10,– DM

Heft 14, 4. Jahrgang, 1988

lehren & lernen

Berufsfeld Elektrotechnik

BundesArbeitsGemeinschaft für Berufsbildung
in der Fachrichtung Elektrotechnik

Schwerpunkte:
Informationstechnische (Grund) Bildung
Berufsbildung in Europa und USA

14

Impressum lehren & lernen

lehren & lernen erscheint vierteljährlich in Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik in der Bundesarbeitsgemeinschaft Hochschultage BERUFLICHE BILDUNG.

Herausgeber: Gottfried Adolph, Detlef Gronwald, Rolf Katzenmeyer, Felix Rauner

Beirat Ständiger Mitarbeiter: Klaus Beuth (Freiburg); Hans Borch (Berlin); Peter Collingro (Berlin); Friedhelm Eicker (Bremen); Gerhard Faber (Darmstadt); Hans-Dieter Hellige (Bremen); Wolfhard Horn (Köln); Heinrich Hübscher (Lüneburg); Gerhard Karweg (Berlin); Ute Laur-Ernst (Berlin); Hans Linke (Hildesheim); Wolf Martin (Hamburg); Otto Ullrich (Berlin); Helmut Ulmer (Homburg/Saar)

Redaktion: Jörg Henschen

Redaktionsadresse: Universität Bremen
Fachbereich 11
z. Hd. Jörg Henschen
Tel. 0421 - 218 2560
Postfach 33 04 40
2800 Bremen 33

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Herstellung: Zentraldruckerei

Vertrieb: Universität Bremen
Druckschriftenlager
Herrn K. Dossow / Tel. 0421 - 218 2769
Postfach 33 04 40
2800 Bremen 33

Bei Vertriebsfragen (z. B. Adressenänderungen) den Schriftwechsel bitte stets an das Druckschriftenlager, unter Angabe Ihrer Versandnummer, richten.
Vertriebsnummer: ZE 42 (wichtig bei Nachbestellungen)
Unkostenbeitrag: Mitglieder der Bundesarbeitsgemeinschaft erhalten lehren & lernen zum ermäßigten Bezugspreis von DM 32,– für 4 Hefte (incl. Verpackung und Versand)
Nichtmitglieder zahlen DM 10,– pro Heft.

Bremen 1988

ISSN 0176-0157

Heft 14, 4. Jahrgang, 1988

lehren & lernen
Berufsfeld Elektrotechnik

BundesArbeitsGemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik

Schwerpunkte:
Informationstechnische (Grund) Bildung
Berufsbildung in Europa und USA

14

In diesem Heft | Seite

Editorial

- Thema und Aufbau von Heft 14 — 6

Der Kommentar

- Informatik für alle? — 9

  Gottfried Adolph

Meldungen und Nachrichten — 14

Unterricht und Ausbildung

- Bau eines Multi – Meß – Interfaces für Apple II Computer. Ein fächerübergreifendes Unterrichtsprojekt — 19

  Bernd Lennartz/Hans – Michael Rompeltien

- Handlungslernen und Computer – Grundbildung. Unterrichtsprojekt Schrittschaltwerk — 25

  Bernd Richter

- Pojektorientierte Unterrichtseinheit als Einstieg. CAD/CAM in der informationstechnischen Grundbildung — 32

  Hans – Gerd Claßen/Annemarie Hauf/Willi Scheideler

Forum

- Computertechnik in der Berufsschule. Plädoyer für eine eigenständige Computer – Grundbildung — 43

  Martin Roos

- Informatik – Was ist das eigentlich? Der Zusammenhang von Elektrotechnik und Informatik — 52

  Werner Frisch

- Programmieren statt Manuelles Arbeiten. EDV und Qualifikationsentwicklung — 59

  Horst Peterjohann

Seite

- Der dornige Weg zum CIM. Schritte zur rechner-integrierten Produktion — 64

  Willi Bruns

- Dreimal Krähen ist nicht genug. Ergänzungen zu Adolph's Kritik an der programmierten Prüfung — 70

  Wolfhard Horn

Berichte

- Die größte Wirtschaftsnation ohne Berufsbildung? USA: Eine Vielzahl von Wegen zum Beruf — 77

  Rolf Paarmann

- Grenzüberschreitende Berufsausbildung. Frankreich: Deutsch – Französischer Austausch – Ein Erfahrungsbericht — 86

  Manfred Eisenhardt

- Berufsbildung für Erwachsene. England: Mikrocomputer – Ausbildung für Frauen — 96

  Marian Boman

- Vom dualen zum trialen System. Berufsbildung in der Schweiz — 104

  Emil Wettstein

- Europäisches Bildungssystem? Ein Interview mit dem Direktor des CEDEFOP — 111

Hinweise und Mitteilungen

- Impressionen von den Hochschultagen Berufliche Bildung 1988 in Berlin — 119

  Helmut Ulmer

- Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung — 125

Editorial zu Heft 14

In diesem Heft

Informationstechnische Grundbildung an der Berufsschule – was das ist und wie sie gelehrt werden soll, darüber klaffen die Meinungen weit auseinander. Indessen müssen diese Fragen beantwortet werden, denn in der Bundesrepublik, aber auch in Ländern wie den USA, Kanada, England, Frankreich, Japan usw., macht der Informationssektor bereits 50% des Sozialprodukts aus, und 50% der Bevölkerung sind direkt oder indirekt mit diesem Sektor befaßt.

Die Berufsschule hat auf diese Entwicklung bereits insofern reagiert, daß sie informationstechnische Kenntnisse längst im Unterricht vermittelt, wenn auch in jedem Bundesland mit einer anderen Konzeption. Schon dieser Tatbestand weist darauf hin, daß die eingangs gestellte Frage in keinster Weise zufriedenstellend beantwortet ist. Wie kann der Schüler z.B. befähigt werden, informationstechnische Strukturen zu durchschauen und mit ihnen zu arbeiten, ohne später zum Maschinenbediener degradiert zu werden? Die Unterrichtsbeispiele in diesem Heft versuchen, eine Antwort zu geben. Eine andere Frage ist, inwiefern sich eine Computer-Grundbildung von derjenigen am Gymnasium unterscheiden muß. Martin Roos äußert in seinem Beitrag den Verdacht, daß die Konzeption der einen von der der anderen lediglich "abgeschrieben" worden ist, und plädiert für eine eigenständige informationstechnische Grundbildung. Berührungsängste von Berufsschullehrern gegenüber der Informatik konstatiert dagegen Werner Frisch in seinem Beitrag über den Zusammenhang von Elektrotechnik und Informatik. Diese Befangenheit könnte eine der Ursachen dafür sein, daß sich die Berufsschule mit der Frage dessen, was eine Computer-Grundbildung leisten muß, so schwer tut. Denn daß es eine solche Grundbildung geben muß, dafür liefert Gottfried Adolph zu Beginn dieses Heftes im Kommentar handfeste Gründe.

Mit dem zweiten Schwerpunkt dieses Heftes setzen wir die in Heft 13 begonnene Diskussion über die Berufsbildungs-Systeme und -Probleme im Ausland fort. Ging es in Heft 13 vor allem um die Schwierigkeiten, die sich ergeben, wenn deutsche, abendländische Erfahrungen in Länder mit einem anderen kulturellen Hintergrund transferiert werden, so beschäftigen

sich die Beiträge diesmal mit unseren europäischen Nachbarn und den USA.

Die Märkte wachsen weltweit zusammen, internationale Konzerne operieren in zunehmend mehr Ländern gleichzeitig und verschieben ihre Produktionsstätten je nach Bedarf, und mittlerweile sind wir nicht mehr weit entfernt von einem die Welt umspannenden Informations- und Kommunikations-System. Nur im Bereich der Berufsbildung tut sich auf internationaler Ebene nur wenig. Für 1992 ist die Schaffung des EG-Binnenmarktes angekündigt, aber die Berufsbildungsministerien und -behörden reagieren kaum bis gar nicht auf die damit verbundenen sozial- und bildungspolitischen Veränderungen. Offensichtlich ist sich kaum jemand der Konsequenzen bewußt. Um über ein europäisches Berufsbildungssystem nachdenken zu können, gilt es, die je anderen Systeme erst einmal wahrzunehmen. Mit den Berichten aus England und aus der Schweiz, mit dem Bericht über ein Kooperationsprojekt zwischen einer deutschen und einer französischen Schule sowie mit einem Interview über die Arbeit der europäischen Berufsbildungsbehörde CEDEFOP soll hier dazu beigetragen werden. Der Bericht über die USA macht dagegen deutlich, was wir zu erwarten haben, wenn sich (berufs-)bildungspolitische Entscheidungen zu eng an wirtschaftlichen Anforderungen oder am jeweiligen Stand der technisch-organisatorischen Bedingungen orientieren.

Der Beitrag von Willi Bruns in diesem Heft setzt die Diskussion über die betriebliche Einführung von CIM-Strukturen fort. Wolfhard Horn hat aufgrund der Kritik an den programmierten Prüfungen Vorschläge zur Weiterentwicklung der Prüfungen gemacht.

Gottfried Adolph

Informatik für alle?

Die Frage nach dem Anteil der allgemeinen Bildung in der speziellen Bildung provoziert die etwas konkretere Frage nach dem Wissen, das möglichst alle oder möglichst viele Mitglieder einer Gesellschaft haben sollten.

Diese Frage kann aber nicht losgelöst von der Frage nach dem Warum beantwortet werden. Was und warum sollen möglichst alle oder möglichst viele wissen? Die Antwort hierauf fällt in jeder historischen Situation anders aus – sie ergibt sich aus dem jeweiligen Gesellschaftsbild und dem jeweiligen Selbstbildnis der Mitglieder einer Gesellschaft. Die Frage übersteigt den gesellschaftlich-historischen Kontext – die Antwort nicht. Das soziale Gebilde, das wir "die Gesellschaft" oder "unsere Gesellschaft" nennen, ist ein sozialer Verbund, der durch Kommunikation zusammengehalten ist. Kommunikation gründet sich auf Verständigung, und Verständigung setzt eine gemeinsame Wissensbasis voraus. Jeder reale soziale Verbund von Menschen, den wir Gesellschaft nennen, weist eine hierarchische Struktur auf – eine soziale Über- und Unterordnung. Aus der hierarchischen Struktur erwächst das Spannungsfeld "herrschen und beherrscht sein" oder allgemeiner das Spannungsfeld von Selbstbestimmung und Fremdbestimmung.

Vom Standpunkt einer kritischen Bildungstheorie aus gesehen geht es bei der Allgemeinbildungsfrage um die Frage nach dem Wissen, das ein hohes Maß an Selbstbestimmung in einem sozialen Verbund möglich macht, wobei zwar die Gestalt des sozialen Verbundes verändert wird, nicht aber seine Existenz. Wenn es um die Autonomie in sozialer Verantwortung geht, geht es um den Abbau von unnötiger Herrschaft.

Im Juni 1987 fand in Bremen das 2. Symposium Arbeit und Technik statt. Innerhalb des Forschungsfeldes "Arbeit und Technik als Bildungsaufgabe" stellte der Bremer Informatiker und Hochschullehrer Hans-Jörg Kreowski kurz und bündig fest: "Eine umfassende informationstechnische Grundbil-

dung an allgemeinbildenden Schulen ist grober Unfug."[1] Seine Argumente für diese klare Aussage waren:

1. Bei Computern handelt es sich um Maschinen, deren Handhabung so einfach ist, daß sie von jedem durchschnittlich Begabten – wenn beruflich erforderlich – erlernt werden kann.
2. Es stimmt zwar, daß Informationstechnik das spätere Leben der heutigen Schüler nachhaltig beeinflussen wird – aber das tun Gebäude, Autos und Krankheit und Tod auch, ohne daß hiervon die Konsequenz abgeleitet wird, in der allgemeinbildenden Schule Architektur, Auto- und Verkehrstechnik und Medizin zu lehren.
3. Es bedarf keines Schulstoffes Technik, um die Schüler zu befähigen, sich als Erwachsene mit technischen Entwicklungen auseinanderzusetzen.
4. Von einer informationstechnischen Grundbildung geht die Gefahr aus, daß eine neue Form von Analphabetismus entsteht, und zwar dadurch, daß andere Lerninhalte verdrängt werden, die Beherrschung von Grundrechenarten, Rechtschreibung und Grammatik geringer wird und die Fähigkeit zur verbalen Kommunikation zurückgeht.

Hat Kreowski recht – hat er unrecht? Wie stets in Fragen der Bildungstheorie, ist auch hier eine schnelle Antwort nicht zu haben. Wir müssen darüber nachdenken. Zum Nachdenken benötigen wir Distanz.

Im alten Ägypten bestimmte der Rhythmus des Nil-Hochwassers alle Lebensstrukturen. Das Hochwasser brachte die Fruchtbarkeit des Bodens und sicherte so die existenzielle Basis. Im Denken der Menschen wurde deshalb der Fluß heilig, und sein rhythmisches Verhalten prägte die religiösen Vorstellungen.

Wie auch in anderen Religionen beherrschten die Priester auch hier die religiösen Techniken, mit denen man die Götter günstig stimmen konnte; und weil ein Ausbleiben des Nil-Hochwassers katastrophale Folgen gehabt hätte, gab es viele Bräuche und Rituale, die auf das Eintreten des Hochwassers ausgerichtet waren. Nun hatte das jährliche Hochwasser

1) Hans-Jörg Kreowski: "Informationstechnische Grundbildung für Alle ist Unfug". In: Ludger Deitmer u.a.: Arbeit und Technik (Tagungsband), Universität Bremen 1987

zwar seine Regel, es kam aber nie zur gleichen Zeit – sein Eintreten war nicht berechenbar. Irgendwann in der Geschichte der ägyptischen Hochkulturen müssen die Priester hinter das Prinzip der kommunizierenden Röhre gekommen sein. Ausgrabungen haben ergeben, daß es unterirdische Kanäle zwischen dem Nil und Wasserstandsanzeigern in den Tempeln gab.

Irgendwann haben die Priester begonnen, die Wasserstände zu registrieren. So lernten sie aus den statistischen Tabellen, das Steigen und Fallen des Flusses präzise vorauszusagen. Das verschaffte ihnen großes Ansehen und große Macht. Zeigte es sich hier doch dem "einfachen" Volk, wie nahe die Priester den Göttern standen.

Was hat nun diese "alte" Geschichte mit der Frage einer allgemeinen informationstechnischen Grundbildung zu tun? Wir kommen einer Antwort hierauf näher, wenn wir einmal versuchen, die gemeinsamen Strukturen der beiden Gesellschaften – der Nil-Gesellschaft und der Computergesellschaft – zu erkennen.

In beiden Gesellschaften gibt es eine Technik, die bis in die feinsten Fasern das "Sosein" des Lebens bestimmt. In beiden Gesellschaften geht es bei dieser Technik um Zukunftsprognosen. In beiden Gesellschaften gründet sich diese Technik auf ein Wissen, das der Allgemeinheit nicht zur Verfügung steht.

In beiden Gesellschaften wird dieses Wissen von seinen Trägern durch spezielle Symbolformen (statistische Tabellen dort – Mathematik, Fachsprache und Formalsymbolik hier) geheimgehalten. In beiden Gesellschaften genießen die Träger des geheimen Wissens ein hohes Ansehen und werden reich mit materiellen Gütern versorgt.

In beiden Gesellschaften würden die existentiellen Strukturen zerfallen, wenn es das geheime Wissen plötzlich nicht mehr gäbe. Das verschafft den Trägern des geheimen Wissens große Macht. Macht, die sich auf geheimes Wissen gründet, hat aber in der Geschichte stets in Tyrannei gemündet.

Informationstechnisches Grundwissen also doch für alle? Stellen wir uns Herrn Kreowski als ägyptischen Priester vor. Und stellen wir uns vor, es hätte außerdem noch Priester gegeben, die die Aufgabe gehabt hätten, das Volk zu belehren, und diese (minderen) "Lehrpriester" hätten gefordert, das Volk über die geheimen Kanäle aufzuklären. Wie hätte der Oberpriester Kreowski wohl reagiert?

Gottfried Adolph ist Leiter eines Gesamtseminars in Köln und Mit-Herausgeber von *lehren & lernen*

Ingenieure sind begehrt

Ingenieure sind nach wie vor die gefragteste Berufsgruppe, hat der VDI festgestellt. Gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres sei die Nachfrage nach Ingenieuren im ersten Halbjahr 1988 um 2% gestiegen. Die Analyse der einzelnen Branchen ergebe jedoch ein höchst differenziertes Bild: Während die beiden größten Branchen, Maschinenbau und Elektrotechnik, mit einem Plus von 1% nur geringe Änderungen aufwiesen, sei die Suche nach Ingenieuren in der Automobilindustrie um 40% zurückgegangen. Ihre Suche ausgedehnt hätten dagegen der Metallbau und die Chemische Industrie, das Baugewerbe gar um 40%. (jh)

Ausbildung als vorsorgendes Element

Die in den neuen Ausbildungsordnungen formulierten Inhalte sollen die Ausbildung "zu einem vorsorgenden Element des wirtschaftlichen Strukturwandels" werden lassen. Das erklärte der Generalsekretär des Bundesinstituts für Berufsbildung, Hermann Schmidt, im Rahmen einer DGB-Veranstaltung zur Berufsbildung in Berlin. Da sich die duale Ausbildung aber in der Regel an der aktuellen betrieblichen Praxis orientiere, würden die zukünftigen wirtschaftlichen und technischen Strukturen zu wenig berücksichtigt. (jh)

BLBS sieht Gefahr durch EG

Nachteile für deutsche Berufsschullehrer bei der Verwirklichung des europäischen Binnenmarktes 1992 befürchtet Peter Grothe vom Bundesverband der Lehrer an berufsbildenden Schulen (BLBS). Angesichts der unterschiedlichen Schul- und Berufsbildungssysteme in den Mitgliedsstaaten der EG könne u.U. die Berufsbildung lediglich auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner harmonisiert werden. Sollte die Freizügigkeit der Arbeitnehmer in der geplanten Form verwirklicht werden, müsse das unterschiedliche Niveau der Lehrerbildung berücksichtigt werden. (jh)

Qualität der betrieblichen Ausbildung gestiegen

Die Qualität der betrieblichen Berufsausbildung hat sich seit der letzten "Qualitätsuntersuchung" im Jahr 1973 in vielen Bereichen verbessert. Dies teilte das Bundesinstitut für Berufsbildung mit, das 1987 über 4000 Ausbildungsbetriebe in Industrie, Handwerk und Handel befragt hatte. Als positiv sei u.a. hervorzuheben, daß

- 27% aller befragten Ausbildungsbetriebe den Jugendlichen Gelegenheit geben, selbständiges Arbeiten im Team unter Ernstfallbedingungen zu lernen,
- in 64% aller Betriebe die Ausbilder darauf achten, daß die Auszubildenden auch mit der Lösung schwieriger Aufgaben vertraut werden.

