügig bemessen werden. Diagramme oder Schaubilder müssen die wesentlichen Aussagen deutlich herausstellen, auf weniger Bedeutsames ist zu verzichten. In Texte eingewobene Bilder lockern das Gesamtbild auf; der Bildgehalt muß aber dem Text entsprechen.

Das Arbeitsblatt soll als eine vom Lehrer erstellte Unterlage in seiner äußeren Form und Wirkung ansprechen (Vorbildcharakter). Die Wirkung eines Arbeitsblattes auf Außenstehende ist nicht unbedeutend. Als Format wird zweckmäßigerweise das DIN A 4-Format gewählt. Eine einheitliche äußere Form der Arbeitsblätter einer Schule ist zu empfehlen. Angaben, die dem Schüler eine leichte Zuordnung des Arbeitsblattes zu bestimmten Unterrichtsinhalten ermöglichen, sind sehr hilfreich.

Nachfolgend sind zwei unterschiedlich strukturierte Arbeitsblätter aus dem Technologieunterricht metallgewerblicher Berufsschulen angeführt. Das erste Arbeitsblatt ist dem Bereich "Fügen" entnommen<sup>2</sup>, das zweite Beispiel gehört in den Bereich "Starterbatterie" aus dem Unterricht für Kraftfahrzeugmechaniker.

Bernd Vermehr ist Berufsschullehrer in Hamburg.

<sup>2</sup> Hans-Deitel von Ahlen: Planungs- und Entwicklungsstand der Rahmenlehrplanarbeiten zur Neuordnung der industriellen Metallberufe. In: Die berufsbildende Schule, 37. Jg., 1985, Heft 9

<b>TECHNOLOGIE A</b>	Fügen II: Die Wirksamkeit mitver-	Name:
Datum:	spannter Setzsicherungen (2)	Klasse:

1. Messen Sie den Federweg des Federrings in Abhängigkeit von der Federkraft.  
Meßprotokoll: Federring DIN 127 - B 10

Federkraft F in N	2 000	6 000	10 000	14 000	27 000
Federweg l in mm					

2. Übertragen Sie die Meßwerte aus der Aufgabe 1 in das Federdiagramm.  
Zeichnen Sie die Federkennlinie des Federrings.

Federdiagramm für einen Federring DIN 127 - B 10

3. a) Wie groß ist die Federkraft F des Federrings bei einem Setzbetrag von 0,2 mm?

b) Wieviel Prozent der Vorspannkraft  $F_v = 27000$  N kann bei einem Setzbetrag von 0,2 mm durch die Federkraft des Federrings ersetzt werden?

c) Warum hat sich die Schraubenverbindung trotz der Sicherung durch den Federring gelockert?

Abb.: Arbeitsblatt aus dem Bereich "Fügen": Die Wirksamkeit mitverspannter Setzsicherungen

## Arbeitsaufträge und Hinweise zum Vorgehen

1. Lesen Sie bitte die folgenden Literaturszüge zum Thema 'Starterbatterie' gründlich durch.
2. Überlegen Sie - eventuell zusammen mit einem Partner - , welche Aussagen für einen Kraftfahrzeugmechaniker zum Beurteilen einer Starterbatterie besonders bedeutsam sind.
3. Heben Sie bitte die Ihnen wichtig erscheinenden Textstellen durch Unterstreichen farbig hervor.
4. Fertigen Sie sich selbständig ein Merkblatt an, auf den
  - a) die wichtigsten Begriffe des Typenschildes einer Starterbatterie auflisten und erklären,
  - b) Ihre Arbeitsplanung zur Vorbereitung des Prüfers einer Starterbatterie schriftlich festlegen.

Gestalten Sie dazu Ihr Merkblatt inhaltlich und graphisch so, daß Sie das Blatt später weiterverwenden können.

## Kennwerte

**Nennzeichnung.** Sie setzt sich zusammen aus einer fünfstelligen Typnummer, der Nennspannung, der Nennkapazität und dem Kälteprüfstrom, z. B. 55415, 12 V 44 Ah 210 A.

## Spannungen

**Nennspannung.** Sie ist mit 2,0 V je Zelle festgelegt. Die Nennspannung einer Starterbatterie ergibt sich aus der Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen mal der Nennspannung einer Zelle.

**Ruhe-spannung (Leerlaufspannung).** Sie wird an der unbelasteten Starterbatterie gemessen.

**Ladespannung (Bild 1).** Hat die Zelle eine Spannung von etwa 2,4 V erreicht (Gasungspannung), so fängt sie bei weiterem Laden stark zu Gasen an; sie ist dabei etwa zu 80% geladen. Durch weiteres Laden kann die Zellenspannung bis auf etwa 2,75 V, der Ladeschlußspannung, ansteigen. Während das Gasen entsteht das hochexplosive Knallgas.

**Entladespannung (Bild 2).** Die Starterbatterie ist entladen, wenn bei Belastung mit einem Entladestrom, dessen Zahlenwert 1/20 der Nennkapazität entspricht und einer Elektrolyttemperatur von +27°C, die Zellenspannung bis auf die Entladeschlußspannung von 1,75 V absinkt.

**Kapazität.** Man versteht darunter die entnehmbare Strommenge  $K = I \cdot t$  in Amperestunden (Ah). Sie ist abhängig vom Entladestrom, der Dichte und der Temperatur des Elektrolyten, dem Ladezustand und dem Zustand der Starterbatterie (Alterung). Die Nennkapazität  $K_N$  ist diejenige Kapazität, die eine vollgeladene Starterbatterie bei 20stündiger Entladung und dem vorgegebenen Entladestrom 1/20 des Zahlenwertes der Nennkapazität abgeben kann, bis die Entladeschlußspannung von 1,75 V je Zelle erreicht wird. Die Temperatur des Elektrolyten muß dabei +27°C betragen. Weicht der Entladestrom bzw. die Elektrolyttemperatur von den vorgegebenen Nennwerten ab, so ändert sich auch die Kapazität der Batterie (Bild 3).

Bei Temperaturen über +27°C erhöht sich die Entladekapazität gegenüber der Nennkapazität. Jedoch darf auf Dauer die Starterbatterie keinen höheren Temperaturen als +60°C ausgesetzt werden, da die Bleiplatten stärker angegriffen werden (Massenverlust, Gitterkorrosion) und die Selbstentladung wesentlich zunimmt. Je weiter die Elektrolyttemperatur unter +27°C sinkt, desto kleiner wird die Entladekapazität. Diese Abhängigkeit der Kapazität von der Temperatur ist darauf zurückzuführen, daß die elektrochemischen Vorgänge bei niedrigeren Temperaturen langsamer verlaufen.

**Kälteprüfstrom.** Er ist eine dem Batterietyp zugeordnete hohe Entladestromstärke, mit der das Startverhalten bei tiefen Temperaturen beurteilt werden kann. Der auf dem Typenschild angegebene Kälteprüfstrom ist die Stromstärke, die eine vollgeladene Starterbatterie bei +27°C abgeben muß, ohne daß die Zellenspannung nach 30 s Entladezeit 1,4 V bzw. nach 180 s Entladezeit 1,0 V unterschreitet. Werden die angegebenen Spannungswerte unterschritten, so erbringt die Starterbatterie nicht mehr die volle Leistung.

Quelle: Fachkunde

Kraftfahrzeugtechnik  
Huppertal 1988, S. 431

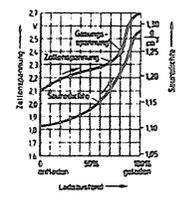


Bild 1: Ladungsvergung (Ladespannung, Säuredichte)

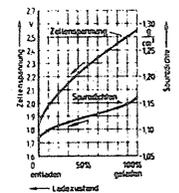


Bild 2: Entladespannung (Entladespannung, Säuredichte)

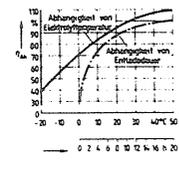
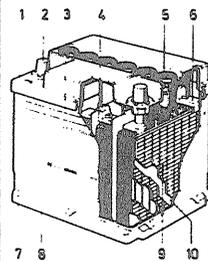


Bild 3: Abhängigkeit der Entladekapazität vom Entladestrom und der Elektrolyttemperatur

## Batterie



- 1 Blockdeckel
- 2 Endpole
- 3 Säurestandmarke
- 4 Direkt-Zellenverbinder
- 5 Verschlussstopfen
- 6 Polbrücken
- 7 Blockkasten
- 8 Bodenleiste
- 9 Plus- und Minusplatten
- 10 Kunststoff Separatoren

Solange der Verbrennungsmotor mit genügend hoher Drehzahl läuft, steht die vom Drehstromgenerator gelieferte elektrische Energie zur Verfügung. Bei stillstehendem Motor oder beim Starten muß die Batterie die Stromversorgung übernehmen.

Die Starterbatterie ist ein Energiespeicher, in dem beim Laden elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt und beim Entladen - nach Anschluß eines Stromverbrauchers - die chemische Energie in elektrische Energie zurückgewandelt wird.

Die Eigenschaften der Batterie werden durch Kennwerte angegeben. Die Aufschrift auf dem Gehäuse z.B. 12V84Ah280A bedeutet

- Nennspannung in Volt
- Nennkapazität in Amperestunden
- Kälteprüfstrom in Ampere

Die Nennspannung von Starterbatterien beträgt im allgemeinen 12 Volt.

Die Nennkapazität gibt an, wie das Speichervermögen einer Batterie ist. Sie ist das Produkt aus Strom und Zeit, wobei ein Strom zugrunde gelegt wird, den eine 12-V-Batterie bei +27°C über einen Zeitraum von 20 Stunden abgeben kann, ohne daß die Batteriespannung unter 10,5 V absinkt.

Die oben angegebene 84Ah-Batterie kann einen Strom von  $84/20 = 4,2$  A mindestens 20 Stunden lang abgeben, bis die Klemmenspannung (Entladeschlußspannung) von 10,5 Volt erreicht ist. Die Startfähigkeit der Batterie bei Kälte ist eine besonders wichtige Größe. Ein Maß für die Startfähigkeit ist der Kälteprüfstrom. Er ist ein vorgeschriebener Entladestrom (z.B. 280 A), der einer Batterie bei -18°C entnommen werden kann, ohne daß die Klemmenspannung einer 12-V-Batterie innerhalb von 30 Sekunden unter 9 V und innerhalb 180 Sekunden unter 6 V absinkt.

Quelle: Staudt, W.:

Kraftfahrzeugtechnik  
Braunschweig 1988, S. 337

Wolfgang Horn, Dieter Schumacher

## Arbeitsblätter zum Thema CNC-Fräsen von geraden Konturen

Betrachtet man die in den Vorbemerkungen des neugeordneten Hamburger Lehrplanes für die berufsbezogenen Unterrichtsfächer im Berufsfeld Metalltechnik (1987) aufgeführten Ziele, dann lassen sich diese zu einem übergeordneten Ziel zusammenfassen:

Der Schüler soll im berufsbezogenen Unterricht Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz erwerben<sup>1</sup>.

Um die in dem übergeordneten Ziel enthaltenen Kompetenzen zu erreichen, bedarf es u.a. einer entsprechenden Ausstattung der Berufsschulen, damit anhand konkreter Fragestellungen in möglichst kleinen Gruppen problemlösend gearbeitet werden kann. Für einige herkömmliche Lernbereiche werden die benötigten Medien in ausreichender Zahl kostengünstig zu beschaffen sein, für andere Lernbereiche - und das trifft in besonderem Maße für die CNC-Technik zu - müßten sehr große finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Dabei besteht die Gefahr, daß die Kosten den Ausstattungsetat weit übersteigen können. Insbesondere CNC-Produktionsmaschinen sind sehr kostenintensiv. Das betrifft sowohl die Beschaffungs- als auch die Betriebskosten. Es ist für die Berufsschulen nicht möglich, für Lerngruppen von drei bis vier Schülern je eine CNC-Produktionsmaschine bereitzustellen.