Bei der Untersuchung seien jedoch auch Mängel deutlich geworden:

- Fast ein Drittel aller Ausbildungsbetriebe hat keinen schriftlichen betrieblichen Ausbildungsplan,
- in 42% der Betriebe sind nur ein oder zwei Personen als nebenberufliche Ausbilder tätig,
- 18% der Ausbildungsbetriebe sind kaum oder gar nicht über den Unterrichtsstoff der Berufsschule informiert. (jh)

Vom Abbruch zum Wechsel

10% der deutschen Erwerbstätigen, die 1985/86 eine betriebliche Ausbildung absolvierten, lösten vorzeitig ihren Ausbildungsvertrag. Ein vom Bundesinstitut für Berufsbildung vorgenommener Vergleich mit den Abbrecherquoten seit 1950 zeigt, daß die Situation vor 30 Jahren ähnlich der von heute war. Nur in dem Jahrzehnt von 1965 bis 1975 war die Abbruchquote geringer. Der Trend bei den Vertragslösungen (deren Zahl in jüngster Zeit gestiegen ist) geht jedoch vom Abbruch eindeutig zum Ausbildungswechsel. Zunehmend mehr Auszubildende würden nach einer abgebrochenen Lehre eine neue beginnen und diese auch abschließen.(jh)

Auszubildende werden älter

Das Durchschnittsalter der Auszubildenden ist in den Jahren 1970 – 1986 von 16,6 auf 18,3 Jahre gestiegen. War 1970 nur fast jeder fünfte (22%) 18 Jahre alt und älter, so sind es derzeit fast zwei Drittel der Azubis (64%). In der Mehrzahl der handwerklichen Berufe ist der Anteil der unter 20jährigen allerdings überdurchschnittlich hoch (z.B. Kraftfahrzeugmechaniker/in 81%). Die Zahl der Auszubildenden insgesamt ist 1987 gegenüber dem Vorjahr um 4,1% zurückgegangen. Anfang des Jahres standen 1738400 junge Menschen in einer betrieblichen Berufsausbildung. (jh)

300 Mio DM für überbetriebliche Ausbildung

Das Bundeskabinett hat im August d.J. auf Vorschlag des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft, Jürgen Möllemann, eine Konzeption für die Förderung der überbetrieblichen beruflichen Ausbildung beschlossen. Demnach sollen diese Ausbildungsstätten die betriebliche Berufsausbildung vor allem der kleinen und mittleren Betriebe, besonders in Handwerk, Industrie und Landwirtschaft, unterstützen. Die Großbetriebe hätten "bereits erhebliche Bildungsstrukturen geschaffen" und könnten die Herausforderungen in der beruflichen Bildung aus eigener Kraft bestehen. Verwirklicht werden sollen:

- das Ausbauziel von 77100 Plätzen in überbetrieblichen beruflichen Ausbildungsstätten (Übernahme von bis zu 65% der förderfähigen Kosten),
- Förderung der Investitionen zur ständigen Modernisierung für Träger in "strukturschwachen" Regionen (Förderungsanteil bis zu 50%),
- Deckung des Defizits einer Ausbildungsstätte in den ersten vier Jahren nach Betriebsaufnahme bis zu 50%.

Für diese Maßnahme stellt das Bildungsministerium in den nächsten vier Jahren insgesamt 300 Mio DM zur Verfügung. (jh)

Computer in der Schule

Die Einführung einer informationstechnischen Grundbildung für alle Schüler der siebten bis neunten Klasse sei eine vordringliche Aufgabe der Schule. Nicht nur die Wirtschaft, sondern auch die Schüler selbst und ihre Eltern würden erwarten, daß die Schule hier einen wichtigen Beitrag leistet, damit alle Schüler, insbesondere auch die Mädchen, über die notwendigen informationstechnischen Grundkenntnisse verfügen. Das erklärte Bundesbildungsminister Jürgen Möllemann vor kurzem in Bonn. Vor allem müßten die Eltern in die informationstechnische Ausbildung einbezogen werden; ihnen seien entsprechende Grundkenntnisse zu vermitteln, damit sie an den Lernfortschritten ihrer Kinder Anteil nehmen und ihre Kinder bei der Berufswahl besser unterstützen könnten. (jh)

Bernd Lennartz
Hans – Michael Rompeltien

Bau eines Multi – Meß – Interfaces für Apple II Computer

Ein fächerübergreifendes Unterrichtsprojekt

Fächerübergreifenden Unterricht realisieren – dazu gehören als Voraussetzung zunächst einmal entsprechende schulische Bedingungen. An den nordrhein – westfälischen Kollegschulen sind diese Bedingungen sicher leichter durchzusetzen als an traditionellen Berufsschulen – doch allein damit ist es nicht getan. Was fachübergreifender Unterricht ist, davon hat jeder noch eine ungefähre Vorstellung, aber das Problem beginnt schon mit der Frage, welches Team gewählt werden soll. Die beiden Autoren geben ein Beispiel, das sie an der Kölner Kollegschule im Ausbildungsgang "Technische Assistenten" ausprobiert haben. (Red.)

Schultypische Voraussetzungen

Die Schüler der Klassen der Technischen Assistenten erhalten an der Kollegschule gleichzeitig eine schulische und eine berufliche Qualifikation. Der Bildungsgang ETS/AHR führt in drei Jahren zu dem staatlich anerkannten Beruf des Technischen Assistenten für Energietechnik und parallel dazu zur allgemeinen Hochschulreife.

Ausgehend von dem Grundgedanken eines fächerübergreifenden Unterrichts wurde für die Jahrgangsstufe 12 und 13 dieses Bildungsganges in den Schuljahren 1986/87 und 1987/88 ein Unterrichtsprojekt entwickelt und durchgeführt, an dem zunächst die Fächer des Schwerpunktbereiches, Informatik, Energietechnik mit Fachpraxis, Elektronik, Elektrotechnik, Mathematik und Physik, beteiligt waren. Die Fächer des Obligatorik – und des Wahlbereiches traten nach Bedarf hinzu. Die Federführung des Projekts lag bei den Fächern Informatik und Energietechnik mit Fachpraxis.

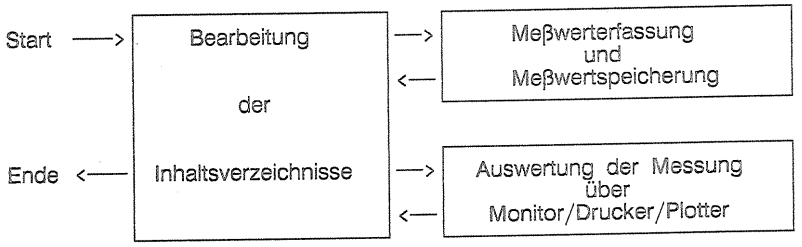
Das entwickelte Multi – Meß – Interface (MMI)

Ziel der gesamten Unterrichtsreihe war die Entwicklung eines flexiblen, computergesteuerten Meßsystems, mit dem sowohl die Meßwert – Erfassung als auch die anschließende Auswertung der Messung automatisiert werden können.

Unter Flexibilität des Systems verstehen wir, daß im Gegensatz zu den meisten bekannten Systemen die Soft – und Hardware nicht versuchsbezogen, sondern benutzerfreundlich an den jeweiligen Bedarf während des Aufbaus der Messung angepaßt werden können. Dies bedingt für die Hardware ein Steckkartenkonzept, das es dem Rechner erlaubt, automatisch die eingesteckten Karten bezüglich ihrer Funktion zu unterscheiden.

Auch die Auswertung geschieht rechnerunterstützt. Die Meßergebnisse lassen sich als Wertetabelle auf dem Drucker ausgeben, aber auch auf einem Plotter graphisch darstellen.

Blockschema der Softwarestruktur



Die Hardware des MMI wurde in 19" – Einschubtechnik realisiert. Eine 64 – polige Busplatine weist 10 Steckplätze für mögliche Meßkarten auf.

Über eine Bustreiberkarte wird das MMI mit den beiden VIA – 6522 – Bausteinen einer Interfacekarte im Apple II verbunden. Jede andere Parallelschnittstelle mit mindestens 32 I/O – Leitungen (z.B. auf der Basis des 8255) ist ebenfalls zur Ansteuerung des MMI geeignet, da bei der

Hardwarekonzeption keine Apple – spezifischen Eigenschaften ausgenutzt wurden.

Über die Adressleitungen A0 – A6 des MMI mit den zugehörigen Rückmeldeleitungen können der jeweilige Steckplatz (Slot), die Kartenart (Function) und die Anzahl der Baugruppen pro Karte (Device) automatisch ermittelt und von den entsprechenden Meßprogrammen angesprochen werden.

Der Adressbereich A0 – A3 wurde für die Functionselect – Funktion vorgesehen, so daß bis zu 16 unterschiedliche Meßkartenarten eingesetzt werden können. Solche Karten können z.B. A/D – Wandler zur Spannungsmessung, D/A – Wandler zur Spannungsausgabe, rechnergesteuerte Netzteile, Funktionsgeneratoren, Frequenzzähler oder auch einfache 8 – Bit – Eingänge/Ausgänge sein.
Jede dieser Meßkarten kann mit bis zu acht gleichen oder unterschiedlichen Baugruppen bestückt werden, die unter den Adressen A4 – A6 angesprochen werden können.

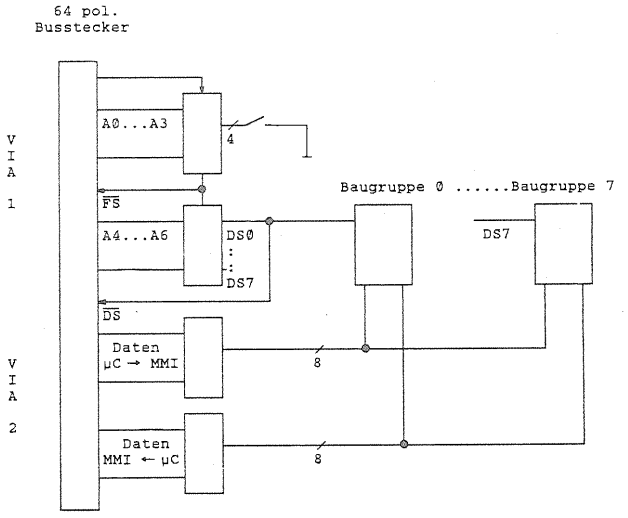


Abb.1: Blockschaltbild einer Meßkarte

Der Unterricht

Die Entwicklung und der Bau des MMI erfolgten in zwei Stufen. In der Klasse 12 (Unterrichtsumfang 3 Wochenstunden) wurde in Form *arbeits-gleicher* Gruppen das Grundkonzept des MMI von den Schülern entwikkelt und die Einschubgehäuse mit Bussystem, Systemnetzteil, Busabschluß und Bustreiberkarte geplant und angefertigt.
Die einzelnen Meßkarten wurden dann in der Jahrgangsstufe 13 (Unterrichtsumfang 2 Wochenstunden) in *arbeitsteiligen* Gruppen von jeweils 1-2 Schülern entwickelt, gebaut und erprobt. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen stichwortartigen Überblick über die im Fach "Energietechnik mit Fachpraxis" geleisteten Arbeiten. Die Reihenfolge der aufgeführten Themenbereiche beschreibt auch den ungefähren zeitlichen Ablauf des Unterrichts. Daran schließt sich die Darstellung der Inhalte des Informatikunterrichts an.

Arbeitsschritt		vermittelte Kenntnisse/Fertigkeiten
Jahrgangsstufe 12		
0.	Planung und Konzeption eines universellen Meß-systems Erarbeitung eines Pflich-tenheftes	Entwicklungsstrategien und Dokumentationstechnik
1.	Aufbau des 19"-Gehäuses	mechan. Fertigkeiten, Werkzeugumgang, 19"-Gehäusetechnik
2.	Einbau der Busplatine	Bussystem in µC-Systemen
3.	Aufbau und Test des System-netzteils	Wechselstromtechnik
3a.	Trafoeinschub	Grundprinzip: Trafo
3b.	Spannungsstabilisierung (+12V, +5V, -5V, -12V)	Gleichrichtung, Siebung, Stabilisierung, Auswertung von Datenblättern, aktive und passive Zweipole, Leiter-plattentechnik, Einsatz von CAD-Systemen

Arbeitsschritt		vermittelte Kenntnisse/Fertigkeiten
3c.	Busterminierung (aktiv/passiv)	Busbelegung, Leitungs-theorie
4.	Aufbau und Test des Bus-treibereinschubs	Messen und Fehlersuche in digitalen Systemen
5.	Herstellung der Verbin-dungsleitungen: Apple-Interfacesystem	Leitungskennzeichnung, Steckerbelegung, Crimp-technik
6.	Dekodierung und Rückmel-dung der Meßkarte	Grundlagen der Digital-technik, Grundverknüpfun-gen, Wahrheitstabellen
Jahrgangsstufe 13		
7.	Aufbau und Test der einzel-nen Meßkarten	Logikananlyse
7a.	D/A-Wandler	Hex/Binäres Zahlensystem
7b.	A/D-Wandler	
7c.	U/I/P/Q/S/cosφ-Meßge-rät mit automatischer Bereichswahl	Grundbegriffe der Wechsel-stromtechnik, R-L-C-Ver-halten in Gleich- und Wechselstromnetzwerken
7d.	Universelle I/O-Karte mit Relais und Optokopp-ler z.B. für SPS, Meß-stellenumschaltung	Grundlagen der SPS und der Steuerungstechnik, DIN
7d.	Rechnergesteuertes Lei-stungsnetzteil	Grundbegriffe der Rege-lungstechnik, aktive Bau-elemente der Leistungselek-tronik, OP-Amp-Technik
7e.	Rechnergesteuerter Funk-tionsgenerator	Schwingungserzeugung, Rückkopplung, Auswertung von Datenblättern
7f.	Rechnergesteuerter Fre-quenzzähler	Sequentielle Digital-technik

Inhalte der Softwareentwicklung

- Analyse und Strukturierung komplexer Problemstellungen in Teilaspekte und Aufdeckung der Sachzusammenhänge
- Entwicklung von Lösungsalgorithmen
- Mehrfachausnutzung des Programmspeichers durch Overlay-Procedures und verkettete Programme
- Problematik des beschränkten Speicherplatzes für Daten im Arbeitsspeicher und auf der Diskette; Datenkomprimierung unter Ausnutzung datenspezifischer Eigenschaften
- selbständige Erstellung und Erprobung von komplexen Pascal-Programmen
- Umgang mit komplexen Datenstrukturen und deren Sicherung in Dateien auf Diskette
- Benutzung einer programmierbaren Schnittstelle in Turbo-Pascal
- Verarbeitung und Auswertung von Meßreihen
  - Druckerausgabe der Meßreihen (softwaremäßiges Steuern sämtlicher Druckeroptionen)
  - Plotterausgabe von Graphen zu den Meßreihen
  - numerische Verarbeitung der Meßwerte
    - Näherungspolynom
    - Ableitungsfunktion
    - Integralfunktion
- Teamwork mit seiner Koordinationsproblematik durch arbeitsteilige Vorgehensweise (Klasse 13).

Für Rückfragen stehen die Verfasser unter der Adresse der Redaktion zur Verfügung.

Bernd Lennartz und Hans-Michael Rompeltien sind Berufsschullehrer für Elektrotechnik an der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln-Deutz

Bernd Richter

Handlungslernen und Computer-Grundbildung

Unterrichtsprojekt Schrittschaltwerk

Die Entwicklung einer Informationstechnischen Grundbildung, die nicht auf isolierte Kenntnisse abzielt, ist das Ziel einer Lehrergruppe an einer Kasseler Berufsschule. Im folgenden wird gezeigt, wie sich Elemente einer solchen Grundbildung anhand eines konkreten Produktionssystems vermitteln lassen. Dieses System ist Teil eines "integrierten Produktionssystems", das im Rahmen des hessischen Modellversuchs MCA entwickelt wird. Aus dem Modellversuch ist auch die vorliegende Unterrichtseinheit hervorgegangen. (Red.)

Auch im Rahmen der Informationstechnischen Grundbildung und der vorhandenen Ausstattung können sehr verschiedene Unterrichtskonzeptionen verwirklicht werden. Als Beispiel möchte ich hier über ein Unterrichtsprojekt berichten, das ich in Zusammenarbeit mit einem Fachlehrer von April bis Juli 1987 in einer Informationselektronikerklasse mit 17 Schülern durchgeführt habe. Ich werde kurz auf den Rahmen eingehen, in dem das Unterrichtsprojekt steht, und dann den Verlauf dieses Projektes schildern.

Ein Ziel der Informationstechnischen Grundbildung, wie wir sie konzipieren, ist es, die Schüler dazu zu befähigen, daß sie weitgehend selbständig die Steuerung eines integrierten Produktionssystems entwickeln können. Der 1. Teil meines Unterrichts befaßte sich zunächst mit einer Hardware-Steuerung eines Teils dieses Produktsystems, nämlich dem "Leiterplatten bohren". Sensorik, Verarbeitung und Aktorik wurden an einer xyz-Bohrstation studiert. Mit Schaltern bzw. TTL-Schaltungen haben die Schüler die Steuerungen aufgebaut und getestet.

Um mehrere Achsen nacheinander programmgesteuert bewegen zu können, wurde im 2. Teil des Unterrichts ein Funktionsplan entwickelt, da eine unstrukturierte Lösung keinen Erfolg hatte. Aus dem Grundelement "RS-Kippglied" wurde dann ein Schrittschaltwerk entwickelt, mit TTL-

Gattern aufgebaut und getestet. Mit dessen diskretem Aufbau war der Rahmen des Digital – Experimentierkastens gesprengt, und so entstand die Idee, eine Zusatzplatine zu entwickeln, die nur das Schaltwerk enthält. Das Schrittschaltwerk sollte den folgenden Anforderungen genügen:

- verschiedene Steuerungsaufgaben sollten damit lösbar sein,
- der jeweils ausgeführte Schritt sollte angezeigt werden,
- mit einem Signal sollten alle RS – Gatter rückgesetzt werden können.

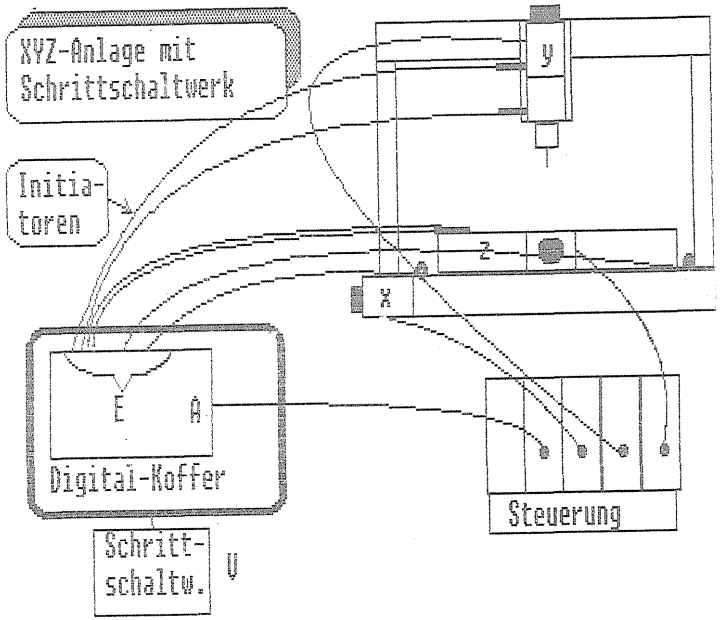


Abb.1: Die xyz – Anlage der Firma Elektronik aus Eiterfeld wird mit einer 2 – Bit – Steuerung – pro – Achse betrieben. Ein Takt – und ein Richtungsbit werden von dem Digital – Experimentierkasten in Verbindung mit dem Schrittschaltwerk erzeugt. –

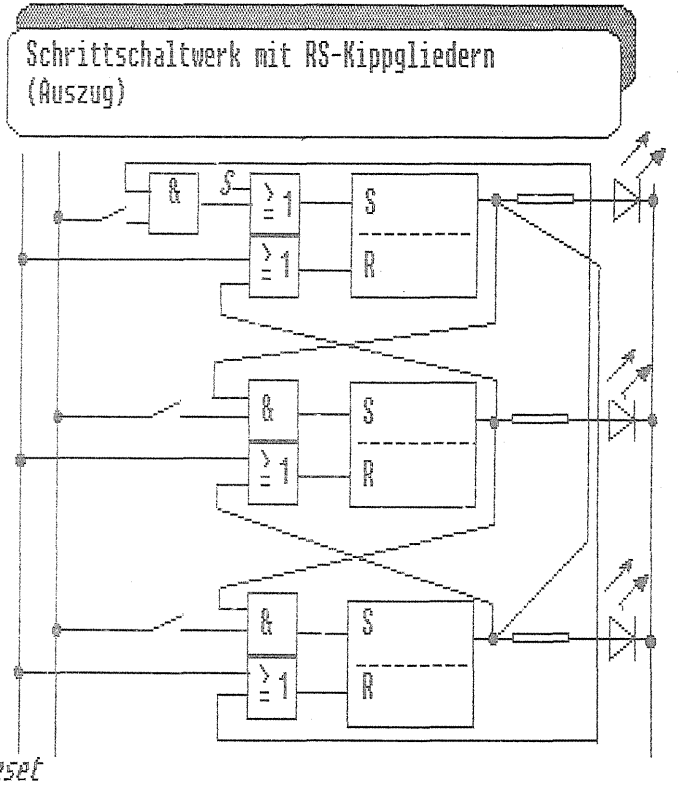


Abb.2: Durch entsprechende digitale Verknüpfung der Initiator – Signale können verschiedene Abläufe mit Schrittschaltwerken programmiert werden.

Die geforderte Schaltung wurde dann zunächst diskret mit dem Digital – Experimenter aufgebaut und ihre Funktionen an den Forderungen gemessen. Dazu wurden integrierte RS – Gatter – Chips verwendet (jeweils 4 NAND – RS – Gatter in einem IC). Nachdem die Tests positiv verliefen, wurde zuerst versucht, ein einseitiges Layout für eine Platine im Europakartenformat herzustellen. Dieses Unterfangen scheiterte an der Komplexität der Aufgabenstellung. Erst der Versuch mit einem zweiseitigen Layout auf einer Platine gleicher Größe führte zum Erfolg. Von 8 Entwürfen wurden dann 3 Layouts verwirklicht, zu einem Teil im Negativ – Verfahren und zum anderen Teil im Positiv – Verfahren. Erstellung von Stücklisten, Bestellung der Bauteile und anschließendes Bestücken, Testen und Inbe –

triebnehmen schlossen sich an. Bis auf das Fertigen der Platinen, welches in den Einrichtungen der "Gesamthochschule Kassel" und der Firma "L&S Elektronik" geschehen ist, sind alle diese Arbeiten in den Klassenräumen bzw. dem besonderen Fachraum des Modellversuchs durchgeführt worden.

Als Sensoren sind Näherungsschalter ausgewählt worden, die mit einer anderen Betriebsspannung arbeiten als das Schrittschaltwerk. Dazu wurden

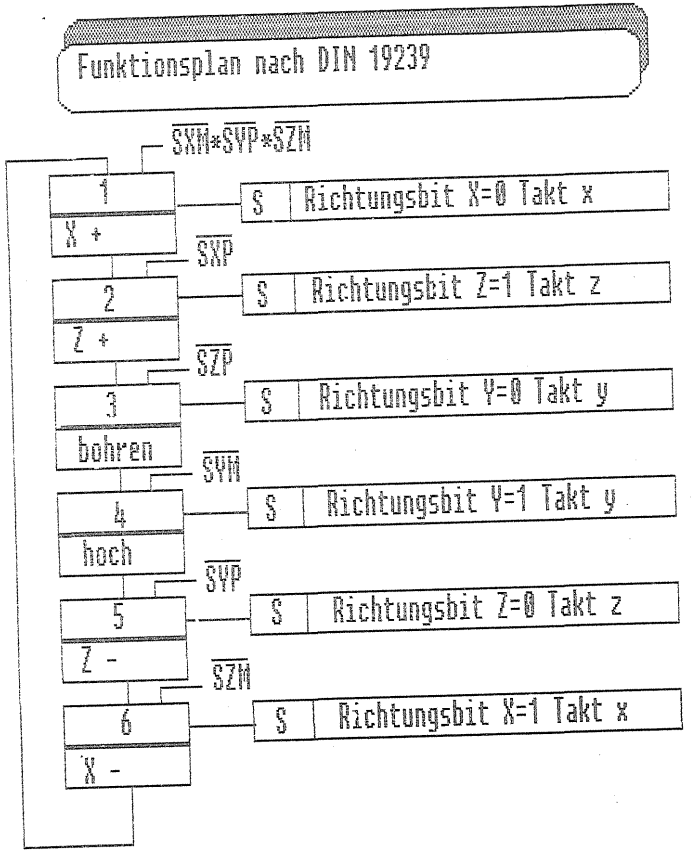


Abb.3: Mit dem für SPS üblichen Funktionsplan können komplexe Probleme leicht strukturiert werden.

Umsetzer verwendet, z.B. TTL – Treiberstufen (Pegelumsetzer (4049 U)). Dieses und andere Probleme sind zu bewältigen, bevor ein automatisches Programm, wie es den Abbildungen zu entnehmen ist, von der xyz – Bohrstation ausgeführt werden kann.

Gedanken zum Unterricht

Alle eingesetzten Bauelemente können als Lerninhalte aufgefaßt werden. Der Vertiefungsgrad war selbstverständlich unterschiedlich hoch. Teil – aspekte, wie der interne Aufbau von TTL – Gattern, wurden überhaupt noch nicht behandelt. Alle Lerninhalte stehen im Zusammenhang mit dem Ziel, die xyz – Bohrstation automatisch zu steuern.

Über das Bauelementwissen hinaus sprechen vor allem methodische Lernziele für das projektorientierte Vorgehen. Es wurden komplexe Pro – bleme in Teilaspekte zerlegt und diese dann Schritt für Schritt gelöst. Mit der Herstellung eines Platinenlayouts wurden unmittelbar praxisnahe Fer – tigkeiten vermittelt, denn durch eine eigene Layoutentwicklung wird der Schüler auch andere Layouts besser "lesen" können. Eine Schülerin hat ihr Layout sogar auf einem speziellen CAD – Entflechtungssystem erstellt. Die Motivation, sich hier einzuarbeiten, wurde durch das Projekt ausgelöst. Neben den rein kognitiven Lerninhalten werden also methodische Vorge – hensweisen erworben, auch das ist Handlungswissen.

Durch die Mitgestaltung des Unterrichts können Schüler und Lehrer immer wieder neue Erfahrungen machen. Neue, zunächst nicht beabsichtigte Lerninhalte tauchen auf. Diesen Problemen müssen sich Schüler und Lehrer gemeinsam stellen. Das erfordert auch, eingeübte Rollen neu zu definieren. Der Lehrer ist in einem solchen Unterricht nicht mehr der All – wissende, der Schüler ist nicht mehr der allzeit Belehrte, sondern es fin – det ein durchweg spannender Austausch zwischen allen am Unterricht Beteiligten statt. Gerade bei dieser Technologie zeigen sich z.B. große Unterschiede zwischen einzelnen Schülern. Wohl kaum eine Technologie hat einen solchen Einzug in die Zimmer der Jugendlichen gehalten wie diese. Einzelne sind in Teilgebieten schon weiter als der Lehrer. Die Fähigkeiten dieser Wenigen können bei handlungsorientierten Unterrichts –

formen mit in den Unterricht einbezogen werden. Im Rahmen des Unterrichtsverlaufes haben "starke" Schüler sich oft neben "schwächere" gesetzt, um diese zu unterstützen – ohne Aufforderung durch den Lehrer.

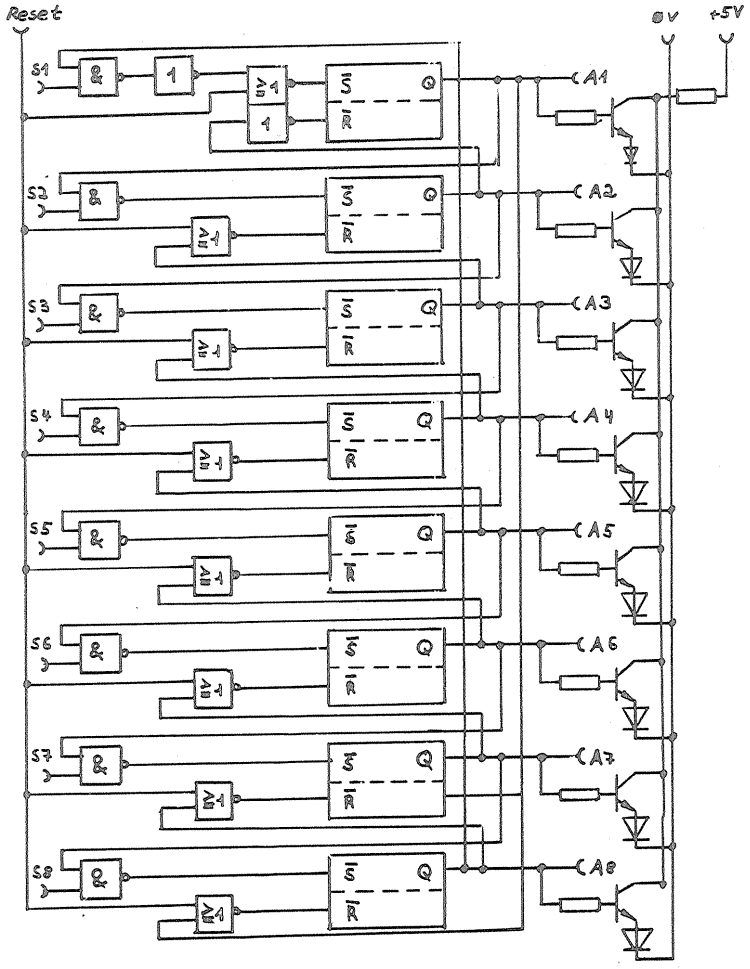
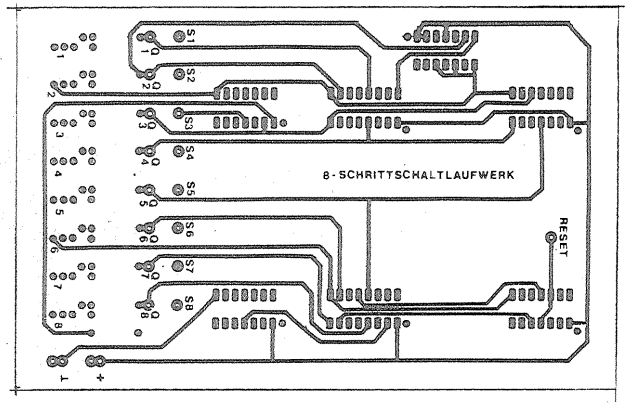


Abb.4: Mit den Schülern entwickelter kompletter Schaltplan des 8-stufigen-Schritt-schaltwerks.



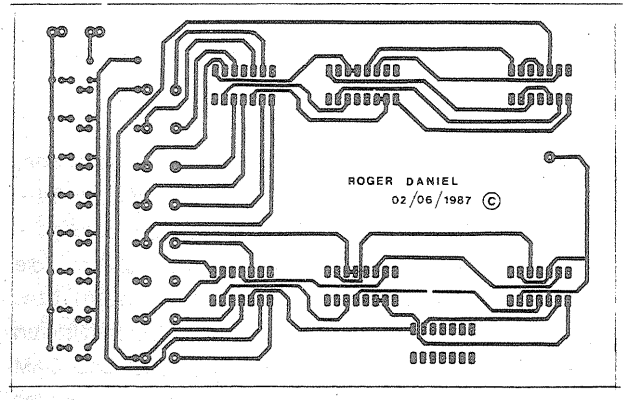


Abb.5: Von einem Schüler entwickeltes zweiseitiges Layout.

Bernd Richter ist Berufsschullehrer für Elektrotechnik an der Oscar-von-Miller-Schule in Kassel

Hans – Gerd Claßen, Annemarie Hauf, Willi Scheideler

Projektorientierte Unterrichtseinheit als Einstieg

CAD/CAM in der informationstechnischen Grundbildung

Die Überlegungen und Konzepte für eine informations – und kommunikationstechnische Bildung sind in Nordrhein – Westfalen im Vergleich zu anderen Bundesländern weit gediehen. Die im entsprechenden Rahmenkonzept, das alle allgemein – und berufsbildenden Schulen einbezieht, vorgesehene informationstechnische Grundbildung soll in einem Umfang von 40 – 60 Stunden mit Schwerpunkt in der 8. Klasse vermittelt werden. Wir dokumentieren an dieser Stelle eine Unterrichtseinheit, die das Konzept charakterisiert und in einem Modellversuch entstanden ist. Wir tun dies zum einen, weil sie sich von den Prinzipien Handlungsorientierung, Erfahrungsorientierung und Projektorientierung leiten läßt, die auch für die Unterrichtseinheiten stehen, die einen Schwerpunkt in lehren & lernen darstellen. Zum anderen kann deutlich werden, welcher Art die Grundbildung sein wird, die u.U. zukünftige Berufsschüler mitbringen werden. (Red.)

1. Ziele der Unterrichtseinheit

Das Hauptanliegen der Unterrichtseinheit besteht darin, zu verdeutlichen, daß und wie in der industriellen Produktion immer mehr menschliche Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden. Während in der Unterrichtseinheit "Industrieroboter" die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie einen Manipulator steuern bzw. regeln können, so daß sich einfache Handhabungsaufgaben automatisieren lassen, so erfahren sie hier, daß bei der Einführung von CAD und CAM auch solche Arbeiten mit Computerunterstützung durchgeführt werden können, die eine qualifizierte Ausbildung, gründliche Kenntnisse und handwerkliche Fertigkeiten und Erfahrungen voraussetzen. Mit dem Technischen Zeichner und dem Maschinenfacharbeiter (z.B. dem Dreher) werden ein typischer "white – collar – job" und ein typischer "blue – collar – job" herausgegriffen, um an ihnen die Auswirkungen des Einsatzes der neuen technologischen Möglichkeiten zu demonstrieren.

In der betrieblichen Praxis finden sich zur Zeit verschiedene Produktionsformen, in denen der Computer unterschiedlich tief in den Produktionsprozeß eingedrungen ist. Bei aller Vielfalt lassen sich zwei Tendenzen erkennen: Entweder wird der Computereinsatz genutzt, um die Zentralisierung des Produktionsprozesses weiter voranzutreiben, oder er dient seiner Dezentralisierung. Beide Tendenzen beeinflussen die Arbeitsorganisation erheblich und wirken sich auf Arbeitsplätze und Qualifikationsanforderungen aus.

Für die Schülerinnen und Schüler soll durch die Behandlung dieses Themas im Rahmen der Grundbildung erfahrbar werden,

- daß neue Technologien in der Produktion in unterschiedlichen Formen eingesetzt werden,
- daß jede dieser Produktionsformen unterschiedliche Folgen für Arbeitsplätze, Arbeitsinhalte, Qualifikationsanforderungen etc. hat,
- daß durch den Einsatz neuer Technologien Berufsbilder verändert werden können, der Bedarf an bestimmten Qualifikationen zurückgeht, der an anderen Qualifikationen zunimmt,
- daß die konkreten Arbeitsinhalte nicht durch technologische Sachzwänge bestimmt werden, sondern abhängig sind von arbeitsorganisatorischen Entscheidungen.

Durch die Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Neuen Technologien auf exemplarische Berufe erwerben die Schülerinnen und Schüler auch Kriterien für ihre eigene künftige Berufswahl sowie Handlungsorientierungen für eine sozialverträgliche Gestaltung von computerunterstützten Arbeitsplätzen.

2. Der Aufbau der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit CAD/CAM ist in 5 Phasen gegliedert, in deren Zentrum das Kennenlernen von drei typischen Produktionsformen steht:

- die Konstruktion am Zeichenbrett und die Fertigung an einer konventionellen Werkzeugmaschine,
- die Fertigung an einer computergesteuerten Werkzeugmaschine,
- die Konstruktion und Fertigung mit einem CAD/CAM – System.

Diese drei Formen wurden ausgewählt, um unterschiedliche Grade der Computerisierung zu verdeutlichen sowie die Zentralisierungs- und Dezentralisierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Erforderlich für die Durchführung der Unterrichtseinheit sind vier Computer-Arbeitsplätze mit Interface und je einem Modell einer Styroporschneidemaschine, die Programme "NC" und "Produmat" oder eine vergleichbare Software sowie Materialpakete für die Gruppenarbeit, wie sie in der Handreichung zur Unterrichtseinheit zusammengestellt sind.

Es empfiehlt sich, während der Unterrichtseinheit eine Betriebserkundung durchzuführen, bei der unterschiedliche Produktionsformen zu beobachten sind. Geeignete Zeitpunkte könnten nach Abschluß der 3. oder in der 4. Phase liegen.
Für alle Durchführungsformen wird als Arbeitshilfe und Dokumentationsmittel die Erstellung einer Wandzeitung empfohlen.