Als durchschnittliche Ausstattung der Berufsschulen in der CNC-Technik findet man in der Regel eine oder zwei CNC-Produktionsmaschine(n) bzw. CNC-Ausbildungsmaschine(n) und sechs bis acht Programmierplätze, die oftmals die Möglichkeit zum perfekten CAD- und DNC-Betrieb bieten<sup>2</sup>. Eine derartige Ausstattung ermöglicht es aber nicht allen Schülern einer Klasse, in kleinen Gruppen gleichzeitig an den Maschinen und Programmiersystemen zu arbeiten.

Geht man davon aus, daß der Unterricht in CNC-Technik von zwei Lehrkräften erteilt wird, dann läßt sich eine Klasse von z.B. 24 Schülern in vier Lerngruppen von je

- 1 Sonntag, Karlheinz: Ansätze einer Ausbildung für die flexibel automatisierte Fertigung. In: Hoppe, Manfred Erbe, Heinz: Rechnergestützte Facharbeit. Wetzlar 1986, S. 254. Danach werden unter Fachkompetenz das fachliche Breiten- und Tiefenwissen und die fachlichen Erfahrungen, die beim Tätigkeitsvollzug erforderlich sind, verstanden. Methodenkompetenz meint die Fähigkeit, die Gesamtlösung eines Arbeitsauftrages theoretisch zu durchdenken. Sozialkompetenz umfaßt die Fähigkeit, in Teams unterschiedlicher sozialer Struktur gruppenorientiertes Verhalten zu zeigen. Sie umfaßt die Fähigkeit zur Kommunikation und zur Kooperation.
- 2 Vgl. div. Beiträge in "Die berufsbildende Schule", Hefte 1 u. 2, 1986

sechs Schülern einteilen. Als Unterrichtsform wäre die *rotierende* Gruppenarbeit zu wählen, wobei zeitlich versetzt zu arbeiten ist. Auf diese Weise können sechs Schüler an der Produktionsmaschine und zwölf Schüler an den Programmiersystemen (je zwei Schüler an einem System) tätig sein. Wie aber können die restlichen sechs Schüler sinnvoll in den Unterrichtsgang eingebunden werden?

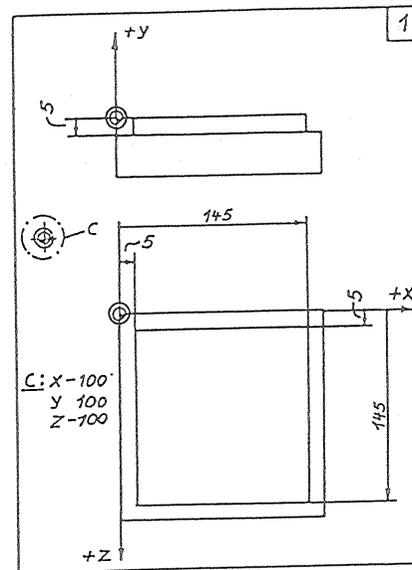
Die verbliebenen Schüler können mit Hilfe von Arbeitsblättern, die gezielte Aufgaben enthalten, dazu geführt werden, sich selbständig mit der Sache zu befassen. Die einzusetzenden Arbeitsblätter müssen dann entsprechend dem übergeordneten Ziel den Schülern die Möglichkeit bieten, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz zu erwerben. Sie müssen problemlösendes Arbeiten ermöglichen und zur Kommunikation und Kooperation innerhalb der Arbeitsgruppe anregen. Der Einsatz der Arbeitsblätter kann jedoch nicht isoliert erfolgen. Die Richtigkeit der Lösung kann letztendlich nur durch Erproben an der CNC-Maschine erfolgen.

In dem nachfolgenden Beispiel "CNC-Fräsen von geraden Konturen" wird dargestellt, wie Arbeitsblätter strukturiert sein können, um den oben genannten Bedingungen gerecht zu werden<sup>3</sup>.

Beim maschinellen Programmieren ist dann nur noch ein kurzer Hinweis nötig, daß die Werkzeugabmessungen bei der Teileprogrammierung berücksichtigt werden müssen.

Wolfgang Horn und Dieter Schumacher sind Berufsschullehrer an der Staatlichen Gewerbeschule für Fertigungs- und Flugzeugtechnik (G15) in Hamburg.

<sup>3</sup> Die folgenden Arbeitsblätter wurden von der Fachgruppe Zerspantechnik in der Gewerbeschule für Fertigungs- und Flugzeugtechnik (G 15), Brekelbaumpark 10, 2000 Hamburg 26 für den dort vorhandenen Maschinenpark entwickelt. Die erforderlichen Lösungen werden nach Diskussion in der Gruppe bzw. mit dem Lehrer in die vorbereiteten Linien oder in die Bilder der Arbeitsblätter eingetragen.



An dem in Bild 1 dargestellten Werkstück soll der umlaufende Rand gefräst werden.

Nachdem wir die Maschine eingeschaltet haben, richten wir sie gemäß dem Einrichteblatt (Vergl. Blatt 10!) ein und erstellen das Teileprogramm.

Ein für das Fräsen des Absatzes geeignetes Programm ist unten auf dieser Seite aufgeführt.

Betrachten wir dieses Teileprogramm, dann erkennen wir einige uns unbekannte Adressen.

**Aufgabe:**

Tragen Sie diese neuen Adressen links neben das Teileprogramm ein!

Wir wollen uns nun die Bedeutung dieser Adressen klar machen.

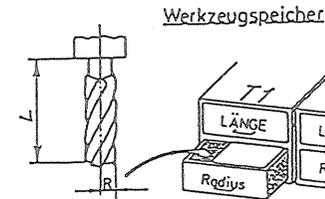


Bild 2

Neue Adressen

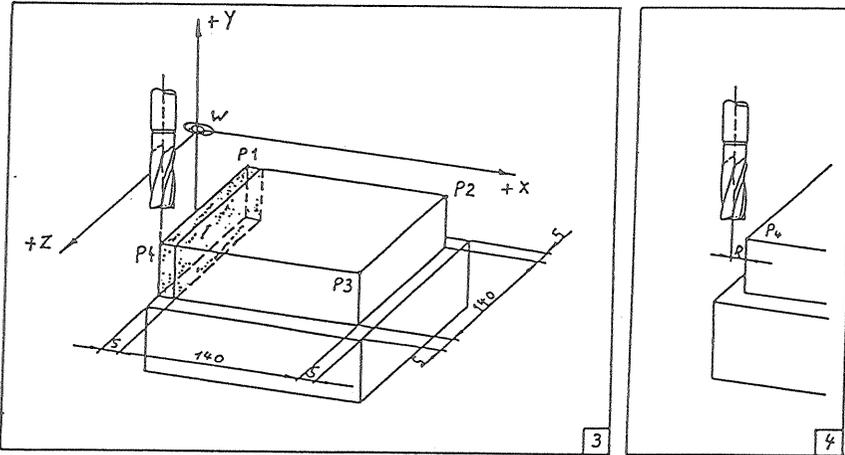
Aus dem Werkzeugspeicher werden L und R aufgerufen

%PM							Bemerkungen
N9001							
G18, M66	N 1	G18				T1 M66	Ebenenwahl G18 Werkzeug T1 spannen
	N 2	G54					Gespeichert NPV
G0	N 3	G0	x-15	y-5	z-15	S1250 M3	Im Eingang auf Startp. Zurücklauf
G43	N 4	G43*			z 5		Bis zur Werkstück- Werkzeugradiuskorrekt.
G44	N 5	G44					Werkzeugradiuskorrekt. links vom Werkstück
G1	N 6	G1	x 145			F200	Mit vF=200 mm/min auf x 145 mm
	N 7				z 145		... auf z 145 mm
	N 8		x 5				... auf x 5 mm
	N 9				z -5		... auf z -5 mm
G40	N 10	G40					Auflösen der Werk- zeugradiuskorrekt.
G0	N 11	G0	x-100	y 100	z-100	M30	Im Eingang auf C- Programmwechsel

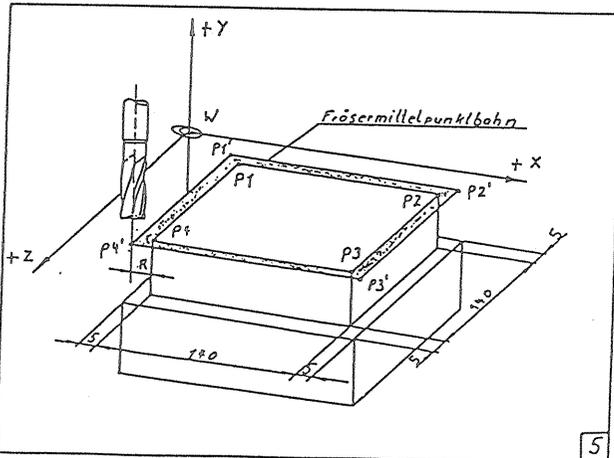
\* In jedem Satz darf nur eine G-Funktion geschrieben werden

Von besonderer Bedeutung für das Fräsen sind die Werkzeugabmessungen R und L.

Wie wir vom CNC-Drehen her wissen, muß bei vielen Konturübergängen eine Schneidenradiuskorrektur vorgenommen werden. Beim CNC-Drehen ist eine Schneidenradiuskorrektur nur dann nicht erforderlich, wenn die Werkstückkonturen parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen.



Beim CNC-Fräsen hingegen ist immer eine Fräserradiuskorrektur erforderlich, da alle Verfahrenswege des Fräasers immer auf seiner Mittelpunktsbahn verlaufen. Würde man keine Fräserradiuskorrektur vornehmen, dann würde das Werkstück nicht vollständig werden (Vergl. Bild 3!). Deshalb muß der Fräserradius bei der Berechnung der Fräsermittelpunktsbahn einbezogen werden (Vergl. Bild 4!).



Um die laut Werkstückzeichnung geforderten Werkstückkonturen zu erhalten, muß der Fräserradius bei der Koordinateneingabe der einzelnen Bahnpunkte berücksichtigt werden. Es wären dann nicht die Punkte  $P_1 \dots P_4$ , sondern die Punkte  $P_1' \dots P_4'$  zu programmieren (Vergl. Bild 5!).

Das Programmieren der Fräsermittelpunktsbahn würde

nicht nur einen sehr großen Rechenaufwand erfordern (vergl. Schneidenradiuskorrektur beim CNC-Drehen.), sondern bei der Ver-

3

wendung eines anderen Fräserdurchmessers müßte jeweils ein neues Programm geschrieben werden. Die Steuerung ist deshalb so aufgebaut, daß sie die Fräsermittelpunktsbahn selbsttätig errechnen kann.

Fernerhin ist die Steuerung so ausgelegt, daß sich alle Verfahrenswege auf die Spindelnahe beziehen. Aus diesem Grunde muß auch die Werkzeuglänge  $L$  berücksichtigt werden. Unterschiedliche Werkzeuglängen werden dann wiederum von der Steuerung verrechnet.

Die Werkzeuglänge wird wie folgt ermittelt:

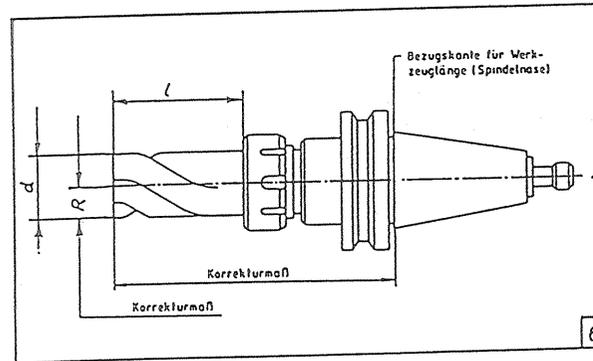
- Mit dem Werkzeug auf der Werkstückoberfläche "ankratzen" und den Y-Wert der Digitalanzeige ablesen.