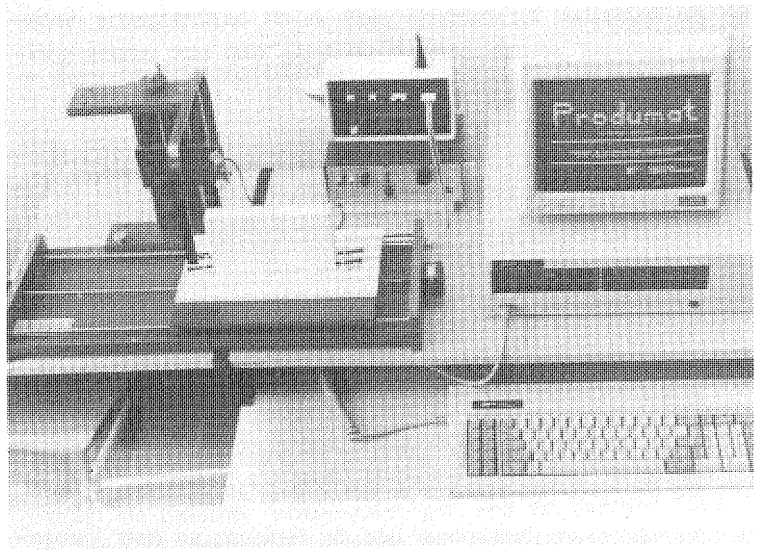


Abb.1: Beispiel eines Computerarbeitsplatzes

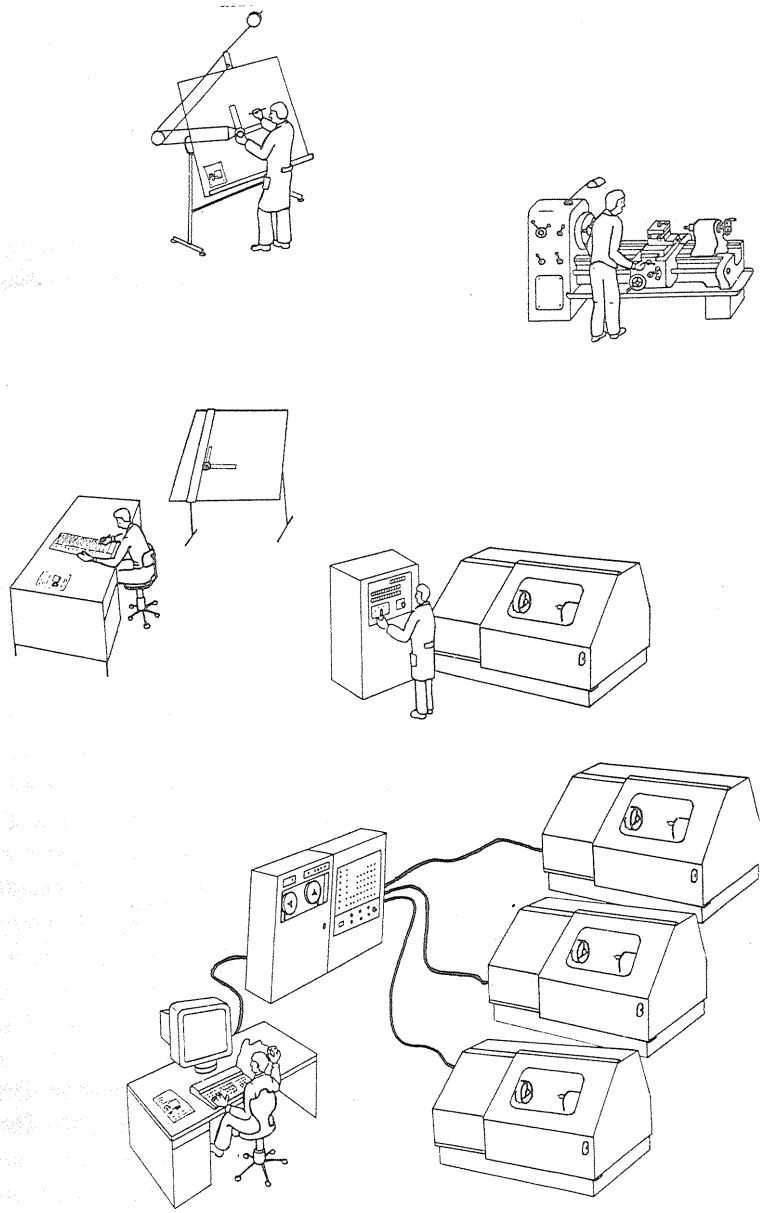


Abb.2: Die drei typischen Produktionsformen

Phase 1: Einstieg

Ein kurzer, aber hinreichend motivierender Einstieg kann z.B. darin bestehen, mit den Schülerinnen und Schülern die drei "Produktionsformen" (Abb.2) zu diskutieren. Dabei werden sich bereits die wesentlichen Probleme und Fragen ergeben, die durch die Unterrichtseinheit thematisiert werden.

In manchen Schulformen wird es möglich sein, durch Unterrichtsreihen in den Fächern Kunst (Technisches Zeichnen), Technik/ Wirtschaft (Arbeitslehre), evtl. auch im Geschichtsunterricht (Sozial- und Wirtschaftsgeschichte) auf die projektorientierte Unterrichtseinheit CAD/CAM hinzuarbeiten.

Der Komplex "Berufswahl: Orientierung, Beratung, Vorbereitung" könnte ein eigenes Thema sein: Um die Schülerinnen und Schüler mit den Aufgaben und Möglichkeiten der Berufsberatung des Arbeitsamtes bekanntzumachen, werden zwei Berufe (korrespondierend zur Unterrichtseinheit: Technischer Zeichner und Dreher bzw. Zerspanungstechniker) ausgewählt, über die sie sich während eines Besuches in einem Berufsinformationszentrum informieren.

Eine weitere Möglichkeit zur Einbindung des Themas in ein Projekt besteht darin, im Rahmen des Politikunterrichts oder im Fach Wirtschaft des Lernbereichs Technik/Wirtschaft (Arbeitslehre) das Problem Arbeitslosigkeit generell zu thematisieren. Die technische Sequenz der Unterrichtseinheit fungiert bei diesem Ansatz als modellhafte Demonstration dafür, daß und wie der Einsatz neuer Technologien in der industriellen Produktion ein Grund für den Fortfall von Arbeitsplätzen sein kann.

Phase 2: Die "konventionelle" Produktion

Die erste Produktionsform besteht darin, daß eine technische Zeichnung erstellt und nach dieser Vorlage durch Handsteuerung einer Styroporschneidemaschine ein Produkt gefertigt wird.

Ein in der Handreichung angebotenes Materialpaket ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich relativ selbständig über den Beruf des Technischen Zeichners – Ausbildung, Aufgaben, Arbeitsmittel, Verdienst etc. – zu informieren. Hierbei beschäftigen sie sich u.U. zum ersten Mal intensiver mit einem Beruf und erwerben erste vorläufige Kriterien für ihre eigene Berufswahl.

- Nachdem die Schülerinnen und Schüler im Klassenverband das Materialpaket "Technischer Zeichner" bearbeitet haben, lernt umschichtig je ein Drittel den Aufbau und die Funktionsweise des Maschinenmodells kennen, während die übrigen technische Zeichnungen für spätere Fertigungsobjekte anfertigen.

- Nach demselben Schichtsystem wird anschließend gefertigt, wobei eine genaue Einhaltung der "technischen Zeichnung" angestrebt werden soll. Während dieser Zeit bearbeiten die übrigen Schülerinnen und Schüler Materialien über den Beruf des Drehers.
  Das Materialpaket ist ähnlich aufgebaut wie das zum Technischen Zeichner, es enthält Arbeitsaufträge und ein "Lexikon" für die selbständige Bearbeitung.

Nach ihrer ersten "Produktionserfahrung" werden die Schülerinnen und Schüler sicherlich eine Reihe von Beobachtungen und Eindrücken zusammentragen. Das gleichzeitig bearbeitete Material dient u.a. dazu, ihnen das Modellhafte ihrer eigenen Tätigkeit vor Augen zu halten. Vor diesem Hintergrund ist eine vorsichtige Beurteilung der Anforderungen sowie der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten möglich.

Phase 3: Die computerunterstützte Fertigung

In dieser Phase der Unterrichtseinheit sollen die Schülerinnen und Schüler erleben, daß eine Fertigungsmaschine durch ein auf einem Datenträger gespeichertes Programm gesteuert werden und somit automatisch produzieren kann. Der Übergang zur Automatisierung kann durch die Problematisierung der Qualitätsunterschiede der gefertigten Produkte oder der niedrigen Produktivität hergestellt werden.

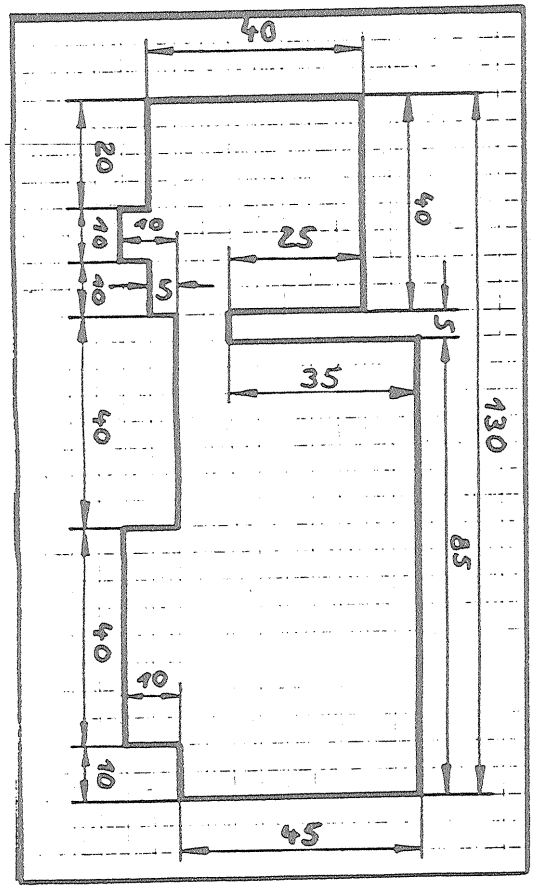


Abb.3: Bemaßte technische Zeichnung

Anhand ihrer Zeichnungen gliedern die Schülerinnen und Schüler den Fertigungsablauf in eine Folge von Einzelschritten: Sie algorithmisieren den Ablauf. Auf diese Weise entsteht ein umgangssprachlich formuliertes Programm. Der zu Abbildung 3 gehörige Ablauf könnte etwa so beginnen:

Schalte den Strom ein
Gehe zum Anfangspunkt
Gehe 25 mm nach unten
Gehe 5 mm nach rechts
Gehe 40 mm nach unten
.
.
.
Schalte den Strom aus.

Im Unterricht wird nun der Styroporschneider über ein Interface an einen Rechner angeschlossen. Mit Hilfe einer menügesteuerten Programmierumgebung können Programme zur Steuerung des Styroporschneiders eingegeben, gespeichert und zur Fertigung eingesetzt werden.
Die Schülerinnen und Schüler übertragen ihr Programm in die Syntax der Programmierumgebung. (Bei der Programmierumgebung "NC" sind dies die Befehle: STROM EIN, STROM AUS, RECHTS Strecke, LINKS Strecke, HOCH Strecke, RUNTER Strecke, HOME.)

STROM EIN
HOME
RUNTER 25
RECHTS 5
RUNTER 40
.
.
.
STROM AUS.

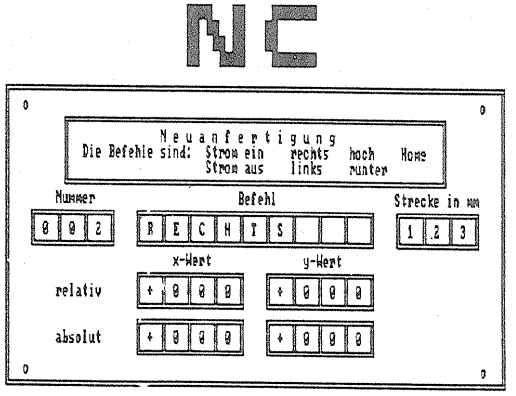


Abb.4: Betriebssystem – Ausdruck

Nach dem Laden oder Schreiben eines Programmes kann ein Fertigungsmenü angewählt und die Fertigung in Gang gesetzt werden. Die

eigentliche Fertigung erfolgt im Unterricht wieder im Schichtbetrieb. Während ein Teil der Schülerinnen und Schüler fertigt, bearbeiten die übrigen ein Materialpaket zur NC-Fertigung. Anschließend werden die beim Umgang mit dem Modell gewonnenen Erfahrungen und die Ergebnisse der Arbeiten mit den Materialien zusammengeführt, diskutiert und mit der konventionellen Fertigung verglichen.

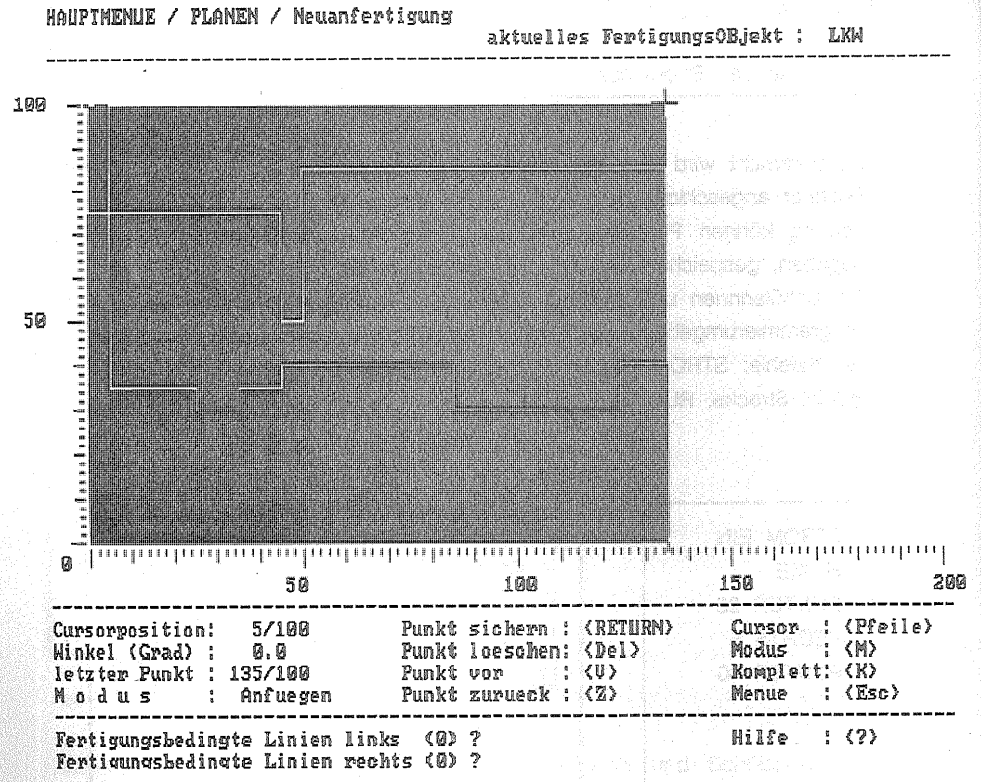


Abb.5: Hardcopy Zeichenbildschirm

Phase 4: Die Produktionsform CAD/CAM

In dieser Unterrichtsphase wird eine integrierte Anwendersoftware (z.B. PRODUMAT) eingesetzt, die ein rechnerunterstütztes Konstruieren und Fertigen ermöglicht, wobei fertigungsrelevante Zeichnungsdaten automatisch in Programme zum Betreiben des Styroporschneiders umgesetzt werden.
Die Schülerinnen und Schüler zeichnen mit Hilfe einer Cursorsteuerung Linienzüge, die beliebig gespeichert und geändert werden können. Während eine Gruppe am Bildschirm konstruiert und fertigen läßt, bearbeiten die übrigen ein Materialpaket zu CAD/CAM und Teach in.

Phase 5: Zusammenfassung und Abschlußdiskussion

Die Ergebnisse aus der Behandlung der drei Produktionsformen werden gegenübergestellt und ausgewertet. Dabei können je nach gewählter Einstiegsvariante der technische Wandel selbst, berufswahlvorbereitende Gesichtspunkte oder das Problem Arbeitslosigkeit im Vordergrund stehen.

Hinweise

Innerhalb des Modellversuchs wurden mehrere Versionen von Styroporschneidern entwikkelt und erprobt, die über Interfaces verschiedener Hersteller an Rechner wie C64, Apple IIe, Schneider CPC, Siemens PCD sowie IBM PC und kompatible Systeme angeschlossen werden können. Eine Übersicht über die jeweiligen Hard- und Softwarevarianten wird in die Überarbeitung der Handreichung der Unterrichtseinheit aufgenommen, die voraussichtlich im Frühjahr 1989 verfügbar sein wird:

Claßen, H.-G. u.a.: CAD/CAM. Computerunterstützte Konstruktion und Fertigung. Handreichung zur informations- und kommunikationstechnologischen Grundbildung. Hrsg.: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Soest.

Die Handreichung ist zu beziehen über:
Soester Verlagskontor, Jakobistr.46, 46770 Soest.

Hans-Gerd Claßen ist Deutsch-Lehrer am Gymnasium in Porta Westfalica, Annemarie Hauf ist Mitarbeiterin des Landesinstituts für Schule und Weiterbildung in Soest, Willi Scheideler ist Technik-Lehrer an der Gesamtschule Dortmund-Scharnhorst

Martin Roos

Computertechnik in der Berufsschule

Plädoyer für eine eigenständige Computer-Grundbildung

Die Einführung der Computertechniken in der elektrotechnischen Berufsbildung kann nicht mit den Vorstellungen und Konzepten zur informationstechnischen Bildung für die allgemeinbildenden Schulen geleistet werden. Angesichts der Besonderheiten elektrotechnischer Berufsbildung, des Bildungszieles und des Bildungsinhalts, der Schulorganisationsform, der Methoden und der Prüfungs- und Berufsanforderungen muß ein sachgerechtes und eigenständiges Konzept des Computereinsatzes in der elektrotechnischen Berufsbildung realisiert werden. Prozeßdatenverarbeitungs- und CAD-Systeme könnten hierfür geeignete Mittel sein. (Red.)

Entwicklung einer eigenständigen, berufsbezogenen Computeranwendung

In den allgemeinbildenden Schulen, besonders in den Gymnasien, wird der schulische EDV-Einsatz seit mehreren Jahren entwickelt und praktiziert. Diese Erfahrung und die Ergebnisse zahlreicher Modellversuche prägten auch die Zielvorstellungen für den berufsschulischen Einsatz der EDV.
Zum Schuljahr 1987/88 wurde der Unterricht im Berufsfeld Elektrotechnik neu geordnet. Dieser enthält jetzt erstmals auch verpflichtend den Einsatz der EDV. Die Analyse derzeitiger Planung und Anwendung des Computereinsatzes im Berufsfeld Elektrotechnik zeigt jedoch in starkem Maße die Übernahme der bisher entwickelten gymnasialen Zielvorstellungen zur EDV.

Der Schwerpunkt derzeitiger EDV liegt in der Programmierung (Basic, Pascal) und in der Anwendung kaufmännisch orientierter Standardsoftware (Word, dBase, Chart usw.). Dies hat zur Folge, daß elektrotechnische Beispiele mit Hilfe der EDV nur mit erheblichem Zeitaufwand gelöst werden können. Die Berechnung z.B. eines elektrischen Schwingkreises erfolgt über den Umweg der Basicprogrammierung. Hier bedeutet der

EDV – Einsatz einen Mehraufwand. Wegen der Stoffülle und knappen Zeit muß die EDV deshalb dort eingesetzt werden,

- wo sie als Werkzeug zum rationelleren Lernen dient und/oder
- wo Verfahren oder Programmbedienung gelernt werden, die in der Berufspraxis üblich sind.

Hierzu sind z.B. Prozeßdatenverarbeitungssysteme bzw. CAD – und Simulationsprogramme besser geeignet. Mit einem Prozeß – DV – System kann der Schüler

- zeitsparend und schnell das Programm bedienen, weil die Menüs auf die elektrotechnischen Bedürfnisse zugeschnitten sind,
- ohne große Vorkenntnisse das Programm anwenden, weil er die ihm bekannte Fachsprache der Elektrotechnik benützt (Symbole, Fachbe – griffe, Grafik usw.),
- die Berufspraxis erlernen, weil zur Anwendung eines Prozeß – DV – Programms notwendige Vorkenntnisse Berufspraxis und Lehrplaninhalte sind (A/D – U, D/A – U, MUX, Diagrammdarstellung usw.),
- Zeit – und Lernaufwand einsparen, weil er keine lehrplan – und be – rufsfremden Inhalte (Basicprogrammierung, Chart, dBase usw.) lernen muß.

Das Lernen konzentriert sich auf den elektrotechnischen Lehrplaninhalt. Programm und Computer dienen als rationelles Werkzeug ausschließlich dem Lehrplaninhalt. Der Bedienungsaufwand für das Programm und den Computer ist im Vergleich zur allgemeinen Standardsoftware bzw. An – wenderprogrammierung gering.