-- Berechnen der Werkzeuglänge:

Y-Wert der Digitalanzeige nach dem "Ankratzen" -----

Y-Wert des Werkstück-Nullpunktes abziehen -----

Werkzeuglänge -----



Die in Bild 6 eingezeichneten Werkzeugkorrekturmaße  $R$  und  $L$  werden in einem speziellen Werkzeugkorrekturspeicher unter den Adressen T 1 bis T 99 eingegeben und abgespeichert. Bei einem T-Befehl im laufenden Programm werden die Werkzeugkorrekturmaße aus dem Speicher abgerufen und

entsprechend verrechnet. Somit können die tatsächlichen Werkstückabmessungen programmiert und die Werkzeugabmessungen außer acht gelassen werden.

Die Werkzeugkorrekturmaße werden unter der nebenstehenden Bildschirmanzeige in die Steuerung eingegeben:

F 5001 MANUAL		METRI	
TH	UNLOCK		
ALL MEMORY			
<input type="checkbox"/> T 0 L 0	R 0	P 0	
<input type="checkbox"/> T 1 L 50	R 5	P 1	
<input type="checkbox"/> T 2 L 100.789	R 2	P 2	
<input type="checkbox"/> T 3 L 56.8	R 3.5	P 3	
<input type="checkbox"/> T 4 L 91.534	R 18.785	P 4	
CLAP		<input type="checkbox"/>	
T O L 0	R 0	P 0	

Ernst Jünemann, Frank-Peter Zappen

## ASICs verändern die Welt

### Anwendungsspezifische Integrierte Schaltungen

Der breite Einsatz von anwendungsspezifischen Schaltungen wird schaltungstechnisch einen ähnlich umwälzenden Effekt zur Folge haben wie der Einsatz der Mikroprozessoren in den siebziger Jahren. Was ASICs sind, welche Probleme sich bei der Herstellung und Anwendung ergeben und warum sich ASICs bisher nur langsam durchsetzen, das wird im folgenden Bericht geschildert. Dieser Beitrag ist hervorgegangen aus einem Seminar an der Universität Bremen, das Teil der sozialwissenschaftlichen Begleitausbildung angehender Elektroingenieure und Physiker ist. (Red.)

#### Was sind ASICs?

Seit einigen Jahren gibt es in der Fahrzeugtechnik das Anti-Blockier-System, jene schleudersichere Bremsautomatik, die es dem Fahrer erlaubt, auch in Gefahrensituationen sein Auto zu beherrschen. Wie ein solches System mit Hilfe elektronischer Bauteile zu realisieren ist, wissen Kfz-Ingenieure schon seit Jahrzehnten. Doch vor ein paar Jahren noch hätte eine ABS-Elektronik mehrere Aktentaschen gefüllt, sie wäre zu voluminös, zu schwer und vor allem zu störanfällig gewesen, weil sie aus zu vielen diskreten Bauelementen bestanden hätte. Heute gibt es das ABS komplett auf wenigen Chips.

Man nennt diese Chips ASICs (Application Specific Integrated Circuits, anwendungsspezifische integrierte Schaltungen), weil sie – im Gegensatz zu Standard-ICs – für eine spezielle Anwendung und meist auch für nur einen Anwender hergestellt werden. Daher ist der Begriff anwenderspezifische oder kundenspezifische integrierte Schaltung ebenso gerechtfertigt.

ASICs werden in kundenspezifische (custom) und halbkundenspezifische (semi custom) ICs unterteilt: Kundenspezifische ICs sind solche Bauelemente, bei denen alle Masken während eines Produktionsprozesses entworfen werden müssen, während bei halbkundenspezifischen ICs nur einige spezielle Masken angefertigt werden, da von vorgefertigten Strukturen ausgegangen wird. Legt man diese Definition zugrunde, so lassen sich die kundenspezifischen Schaltungen weiter in sogenannte Standardzellen- (standard cell) und vollkundenspezifische (full custom) ICs unterteilen, die halbkundenspezifischen Schaltungen in Gate-Arrays und PLDs (Programmable Logic Devices).

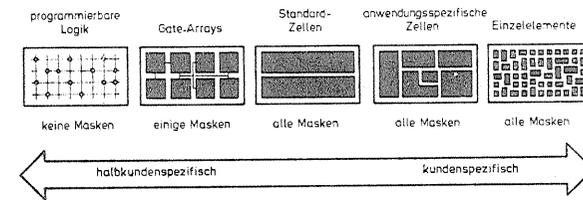


Abb.: ASIC-Typen

Eine Analyse der Vorteile und insbesondere der Wirtschaftlichkeit beim Einsatz von anwenderspezifischen ICs beruht hauptsächlich auf zwei Gesichtspunkten: Kostenreduktion sowie Erweiterung der technischen Einsatzgebiete.

Beide Punkte basieren einerseits auf technischen Vorteilen

- Reduzierung von Raumbedarf und Gewicht (Miniaturisierung),
- Reduzierung der Systemverlustleistung,
- Erhöhung der Systemzuverlässigkeit,
- Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit,
- Reduzierung des Risikos eines unerwünschten Know-how-Transfers,
- Vereinfachung bei Lagerhaltung, Dokumentation und Service.

Andererseits stehen den aufgeführten technischen Vorteilen Aufwendungen für Entwurf (Designkosten) und Fertigung (Stückzahlkosten) entgegen. Hier können sich zwischen den einzelnen ASIC-Typen oft erhebliche Unterschiede ergeben.

Halbkunden-ICs:	– PLD
	– Gate Array
Kunden-ICs:	– Standardzellen-IC
	– Vollkunden-IC

Abb.: ASIC-Typen

#### PLDs

Die unter dem Sammelbegriff "Programmierbare Logikelemente" bzw. PLDs zusammengefaßten Schaltungen decken den unteren Bereich der Chipkomplexität ab. Es sind integrierte Schaltkreise mit Anordnungen von Gattern, die über ausbrennbare "Sicherungen" miteinander verbunden sind. Nach dem Ausbrennen bestimmter Sicherungen mit einem handelsüblichen Programmiergerät erhält der Anwender einen Schaltkreis mit der gewünschten Logikfunktion. PLDs nehmen innerhalb der anwenderspezifischen ICs eine Sonderstellung ein, da ihre Realisierung sehr schnell,

d.h. innerhalb von wenigen Stunden, erfolgen kann. Diesem Vorteil stehen allerdings eingeschränkte Einsatzmöglichkeiten durch die relativ geringe Chipkomplexität und logische Tiefe entgegen.

### Gate-Arrays

Dieser ASIC-Typ basiert auf vorgefertigten ICs, die in großen Stückzahlen beim Halbleiterhersteller in Waferform auf Lager liegen. Bei diesen Grundsaltungen ("Master") liegen die Strukturen aller Transistoren bzw. Gatter bereits fest, so daß eine Änderung der Einzelelemente oder ihrer Anordnung nicht möglich ist. Kundenspezifisch wird lediglich die Verdrahtung der einzelnen fest angeordneten Gatter erstellt. Von den insgesamt zehn bis zwölf für die Chipherstellung notwendigen Masken brauchen nur die letzten zwei bis drei kundenspezifisch gefertigt zu werden, da sie die spezifische Verdrahtung beinhalten. Somit kann ein Großteil der Verfahrensschritte preiswert für alle Anwendungen gemeinsam durchgeführt werden.

Beim Design arbeitet der Entwickler weitgehend unabhängig von den einzelnen physikalischen Strukturen auf dem Master-Chip. Ihm steht eine Makro-Bibliothek zur Verfügung, die vom Hersteller simulierte und "auf Silizium" getestete Logikschaltungen ("Makros") enthält. Da die Gatteranordnung auf dem Master-Chip bereits festliegt, müssen die für die jeweilige Schaltung zu verwendenden Makros dieser Struktur folgend plziert und verdrahtet werden. Daraus ergeben sich Einschränkungen bei der Schaltungsumsetzung und eine nicht optimale Chipflächen-Ausnutzung.

### Standardzellen-ICs

Bei Standardzellen-ICs versucht man die wirtschaftlichen Vorteile von Gate-Arrays mit den Vorzügen von vollkundenspezifischen ICs zu kombinieren. Ähnlich wie bei Gate-Arrays arbeitet der Entwickler auch hier mit einer Makro-Bibliothek. Die Makros werden hier jedoch nicht einer vorgegebenen Gatterstruktur zugeordnet, sondern weitgehend flächenoptimal auf dem Siliziumkristall angeordnet.

Durch die Verwendung von vorher entworfenen "Standardzellen" hält sich der Designaufwand in Grenzen; die Entwicklungszeiträume liegen in etwa zwischen denen der Gate-Arrays und vollkundenspezifischen ICs. Anwenderseits müssen, ähnlich wie bei den vollkundenspezifischen ICs, alle Transistorebenen und folglich alle Lithografiemasken kundenspezifisch ausgelegt werden, so daß die durchschnittlichen Entwicklungskosten am unteren Ende derer von vollkundenspezifischen ICs liegen. Da nicht auf bereits vorhandene Transistorstrukturen Rücksicht genommen werden muß, kann die Anordnung der Transistoren jedoch weitgehend optimiert

werden, so daß Standardzellen-ICs im Vergleich zu den Gate-Arrays eine bessere Ausnutzung der Chipfläche ermöglichen. Auch ergeben sich größere Möglichkeiten bei der Realisierung von Analog-, Speicher- und Leistungsschaltungen, da die Zellen entsprechend den Anforderungen dimensioniert werden können.

### Vollkundenspezifische ICs

Vollkundenspezifische integrierte Schaltungen werden für eine ganz spezielle Anwendung entwickelt und zumeist dort eingesetzt, wo hohe Stückzahlen hohe Entwicklungskosten rechtfertigen und eine hohe Chipkomplexität erforderlich ist.

Der Entwurf erfolgt meist auf Transistorniveau, wodurch eine optimale Packungsdichte auf dem Siliziumkristall erreicht wird und sich die Chipfläche minimieren läßt. Diesem technischen Vorteil stehen allerdings Nachteile entgegen: Da jede Schaltung Transistor für Transistor entworfen wird, dauert die Entwicklung entsprechend lange. Außerdem ist für jedes einzelne Design ein kompletter Maskensatz für die Chip-Fertigung erforderlich. Aufgrund der hohen zeitlichen und finanziellen Aufwendungen bleibt der Anwenderkreis für vollkundenspezifische ICs zwangsläufig begrenzt.

Auswahlkriterien	Programmable Logic Devices	Gate Arrays	Standardzellen-ICs	Vollkundenspezifische ICs
Entwicklungszeit	wenige Stunden bis Tage	2..12 Wochen	4..24 Wochen	1..3 Jahre
Durchschnittliche Entwicklungskosten	<1000 DM	10..200 Tsd.DM	20..500 Tsd.DM	100..2000 Tsd.DM
Max. Gatterzahlen	2000	20000	50000	100000
CAD-System-Anschaffungskosten	>5 Tsd.DM	>50 Tsd.DM	>50 Tsd.DM	>1 Mio.DM
Bausteinpreise für				
- kleine Mengen (<1000 Stück)	niedrig	niedrig	hoch	sehr hoch
- mittlere Mengen (1000..100000)	sehr hoch	sehr niedrig	niedrig	hoch
- große Mengen (>100000 Stück)	sehr hoch	niedrig	sehr niedrig	sehr niedrig

Abb.: Vergleich der ASIC-Typen

### Marktentwicklung

Vergleicht man innerhalb des ASIC-Weltmarktes die Marktanteile von Vollkunden-, Standardzellen- und Halbkunden-ICs, so ist allgemein festzustellen, daß der Anteil der Vollkunden-ICs in den letzten Jahren stark abgenommen hat (1981: 84%, 1986: 46%), während die Halbkunden- und Standardzellen-ICs deutlich zugelegt haben; der Anteil der Standardzellen-ICs ist dabei stärker gewachsen (für 1981/1986: HK-ICs 15/41 %; SZ-ICs 1/13 %).