Die Bedürfnisse der Berufsschule und Lösungsbeispiele

Die Neuordnung der industriellen Elektroberufe fordert vom Auszubildenden das Erreichen von Qualifikationen wie: durch Verknüpfung in – formationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme analysieren, bewerten und geeignete Lösungswege darstellen. Auf dem Gebiet der Schaltungs – und Funktionsanalyse sind das: Analysieren der Funktionen von Geräten oder Anlagenteilen der Meß –, Steuerungs – und Regelungstechnik, der Informationstechnik und Datentechnik, der automatisierten Einrichtungen usw. Hierzu wird eine Di –

daktik gefordert, die das selbständige Planen, Organisieren, Durchführen und Kontrollieren von Programmen und Prozessen ermöglicht.
Voraussetzungen hierfür sind m.E. ein Prozeßfeld und alle technischen Module zur funktionstüchtigen Realisierung, wie es ein Prozeß – DV – Sy – stem darstellt.
Auch die Didaktik des Fachzeichnens muß ihren Schwerpunkt auf die Schaltungs – und Funktionsanalyse verlagern. Ein hilfreiches Lernmittel hierfür ist die Simulation der Funktionen auf CAD – Systemen.

Beispiel einer Prozeß – DV in der Berufsschule

Prozeß – DV – Systeme sind von der Grundstufe bis zur letzten Fachstufe einsetzbar. Sie verarbeiten alle grundsätzlichen Phänomene aus der ana – logen und digitalen Welt des neuen Lehrplans (Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen, analoge und digitale Steuerungen). Wenn Logik – analyzer (DM 10000 – DM 20000) nicht zur Verfügung stehen, dann sind Prozeß – DV – Systeme (leistungsfähiges Interface und Programm DM 1400 – DM 8000) die einzigen Meßmittel, um in der sehr umfangreichen neuen Digitaltechnik übersichtlich Logikanalyse betreiben zu können.

Wird ein Prozeßdatenverarbeitungsfeld komplett aufgebaut, so kann der Schüler alle lehrplanmäßigen Grundprinzipien der Elektrotechnik (Sensorik, Meßtechnik, Signaltechnik, Signalumsetzung, Aktorik usw.) am praktischen Aufbau und in Realfunktion studieren.
Besonders deutlich wird in fachpraktischen Übungen dann das Zu – sammenwirken der verschiedenen Grundtechniken und die Funktion eines kompletten Systems (Lernziel: Systemdenken).

Technische Ausstattung (Hardware)

Technisch notwendig sind ein geeigneter PC und Erweiterungs – Inter – facekarten (A/D – U, D/A – U, DE, DA, Zähler) bzw. eine Prozeß – Inter – facekarte, die alle Funktionen enthält. Diese Interfacekarten werden in einen freien Steckplatz (Slot) des PC gesteckt. (Vorhandene ungeeignete Schulrechner können durch eine Slot – Extension ausgebaut werden).

Die Signaleingänge und -ausgänge dieser Prozeßinterfacekarte können bei kleinen Leistungen direkt mit der Peripherie betrieben werden. Als Peripherie können alle vorhandenen technischen Schuleinrichtungen eingesetzt werden. Die elektrische Anbindung der Peripherie an die Interfacekarten erfolgt über Meßleitungen.
Werden jedoch größere Spannungen gemessen oder größere Ströme geschaltet, so werden zwischen Prozeßinterface und Peripherie sog. Koppelkarten (Ein- und Ausgangskarten) eingefügt, z.B. Relaiskoppler, Thyristorkoppler, Optokoppler, Filterkoppler u.a.

Software

Mit Hilfe der einzelnen Module der Prozeß-DV-Standardsoftware kann der Schüler, ohne Programmierkenntnisse, über Menüs alle Meß- und Steuerungsaufgaben konfigurieren. Über die Menüfenster des Interfacemoduls stellt er die Funktionen der Interfacekarten für die einzelnen Aufgaben ein und wählt die Steuerungsart der Meßwerterfassung und -speicherung.

In Formelgeneratoren oder Formeltableaus kann der Schüler über Menüs Formeln auswählen bzw. über Eingabefenster eigene Formeln eintippen. In der Meßwertanalyse werden dann die eingelesenen Meßrohwerte über diese Formeln ausgewertet.

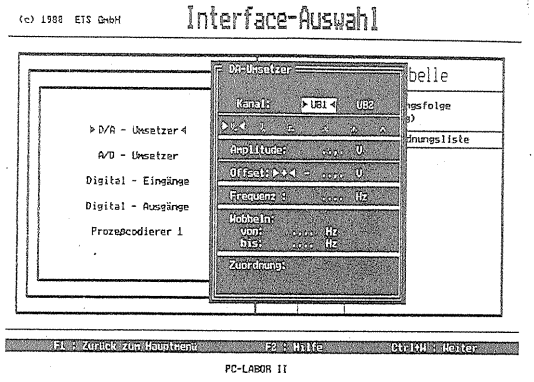


Abb.1: Beispiel eines Menüs zur Einstellung verschiedener Ausgangssignale (Funktionsgenerator, D/A-U)

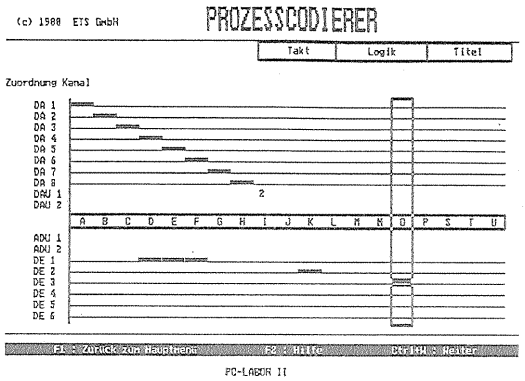


Abb.2: Über ein Steuerungsmodul können digitale Steuerungsfunktionen gewählt und Steuerungssignale grafisch eingegeben oder Codes gewählt werden.

(aus: PC-LABOR 2, Prozeß-DV-Software n.d. Neuordnung der Elektroberufe, ETS GmbH)

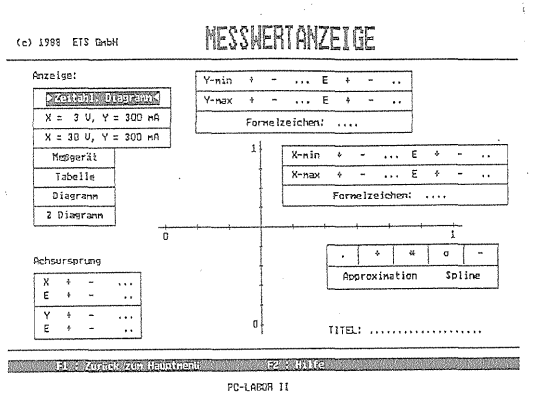
Prozesse können hiermit auch theoretisch simuliert werden. Für die elektrischen Funktionen kann der Schüler die entsprechenden Formeln auswählen oder eintippen. In eine Meßwertetabelle werden theoretische Beispielwerte eingegeben. Die Meßwertanalyse ermittelt die Ergebnisse, die dann als Referenzwerte, z.B. in der Meßwertanzeige als Diagramme, dargestellt werden können.

In Beispielbibliotheken sind Standardkonfigurationen für die verschiedensten Meß- und Steuerungsaufgaben nach der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe gespeichert. Diese brauchen nur ausgewählt zu werden und vollziehen dann automatisch alle Einstellungen.

Prozeß-DV und Neuordnung

Der Einsatz von Prozeß-DV-Systemen erfordert keine Detailkenntnisse über den inneren Aufbau einzelner Komponenten wie Sensoren, A/D-U, D/A-U, MUX, Thyristorkoppler u.a., sondern nur Kenntnisse über deren Schnittstellenverhalten (black box-Kenntnis, E/A-Verhalten). Damit entfällt

das Erlernen vieler Detailkenntnisse, die durch den technischen Fortschritt rasch veralten. Schnittstellenkenntnisse und Systemkenntnisse über das Zusammenschalten von Prozeßmoduln und Signalübertragungstechniken sind übergeordnete, langgültige Qualifikationen.



PC-LABOR II

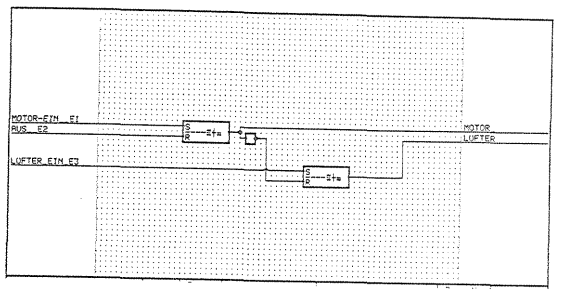
Abb.3: Im Meßwertanzeigemodul können die Darstellungsform der Meßwerte und die Ergebnisse der Meßwertanalyse eingestellt werden (z.B. die Einstellung des Achsenkreuzes für die Meßwertdarstellung im Diagramm).

Prozeßdatenverarbeitung ermöglicht darüber hinaus die Einübung der Grundlagen der Elektrotechnik und der Elektronik und unterstützt in besonderer Weise das Erlernen der neuen Lehrplaninhalte. Die Anwendungsinhalte der Prozeßdatenverarbeitung, wie Grundlagen der standardisierten Meßwertübertragung (z.B Prozeßstromübertragung 4...20mA), Grundlagen der induktiven und kapazitiven Kopplungen als Störursachen bei der Signalübertragung, die Analog/Digitalumsetzung usw., sind technische Grundlagen, die unabhängig vom technischen Entwicklungsstand Gültigkeit besitzen und damit Qualifikationen darstellen, die von langdauernder Aktualität sind. Das bei dieser Art der Prozeßdatenverarbeitung geforderte Systemdenken umfaßt die Planung, Realisierung und Beherrschung des kompletten Sytems von der Signalerfassung, der Signalanpassung, der Übertragung, der Wandlung, der Verarbeitung, der Meßwertdarstellung bis zur Analyse. Isoliert gelernte Fachkenntnisse über Sensoren, Leitungen, Signalübertragung, Analog/Digitalumsetzung usw. müssen miteinander verknüpft werden, um die beim Zusammenschalten

auftretenden Systemprobleme lösen zu können. Dies schafft Praxisbezug und schult das Systemdenken. Diese Prozeßdatenverarbeitung fördert zusätzlich Primärmotivation (intrinsische Motivation): Der Schüler plant und verknüpft erlernte Detailkenntnisse und vollzieht die praktische Anwendung. Diese Arbeit und Anstrengung führt zu einem Ergebnis, das ihm über den Monitor (bzw. die Aktorik) direkt mitgeteilt wird. Über die eigene Bewertung der Leistung dieses Ergebnisses erlebt er so unmittelbar und individuell seinen Erfolg.

CAD und Simulation

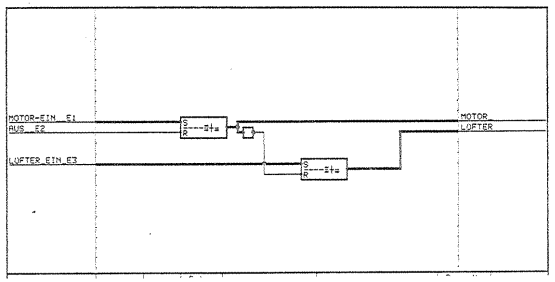
Mit verschieden umfangreichen CAD-Programmen[1)] kann der Schüler auf einfache Weise simple und umfangreiche Schaltplanaufgaben zur Analog- und Digitaltechnik am Bildschirm bearbeiten und anschließend alle typischen Betriebsfälle simulieren. Z.B. klickt er in LogiCAD im Menü mit der Maus die gewünschten Logikgatter an, die dadurch als Schaltzeichen in der Zeichenfläche erscheinen.



Mit der Maus werden diese Schaltzeichen an die gewünschte Stelle geschoben. Die Schaltzeichen werden entsprechend der Schaltlogik mit Linien (=Leitungen) verbunden. Durch das Anklicken der Eingangslinien werden diese funktionsmäßig ein- oder ausgeschaltet (high/low). Das

1) Z.B. LogiCAD, Kirchner GmbH, Digitalsimulator Dähmlow Vlg., Analogsimulator gsh u.a.

CAD – Programm ermittelt die elektrische Funktion und zeigt alle Verbindungslinien (= Leitungen), die den Pegel high führen, als dicke Linie.



In gleicher Weise können auch umfangreichere Schaltungen erstellt oder als fertiger Schaltplan aus einer Bibliothek aufgerufen werden. Schaltpläne können mehrere Bildschirmseiten umfassen. Selbst erstellte Schaltungen können als Makro gespeichert werden. Mehrere Makros können zu neuen Schaltungen miteinander verbunden werden.

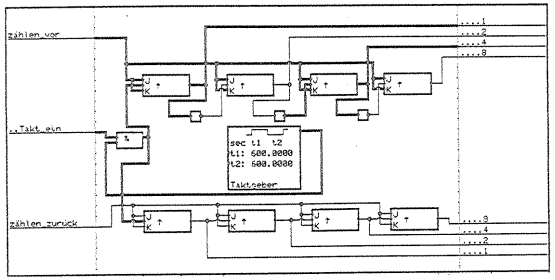


Abb.6: Bei komplexeren Schaltzeichen, wie z.B. Zähler, Timer u.a., wird zusätzlich ein Fenster eingeblendet, das dynamisch die Funktionswerte zeigt.

Neben diesen Grundfunktionen besitzen leistungsfähige CAD – Programme noch zahlreiche Zusatzfunktionen. So kann z.B. bei LogiCAD ein am Bildschirm entwickelter Steuerungsschaltplan automatisch in das SPS – Programmformat einer vorhandenen gängigen SPS übersetzt werden. Dieses SPS – Programm kann dann offline die SPS steuern.

Der Computer als rationelles Werkzeug

Prozeß – DV, CAD und Simulation sollten die Schwerpunkte des Computereinsatzes in der elektrotechnischen Berufsbildung an der Berufsschule werden. Die zu ihrer Handhabung aufzuwendende Lernleistung dient dem unmittelbaren Bildungsziel: "Grundkenntnisse der berufsbezogenen Programmanwendung". Die damit zu lösenden Beispiele sind ausschließlich Inhalte der neuen Lehrpläne.
Es ist nicht zu vertreten, daß in der elektrotechnischen Berufsbildung und Lehrerfortbildung viel Zeit investiert wird, um Basic und Pascal zu erlernen, damit der Leiterwiderstand, Mehrwertsteuer, Zinseszins, kleinster gemeinsamer Nenner usw. mit dem Computer berechnet werden können, oder WORD und dBase statt Prozeß – DV, Simulation und CAD zu erlernen.

Martin Roos ist Berufsschullehrer für Elektrotechnik in München

Werner Frisch

Informatik – Was ist das eigentlich?

Der Zusammenhang von Elektrotechnik und Informatik

Die Informatik etabliert sich zunehmend mehr in den Schulen, auch in den Berufsschulen. Der Autor des folgenden Beitrags hat dabei allerdings die Beobachtung gemacht, daß sich die Elektrotechniker mit dem neuen Fach schwertun. Seine etwas ketzerischen Bemerkungen will er durchaus als solche verstanden wissen. (Red.)

Die Informatik ist ein noch junges Wissensgebiet, das sich trotzdem anschickt, sich in andere Gebiete einzuschleichen und die Leute zu verunsichern. Dabei wissen die meisten oft doch nicht so richtig, was denn Informatik eigentlich ist; und gar in der Schule (wo die jungen Leute doch ohnehin schon zuviel fernsehen), was macht sie da: Ist das für den Elektrotechniklehrer die "Höhere Digitaltechnik" oder für den Mathematiklehrer die "Taschenrechnerprogrammierung", oder ist das gar am Ende alles sowieso "nichts für uns, sondern mehr für die Kaufleute und deren Anwendung"? Wer weiß – aber suspekt ist sie schon, die Informatik. Gerade bei Elektrotechniklehrern habe ich große Zurückhaltung, ja Mißtrauen und Ablehnung erlebt; mehr als bei Vertretern anderer Fakultäten: Vom Maschinenbauer bis zum Physiker stehen diese der Informatik meist recht aufgeschlossen und vorbehaltlos gegenüber und versuchen erfolgreich, sich die Informatik nutzbar zu machen. Demgegenüber tendieren Elektrotechniklehrer gerne dazu, sich für nicht zuständig zu erklären.

Aber vielleicht hören wir erst einmal den Informatikern zu, wie die sich selbst verstehen, bevor jeder von uns anfängt, den Begriff nach Gutdünken mit selbsternannten Intentionen zu versehen. Der folgende Text ist eine solche Selbstdarstellung.[1)] An einigen Stellen ist er von mir mit Anmerkungen versehen.

1) Der Text stammt aus dem Heft INFORMATIK des Landesinstituts für Schule und Weiterbildung NW, welchem ich auch die freundliche Nachdruckgenehmigung verdanke. Das Heft beschreibt die Leistungskursfolge Informatik im Schwerpunkt Mathematik, Philosophie, Informatik. Die Autoren sind: Ulrich Bergkämper, Klaus Dingemann, Ferdie Niggemeier, Wolfgang Pörschke und Dr. Hans-Jürgen Wüsthoff.

Die Informatik ist eine relativ neue eigenständige wissenschaftliche Disziplin, die – angeregt durch Probleme der Programmierung von Rechenanlagen – erst in den letzten knapp 30 Jahren entstanden ist. Demzufolge stand in der Anfangsphase der Entwicklung die technische Bewältigung der mit dem Bau und dem Betrieb von Rechenanlagen zusammenhängenden Probleme im Vordergrund. Später wurden elementare Techniken und Fertigkeiten aus den Einsatzgebieten der Datenverarbeitung kombiniert mit Methoden aus verschiedenen Wissenschaftsgebieten zu einer Lehre vom Aufbau und Einsatz elektronischer Rechenanlagen. Erst etwa ab 1970 entwickelte sich aus der 'art of computing' die Informatik als eine eigenständige Wissenschaft mit strenger Methodik, abgrenzbarem Untersuchungsgebiet und weitreichenden Ergebnissen. Die damit einhergehende Änderung in der Terminologie von (elektronischer) Datenverarbeitung hin zu dem Kunstbegriff 'Informatik' (= Information + Automatik) läßt den Wandel in der Gewichtung und der Bewertung der Disziplin erkennen. Als ein einfacher Vergleich drängt sich hier die Analogie zu den Begriffen 'Rechnen' und 'Mathematik' auf. Ersteres lehrt unmittelbar anwendbare Techniken, während letztere allgemeingültige Modelle mit den damit verbundenen Abstraktionsmechanismen vermittelt. Ebenso stellt die 'Datenverarbeitung' die technischen Aspekte des Computeraufbaues und -einsatzes in den Vordergrund, während die 'Informatik' für sich beansprucht, grundlegende technologieunabhängige Modelle zur Beschreibung und Bearbeitung komplexer Informationsstrukturen bereitzustellen, deren Konsequenzen weit über den bloßen Computereinsatz hinausgehen.

Während der Aufbauphase der Wissenschaft 'Informatik' haben sich vier Teilgebiete herauskristallisiert:

- die technische Informatik,
- die praktische Informatik,
- die theoretische Informatik und
- die angewandte Informatik.

Die drei ersten Gebiete werden zusammen häufig als Kerninformatik bezeichnet.

Die Realisierung einer Rechenanlage mit vorhandenen technologischen Mitteln nach einer vorgegebenen Spezifikation insbesondere unter dem Aspekt von Kapazität, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit, ist das Gebiet der 'technischen Informatik'.

Dies ist die Stelle, an der die Informatik sehr intim mit ihrer Basistechnologie Elektrotechnik verbunden ist.

Der Einsatz vorhandener Rechenanlagen in Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft usw. zur effizienten Lösung fachspezifischer Probleme mit wohletablierten Methoden fällt in das Gebiet der angewandten Informatik. Teilweise haben sich an der Grenze zu den Anwendungsgebieten im Hochschulbereich sogenannte 'Bindestrich-Informatiken' etabliert, die Kerngebiete der Informatik und des Anwendungsgebietes integrieren (Rechts-Informatik, Wirtschafts-Informatik, Medizin-Informatik usw.).