Für die nächsten Jahre soll dieser Trend anhalten, was auf die Bereitstellung von zunehmend ausgereifteren CAD-Systemen zurückzuführen ist, wodurch die gegenüber Halbkunden-ICs höhere Komplexität der Standardzellen-ICs eher "bezahlbar" sein wird.

Innerhalb des gesamten IC-Weltmarktes wächst der ASIC-Markt nur gemächlich, während der Anteil der Standard-ICs ab- und der der Speicher/Mikroprozessoren zunimmt. (1981/1986: ASICs 19/21 %; Std-ICs 44/30 %; Sp/MP 37/49 %). Ursache dafür ist wahrscheinlich, daß die eigentlichen Marktverschiebungen innerhalb zweier Gruppen stattfanden: zum einen geben im ASIC-Markt Vollkunden-ICs Anteile an Halbkunden- und Standardzellen-ICs ab, zum anderen verlieren im IC-Markt Standard-ICs Anteile an Speicher/Mikroprozessoren.

Das zuletzt Gesagte spiegelt die bisherige Charakteristik des ASIC-Marktes wider: ASICs werden zwar in großem Stil genutzt, aber überwiegend von Großanwendern, die jetzt zum Teil Halbkunden- und Standardzellen-ICs statt Vollkunden-ICs einsetzen. Für Anwendungen mit kleinerer Auflagenzahl werden relativ selten ASICs eingesetzt. Noch immer scheint die Einstiegsschwelle für kleinere und mittlere Unternehmen zu hoch zu sein — trotz der offensichtlichen Vorteile, die der Einsatz von ASICs bieten kann. Um die Gründe für das Vorhandensein dieser Einstiegsschwelle deutlich zu machen, werden im folgenden die prinzipiellen Schwierigkeiten erläutert, die in Vergangenheit und Gegenwart bei der Entwicklung auftraten bzw. auftreten.

### Interessengegensätze bei Anwender und IC-Hersteller

Der mittelständische Anwender ist an relativ kleinen IC-Stückzahlen für seine Projekte interessiert. Wenn er für eine bestimmte Anwendung einen oder mehrere Vollkunden-ICs (statt vieler Standard-ICs) einsetzen will, so ergibt sich das Problem, daß sich für den IC-Hersteller aufgrund der hohen Entwicklungskosten nur die Fertigung von sehr großen Stückzahlen lohnt.

Dazu ein beispielhafter Kostenvergleich "Vollkunden-IC-Leiterplatte":

Ausgangspunkt sei eine Leiterplatte, die konventionell hergestellt und bestückt 600 DM kosten soll und von der 10.000 Exemplare hergestellt werden sollen. Diese Leiterplatte soll durch ein Vollkunden-IC ersetzt werden. Für den IC-Hersteller belaufen sich die Entwicklungskosten für das zu verwendende Vollkunden-IC auf 450.000 DM; es ist hierbei egal, ob er anschließend 100 oder 1 Mio. Vollkunden-ICs fertigt. Entscheidend für ihn ist, daß der Umsatz seiner verkauften ICs etwa das 10- bis 20-fache seiner Entwicklungskosten betragen muß. Im vorliegenden Fall müßte also der IC-Umsatz wenigstens 4,5 Mio DM betragen. Bei einem angenommenen IC-Preis von 90 DM ergäbe sich so eine Mindestabsatzmenge von ca. 50.000 Stück. Anwender und Hersteller würden somit in diesem Beispielfall wegen zu großer Abweichung zwischen gewünschter Stückzahl und lieferbarer Mindestmenge nicht ins Geschäft kommen.

Durch eine weitgehende Standardisierung von Fertigung und Entwurf — ASIC-Konzepte: Halbkunden- und Standardzellen-IC — konnten die Kosten gesenkt werden. Den Kostenvorteil der Fertigungsstandardisierung bei Halbkunden-ICs kann der Hersteller sofort an den Kunden weitergeben. Bei der Entwicklungsstandardisierung (Halbkunden- und insbesondere Standardzellen-ICs), ergibt sich dagegen folgende Situation: Der IC-Hersteller hat zwar das Entwurfs- und Technologie-Know-how, ist aber nicht bereit, sich in systemspezifische Einzelheiten der Anwenderschaltungen einzuarbeiten. Über die systemspezifischen Einzelheiten seiner Schaltungen weiß der Anwender naturgemäß am besten Bescheid. Damit dieser nun (zumindest teilweise) den ASIC-Entwurf übernehmen kann, muß der IC-Hersteller ihm einen Teil seines Technologie-Know-hows in einer für ihn handhabbaren Weise zur Verfügung stellen. Das ist nur auf der Basis eines benutzerfreundlichen CAD-Systems möglich, in dem in Form einer Bibliothek die halbleiterspezifischen Daten der zum Schaltungsentwurf notwendigen Elemente enthalten sind.

Die Mindestabnahmemenge hängt, wie gezeigt, von den Entwicklungskosten des Herstellers ab. Je mehr der Anwender also den Hersteller von Entwicklungsarbeiten entlastet, umso geringer wird auch die erforderliche Mindeststückzahl. Voraussetzung dafür ist ein vom Anwender beherrschbares und leistungsfähiges CAD-System.

### "Unausgegorene" CAD-Systeme in der Vergangenheit

Ein ASIC-Hemmnis in der Vergangenheit war, daß die CAD-Systeme für die geforderte Leistungsfähigkeit nicht billig und zudem nicht ausgereift genug waren (z.B. zu komplexe Bedienung). Bedingt durch den Hardware-Preisverfall innerhalb der letzten Jahre und einhergehend damit durch die sich ständig verbessernde Software-Leistungsfähigkeit stehen mittlerweile geeignete CAD-Systeme für die ASIC-Ent-

wicklung zur Verfügung, die auch kleineren Unternehmen den ASIC-Einstieg ermöglichen können.

Hierbei zeichnet sich ein Trend zur "low cost"-CAD-Workstation ab. Fast alle ASIC-Anbieter unterstützen neben den traditionellen Workstations auch CAD-Pakete auf PC-Basis. Die heute angebotenen Workstations sind einfach zu handhaben, eine benutzerfreundliche grafische Oberfläche mit Fenstertechnik und Maussteuerung ist Standard.

### Anwender-Hersteller-Beziehungen

Wichtig für ein erfolgreiches ASIC-Geschäft ist die produktive Zusammenarbeit zwischen Anwender und IC-Hersteller. Abhängig vom Grad des Informationsaustausches lassen sich drei typische Anwender-Hersteller-Beziehungen und deren "kritische Stellen" aufzeigen:

Fall A — unerfahrener Anwender: Der Anwender liefert die Systembeschreibung und arbeitet mit dem Hersteller die Spezifikationen aus. Schaltungsumsetzung ("Aufbau" der Schaltung aus ASIC-Bibliothekskomponenten), Simulation, Layoutentwurf, Masken- und Chipfertigung führt der Hersteller durch. Einerseits hat hier der Hersteller die volle Verantwortung für Funktion und Kosten der Schaltung; andererseits muß der Anwender im Prinzip sein System offenlegen: Er begibt sich in die Abhängigkeit des IC-Herstellers und gibt eigenes, wesentliches Know-how preis. Der Angst vor einem Know-how-Abfluß kann hier nur eine gute Vertrauensbasis entgegenstehen.

Fall B — erfahrener Anwender: Der Anwender führt hier zusätzlich die Schaltungsumsetzung und Simulation auf einem eigenen oder gemieteten CAD-System durch. Der Aufwand des Herstellers beläuft sich neben Bereitstellung der erforderlichen ASIC-Bibliothek auf Layout und Fertigung. Hier übernimmt der Anwender die Verantwortung für die Funktion seiner in ASIC-Logik umgesetzten Schaltung, während der Hersteller zur Einhaltung bestimmter Produktionskosten verpflichtet ist. Es werden also spezielle Fachkenntnisse bezüglich der Entwicklungsmethodik vom Anwender gefordert (ggf. kann er sich von einem herstellerunabhängigen Designzentrum unterstützen lassen).

Die Benutzerfreundlichkeit der CAD-Systeme wurde in der Vergangenheit allerdings überschätzt und der erforderliche Dialog zwischen Anwender und Hersteller unterschätzt; die Schnittstelle zwischen Anwender und Hersteller wurde nicht eindeutig definiert, oftmals entstand so wegen nicht klar festgelegter Pflichten eine kritische Abhängigkeit des Anwenders vom Hersteller.

Fall C — Großanwender: Der Anwender hat hier eine eigene Design-Abteilung, in der er das IC in voller Verantwortung bis zum Layout entwickelt; dem Hersteller wird nur noch eine Datei mit dem physikalischen Design und einem Testprogramm geliefert.

Der Hersteller hat hier den geringsten Aufwand, er verkauft lediglich Fertigungskapazität (als "silicon foundry" — "Silizium-Gießerei"); er muß dem Anwender die vollständige Dokumentation der Entwicklungsunterlagen zur Verfügung stellen.

### ASICs und mittelständische Industrie

Die Exportstärke der Bundesrepublik Deutschland wird auch in Zukunft auf industriellen Anwendungsgebieten wie Maschinenbau, Meß- und Regelungstechnik etc. beruhen. Das bedeutet, daß rasche und flexible anwendungsspezifische Problemlösungen eine dominierende Rolle spielen werden, wenn die Konkurrenzfähigkeit bundesdeutscher Produkte erhalten werden soll. Daher wird zukünftig stark auf vorgefertigte bzw. vorentwickelte Bauelemente zugegriffen werden müssen, z.B. auf ASICs.

Hier besteht eine Chance für die mittelständische Industrie, durch die Fähigkeit der "pfiifigen", schnellen und unbürokratischen Realisierung neuer Ideen und das rasche Anpassen an veränderte Marktverhältnisse sich durch den Einsatz von ASICs im Verdrängungswettbewerb mit den Großunternehmen und auf internationaler Ebene behaupten zu können.

ASICs bieten die Möglichkeit, bestehende Produkte zu verbessern; einige Produkte können erst durch die Anwendung von ASICs realisiert werden. Generell können ASICs ab einer bestimmten Stückzahl kostengünstigere Lösungen bieten. Mangelnde technische Voraussetzungen und Akzeptanz ließen jedoch bislang nur relativ wenige kleine und mittlere Unternehmen den Schritt in die innovative Technik wagen. Der breite Einsatz von anwendungsspezifischen Schaltungen wird schaltungstechnisch vermutlich einen ähnlich umwälzenden Effekt zur Folge haben wie der Durchbruch der Mikroprozessoren in den siebziger Jahren. Die für das ASIC-Design weiterentwickelten CAD-Systeme und Simulationsprogramme könnten in absehbarer Zeit den Aufbau von Versuchsschaltungen weitgehend überflüssig machen, mehr noch könnte die Entwicklung des kompletten Chips von einem einzelnen Designer auf einem Arbeitsplatzrechner möglich werden.