Hier darf keinesfalls die Ingenieur-Informatik fehlen, die sich besonders in der Elektrotechnik, dem Maschinenbau und dem Bauingenieurwesen als Hilfswissenschaft unentbehrlich gemacht hat und gerade in der Elektrotechnik immer mehr zum Motor des technischen Fortschritts wird. Wer's nicht glaubt, sollte mal wieder (nach wievielen Jahren?) in einen Großbetrieb hineinschauen.

Zwischen der technischen und der angewandten Informatik befindet sich die 'praktische Informatik', die sich mit der Überbrückung der Kluft zwischen den (angebotenen) Geräten und den Erfordernissen ihrer Anwendung beschäftigt. Einerseits müssen die vorhandenen Geräte so mit Systemprogrammen und Programmierwerkzeugen ausgerüstet werden, daß die Anwendungen möglichst einfach realisiert werden können, andererseits muß den technischen Informatikern klargemacht werden, welche Eigenschaften die Maschinen haben müssen, damit sich die Anwendungen effizient realisieren lassen.

Hier gilt das gleiche, wie in der Anmerkung zur angewandten Informatik, besonders für die Elektrotechnik.

Die 'theoretische Informatik' beschäftigt sich mit den Grundlagen des Fachgebietes. Sie untersucht die intuitiv gewonnenen Methoden und versucht, die Informatik durch mathematisch orientierte Theorien und Methoden zu fundieren. Die Mathematik nimmt in dieser Funktion sicherlich eine bedeutende Schlüsselrolle ein. Dennoch sind es in den meisten Fällen technische und pragmatische Fortschritte, die der theoretischen Erfassung voraneilen und so der Informatik einen stark konstruktiven, ingenieurmäßigen Charakter verleihen.

Hier darf der Außenstehende nicht die 'theoretische Informatik' mit den theoretischen Anteilen der übrigen Informatikbereiche verwechseln. Die 'theoretische Informatik' ist übrigens sehr theoretisch und findet praktisch keinen Eingang in die nichtakademische Berufsausbildung.

Zur Zeit sieht es so aus, als ob die Informatik wegen der Vielfalt ihrer Anwendungsmöglichkeiten und des rasanten technologischen Fortschrittes nachhaltiger in die verschiedensten Bereiche ihres gesellschaftlichen Umfeldes hineinwirken würde, als wir dies bei der ingenieurmäßigen Ausnutzung der Naturwissenschaften kennengelernt haben.

Daraus folgt, daß auch die Schule sich mit ihr befassen muß, unabhängig von der Schulform und bei den beruflichen Schulen unabhängig vom Berufsfeld.

Versucht man die Wissenschaft 'Informatik' in eine der klassischen Kategorien Natur-, Ingenieur- oder Geisteswissenschaft einzuordnen, so stößt man auf Schwierigkeiten. Die Informatik versucht nicht wie etwa die Physik oder die Chemie, Naturerscheinungen zu erklären. Vielmehr be-

schäftigt sie sich mit Objekten, die ingenieurmäßig konstruiert sind, egal ob man dabei an Rechner (Hardware) oder deren Programme (Software) denkt.

Hieraus resultieren viele Akzeptanz- und Bewältigungsprobleme gerade bei den vom physikalischen Denken und der physikalischen Methodik geprägten Elektrotechniklehrern. Eine auf Phänomenbeschreibung zielende und Erklärungsmodelle suchende Betrachtungsweise ist hier einfach nicht angebracht.

Man kann die Informatik also nicht zu den Naturwissenschaften rechnen, obwohl sich gerade im Bereich der technischen Informatik eine deutliche Affinität daraus ergibt, daß dort erhebliche naturwissenschaftliche Erkenntnisse benötigt werden und umgekehrt die Informatik in immer stärkerem Maße in die Naturwissenschaften eindringt.
Eine Einordnung in die Ingenieurwissenschaften wird der Informatik ebenfalls nicht gänzlich gerecht. Obwohl ingenieurmäßige Methoden bei der Konstruktion und der Erstellung verwertbarer Hard- oder Softwareprodukte eine große Rolle spielen, weist Informatik weit über Domänen wie Hochfrequenz-, Nachrichten- oder Rechenmaschinentechnik hinaus.
Schließlich ist die enge Verbindung zu solchen Bereichen aber einer der Gründe, weshalb sich eine Zuordnung zu den Geisteswissenschaften, die sich hermeneutischer Verfahren bedienen, ebenfalls verbietet.
Teilweise wird die Informatik neben der Mathematik als Strukturwissenschaft eingeordnet (v. Weizsäcker, Hofstaedter), andere bezeichnen sie pragmatisch als "Ingenieurwissenschaft des Geistes" (Ganzhorn, Goos).

Damit wäre die Schulinformatik dann ingenieurwissenschaftspropädeutisch.

So verstanden, gewinnt die Informatik ihre Erkenntnisse durch Methoden der Modellbildung, indem sie insbesondere von speziellen technischen Merkmalen der Rechnersysteme und speziellen Anwendungen abstrahiert und dann zu allgemeingültigen, oft mathematisch formulierten Gesetzen,

Strukturen und Modellen der Informationsverarbeitung kommt. Auf dieser Grundlage entwickelt die Informatik Standardverfahren und -lösungen für Datenverarbeitungsanwendungen und untersucht neben der Effizienz und der Wirtschaftlichkeit solcher Verfahren sowohl die Implikationen für den Bereich ihrer Anwendungen als auch die Konsequenzen, die sich für die Anwender selbst ergeben. So wird der Mensch etwa bei der Entwicklung von Dialogsystemen selbst zum Gegenstand der Untersuchung, und die Auswirkungen auf sein soziales Gefüge geraten zum kritischen Faktor einer rein technikorientierten Weiterentwicklung.

Die heute im Anwendungsbereich der Informatik zu lösenden Datenverarbeitungsaufgaben sind größtenteils sehr komplex. Die Informatik bedient sich daher z.B. bei der Untersuchung von Organisations-, Regelungs-, Steuerungs- und Problemlösungsprozessen des Verfahrens strukturierter Lösungsentwicklungen. Das zentrale Prinzip ist dabei die Reduktion der Komplexität des Gesamtproblems durch seine Aufspaltung in Teile, die überschaubar sind, für sich allein gelöst werden können und schließlich wieder zu einer Gesamtlösung integrierbar sind. Dies gilt im Prinzip für Hardwareprobleme (Aufbau von Geräten durch Moduln) ebenso wie für Probleme im Softwarebereich (Zerlegung großer Programme in Moduln).

Na wenn das nicht Technik ist! Und dann auch noch eine mit riesigem Gestaltbarkeitspotential!

Die so erarbeiteten Problemlösungsvorschläge werden im Softwarebereich in Form von Algorithmen dokumentiert und in Form von Programmen an Datenverarbeitungsanlagen zur Abarbeitung übergeben. Im Hardwarebereich läßt sich die Lösung in einem Baustein realisieren.
Die Komplexität eines Problemlösungsvorschlags wird nicht nur von den algorithmischen Konstrukten, sondern in starkem Maße auch von den kompliziert strukturierten Datenmengen verursacht, die sich aus den Anwendungszusammenhängen ergeben. Einen wesentlichen Teil der Informatik stellen Untersuchungen über Abläufe dar, die im zeitlichen Nach- und Nebeneinander auf komplex strukturierten Datenmengen operieren. Die Entwicklung von Methoden zur Beherrschung derartiger dynamischer

Strukturen durch Datenverarbeitungsanlagen und ihre Programmierung stehen daher im Mittelpunkt vieler Anstrengungen, deren anwendungs-orientierter Charakter sich daraus ergibt, daß am Ende eines konstruktiven Problemlösungsprozesses ein Produkt steht, dessen Bewertung sich im allgemeinen aus der Nutzbarkeit im jeweiligen Anwendungsgebiet ergibt.

Die Erfahrung in allen Anwendungsgebieten hat gezeigt, daß sich Programme, als Werkzeuge für einen Anwender, besonders (oder sogar nur) dann als gut und brauchbar erwiesen haben, wenn sie von Fachleuten für das Anwendungsgebiet (oder zumindest in engster Zusammenarbeit mit solchen) erstellt worden waren. Dazu mußten natürlich diese Fachleute erst einmal das Programmieren lernen. Der umgekehrte Weg, daß ein Informatiker erst zum Anwendungsfachmann wird (sonst wird das Produkt nicht brauchbar), ist meistens der aufwendigere.

Resumée: Informatik ist eine Strukturwissenschaft ähnlich der Mathematik, nur eben dynamischer. Sie und insbesondere die Schulinformatik sind nicht an bestimmte Themen oder Objekte gebunden. Das Schulfach Informatik kann also potentiell jedem anderen Schulfach, also auch, aber nicht nur, der Elektrotechnik als nützliche Ergänzung dienen. Zur Elektrotechnik hat sie jedoch wie zur Mathematik ein besonders inniges Verhältnis, wie ich hoffentlich deutlich machen konnte. Der besondere Pfiff bei dieser 'Ergänzung' liegt nun darin, daß der Schüler, der z.B. eine elektrotechnische Aufgabenstellung mittels eines Computers löst, in nicht zu überbietender Schärfe gezwungen ist, sein Tun zu planen, zu ordnen und seine fachlichen Kenntnisse 'auf den Punkt zu bringen', konkret zu werden, sich festzulegen: *Hand*lungskompetenz, die sich im Kopf abspielt!

Dies kann sogar zum Prüfstein über Wert oder Unwert dieser Fachkenntnisse werden. – Kommt daher das Mißtrauen der Kollegen?

Werner Frisch ist Lehrer für Elektrotechnik und Informatik an der Werner – von – Siemens – Kollegschule in Köln – Deutz

Horst Peterjohann

Programmieren statt Manuelles Arbeiten

EDV und Qualifikationsentwicklung

Die EDV wird im wesentlichen keine neuen Berufe schaffen, es sei denn im Bereich der Software – Entwicklung. Weitgehend verändern werden sich dagegen die beruflichen Inhalte und Tätigkeiten. In vielen Bereichen ist dies bereits geschehen. Der Autor des folgenden Beitrags gibt einen Überblick, welche Berufe vor allem betroffen sind und in welche Richtung sich diese verändern werden. Noch nicht entschieden ist allerdings, ob z.B. die traditionellen Berufe wie Maurer oder Schreiner langfristig ohne die neuen Techniken auskommen werden – der Autor geht davon aus. Ebenso unentschieden ist auch, ob die Qualifikation des Einzelnen durch den verstärkten EDV – Einsatz sinkt oder gehoben wird. Zu rechnen ist unter Umständen mit einer Aufsplitterung der traditionellen Berufe in angelernte, minderqualifizierte Tätigkeiten auf der einen und hochqualifizierte Tätigkeiten auf der anderen Seite. (Red.)

EDV – Einsatz

Daß verstärkt Computer benötigt und eingesetzt werden, wird klar, wenn man sich die Vorteile hinsichtlich Produktivität und Flexibilität verdeutlicht.

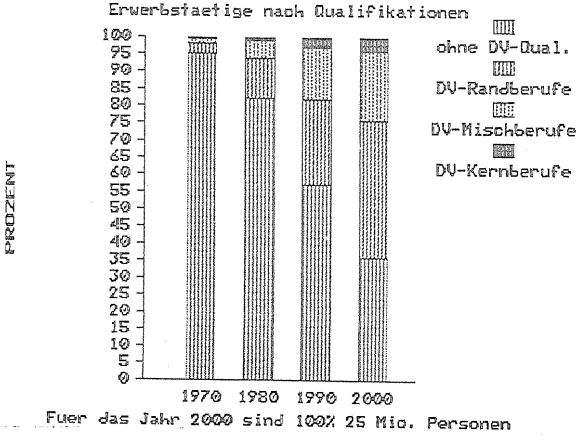


Abb.1: EDV – Qualifikationen bis zum Jahr 2000

Ein Industrieland wie die Bundesrepublik wird nicht darauf verzichten.

Die verschiedenen Berufe sind jedoch unterschiedlich stark von der EDV betroffen: Die traditionellen Handwerksberufe wie beispielsweise Maurer, Schreiner werden für ihre eigentliche handwerkliche Tätigkeit kaum die neuen Techniken nutzen.

Im Dienstleistungssektor sowie im Gesundheitswesen wird die EDV dagegen immer stärker Einzug halten. Dennoch werden auch hier Computer nur ein Hilfsmittel neben anderen bleiben.

In den Industrieberufen wird der Nutzungsgrad der EDV sehr hoch. Traditionelle Tätigkeiten wie Messen, Steuern, Regeln werden immer mehr durch Computereinsatz verändert. Ebenso wird im hochschulischen Bereich eine Ausrichtung auf EDV festzustellen sein. Der Einsatz von Computern wird nicht nur für die DV-Kernberufe (Informatik, Elektrotechnik), sondern verstärkt auch für Ingenieurberufe wichtig.

"EDV-Qualifikation" meint in diesem Zusammenhang, für die EDV-Kernberufe, das Beherrschen und Verstehen von Computern. Programmierung der Rechenanlagen und Verständnis für die Funktion der Hardware bis ins Detail gehören hierzu. In allen anderen Bereichen sind Detailkenntnisse nicht so bedeutend. Der Computer selbst ist als "Blackbox" aufzufassen; entscheidend ist die Fähigkeit, den Rechner als Instrument mittels (Standard-)Software nutzen zu können.

EDV-Qualifikation an der Hochschule

Im hochschulischen Bereich halten neue Techniken erfahrungsgemäß schnell Einzug. In der Informatik werden neue Trends in der Datenverarbeitung natürlich sehr schnell in die Studieninhalte aufgenommen. Die Gesellschaft für Informatik, Bonn, gibt entsprechende Empfehlungen heraus, welche neuen Themen in das Studium aufgenommen werden sollten. An der RWTH Aachen ist z.B. im Bereich Elektrotechnik zum WS 87/88 eine Änderung des Studienverlaufplans durchgeführt worden: Anstatt Chemie wird nun Informatik im Vordiplom gefordert.

In den übrigen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereichen werden Computer zwar genutzt, eine Neuordnung der Studienverläufe ist zur Zeit aber nicht zu erkennen. So beschränkt sich die Qualifizierung auf das Erlernen einer Programmiersprache. In anderen Bereichen ist der Computer als Arbeitsmittel interessant für alle, die Texte, Grafiken, Tabellen etc. bearbeiten müssen. Darüber hinausgehende EDV-Kenntnisse werden nicht im Rahmen des Studiums vermittelt.

EDV-Qualifikation: Zukünftige Entwicklungen

Die Frage, ob die neuen Techniken bei den Beschäftigten zu einer höherqualifizierten Ausbildung führen werden oder nicht, läßt sich nicht eindeutig beantworten. Deutlich ist nur, daß sich eine computerbezogene Qualifikation von der funktionalen Ebene (Fachwissen) stärker zur extrafunktionalen Ebene (personale Fähigkeiten) hin bewegen wird. Das Verstehen von größeren Zusammenhängen und die Bereitschaft, sich auch nach der Ausbildung weiterzubilden, werden immer wichtiger werden.

In den industriellen, betrieblichen Ausbildungsberufen wird letztlich mit der Neuordnung auch eine Umorientierung der Auszubildenden und der Ausbilder stattfinden. Beispielsweise kann nicht vorausgesetzt werden, daß jeder Auszubildende sofort mit der Tastatur eines Computers umgehen kann, da dies im allgemeinen im bisherigen Erfahrungsschatz fehlt. Der höhere Abstraktionsgrad einer Steuerungsmaschine ist ebenso ein oft unterbewertetes Problem: Wo früher das manuelle Arbeiten im Vordergrund stand, muß heute ein Großteil der Arbeitszeit mit Programmierung zugebracht werden. Die hierfür notwendige algorithmische Denkweise muß entwickelt und geschult werden.

Der Facharbeiter der Zukunft wird sein Arbeitsgerät nicht vollständig verstehen können und müssen. SPS und EDV sind sehr komplex, so daß der Bediener sich damit zufrieden geben muß, die Geräte zu bedienen, ohne tiefergehende Kenntnisse zu besitzen (Blackbox-Verhalten). Ein vielverwendetes Beispiel ist das des Autofahrers, der sein Fahrzeug bedienen kann, ohne größere (technische) Detailkenntnisse zu besitzen. Damit aber verändern sich auch die Ausbildungsziele.

Durchaus möglich ist, daß in einigen Bereichen die Qualifikationsanforderungen sinken. Falls die Technik immer leistungsfähiger werden sollte, kann der Einzelne komplexe Aufgaben ohne tiefergehende Kenntnisse bewältigen. Da jedoch auch die Betriebe erkannt haben, wie wichtig ein breites Grundwissen der Facharbeiter ist, darf man annehmen, daß die Ausbildung in den nächsten Jahren auf einem sehr hohen Niveau bleiben wird. Insgesamt wird es wohl darauf hinauslaufen, daß eine Abkehr von (extremen) Formen der Arbeitsteilung stattfindet. Neue Arbeitsorganisation und ganzheitliches Tätigkeitsprofil sind die Schlagworte, die zur Aufwertung der Qualifikation führen könnten.

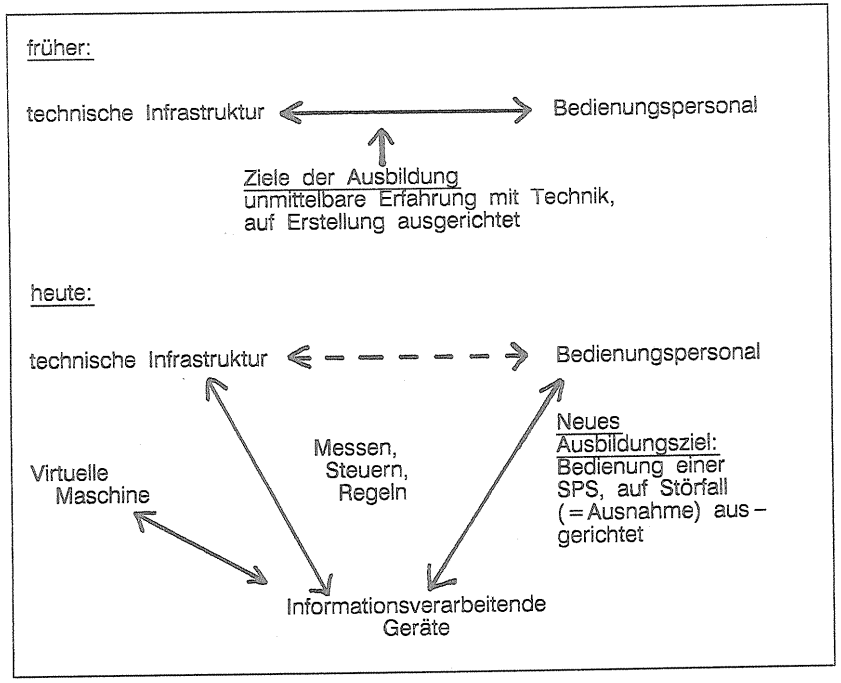


Abb.2: Die Veränderung der Ausbildungsziele

Neue Berufe?

Die EDV wird im wesentlichen keine neuen Berufe schaffen. In den mittel bis stark betroffenen Bereichen wird aber, so weit dies noch nicht stattgefunden hat, eine Anpassung der Lehrpläne durchgeführt. Da alle Berufe mit erhöhtem Einsatz neuer Techniken ein gemeinsames Merkmal haben – die geringe "Halbwertzeit" des Fachwissens –, ist eine ständige Weiterbildung unbedingt notwendig. Ohne hohe Lern- und Weiterbildungsmotivation wird jeder Beruf dieser Sparte unsicher werden.