Weiterführende Literatur:

Peter Ammon: ASIC-Praxis. München 1988

Wolfgang Kern: Anwendungsspezifische Integrierte Schaltungen. Heidelberg 1986

Ernst Jünemann und Frank-Peter Zappen sind Studenten der Elektrotechnik an der Universität Bremen

Waldemar Baron

## Zukunft der Weiterbildung in der Schweiz und der BRD

*Unter dem Motte "Der Mensch im Mittelpunkt" wurde am 15. November am renommierten Gottlieb-Guttweiler-Institut in Rüschlikon bei Zürich eine Fachtagung der Zukunft Weiterbildung durchgeführt. Veranstalter war die Schweizer Vereinigung für Zukunftsforschung (SFZ). Teilgenommen haben 140 Experten aus Wissenschaft, Forschung, Verbänden, Ministerien, Industrie und Handwerk. (Red.)*

Die Weiterbildung steht in Zukunft vor neuen quantitativen und qualitativen Herausforderungen. Welche Adressaten sind in den 90er Jahren verstärkt anzusprechen? Welche Konzepte erweisen sich als vielversprechend? Welcher Stellenwert kommt der Verbreitung neuer Technologien in diesem Zusammenhang zu? Elisabeth Michel-Adler, Vizepräsidentin des SZF und Mitglied des Schweizer Wissenschaftsrats, gab dazu auf der Tagung Auskunft: In der Schweiz werde analog zur Qualifizierungsoffensive in der BRD eine "Weiterbildungsinitiative" durchgeführt. Begründet wird deren Notwendigkeit mit veränderten sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen, als da sind: eine beschleunigter technischer und sozialer Wandel, neue Märkte und Produkte, demographische Veränderungen, Freiheitszuwächse und neue Wertorientierungen der Menschen.

Studien des statistischen Bundesamtes in Bern belegen, daß innerhalb der letzten drei Jahre 39% der Schweizer Bürger eine Weiterbildungsveranstaltung besucht haben. Die Weiterbildungsbereitschaft steigt weiter an. Von den besuchten Veranstaltungen waren 74% auf den Beruf bezogen.

Für berufliche Weiterbildung wird häufig Freizeit eingesetzt. Für gut 40% der in der Stichprobe befragten Personen fand der wichtigste Kurs in der Freizeit statt; ein Viertel mußte wenigstens einen Teil der Freizeit opfern und nur ein Drittel absolvierte den Kurs in der Arbeitszeit.

Quantitativ wird vor allem die betriebliche Weiterbildung in den 90er Jahren ausgebaut werden. Einige Firmen in Genf geben bereits heute schon ca. 3% der Personalkosten für betriebliche Weiterbildung aus. Das macht auch in anderen Regionen Schule.

\* Die Schweizer Vereinigung für Zukunftsforschung (SFZ) wurde als politisch und konfessionell neutraler Verein im März 1970 gegründet. Selbstgesetztes Ziel ist die Förderung der Zukunftsforschung in der Schweiz und auf internationaler Ebene. Dazu werden in kontinuierlichen Abständen interdisziplinäre Tagungen zu verschiedenen Zukunftsfragen durchgeführt und Fachbücher publiziert.

Es reiche jedoch nicht aus, über betriebliche Weiterbildungskonzepte isoliert nachzudenken, so Prof. Ulich, international bekannter Arbeitswissenschaftler an der TH Zürich. Wichtig sei es, einen Zusammenhang herzustellen zwischen Arbeitsinhalten und Qualifikation. Die Leitfrage laute dann: Wie sollen wir Arbeitsinhalte gestalten, damit sie persönlichkeitsfördernd und qualifizierend wirken? Prof. Ulich belegte mit Zahlen und Fakten aus eigenen Untersuchungen, wie über die Veränderung von Arbeitsorganisationsformen die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen gesteigert werden konnte. Als Beispiel für die Schaffung neuer, qualifizierter Arbeitsplätze nannte er autonome Fertigungsinseln.

Qualitativ werde sich die Weiterbildung der 90er Jahre an den Werten Sinn, Ethik und Selbstentfaltung ausrichten müssen. Als Visionen für die 90er Jahr wurden genannt: Entschulte Lernformen, integrative Prozesse und stärkere Berücksichtigung neuer Medien und Technologien.

Der breite Ausbau der Weiterbildung im kommenden Jahrzehnt und darüber hinaus könne, so ein Vorschlag von Elisabeth Michel-Adler, über Innovationsagenturen realisiert werden, die über einen Nationalfonds finanziert werden. Diese Agenturen wären zur Förderung einer nationalen und internationalen Kooperation überregional zu vernetzen.

Für die BRD ist schon jetzt abzusehen, daß die Weiterbildung in Zukunft ebenfalls einen erheblich größeren Stellenwert erhalten wird. Ende 1987 wurde vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft die Konzertierte Aktion Weiterbildung (KAW) ins Leben gerufen. Ziel ist es, in den 90er Jahren die Weiterbildung als vierte Säule unseres Bildungswesens zu festigen. Weiterbildung soll einen gleichwertigen Platz neben den bereits gutausgebauten Bereichen Schule, Berufsausbildung und Hochschule erhalten. Verstärkt werden soll u.a. die Weiterbildung im ländlichen Raum, aber auch als Instrument gegen Arbeitslosigkeit.

Nach einer aktuellen, auf der Tagung vorgestellten Untersuchung des Kölner Instituts der deutschen Wirtschaft erleben wir zur Zeit einen wahren innerbetrieblichen Weiterbildungsboom, der in den kommenden Jahren noch deutlich zunehmen wird. Die Teilnehmerzahlen in der beruflichen Weiterbildung haben sich in den letzten zehn Jahren nahezu verdoppelt. Ganze 18% der Beschäftigten nahmen im Jahr 1988 an einer beruflichen Weiterbildungsmaßnahme teil. Die Unternehmen wenden dafür je Mitarbeiter zur Zeit im Durchschnitt 1766 DM auf.

Eine besondere Herausforderung im Bereich der beruflichen Weiterbildung erwächst aus der zunehmenden Verbreitung der neuen Technologien. Experten schätzten auf der Tagung, daß schon Anfang der 90er Jahre in der BRD weit über die Hälfte der Berufstätigen mit Computertechnologien zu tun haben wird. Um den Wandel in Arbeit

und Technik zu bewältigen, müsse berufliche Weiterbildung in den kommenden Jahren in der BRD quantitativ und qualitativ noch weiter ausgebaut werden.

Dipl. Sozialwiss. Waldemar Baron ist wissenschaftlicher Mitarbeiter beim VDI-Technologiezentrum, Physikalische Technologien in Düsseldorf.

### **Restsystem für Fußkranke?**

#### **Hauptausschuß des BIBB tagte**

Scharfe Worte zur Zukunft der Berufsschule fand Klaus Heimann, Leiter der Abteilung Berufliche Bildung bei der IG Metall, auf einer Tagung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung im vergangenen September. Es bestehe die Gefahr, daß das duale System "abgehängt" werde und nur noch für die "Verlierer dieser Gesellschaft" übrig bleibe. "Wenn immer mehr in die Hochschulen gehen, wird das duale System zu einem Rest-System für die Fußkranken", meinte Heimann. Das müsse verhindert werden durch eine "entscheidende Qualitätsverbesserung", die nach Meinung der Gewerkschaften durch eine ausgeweitete überbetriebliche Ausbildung zu erreichen wäre.

Vorbild sei der Baubereich, wo auf der Basis eines Tarifvertrages fast das ganze erste Jahr in überbetrieblichen Ausbildungsstätten absolviert werde. Man müsse sich Gedanken machen, wie so etwas in den Bereichen Metall, Nahrungsmittel oder Körperpflege finanziert werden könne. "Das Handwerk stellt sich nicht der Qualifizierung der Berufsbildung", beklagte Heimann. Die neugestalteten Ausbildungsordnungen werden nicht ernst genommen und nicht umgesetzt.

Hinsichtlich der Ausweitung überbetrieblicher Ausbildungsstätten gab es im Hauptausschuß, dem Arbeitnehmer- und Arbeitgeber-Vertreter angehören, erwartungsgemäß Differenzen. Einhellige Meinung bestand aber darüber, daß schwächer qualifizierte und benachteiligte Jugendliche in Zukunft im dualen System der Berufsausbildung stärker gefördert werden müssen. Das Benachteiligtenprogramm des Bundesbildungsministeriums, das bei der Bundesanstalt für Arbeit angesiedelt ist, sollte verdoppelt werden, sagte BIBB-Generalsekretär Hermann Schmidt. Bislang seien 500 Millionen Mark vorgesehen.

Der Hauptausschuß ist der Meinung, daß Jugendliche, die als nicht ausbildungsfähig gelten, unter bestimmten Umständen doch noch in anerkannten Ausbildungsberufen untergebracht werden können. Dies sei der Fall, wenn sie vier statt drei Jahre ausgebildet werden und wenn ihnen in einer engen Kooperation zwischen Betrieb und Berufsschule eine auch psychosoziale Unterstützung gewährt werde. Im Augenblick würden mehr und mehr Abiturienten die Berufsausbildung entdecken. Ihr Anteil an den Lehrlingen sei in zehn Jahren von zwei auf 17 Prozent gestiegen. Für sie sei die Doppelqualifikation Facharbeiterbrief und Hochschulabschluß attraktiv. Die Frage sei, so Schmidt, ob bei abnehmender Arbeitslosigkeit - damit wird gerechnet - die Beliebtheit des dualen Systems für Abiturienten bestehen bleibe.

Der Rückgang in der Zahl der Jugendlichen werde vor allem Kleinbetriebe treffen. Laut Schmidt wäre die Ausbildungsvergütung ein Mittel, um Lehrlinge ins Handwerk zu locken. Nicht ohne Grund werde ein Lehrling am Bau heute schon etwas besser entlohnt als ein Bankkaufmann-Lehrling.

(Quelle: Wirtschaftliche & soziale Bildung, Heft 6/1989)

Walter Lehrl

### **Die Roboter kommen. Wo bleibt die Facharbeit?**

#### **Modellversuch "Roboter als CIM-Komponenten in der beruflichen Bildung"**

Die Industrieroboter sind nur eine von vielen Komponenten der Automatisierungstechnik, bei weitem auch nicht die verbreitetste, sie stehen aber für so widersprüchliche Aspekte industrieller Fertigung wie Flexibilität der Fertigung, Arbeitsplatzvernichtung, Humanisierung der Arbeit.

Wie verhält sich die berufliche Bildung angesichts dieser hier nur angedeuteten Entwicklung in den Betrieben, die spätestens seit dem flächendeckenden Einsatz der CNC-Werkzeugmaschinen nicht mehr zu übersehen war? Bis 1987 galten für die zerspanenden und maschinentechnischen Berufe Berufsbilder, die teilweise bereits vor Jahrzehnten entwickelt worden waren. Die Neuordnung der Metall- und Elektroberufe brachte die überfällige Veränderung der Berufsbilder. Inwieweit die

betriebliche wie schulische Berufsbildung den neuen Anforderungen gerecht werden, kann erst die Praxis der nächsten Jahre zeigen.

Die Neuordnung ist nicht die einzige Antwort auf die Veränderungen in den Betrieben. In diversen Modellversuchen werden sowohl in den Betrieben als auch in den Berufsschulen Antworten auf die vielfältigen curricularen Fragen gesucht. Der Modellversuch "Roboter als CIM-Komponenten in der beruflichen Bildung" der BLK<sup>1</sup> soll dies im Bereich der Robotertechnik leisten.

Dieser Modellversuch begann im Oktober 1986 und wird im schulischen Teil im Oktober 1990 enden. Er wird an den beruflichen Schulen für Metall- und Elektrotechnik am Schulzentrum des Sekundarbereichs II Vegesack in Bremen-Nord durchgeführt. Die wissenschaftliche Begleitung hat die Universität Bremen, Institut Technik und Bildung übernommen.