Die wenigen Berufe, die neu entstehen werden (durch die EDV), sind mehr im Bereich Softwareentwicklung und Computeranwendung als im Bereich Hardware zu suchen. Ein Beispiel hierfür ist der Beruf des Datentechnik-Assistenten, der an der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln ausgebildet wird. Dort wird mit einem Berufsbild, das sich auf eine Mischung aus Elektrotechnik und Informatik, aus Betriebswirtschaftslehre, Englisch und Mathematik gründet, eine Lücke im Qualifikationsbereich zwischen handwerklichem Facharbeiter und Ingenieur ausgefüllt, die in dieser Form von 'traditionellen' Berufen wie Informationselektroniker und EDV-Kaufmann einzeln nicht ausgefüllt wird. Die Absolventen können als Anwendungsprogrammierer eingesetzt werden, zum Aufbau und Test von Prototypen, zur systemnahen Einpassung nicht standardgemäßer Hardware in ein Betriebssystem, zur Pflege von Datenbanken, zur Dokumentation von Geräten und Programmen, als Fachverkäufer in Computerabteilungen der großen Kaufhäuser etc.

Horst Peterjohann ist Student der Informatik an der TH Aachen.

Willi Bruns

Der dornige Weg zum CIM

Schritte zur rechnerintegrierten Produktion

Wohl kaum ein Thema wird in der letzen Zeit so emotionsgeladen diskutiert wie das Computer Integrated Manufacturing. Sowohl von der technischen als auch von der arbeitsorganisatorischen Seite her gesehen, stellen sich so viele Fragen zur Realisierbarkeit von CIM und deren mögliche Konsequenzen, daß zur Zeit noch völlig unklar scheint, wie das Ergebnis von CIM überhaupt aussehen kann. Der Autor des folgenden Beitrags erklärt die technischen Aspekte und Probleme von CIM und diskutiert deren Auswirkungen auf die Arbeit und Bildung. Seine Antwort: Statt in CIM ein Endprodukt zu sehen, sollten wir vielmehr das Ziel in einer fortwährenden Integration von CIM suchen. (Red.)

CIM – Perspektiven

Die informationstechnische Integration wesentlicher Komponenten einer Produktion zu einem Gesamtsystem wird heute allgemein mit CIM (Computer Integrated Manufacturing) bezeichnet. Das Thema ist stark emotional besetzt, weil sich einerseits sofort die Frage nach der Rolle des Menschen in einer solchen Produktion stellt und andererseits die Frage nach der technischen Realisierbarkeit großer vernetzter Systeme. In der Praxis ist die Einführung von CIM ein dorniger Weg, und es spricht einiges dafür, in CIM nicht so sehr ein Endprodukt als vielmehr die dauernde Integration zu sehen; also 'Wege zum CIM'. Bei kaum einer anderen technischen Innovation wird die gegenseitige Abhängigkeit von Technik, Arbeitsorganisation und Qualifikation so deutlich wie bei CIM. Ob die rechnerintegrierte Produktion zur menschenleeren Fabrik führt oder zu einer humaneren Arbeitswelt, hängt stark davon ab, ob es gelingt, die Entwicklung im ausgewogenen Spannungsfeld dieser drei Dimensionen zu halten. Die Gefahren sind deutlich:

- die Einführung und Integration informationstechnischer Komponenten wird häufig als Wert an sich gesehen, die wirtschaftlichen und organisatorischen Folgen werden zu wenig bedacht,

- die Dynamik auf dem Sektor der Informationstechnologien wird immer schneller und läßt sich durch keine Standards kanalisieren,
- die Qualifikationsstruktur in den Unternehmen ist wenig vorbereitet auf den Umgang mit dieser Technik.

Die zunehmende Arbeitsteilung mit dem Ersatz vieler menschlicher Arbeitsteile durch Automaten und Maschinen hat zu einer Abnahme ganzheitlichen Denkens, Handelns und Kommunizierens in der Produktion geführt. Fähigkeiten, die in einer CIM-Umgebung mit ihren vielfältigen Abhängigkeiten wieder benötigt werden.

Die technische Entwicklung in der rechnergesteuerten Fertigung vollzieht sich im Augenblick so schnell, daß leicht ein Qualifikationsdefizit in der Beherrschung dieser neuen Technologien entstehen kann. Dieses wird durch die geringe Ausrichtung der Technikentwicklung am Menschen verstärkt und erhöht die Abhängigkeit des Menschen von Maschine und System.

Im folgenden sollen einige Aspekte technischer, arbeitsorganisatorischer und bildungsspezifischer Art diskutiert werden, die bei der Einführung von CIM von Bedeutung sind.

Technische Aspekte von CIM

Die folgenden technischen Aspekte sind bei der Entwicklung in Richtung CIM besonders zu beachten:

- Vielfalt der Komponenten,
- Modularität des Systems,
- Angemessenheit der Funktionen,
- Offenheit,
- Gestaltbarkeit,
- Abhängigkeit,
- Erweiterbarkeit.

Vielfalt: Bei CIM geht es um die Zusammenführung vieler Teile zu einem Ganzen. Durch die bisher unabhängige Entwicklung der Teile ist eine

Vielfalt entstanden, die nachträglich nur mit großem Aufwand im Bereich der Schnittstellen zu integrieren ist. Eine Kommission Computer Integrated Manufacturing (KCIM) im DIN hat sich mit der Normung von Unternehmensfunktionen und ihrer Schnittstellen beschäftigt und für folgende Funktionen einen Handlungsbedarf ausgewiesen:

- Unternehmensplanung,
- Vertrieb, Marketing,
- Entwicklung, Konstruktion,
- Betriebsmittelplanung,
- Produktionsplanung und -steuerung,
- Produktionsausführung,
- Qualitätssicherung und Service.

Gerade weil eine Normung in diesen Bereichen erst am Anfang steht, die zukünftige Entwicklung von der Arbeit und Arbeitsorganisation aber entscheidend beeinflussen wird, ist es wichtig, rechtzeitig auch die Betroffenen daran zu beteiligen.

Modularität: Eine notwendige Voraussetzung für die Beherrschung und Entwicklungsfähigkeit großer Systeme ist ihre Modularität. Modularität, wenn sie auch wirtschaftlich sein soll, setzt standardisierte Schnittstellen voraus. Hier liegt eine der Hauptschwierigkeiten von CIM, denn internationale Standards haben eine sehr lange Entwicklungszeit.

Angemessenheit: Durch den großen Rahmen, der durch CIM abgedeckt werden soll, ergeben sich Probleme, die aus der Unverträglichkeit unterschiedlicher Größenordnungen resultieren. So liegen die zu übertragenden Datenmengen und die Reaktionszeiten in Prozeßnähe bei Byte und µs, in Produktionsplanungsnähe bei MByte und Monat. Diesen Unterschieden kann nur mit jeweils angemessenen Teillösungen und verbindenden CIM-Adaptern (Schnittstellenrechnern) begegnet werden.

Offenheit: Durch die Übertragung wesentlicher Informationsflüsse mit dem Medium Computer treten völlig neuartige Möglichkeiten der Transparenz, aber auch Gefahren der Überwachung und des Datenmißbrauchs auf. Eine vollständige informationstechnische Vernetzung in einem Betrieb kann ebensoleicht genutzt werden, um von jedem Arbeitsplatz aus mit jedem

anderen zu kooperieren, als auch um beliebige Hierarchie- und Kontrollebenen einzubeziehen.

Gestaltbarkeit: 'Gestaltung von Technik' ist in zunehmendem Maße Gestaltung von Software. Nun wäre zunächst zu vermuten, daß dadurch, quasi aus einer Eigendynamik heraus, eine höhere Gestaltbarkeit als bei der spröden Hardware entsteht. Dies ist aber nicht der Fall. Zahlreiche Erfahrungen zeigen, daß auch Softwareentwickler 'Gewohnheitstiere' sind und ihnen der Bezug zu neuen Bedürfnissen abgerungen werden muß. Hier die große Gestaltungsmöglichkeit durch rechtzeitige Einbeziehung des Betroffenen wahrzunehmen, ist eine wichtige Aufgabe bei der CIM-Einführung.

Abhängigkeit: Durch die Vernetzung aller Teile einer Produktion entsteht eine gegenseitige Abhängigkeit, wie sie bisher kaum vorhanden war. Die Wirkungen und das Verhalten eines in die Systemumgebung integrierten Teils lassen sich aufgrund der Beobachtungen im isolierten Zustand nur schwer abschätzen. Störungen können unvorhergesehene Konsequenzen für das Gesamtsystem haben.

Erweiterbarkeit: Die Praxis der CIM-Einführung besteht aus dem langsamen und permanenten Wachsen von isolierten zu integrierten Systemteilen. Es ist deshalb wichtig, schon bei den ersten Komponenten auf ihre spätere Erweiterung und Integrierbarkeit zu achten. Das ISO-OSI-7-Schichtenmodell definiert einen Rahmen für Schnittstellennormen auf 7 unterschiedlichen Funktionsebenen, die - einmal realisiert - von Veränderungen auf den jeweils anderen Ebenen unberührt bleiben. So kann die Realisierung der 7. Schicht (Anwendung) unabhängig von der Realisierung der 1. Schicht (Physikalische Verbindung) erfolgen. Die Orientierung an diesem Modell ist eine gute Voraussetzung für die Erweiterbarkeit eines Systems.

Arbeits- und Bildungs-Aspekte von CIM

Neben der unmittelbaren Beeinflussung der Arbeitsweisen des Menschen hat CIM einen wesentlichen Einfluß auf die Arbeitsorganisation. Mit CIM

lassen sich streng hierarchische, stark arbeitsteilige Organisationsformen ebenso leicht realisieren wie dezentrale, ganzheitliche Konzepte.

Die Einführung von Maschinen in den Produktionsprozeß hatte schon immer einen bestimmenden Einfluß auf die Arbeitsform und die Arbeitsorganisation des Menschen. Nie war es bisher aber so leicht, die Bedürfnisse und Qualifikationen des Menschen beim Maschinenentwurf zu berücksichtigen, wie heute. Der Grund hierfür liegt in der zunehmenden Verlagerung der Funktionalität einer Maschine von der materiellen (Hardware) zur immateriellen (Software) Seite und damit zur leichteren Gestaltbarkeit.

Trotzdem wird von dieser Möglichkeit sehr wenig Gebrauch gemacht. Die Entwickler von Anwendersoftware orientieren sich in vielen Fällen an der inneren Funktionalität der Maschine und nicht an den Denkmodellen und Möglichkeiten des Benutzers.

Eine Benutzeroberfläche, die sich an den Bedürfnissen der Benutzer orientiert, ist allerdings mit den üblichen Vorgehensweisen bei der Entwicklung großer Softwareprodukte nicht zu erreichen. Vielmehr müßte die Bedienungsart durch interaktive Zusammenarbeit von Entwickler und Anwender entstehen oder sogar vom Anwender selbst gestaltet werden. Es reicht jedoch nicht aus, die Softwareentwicklung von einem TOP – DOWN zu einem BOTTUM – UP Entwurf, also von einer zielorientierten zu einer möglichkeitsorientierten Vorgehensweise umzustellen, oder einer Mischung aus beiden, solange diese rein technikorientiert sind. Wichtig ist eine iterative (wiederholende, schrittweise) Ausrichtung auf eine humane Umgebung. Diese Entwicklungstechnik läßt sich besser als OUTSIDE – IN und INSIDE – OUT bezeichnen.

CIM erfordert von dem Facharbeiter in Zukunft ein hohes Maß an ganzheitlichem Denken. Um Fehler im System zu erkennen, muß er Mechaniker und Elektroniker sein. Jeder Arbeitsplatz in CIM ermöglicht im Prinzip die Ausübung aller Tätigkeiten. Es spricht daher einiges für die Konzentration von möglichst viel Kompetenz am Produktionsplatz.

Besonders die Vielfalt der Systeme und Schnittstellen erfordert bei der Vorbereitung auf CIM ein Lernen, das nicht in Theorien und Vernunftüberlastung steckenbleibt, sondern die praktischen Erfahrungen zum bestimmenden Element des Lernprozesses macht.

Maschinen werden den Menschen immer dann beherrschen, wenn seine Qualifikation nicht ausreicht. Dies kann schon bei einer elektronischen Schreibmaschine beginnen und bei einer CNC – Werkzeugmaschine enden. Nur wenn der Facharbeiter die Hintergründe und die Gestaltungsprinzipien der Maschine erfahren hat, wird er zum Benutzer eines Werkzeugs.

Ausblick

Für die breite Einführung von CIM sind noch viele Arbeiten erforderlich. Auf dem Gebiet der Technikentwicklung sind es die Bereiche Normung von Schnittstellen (Ref. KCIM im DIN), Softwareergonomie und interdisziplinäres Gestalten, die bearbeitet werden müssen.

Auf dem Gebiet der Arbeitsorganisation können Modellversuche, in denen z.B. CIM – Experimentierlabore die Erprobung unterschiedlicher Konzepte ermöglichen, ein Weg sein. Und auf dem Bildungssektor sind es Weiterbildungs – und Umschulungsmaßnahmen, die uns dem Ziel der CIM – 'Gestaltung' näherbringen.

Literatur

Rauner, Felix; Bruns, Willi; Martin, Wolf: Entwicklung eines modularen CIM – Labors für die berufliche Aus – und Weiterbildung, Institut Technik & Bildung, 5/88, Universität Bremen

Kommission CIM im DIN: Normung von Schnittstellen für die rechnerintegrierte Produktion, DIN – Fachbericht 15, Beuth Verlag 1987

Bruns, Willi: "Wege zum CIM". In: CIM Management 6/88

Willi Bruns ist Hochschullehrer an der Universität Bremen

Wolfhard Horn

Dreimal krähen ist nicht genug

Ergänzungen zu Adolph's Kritik an der Programmierten Prüfung

Band 14 der PAL-Schriftenreihe ist inzwischen Gegenstand einer kleinen Anfrage der SPD im Bundestag. In diesem Band hat PAL eine Musterprüfung mit Aufgabenbeispielen vorgelegt, die der weiterentwickelten Ausbildungsordnung entsprechen soll. Nicht nur die SPD hat daran Zweifel. Im folgenden Beitrag greift der Autor die Kritik von Gottfried Adolph aus Heft 13 von *lehren & lernen* noch einmal auf und fragt, wie solch eine Prüfung überhaupt zustandekommen konnte. Und er macht Vorschläge, wie eine Prüfung aussehen müßte, die den Zielen der Neuordnung entspricht. (Red.)

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen bei der Berufsausübung legt die weiterentwickelte Ausbildungsordnung sehr anspruchsvolle Ausbildungsziele fest, die sich im Kern mit dem Stichwort charakterisieren lassen: selbständige, umfassende Handlungsfähigkeit. Damit wird versucht, an die – auch im internationalen Vergleich – bewährte Facharbeitertradition in der Bundesrepublik anzuknüpfen, das Können in der Werkstatt anzusiedeln und nicht in die Planungsbüros zu verlagern und der Werkstatt die "Restarbeit" zuzuweisen. Diese Tradition war mit der alten Ausbildungsordnung von 1972 in Gefahr abzureißen.

Die neue Ausbildungsordnung hebt sich damit deutlich von der alten ab. Mit der vorgelegten Musterprüfung hat sich dagegen im wesentlichen nichts verändert. Wir sollten uns dabei Erstaunliches vergegenwärtigen:

Die Kritik an der Multiple-Choice-Technik wurde von Gottfried Adolph zum rechten Zeitpunkt noch einmal auf den Begriff gebracht. Sie ist indes nicht neu. Erstaunlich, daß die Autoren der vorgelegten Musterprüfung so verfahren, als ob es diesen Wissensstand nicht gäbe.

Es gibt zudem eine aufwendige Untersuchung des Bundesinstituts für

Berufsbildung zu den Zwischenprüfungen. In dem veröffentlichten Bericht[1] zu dieser Untersuchung werden u.a. die Ergebnisse umfangreicher Expertisen zu den elektrotechnischen Berufen mit den Aussagen zusammengefaßt:

> "Am gravierendsten aber wirkt sich aus, daß sich in der Prüfung das 'Anhäufungskonzept' realisiert. Aus den in der Ausbildungsordnung für die Prüfung vorgesehenen Themen werden von der Praxis losgelöste Wissens- und Könnenselemente ektlektizistisch ausgewählt und zu einer Zwischenprüfung aufgereiht. Eine ordnende Fragestellung, wie zum Beispiel: 'Kann der Auszubildende planvoll handeln?' und 'Welche Konzepte steuern sein konkretes Handeln?', liegt bei der Prüfung nicht zugrunde." (S.150)

Erstaunlich wiederum, daß die Autoren der vorgelegten Musterprüfung so verfahren, als ob es auch diesen Wissensstand nicht gäbe.

Wie können überhaupt Prüfungsaufgaben in einer Musterprüfung wider alles Wissen über das "didaktische Handwerk" von Prüfungen entstehen? Ist es einfach Unkenntnis oder Unvermögen? – Dies wäre zu bemängeln.

Ist es eine Eigendynamik oder der "Selbsterhaltungstrieb" von Institutionen wie PAL oder Christiani-Verlag, die in einer überholten didaktischen Praxis weiterwursteln? – Dies wäre im Hinblick auf die Auszubildenden und die Qualität der Ausbildung zu durchbrechen.

Ist es die Gewöhnung an die "übliche" Praxis? – Dies wäre ebenfalls zu durchbrechen, denn unbefragte und unkontrollierte Praxis ist dumm.

Ist es die Frage nach den Prüfungskosten? – Dies wäre abzuwägen. Niemand kauft etwas, obwohl es nicht benötigt wird, nur, weil es billig ist. Warum sollte hier Geld für etwas ausgegeben werden, das zwar "billiger" ist, jedoch – gemessen am Ausbildungsziel – unbrauchbar?!

Ist es die angestrebte "Einheitlichkeit" oder die "Objektivität" der Prüfung? – Dies wäre zu hinterfragen, und der hier eingeschlagene Weg zu Vergleichbarkeit und Objektivität erweist sich schnell als Illusion. Eine der o.a.

1) Dagmar Lennartz/Margitta Klähn: Die Zwischenprüfung in der Berufsausbildung – Anspruch und Wirklichkeit, Berlin 1987

Expertisen kommt zu dem Ergebnis: "Somit wurde mit der formalen Bun-desgleichheit der Prüfungen genau das verhindert, was man zu erreichen vorgab: Die Bundeseinheitlichkeit von Ausbildung und Prüfung."[2)]

Vergleichbarkeit und Objektivität sind natürlich wichtige Maßstäbe für jede Prüfung. Wie aber bewirkt man Objektivität, ohne darauf zu verzichten, daß die Prüfung wirklich das erfaßt, was sie erfassen soll: selbständige, umfassende Handlungsfähigkeit?

Objektivität bedeutet unter prüfungspraktischem Aspekt, daß unterschiedli-che Prüfer zum gleichen Ergebnis kommen. Dies läßt sich mit zwei Möglichkeiten erreichen:

1. Die Prüfung wird – wie seit 1972 geschehen – formal vereinheitlicht und nivelliert. Das Verfahren wird an ein Maschinensystem delegiert, der Prüfer löst nur noch das System aus und bedient es. Er wird verantwortungslos gemacht.