Ziel dieses Modellversuchs ist die Entwicklung einer arbeits- und kompetenzorientierten Berufsbildungskonzeption im Bereich Roboter als CIM-Komponenten, unter besonderer Berücksichtigung der Erfordernisse in Klein- und Mittelbetrieben. Da die Robotertechnik sowohl das Berufsfeld Metall- als auch das Berufsfeld Elektrotechnik betrifft, wurden konsequenterweise beide Berufsfelder in den Modellversuch miteinbezogen.

Dem Modellversuch liegt die Hypothese zugrunde, daß die zunehmend vernetzte Fertigungstechnik in unterschiedlicher technisch-organisatorischer Ausprägung realisiert werden kann<sup>2</sup>. Qualifizierte Facharbeit für viele wird nur möglich, wenn einerseits in den Betrieben die Fertigungstechnik auf qualifizierte Facharbeit hin ausgelegt wird und sich die Facharbeiter andererseits in der beruflichen Ausbildung entsprechend qualifizieren können.

Die Umsetzung dieses durchaus anspruchsvollen Zieles im Modellversuch erfordert Aktivitäten auf mehreren Gebieten. Zum einen wurde eine Unterrichtskonzeption erarbeitet, die auf handlungsorientierten Unterricht ausgelegt ist, wie ihn die Projektgruppe Handlungslernen<sup>3</sup> vorgeschlagen hat, und die auf der Bildungsidee "Technikgestaltung" von Felix Rauner<sup>4</sup> aufbaut. Kernelemente der Unterrichtskonzeption sind u.a.:

- Aneignung von Wissen und Handlungskompetenz durch sinnliche Erfahrung und gegenständliches Handeln,

<sup>1</sup> BLK = Bund-Länder-Kommission der Kultusminister der Bundesländer

<sup>2</sup> vgl. Brödner, Peter: Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik. Berlin 1985.

<sup>3</sup> Projektgruppe Handlungslernen (Hrsg.): Handlungslernen. Wetzlar 1984.

<sup>4</sup> Rauner, Felix: Elektrotechnik – Grundbildung. Überlegungen zur Techniklehre im Schwerpunkt Elektrotechnik der Kollegschule. Soest 1986

- Begriffliche Auseinandersetzung mit Lernmöglichkeiten durch Experimente und Simulation,
- Aneignung von aufgaben- und kompetenzorientierten Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- Mitplanen von Lerneinheiten durch die Schüler,
- Erörterung kreativen Tuns jenseits der Grenzen formalisierbaren Handelns.

Der Auswahl der Medien kommt eine große Bedeutung zu. Es wurde deshalb ein "Pflichtenheft – Ausbildungsroboter für die berufliche Bildung" diskutiert und konkretisiert. Wesentliche Anforderungen an einen Ausbildungsroboter sind danach:

- Modularer und zugänglicher Aufbau von Hard- und Software
- manuelle Steuerung des Roboters
- Programmierarten: teach-in, play-back, textuell
- vom Benutzer veränderbare Mensch-Maschinen-Schnittstelle
- Möglichkeit zur Einbindung der Robotersteuerung in übergeordnete Rechnersysteme
- an industriell genutzter Technik orientierte Hard- und Softwarekomponenten

Das Fachraumkonzept sieht folgende Ausstattung vor:

- Plenumbereich für Diskussion, Vorträge etc.,
- Schülerarbeitsplätze mit Ausbildungsrobotern und PC's (Die Anordnung der Roboter ist veränderbar. Schülergruppen können ihre Geräte auch in eine gemeinsame Aufgabenstellung einbringen, z.B. zwei Roboter und ein Förderband),
- modulares Montagesystem mit Fördereinrichtungen, Positioniereinheiten und IBM-SKARA-Roboter für komplexere Aufgabenstellungen (die Erweiterung dieses Systems um andere Komponenten ist geplant).

Die Entwicklung von Unterricht und dessen Umsetzung ist eng mit den Fortschritten in der Realisierung der Fachraumausstattung verbunden, ausgewertete Ergebnisse liegen daher noch nicht vor.

Das bisher im Rahmen des Modellversuchs erarbeitete Material kann gegen Erstattung der Auslagen bezogen werden. Bisher liegen vor:

Lehrl, Walter: Pflichtenheft – Ausbildungsroboter für die berufliche Bildung. Bremen: Institut Technik und Bildung 1988

Lehrl, Walter u.a. (Red.): 1. und 2. Sachbericht, BLK-Modellversuch 850 2019: Roboter als CIM-Komponenten in der beruflichen Bildung. Bremen: Universität Bremen 1988

Kontaktadresse: Walter Lehrl, Universität Bremen, Institut Technik und Bildung, Fachbereich 11, Bibliothekstr., 2800 Bremen 33.

Walter Lehrl ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Technik und Bildung, Universität Bremen

Heinz-Dieter Schulz

### Hochschultage Berufliche Bildung 1990

Die Hochschultage Berufliche Bildung werden auch 1990 in der bislang praktizierten Form mit Fachtagungen, Workshops und dem Rahmenprogramm stattfinden. Ausrichter sind die Universitäten Stuttgart für die technikbezogenen Fachrichtungen und Hohenheim für die nicht-technikbezogenen Fachrichtungen. Als Ansprechpartner wurden die Professoren Sommer (Universität Stuttgart) und Bonz (Universität Hohenheim) gewonnen. Der Termin für die Hochschultage ist vom 19. bis 21. September 1990 festgelegt.

Nach der vorstehend genannten Aufteilung werden die Fachtagungen Metall- und Elektrotechnik an der Universität Stuttgart stattfinden, wobei folgender zeitlicher Ablauf vorgesehen ist:

#### Mittwoch, 19. Sept. 1990

9.30 – 12.00 und 13.00 – 15.00	Fachtagungen an den jeweiligen Standorten
16.00 – 18.00	Eröffnung, Vorstellung und Diskussion des Rahmenthemas (Universität Hohenheim)
19.00	Tagungsfest (Universität Hohenheim)

#### Donnerstag, 20. Sept. 1990

8.30 – 12.00	Fachtagungen
13.00 – 16.00	Workshops
	Diese beiden Veranstaltungen finden an den jeweiligen Standorten statt.
17.00 – 19.00	Forum (Universität Stuttgart)

#### Freitag, 21. Sept. 1990

8.30 – 12.00	Workshops
13.00 – 14.00	Versammlung der AG

Das Rahmenthema der Hochschultage 1990 soll entsprechend der derzeit breit geführten Qualifikationsdebatte lauten:

“Schlüsselqualifikationen – Sinn, Vermittlung, Prüfung”

Dieser Vorschlag wurde vom örtlichen Vorbereitungsausschuß in Stuttgart eingebracht, der nicht wie bisher allein aus Vertretern der Ausrichteruniversität besteht, sondern um Vertreter der Handelskammer, Handwerkskammer und Berufsschulen erweitert werden soll.

Für alle Interessierten sollte der Termin der Hochschultage bereits jetzt vorgemerkt werden. Das vorläufige Tagungsprogramm und die Themen der Fachtagungen und Workshops werden auf der nächsten Sitzung des Koordinationsausschusses Ende Januar 1990 festgelegt. Weitere Informationen sind im April zu erwarten, u.a. in dieser Zeitschrift.

### Rezensionen

**Günther Pätzold, Gerhard Drees: Betriebliche Realität und pädagogische Notwendigkeit. Tätigkeitsstrukturen, Arbeitssituationen und Berufsbewußtsein von Ausbildungspersonal im Metallbereich. Köln, Wien 1989**

Für alle, die mit dem betrieblichen Ausbildungspersonal in längerfristige Kommunikationsprozesse eintreten wollen, stellt das Buch und die dahinter stehende Philosophie eine wichtige Grundlage dar.

Im Gegensatz zur Lehrer-Forschung in den 60er und 70er Jahren gibt es wenige Untersuchungen zu Fragen des betrieblichen Ausbildungspersonals, was sicherlich auch mit dem nur langsam wachsenden gesellschaftlichen Interesse an beruflicher und erst recht betrieblicher Bildung zusammenhängt. So liegen bisher nur punktuelle, meist auf Wirtschaftszweige, Branchen oder Berufsgruppen bezogene Untersuchungen vor, die industrie- oder organisationstheoretische Ergebnisse liefern. Die Arbeit von Pätzold und Drees eröffnet hingegen eine neue Qualität in der Ausbilderforschung.

Der hier verfolgte subjektbezogene Forschungsansatz, in dem es zunächst darum geht, Alltagswissen bzw. -theorien zu ergründen, führt in den von Pätzold und Drees durchgeführten Arbeitstagungen in einer zweiten Stufe zu einer "Konfrontation von Alltagswissen und Wissenschaft" (S.7), die einerseits zu Lernergebnissen führen kann, andererseits aber erfahrbar macht, wie die beteiligten Ausbilder aufgrund ihrer Sozialisation und der Wahrnehmung ihrer betrieblichen Realität "alternative Realitätsdeutungen" (z.B. Ergebnisse der Wissenschaft Berufspädagogik) rezipieren. Damit können wesentliche Faktoren für ein Gelingen berufspädagogischer Weiterbildung für Ausbilder bestimmt werden.

Zwar basieren die Ergebnisse nur auf dem Berufsfeld Metall; Pätzold und Drees haben aber gewerblich-technische und kaufmännische Ausbilder aus Handwerksbetrieben, Mittelbetrieben und großen Industrieunternehmen in ihrer Stichprobe und können somit einen breiten Bereich des betrieblichen Ausbildungsbereichs repräsentieren.

Das Buch verbleibt weder auf der Ebene einer Einführung in die Problematik des betrieblichen (Aus-)Bildungspersonals, noch wird eine sonst in anderen Veröffentlichungen vorfindbare herablassende bis voyeuristische Grundintention gegenüber Ausbildern gepflegt. Wenn beim Leser fundamentale Grundzüge über die Bedingungen am Lernort Betrieb und über den Stand der Professionalisierung der Ausbilder vorhanden sind, werden Fragestellung und Ergebnisse dieser Arbeit mit hohem Ertrag aufgenommen werden können. Gerade die Authentizität der Darstellung macht die Stärke dieses Buches aus, auch wenn es für den Leser — wie in vielen qualitativ-narrativen Untersuchungen — nicht klar wird, welche Kriterien zur Auswahl einzelner Teilnehmerstatements führten.

Die Veröffentlichung von Pätzold und Drees ist der abschließende Bericht über den berufspädagogischen Teil eines groß angelegten, vom BMBW geförderten Forschungsvorhabens zur Analyse des betrieblichen Ausbildungspersonals im Metallbereich. Im Rahmen des Kooperationsvertrages der Ruhr-Universität Bochum mit der Industriegewerkschaft Metall (IGM) übernahmen mehrere Forschergruppen unterschiedliche Aufgaben. Das Soziologische Forschungsinstitut Göttingen (SOFI) versuchte, institutionelle organisationstheoretische Bedingungen der Ausbildertätigkeit zu ergründen. Die Abteilung Berufsbildung beim Vorstand der IGM arbeitete gewerkschaftliche Positionen zur Ausbilderpraxis heraus. Zentrales Ziel der Dortmunder Berufspädagogen war es, die Wahrnehmungsformen und handlungsanleitenden berufspädagogischen Orientierungen betrieblicher Ausbilder herauszuarbeiten.

Helmut Passe-Tietjen

242 Seiten, 2 Tabellen, DM 48,-

### Messen, Regeln, Steuern. Weinheim 1989

Das für die Ausbildung von Chemikern, Pharmakanten, Betriebswerkern und Laboranten konzipierte Buch enthält die Kapitel Messen, Regeln, Steuern, Prozeßleittechnik und Sicherheitsmaßnahmen. Innerhalb der fachsystematisch strukturierten Kapitel wird auf mathematische Herleitungen und die Beschreibung gerätetechnischer Details weitgehend verzichtet. Im Abschnitt Steuern wird am Beispiel einer häufig eingesetzten Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) in diese Technik eingeführt. Die angeführten Beispiele sind gemäß dem Adressatenkreis der chemischen Verfahrenstechnik entnommen.

Reiner Schlausch

340 S., DM 78,-

### Pneumatik und Hydraulik

Für die in diesem Jahr neu geordneten Berufe in den Metallhandwerken hat das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) jetzt Ausbildungsmittel in "Pneumatik" und "Hydraulik" herausgegeben, die den Ausbildungsbetrieben helfen sollen, die in den Ausbildungsordnungen neu geforderten Inhalte "Steuerungs- und Regeltechnik" in die Berufsbildungspraxis umzusetzen.

Die Ausbildungsmittel, an deren Einarbeitung verschiedene Institutionen des Handwerks beteiligt waren, wurden in überbetrieblichen Berufsbildungsstätten des Handwerks erprobt. Sie sind eine Erweiterung und Ergänzung der bereits früher vom BIBB herausgegebenen Übungsreihen "Pneumatik", "Elektropneumatik", "Hydraulik" und "Elektrohydraulik".

Die Veröffentlichungen "Pneumatik" (DM 18,50) und "Hydraulik" (DM 40,-) sind zu beziehen beim Beuth Verlag GmbH, Burggrafestraße 6, 1000 Berlin 30, Tel. (030) 26 01 - 260.

### "Frauen sind dabei - Technik gehört dazu"

lautet der Titel einer Broschüre, die jetzt vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft herausgegeben wurde. Sie will zum einen Chancen für Frauen in technischen Berufen aufzeigen, zum anderen aber auch auf Schwierigkeiten hinwei-

sen, die bestehen können, weil hier Neuland betreten wird, und Tips geben, wie ihnen zu begegnen ist. Mädchen soll sie eine Entscheidungshilfe bei der Berufswahl geben. Frauen, die bereits in einem technischen Beruf arbeiten, können hier Ideen und Vorschläge für die Verwirklichung ihrer Berufs- und Lebensplanung finden.

Die Broschüre ist kostenlos erhältlich beim Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des BMBW, Postfach 20 01 098, 5300 Bonn 2.

#### “Neue Berufe - Neue Qualifikationen”

Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) hat die Dokumentation seines im Dezember 1988 in Berlin veranstalteten Fachkongresses “Neue Berufe - Neue Qualifikationen” vorgelegt - eine aktuelle Sammlung von praktischen Beispielen und Problemlösungen, Überlegungen und Modellen zu allen Aufgaben und Fragen, die mit der Umsetzung der in den neuen Ausbildungsordnungen geforderten Inhalte in Betrieben und Berufsschulen verbunden sind.

Die Dokumentation ist als Buchkassette erschienen (Preis DM 96,20). Sie gliedert sich in fünf Bände, die auch einzeln bezogen werden können:

Broschüre M (Metall): Neue industrielle Berufe in der Metalltechnik (DM 29,80)

Broschüre E (Elektro): Neue Berufe in der Elektrotechnik (DM 23,40)

Broschüre K (Kaufmännische Berufe): Neue Entwicklung in den kaufmännischen Berufen (DM 25,80)

Broschüre U (Umwelt): Umweltschutz - Qualifikationsbedarf und Qualifizierung (DM 15,60)

Broschüre G (Generelles): Bund, Länder, Spitzenorganisationen: Grundsatzfragen, Schlagworte, Teilnehmerverzeichnis (DM 18,20)

Die Bände M, E, K und U werden ergänzt durch Falblätter, die grafisch übersichtlich die Ausbildungsstrukturen darstellen und die wichtigsten inhaltlichen Veränderungen in den einzelnen Berufsbezeichnungen benennen. Auch diese Falblätter sind einzeln zu beziehen (Mindestabgabe: 2 Exemplare (DM 2,20); ab 5 Exemplaren gestaffelter Mengenrabatt).

Die Buchkassette “Neue Berufe - Neue Qualifikationen” sowie die o.g. Einzelbände und Falblätter können beim BW Verlag und Software GmbH, Postfach 11 91 65, 8500 Nürnberg 1, bestellt werden. Mengenrabatt gewährt der Verlag auf Anfrage.

### Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.

Seit Anfang der 70er Jahre haben wir uns als Lehrer und Ausbilder, die im Berufsfeld Elektrotechnik tätig sind, zusammengeschlossen (zunächst im Rahmen des BIBB-Modellversuchs Mehrmediensystem Elektrotechnik/Elektronik, später in der lockeren Organisationsform der Bundesarbeitsgemeinschaft), um die Ausbildungspraxis im Berufsfeld Elektrotechnik weiterzuentwickeln.

Mit der Herausgabe von Ausbildungsmaterialien für das Berufsfeld Elektrotechnik, der Durchführung und Auswertung von Fachtagungen usw. haben sich inzwischen vielfältige Aktivitäten ergeben und zahlreiche Kontakte entwickelt, die über die Schul-, Betriebs-, Orts- und Ländergrenzen hinausreichen. Dazu beigetragen hat unsere Zeitschrift “lernen & lehren”.

Trotz der inzwischen großen Mitgliederzahl der Bundesarbeitsgemeinschaft und der mit über 500 für das Berufsfeld Elektrotechnik relativ vielen Abonnenten von “lernen & lehren” oder gerade deswegen hat die Bundesarbeitsgemeinschaft mit ihrer Zeitschrift einige Schwierigkeiten.

Deshalb wurde es notwendig, die Bundesarbeitsgemeinschaft in einen Verein umzuwandeln. Neben finanziellen und anderen Vorteilen bietet der Verein den Vorteil größerer Akzeptanz im Berufsfeld Elektrotechnik. Die neue Organisationsform bedeutet **nicht** die Abkehr von den bisherigen Zielen und den bewährten Arbeitsweisen. Entsprechend wurde die Satzung formuliert, die in “lernen & lehren” eingesehen werden kann.

**Wir bitten alle bisherigen Mitglieder und Freunde der Bundesarbeitsgemeinschaft und alle Abonnenten der Zeitschrift “lernen & lehren”, in die neu gegründete Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. einzutreten!**

Senden Sie bitte die im Heft hinten abgedruckte Beitrittserklärung an die Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft. Überweisen Sie bitte den Betrag für das Jahr 1990 von DM 36,- + DM 5,60 (Zustellgebühr) = **DM 41,60** (darin enthalten sind alle Bezugskosten für die Zeitschrift “lernen & lehren”) auf das Konto der Bundesarbeitsgemeinschaft

Nr. 103 8314 der Sparkasse in Bremen (BLZ 290 501 01).

Dieses ist notwendig, unabhängig davon, ob Sie bereits Mitglied in der Bundesarbeitsgemeinschaft sind oder nicht.

Bedenken Sie bitte, daß Sie mit der Mitgliedschaft in der neuen Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. die Zeitschrift "lernen & lehren" verbilligt beziehen. Für Nichtmitglieder beträgt das Abonnement DM 38,- + DM 5,60 (Zustellgebühr) = DM 43,60.

Die Mitgliedschaft (und damit der Bezug der Zeitschrift) ist für Sie zudem steuerlich absetzbar. Die Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. ist vom Finanzamt Bremen-Mitte unter der Steuer-Nr. 71-121/WV-B als gemeinnützig im Sinne der Paragraphen 51-68 der Abgabenordnung i.d.F. vom 16.3.1976 anerkannt. Aus Kostengründen können keine besonderen Spendenbescheinigungen verschickt werden.

Sollten Sie sich trotz aller Vorteile nicht zur Mitgliedschaft in der Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. entschließen können, wird Ihnen die Rechnung für Ihr Abonnement über DM 43,60 zu Beginn des neuen Jahres wie bisher zugeschickt.

Bitte werben Sie auch unter Ihren Kolleginnen und Kollegen für die Mitgliedschaft in der Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. Auch alle Institutionen können Mitglied werden, die bereit sind, die Bemühungen der Bundesarbeitsgemeinschaft e.V. um die Weiterentwicklung der Elektrotechnikausbildung zu unterstützen.

F. Eicker  
Berufsschule für Elektrotechnik  
Bremen  
Vorsitzender

U. Siebald  
Oskar-von-Miller-Schule  
Kassel  
Stellvertretende Vorsitzende

P. Krüß  
IPTS  
Kronshagen  
Schatzmeister

S. Schnabel  
Gewerbeschule G 10  
Hamburg

## Mitteilungen der Redaktion

Auf der letzten Herausgebersammlung von *lernen & lehren* ist die Planung der Hefte für das laufende Jahr beschlossen worden. Der Schwerpunkt des kommenden Heftes, das im April erscheinen wird, beschäftigt sich mit dem Thema Grundbildung und der ketzerischen Frage, wo diese in der Ausbildung angesiedelt sein soll: am Anfang, am Ende oder durchgehend. In Heft 19 (Juli) wird die Berufsbildung in der DDR im Mittelpunkt stehen. Unterrichtsbeispiele aus dem Metall- und Elektrobereich werden vorgestellt, Konzepte diskutiert und über die Situation der Berufsschulen in der DDR berichtet. Heft 20 (Oktober) befaßt sich dann mit der Lehrer-Kooperation, angesichts des Zusammenwachsens der Berufsfelder eine immer wichtiger werdende Diskussion. Das dann folgende Heft, das im Januar nächsten Jahres erscheint, widmet sich voraussichtlich dem Thema "Kleben" in der Metall- und Elektrofacharbeit. Herausgeber und Redaktion rufen wiederum dazu auf, sich an den Themen zu beteiligen und z.B. Unterrichtsbeispiele vorzustellen oder kluge Gedanken und wichtige Erfahrungen mitzutellen. Zuschriften bitte an die Redaktion. Redaktionsschluß ist jeweils zwei Monate vor Erscheinungstermin.

**Satzung  
der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung  
Elektrotechnik**

**§ 1**

**Name, Sitz, Geschäftsjahr**

Der Verein führt den Namen "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik" mit dem Zusatz "e.V." nach erfolgter Eintragung in das Vereinsregister beim Amtsgericht in Bremen. Er hat seinen Sitz in Bremen. Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

**§ 2**

**Zweck**

Zweck des Vereins ist es, berufliche Bildungspraxis, vor allem im Berufsfeld Elektrotechnik, weiterzuentwickeln. Diesem Zweck dienen insbesondere

- die Analyse von Unterricht/Ausbildung in ihren Inhalten und Formen, institutionellen, gegenständlichen, rechtlichen, ökonomischen, technologischen und politischen Bedingungen,
- die Entwicklung neuer Formen und Inhalte für Unterricht/Ausbildung,
- die Weiterentwicklung der Ausbildung des Lehrpersonals,
- der überregionale Austausch von Erfahrungen und Ergebnissen zwischen den Bildungseinrichtungen sowie zwischen beruflicher Bildungspraxis, Lehrerbildung, Forschung und Bildungverwaltung,
- die Entwicklung und Vorbereitung von Materialien für berufliches Lernen, soweit diese eine innovative Qualität haben,
- die Veröffentlichung einschlägiger Literatur (Didaktik beruflichen Lernens, Qualifikationsforschung, Ergebnisse aus Modellversuchen usw.), soweit diese das Berufsfeld bzw. die berufliche Fachrichtung Elektrotechnik betrifft,
- die Veröffentlichung von Empfehlungen zu Fragen und Problemen beruflicher Bildung im Berufsfeld Elektrotechnik und der Ausbildung von Lehrern/Ausbildern der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik.

Der Verein bemüht sich um die Durchführung von Veranstaltungen zur Information und Weiterbildung der in der Fachrichtung Elektrotechnik tätigen Berufspädagogen. Er wirkt mit bei der Durchführung der Hochschultage Berufliche Bildung - in der Regel durch die Gestaltung eines eigenen Tagungsbereiches. Der Verein unterstützt die Mitglieder bei der Durchführung eigener Veranstaltungen.

Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts "Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung. Der Verein ist selbstlos tätig, er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsmäßigen

Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln des Vereins. Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der Körperschaft fremd sind oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

**§ 3**

**Mitgliedschaft**

Mitglieder des Vereins können Lehrer, Ausbilder und Hochschullehrer werden, deren Aufgabengebiete Unterricht, Ausbildung, Lehre und Forschung im Rahmen der beruflichen Fachrichtung und des Berufsfeldes Elektrotechnik sind. Des weiteren können Mitglieder alle natürlichen und juristischen Personen sowie nichtrechtsfähigen Vereine werden, die bereit sind, die Ziele des Vereins zu fördern.

Die Mitgliedschaft wird durch schriftliche Beitrittserklärung erworben. Sie endet

- durch Tod,
- durch Erlöschen der als Mitglied beigetretenen juristischen Personen oder Auflösung des nichtrechtsfähigen Vereins,
- durch Austritt aus dem Verein; dieser erfolgt durch schriftliche Anzeige,
- durch Ausschluß, wenn das Mitglied den Zwecken des Vereins zuwiderhandelt oder ihn durch sein Verhalten schädigt; über den Ausschluß beschließt die Mitgliederversammlung mit einer Mehrheit von 3/4 der anwesenden Mitglieder

**§ 4**

**Organe**

Organe des Vereins sind:

1. Die Mitgliederversammlung
2. Der Vorstand

**§ 5**

**Vorstand**

Der Vorstand besteht aus einem Vorsitzenden (Sprecher), zwei stellvertretenden Vorsitzenden (Sprechern) und einem Schatzmeister.

Der Vorstand ist der Mitgliederversammlung verantwortlich, setzt die Mitgliedsbeiträge fest, stellt die Jahresrechnung auf, verwaltet das Vereinsvermögen und führt die Geschäfte des Vereins. Hierfür kann er sich eine Geschäftsordnung geben.

Der Verein wird gerichtlich und außergerichtlich durch den Vorsitzenden vertreten. Im Falle der Verhinderung des Vorsitzenden können die beiden stellvertretenden Vorsitzenden oder der Schatzmeister und ein stellvertretender Vorsitzender den Verein gemeinschaftlich vertreten. Die Verhinderung muß nicht nachgewiesen werden.

Der Vorstand ist bei Bedarf durch den ersten Vorsitzenden, im Verhinderungsfall durch einen der beiden Stellvertreter, einzuberufen. Die Einladung erfolgt in der Regel acht Tage vorher unter Mittei-

lung der Tagesordnung. In Ausnahmefällen genügt eine Frist von mindestens zwei Tagen bei telefonischer Bekanntgabe. Der Vorstand ist beschlußfähig, wenn mindestens die Hälfte der Mitglieder anwesend ist. Der Vorstand beschließt mit einfacher Mehrheit der Anwesenden. Bei Stimmgleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

Der Vorstand kann Satzungsänderungen durchführen, soweit diese vom zuständigen Amtsgericht oder vom zuständigen Finanzamt verlangt werden.

Der Vorsitzende vertritt den Verein im Koordinierungsausschuß der Arbeitsgemeinschaft Hochschultage Berufliche Bildung.

#### § 6 Besondere Vertreter

Der Vorstand kann für bestimmte Geschäfte und Handlungen besondere Vertreter benennen. Diese Vertreter bedürfen auf der nächsten ordentlichen Mitgliederversammlung der Bestätigung.

#### § 7 Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung ist mindestens 2jährig einzuberufen. Den Vorsitz führt der Vorsitzende oder im Falle seiner Verhinderung einer der stellvertretenden Vorsitzenden.

Die Einladung zu einer ordentlichen Mitgliederversammlung ergeht mindestens zwei Wochen, zu einer außerordentlichen Mitgliederversammlung mindestens eine Woche vor dem Versammlungstermin durch den Vorsitzenden. Neben Ort und Zeit der Versammlung soll sie die vorgesehene Tagesordnung enthalten. Die Einladung hat schriftlich zu erfolgen.

Auf Beschluß des Vorstandes oder auf Wunsch eines Fünftels aller Mitglieder muß eine außerordentliche Mitgliederversammlung einberufen werden. Die Tagesordnung muß den Grund der Einladung enthalten.

Die frist- und formgerecht geladene Mitgliederversammlung ist unabhängig von der Zahl der erschienenen Mitglieder beschlußfähig.

Die Beschlüsse werden mit Stimmenmehrheit gefaßt. Stimmenenthaltungen werden nicht mitgezählt. Satzungsänderungen bedürfen einer 2/3 Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Bei Stimmgleichheit gilt der Antrag als abgelehnt. Auf Antrag eines Mitglieds ist geheim abzustimmen. Jedes Mitglied hat eine Stimme.

Die Beschlüsse der Mitgliederversammlung sind schriftlich festzulegen und von dem Vorsitzenden der Versammlung und dem Protokollführer zu unterzeichnen. Der Protokollführer ist zu Beginn der Versammlung zu wählen.

Für die ordentliche Mitgliederversammlung sind regelmäßige Gegenstände der Beratung und Beschlußfassung:

1. Die Grundsätze der Tätigkeit des Vereins
2. Der 2-Jahresbericht
3. Der Rechnungsbericht des Schatzmeisters

4. Die Entlastung und Neuwahl des Vorstandes
5. Die Bestellung besonderer Vertreter (gemäß § 6)
6. Die Wahl eines Landesvertreters und eines Stellvertreters aus jedem Bundesland
7. Die Wahl des Beirates für die Herausgabe von Materialien und Literatur
8. Die Wahl weiterer Beiräte für besondere Aufgaben

Die Mitgliederversammlung wählt den Vorstand für die Dauer von zwei Jahren. Der Vorstand bleibt so lange im Amt, bis der neue Vorstand gewählt ist. Die Wahl erfolgt für jeden der zu besetzenden Posten einzeln. Gewählt ist, wer die Mehrheit der abgegebenen Stimmen auf sich vereinigt. Scheidet ein Mitglied des Vorstandes vorzeitig aus, so findet auf der nächsten Vorstandssitzung eine Nachbenennung bzw. auf der nächsten Mitgliederversammlung eine Nachwahl statt.

#### § 8 Beiräte

Zur Unterstützung des Vereinszwecks können vom Vorstand Beiräte für besondere Aufgaben berufen werden. Ein ständiger Beirat ist mit der Herausgabe von Materialien und Literatur befaßt. Die Herausgabe betrifft unter anderem die Reihe "lernen & lehren - Berufsfeld Elektrotechnik". Alle Beiräte bedürfen der Bestätigung auf der nächsten ordentlichen Mitgliederversammlung.

#### § 9 Landesvertreter

Die Landesvertreter stellen die inhaltliche und organisatorische Verbindung zwischen der Bundesarbeitsgemeinschaft und den Ländern her.

Sie initiieren eine Beteiligung der Länder an der Reihe "lernen & lehren". Die Verantwortung für die Gestaltung der Reihe verbleibt beim dafür vorgesehenen Beirat.

Die Landesvertreter sollen Landesarbeitsgemeinschaften bilden und unterstützen, die den Vereinszweck in den Bundesländern vertreten.

#### § 10 Beiträge

Der Mitgliedsbeitrag wird jährlich zu Beginn des Geschäftsjahres erhoben. In dem Beitrag sind die Kosten für den Bezug der im Geschäftsjahr herausgegebenen Hefte von "lernen & lehren" (incl. Verpackung und Versand) enthalten. Die Mitglieder beziehen die Hefte zu einem ermäßigten Preis. Der Jahresbeitrag beträgt derzeit 41,60 DM.

#### § 11 Auflösung

Die Auflösung des Vereins kann nur von einer zu diesem Zweck einberufenen, außerordentlichen Mitgliederversammlung mit 3/4 Mehrheit der anwesenden Mitglieder beschlossen werden.

Im Falle der Auflösung oder der Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall seines bisherigen Zweckes ist das Vermögen zu steuerbegünstigten Zwecken zu verwenden. Beschlüsse über die künftige Verwendung des Vermögens dürfen erst nach Einwilligung des Finanzamts ausgeführt werden.

Beschlossen auf der Gründungsversammlung am 26.0.1988

### Bestellung

(Bitte deutlich schreiben)

Ich möchte die Reihe 'lernen & lehren' beziehen. Es entsteht mir damit ein Kostenbeitrag für vier Hefte über DM 38.- (zuzügl. Verpackung und Versand, z.Zt. 5,60 DM), der mir vom Wirtschaftsverlag NW - Verlag für neue Wissenschaft GmbH in Rechnung gestellt wird.

Datum .....  
Unterschrift

Ich bestelle das Einzelheft Nr.: .....

zum Einzelpreis von DM 10.- (zuzügl. Verpackung und Versand).

Datum .....  
Unterschrift

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

Privatanschrift: .....

Garantie: Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich beim Wirtschaftsverlag NW widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine 2. Unterschrift:

Datum/Unterschrift .....

#### Absenden an:

Wirtschaftsverlag NW - Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Am Alten Hafen 113-115, 2850 Bremerhaven 1

### Beitrittserklärung

(Bitte deutlich schreiben)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. Es entsteht mir damit ein Jahresbeitrag von DM 36.- (einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift 'lernen & lehren') plus der Versandkosten für die Zeitschrift von z.Zt. 5,60 DM, insgesamt also ein Betrag von z.Zt. 41,60 DM. Den Gesamtbetrag überweise ich auf das Konto der Bundesarbeitsgemeinschaft e.V., Konto-Nr. 1038314 bei der Sparkasse in Bremen (BLZ 29050101).

Datum .....  
Unterschrift

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

Anschrift: .....

Garantie: Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für 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 2. Unterschrift:

Datum/Unterschrift .....

#### Absenden an:

Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung  
in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V., Geschäftsstelle  
Berufsschule für Elektrotechnik, An der Weserbahn 4-5, 2800 Bremen 1

# NORDSEE- ZEITUNG

Die Tageszeitung  
im Ballungsraum  
Bremen/Bremerhaven

## Ditzen-Druck für Drucksachen

Prospekte  
Speisen- und  
Getränkekarten

**aller Art**

Bücher  
Festschriften  
Broschüren

Haus- und Kundenzeitschriften · Preislisten  
Kalender · Kataloge · Geschäftsberichte · Urkunden  
Geschäftsdrucksachen · Programme · Tabellen · For-  
mulare · Rundschreiben · Karteivordrucke · Etiketten  
Aufkleber · Handzettel · Aufsteller · Plakate

**Ditzen Druck und  
Verlags-GmbH**

Hafenstraße 140 · „Bürger“ 74/76 · Bremerhaven  
Telefon 04 71 / 59 70

**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 38,-  
(4 Hefte) zuzügl. Versandkosten (Einzelheft DM 10,-)

---

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:

- 7: Elektronik verstehen
- 8: Facharbeit und Ausbildung
- 11: Eine Berufsschule in München
- 12: Kunst für Elektrotechniker
- 13: Berufsbildung in der „Dritten Welt“
- 14: Informationstechnische Grundbildung
- 15: Automation in der Produktion
- 16: Neuordnung im Handwerk

---

Von den Abonnenten der Zeitschrift „lernen & lehren“ haben sich allein über 500 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e. V. zusammengeschlossen.

Auch Sie können Mitglied in der Bundesarbeitsgemeinschaft werden. Sie erhalten dann „lernen & lehren“ **zum ermäßigten Bezugspreis.**

Mit dem beigefügten Bestellschein können Sie „lernen & lehren“ bestellen und Mitglied der Bundesarbeitsgemeinschaft werden.



Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10, Am Alten Hafen 113-115, D-2850 Bremerhaven 1  
Telefon (04 71) 4 60 93-95, Telefax (04 71) 4 27 65