   Wir wissen inzwischen durch Theorie und Praxis, daß es unmöglich ist, auf diese Weise Verständnis und Handlungsfähigkeit zu prüfen. Wir kennen inzwischen die Gefahr, die davon ausgeht, wenn ein solches Prüfungsverfahren in die Ausbildung hineinwirkt.

2. Verstehen und Handlungsfähigkeit lassen sich bei der Prüfung nur mit Objektivität verbinden, wenn die Verantwortung für die Prüfung bei der Person des Prüfers bleibt und wenn sich die Prüfer untereinander durch enge berufliche Kontakte und fortdauernde Gespräche auf ge-meinsame Standards einigen. Dies ist bei der Bewertung anderer komplexer Leistungen anerkannter Brauch: z.B. bei der Bewertung im Eiskunstlauf, beim Turnen, beim Turmspringen usw. Ebenso wie dort ist auch beim Prüfen von Verständnis und Handlungsfähigkeit eine Uhr oder ein Zollstock zu dumm, um die Leistung zu erfassen. Die Er-fassung und Bewertung sind an das menschliche Gehirn, an Kom-munikation und an persönliche Verantwortung gebunden.

Wir müssen hier sogar noch weiter gehen: Die Ausbilder und Lehrer, die

2) Wolfhard Horn: Modelle und Varianten zur Kontrolle des Ausbildungserfolgs bei Zwischenprüfungen, Köln 1982 (unveröff. Expertise für das Bundesinstitut für Berufsbildung)

die Ausbildung machen, müssen auch selbst die Prüfung gestalten und durchführen. Dazu ein Beispiel:

Stellen wir uns einmal vor, wir wollten erfassen, ob ein Auszubildender den Begriff "elektrische Spannung" verstanden hat. Eine Multiple-Choice-Aufgabe könnte hier etwa so aussehen:

Spannung bedeutet:

Elektronenbewegende Kraft	o
Ladungsunterschied	o
Potentialunterschied	o
Druck auf die Elektronen	o
Ursache des Stromes	o

Kreuzen Sie die richtige Aussage an!

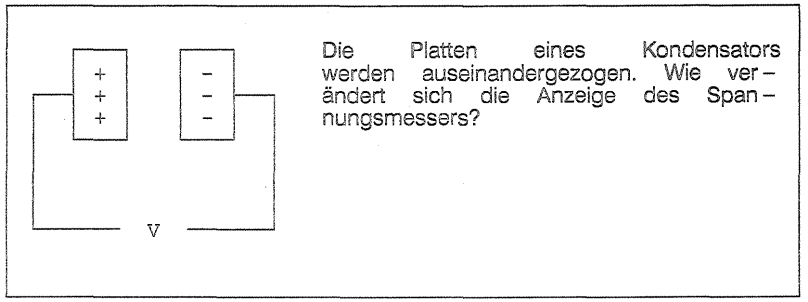
Was wissen wir nun, wenn jemand die richtige Antwort (Potentialunter-schied) ankreuzt? Doch nur, daß er das richtige Wort kennt.

Oder wir fragen "konventionell": Schreiben Sie auf, was der Begriff "elek-trische Spannung" bedeutet! Ein Auszubildender schreibt z.B.: "Spannung ist die auf Ladung bezogene Energie."

Was wissen wir nun bei diesem klugen Satz? Doch nur, daß dieser Auszubildende einen klugen Satz zum Spannungsbegriff aufschreiben kann, den er nicht wie beim Multiple-Choice-Verfahren wiedererkennen, sondern hier selbst produzieren muß.

Wenn wir das Verständnis prüfen wollen, müssen wir den Auszubildenden in eine Handlungssituation stellen. Nur in der Handlung kann sich das Verständnis zeigen.

Jemand, der vielleicht einen klugen Satz zum Spannungsbegriff aufsagen kann, aber mit einer "Kraft-Vorstellung" im Kopf arbeitet, wird zu nach-folgender Aufgabenstellung sagen: "Die Anzeige bleibt hier theoretisch



Die Platten eines Kondensators werden auseinandergezogen. Wie verändert sich die Anzeige des Spannungsmessers?

gleich, wird aber praktisch kleiner." Wenn er mit einer "Ladungsunterschied-Vorstellung" im Kopf arbeitet, wird er sagen: "Die Anzeige bleibt gleich." Antwortet er dagegen: "Die Anzeige wird größer", ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, daß er die richtige Vorstellung besitzt. (Durch weitere ähnliche Aufgaben läßt sich diese Wahrscheinlichkeit beliebig erhöhen.)

Was aber, wenn die Aufgabe genau so vorher in der Ausbildung oder im Unterricht behandelt worden ist? Dann ist es unmöglich, mit ihr zu prüfen, weil dann ein gelerntes Ergebnis abgefragt und der Auszubildende nicht in eine problemorientierte Handlungssituation gestellt wird. Damit gibt es jedoch einen unauflöslichen Zusammenhang zwischen Ausbildung/Unterricht und Prüfung.

Wenn Verständnis und selbständige Handlungsfähigkeit geprüft werden sollen, muß deshalb die Prüfung von den Ausbildern und Lehrern vor Ort eigenverantwortlich gestaltet und durchgeführt werden.

Die jahrelange Entmündigung der örtlichen Prüfungsausschüsse durch das zentralisierte Prüfungsverfahren wiegt dabei folgenschwer, und wir werden nicht ohne Reibungen und Turbulenzen an die 1972 abgerissene, jedoch im Kern gute Tradition der eigenverantwortlichen Prüfungsgestaltung anknüpfen können. Wir werden uns allerdings von dem zentralisierten Multiple-Choice-Verfahren trennen müssen, wenn wir den Ansprüchen der Ausbildungsordnung in der Praxis gerecht werden wollen.

Auf der Basis dieser Überlegungen sollten wir sehr aufmerksam die Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der SPD-Fraktion zu den Prüfungen verfolgen.

Wolfhard Horn ist Lehrer für Elektrotechnik an der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln-Deutz und Seminarleiter am örtlichen Studienseminar

Rolf Paarmann

Die größte Wirtschaftsnation ohne Berufsbildung?

USA: Eine Vielzahl von Wegen zum Beruf

Daß es im klassischen Land des Automobils keine geregelte Fortbildung zum Automechaniker oder Servicetechniker gibt (von Ausnahmen abgesehen), mutet erstaunlich an. Der Autor dieses Beitrags hat im vergangenen Jahr vier Wochen lang die unterschiedlichsten Formen betrieblicher, staatlicher und privater Aus-, Fort- und Weiterbildungsinstitutionen in den USA kennengelernt. Ein Berufsbildungssystem hat er nicht gefunden. (Red.)

Die wirtschaftliche Situation

Wie wir erlebt und erfahren haben, steht die Wirtschaft der USA in einer Stagnation, wenn nicht gar schon am Beginn einer Krise. Der Anstieg der Arbeitslosigkeit von 1980 (4,8 Mio.) bis 1986 (6,5 Mio.) ist erschreckend hoch. Diese Zahlenangaben variieren jedoch von Ort zu Ort. Die in den USA noch weit verbreitete Wachstumsgläubigkeit gründet sich vor allem auf das Wachstum im Dienstleistungsbereich, zu nicht kontrollierbaren Bedingungen.

Vom Sozialattaché der deutschen Botschaft in Washington erfuhren wir z.B., daß die Arbeitslosigkeit nur bei 7 % liegen soll. Diese Zahl wird aber festgestellt, indem alle zwei Wochen ein sogenannter Mikrozensus erhoben wird. Wer dort z.B. die Frage, ob er in den letzten zwei Wochen mindestens eine Stunde gegen Entgelt gearbeitet hat, mit ja beantwortet hat, der gilt als nicht arbeitslos.

Das Handelsbilanzdefizit beträgt 170 Milliarden Dollar, bei einem Budgetdefizit von 200 Milliarden Dollar. Die Landwirtschaft ist auf dem Weltmarkt nicht konkurrenzfähig. Der Außenhandel ist für eine solche Industrienation noch immer nicht ausreichend entwickelt. Hinzukommt ein starker Rückgang eigener Industrieproduktion zugunsten ausländischer Importe. So ist z.B. die US-Autoproduktion der 80er Jahre auf 2/3 der

Produktion der 60er Jahre zurückgegangen. Bei den Käuferschichten, die es sich leisten können, besteht dagegen eine große Nachfrage nach europäischen und japanischen Luxusartikeln. Als europäischer Besucher ist man verwundert, nicht nur Produkte der Unterhaltungselektronik und Autos der Luxusklasse aus dem Ausland, sondern auch tägliche Gebrauchsgüter wie deutsche Kekse, deutsches Bier, französisches Tafelwasser, Schokolade usw. als Importprodukt vorzufinden. Am Rande sei hier angemerkt, daß die Firma GM – Robotics in Detroit zwar unter dem Namen General Motors firmiert, in Wirklichkeit aber alle Computerteile aus Japan importiert und lediglich die maschinentechnischen Teile selbst herstellt. Das neue Zauberwort der US – Wirtschaft und Wirtschaftspolitik heißt also Flexibilität, insbesondere gemeint als flexible Produktions – und Produktpolitik.

Das Schulsystem

Der Besuch der High – School ist bis zum 18. Lebensjahr verpflichtend. Vorzeitiges Ausscheiden mit 16 Jahren ist nur in Ausnahmen möglich. 25% sogenannter Drop – outs schaffen diesen High – School – Abschluß jedoch nicht. Dabei ist er Voraussetzung für die Einstellung in Betrieben und für den Besuch weiterführender Schulen und Colleges. Zum Besuch der verschiedenen Stufen der Colleges und der Universitäten sind bestimmte Leistungsnachweise in bestimmten Fächern (sogenannte credits) während der High – School Zeit zu erwerben. Da die Colleges und die Universitäten zum Teil privat organisiert sind, werden die Aufnahmerichtlinien jeweils vor Ort individuell festgelegt. In den letzten Jahren wurden die Inhalte der High – School weitgehend um berufliche Inhalte angereichert. Es besteht somit die Möglichkeit, mit beruflichen Inhalten den High – School Abschluß zu erlangen. Durch diese inhaltliche Anreicherung wurde die Drop – out – Quote erheblich reduziert. Das Berufsschulzentrum Great Oaks im Staat Ohio kommt z.B. auf eine Quote von 4 – 5%, während der Durchschnitt in diesem Bundesstaat bei 23% liegt. Die hinzugekommenen beruflichen Inhalte aus den Bereichen der Bau –, der Metall – oder Büroberufe sowie der Körperpflege sind aber nach unseren Maßstäben maximal als Berufsorientierung zu bewerten. Die Auswahl der einzelnen Berufsbereiche wird entsprechend der örtlichen Wirtschaft vorgenommen. Ebenso werden die Inhalte der vorberuflichen

Bildungsteile in der High – School konkret anhand der örtlichen wirtschaftlichen Anforderungen festgelegt.

Sonderformen dieser High – Schools mit stärkerer beruflicher Ausrichtung sind z.B. die Joint Vocational High – Schools, die Comprehensive High – Schools sowie die Community High – Schools. Bei den letzten beiden handelt es sich um sogenannte regionale Mittelpunktschulen, die den beruflichen Teil abdecken, während die allgemeinbildenden Teile von den örtlichen Schulen sichergestellt werden. Auch bei diesen Berufsschulen werden die Auswahl sowie die Breite und die Tiefe der inhaltlichen Ausrichtung der berufsbildenden Fächer ausschließlich an der regionalen Wirtschaftsstruktur bis hin zu der einzelner Betriebe ausgerichtet.

Die Gewerkschaften haben in der Regel keinen Einfluß, es sei denn, sie sind mit einer Person in einem der örtlichen Schulausschüsse vertreten. Auf örtlicher, auf schulbezirks – und auf bundesstaatlicher Ebene bestehen vielmehr Schulausschüsse, die mit Vertretern der Wirtschaft und der regionalen Öffentlichkeit besetzt sind. Da die Finanzierung der Schulen zum überwiegenden Teil durch örtliche Steuern von den Kommunen sowie durch Schulgeld der Teilnehmer aufgebracht wird, ist die Qualität der Schule sehr stark von der wirtschaftlichen Stärke der jeweiligen Region abhängig. Der Anteil der Bundeszuschüsse wurde in der Regel mit bis zu 10% des Haushaltes angegeben.

Die Schulgeldzahlung ist von Ort zu Ort unterschiedlich. Es gibt Bereiche, in denen High – School – Schüler überhaupt kein Schulgeld zahlen müssen, in anderen Bereichen gibt es konkrete Schulgeldsätze.

Das High – School – System ist insgesamt darauf ausgerichtet, daß ein Großteil der Absolventen direkt nach Abschluß der Schule in die Betriebe überwechselt. Die Verbindung zur Wirtschaft ist daher sogar so stark, daß konkrete Arbeitsvermittlungen durch die Unterstützung der Schule zustandekommen. Andererseits stellen die örtlichen Betriebe z.B. auch neue oder gebrauchte Maschinen und Kraftfahrzeuge als Ausbildungsgegenstände zur Verfügung. Ein Großteil der fachpraktischen Ausbilder rekrutiert sich zudem aus hauptamtlich in den Betrieben tätigen Facharbeitern und Ingenieuren.

Das Berufsbildungssystem

Der größte Bereich der sogenannten beruflichen Ausbildung ist das so-genannte On-the-Job-Training-Programm. Hierunter wird jegliche Anlerntätigkeit im Betrieb verstanden. Angeblich werden hierfür Millionenbeträge ausgegeben. Allerdings waren kaum qualifizierbare oder quantifizierbare Programme erkennbar. Es scheint, als würden sämtliche Einweisungen am Arbeitsplatz und an der Maschine als Training und Schulung verstanden. Dieser Bereich ist dennoch quantitativ der größte - und der unübersichtlichste, weil sich die Programme von Firma zu Firma unterscheiden und nur deren Ansprüchen genügen müssen. In einzelnen Bereichen sind High-Schools oder auch Colleges für die Teile zuständig, die die betrieblichen Programme ergänzen. In der Regel sieht das On-the-Job-Trainings-Programm allerdings so aus, daß High-School-Absolventen auf der untersten Stufe betrieblicher Tätigkeiten eingestellt werden, dann bei betrieblicher Bewährung, die sich überwiegend auf den Bereich der Arbeitstugenden, aber auch auf die handwerklichen Fähigkeiten bezieht, in höherwertige Tätigkeiten übernommen werden. Dort werden sie wiederum angelernt usw. Sofern dann irgendwann der betriebliche Rahmen gesprengt wird und übergreifendere Kenntnisse notwendig sind, wird für diesen Personenkreis ein sogenanntes Customized-Programm gemeinsam mit einer Bildungseinrichtung verabredet. Das heißt konkret, daß diese Arbeitnehmer dann in kurzzeitigen Bildungsmaßnahmen theoretische oder fachpraktische Qualifikationen entsprechend ihrer jeweiligen Funktionen antrainiert bekommen.

Bei den beruflichen Collegeausbildungen ist eine starke Professionalisierung feststellbar. Das Columbus-Technical-Institute oder das Sinclar-Community-College in Dayton könnte man z.B. mit einer Berufsschule oder Fachoberschule vergleichen. Zweijährige Bildungsgänge bereiten vollschulisch auf den Associated Degree vor, der so etwas wie einen Techniker-Abschluß darstellen soll. Tatsächlich ist dieser Abschluß aber eher dem einer deutschen Berufsfachschulausbildung vergleichbar. Innerhalb der beruflichen Qualifikationsgänge werden in der Regel Übergangsmöglichkeiten zu weiterführenden Vier-Jahres-Colleges oder der Universität angeboten.

Auch im College richten sich die einzelnen angebotenen Bildungsgänge direkt nach der regionalen Wirtschaftsstruktur. Von den Vertretern des College wird in der Regel stolz darauf hingewiesen, daß die Konzeption der Inhalte in jedem Einzelfall mit den örtlichen Firmen abgesprochen wird. Die Abschlüsse der verschiedenen Colleges sind somit überhaupt nicht miteinander vergleichbar, weil von Standort zu Standort verschiedene Inhalte gelehrt werden. Die Finanzierung geschieht in der Regel durch Studiengebühren. Zum Lebensunterhalt müssen die Studenten entweder auf das Portemonnaie der Eltern und eigene Ersparnisse zurückgreifen oder Teilzeitarbeiten nachgehen.

Als weiteres Berufsbildungssystem ist das Apprenticeship-Programm (Lehrlingsausbildung) zu nennen. Mit knapp 350000 Lehrlingen ist dieses Programm aber weder von der Quantität noch von der Form der Durchführung her mit dem unseren vergleichbar. Interessant ist, daß es bei allen diesen Programmen konkrete, formal organisierte Abstimmungs- und Beratungssysteme durch Arbeitgeber und Gewerkschaften gibt. Historisch sind diese Apprenticeship-Programme auf berufsständische und handwerkliche europäische Ausbildungen zurückzuführen. In der Regel handelt es sich dabei um Bauberufe, wie den sheet metal worker (Feinblechner), Elektriker und Vermessungstechniker, aber auch um Ausbildung für Kfz-Mechaniker. Die Träger der Ausbildung sind in der Regel Gewerkschaftsorganisationen selbst, wie z.B. beim Ausbildungscentrum der International Brotherhood of Electrical Workers in Washington. Es gibt aber auch betriebliche Ausbildungen wie bei Detroit Edison Electric, die über ein eigenes technisches Trainingscentrum verfügen.

Die Finanzierung dieser Ausbildung ist sehr unterschiedlich. In einzelnen Bereichen wird pro geleisteter Arbeitsstunde bis zu 30 Cent vom Arbeitgeber einbehalten und an den Fond abgeführt. In diesem Fall ist die Ausbildung zum großen Teil für die Teilnehmer kostenlos. Woanders werden Ausbildungsgebühren bis zu 5400 Dollar für einen Neunmonatslehrgang, z.B. von der Motec in Detroit, verlangt. Das Durchschnittsalter der Auszubildenden ist überraschend hoch und beträgt 30 Jahre. Die Ausbildungsdauer wird in der Regel mit 4 Jahren, bei den Elektrikern jetzt erweitert auf 5 Jahre, angegeben.

Zugang zu den Ausbildungsgängen bekommt man in der Regel nur über ein meist mit Arbeitgebern und Arbeitnehmern besetztes Auswahlgremium. Voraussetzung ist in jedem Fall ein High-School-Abschluß. Die Vertragsbedingungen sind unterschiedlich. In einigen Systemen haben die Azubis Verträge mit den Firmen, in anderen mit der jeweiligen Bildungseinrichtung. Durchgängig festzustellen ist aber, daß die Lehrlinge in der Regel anschließend einen festen Arbeitsplatz bekommen, weil nur so viel Auszubildende eingestellt werden, wie anschließend auch vermittelt werden können. Die Quote der Bewerber zu den aufgenommenen beträgt deshalb wohl auch etwa 1:10 bis 1:20.

Bei den Teilnehmern dieser Apprenticeship-Programme handelt es sich meist um langjährige Hilfskräfte und Gewerkschaftsmitglieder. Wenn sie vor Aufnahme der Ausbildung noch kein Gewerkschaftsmitglied waren, müssen sie das spätestens mit Beginn der Ausbildung werden. Sie müssen dann, für unsere Verhältnisse völlig unverständlich, eine Aufnahmegebühr von bis zu 1600 Dollar zahlen. Der spätere Monatsbeitrag als Facharbeiter (journeyman) beträgt im Schnitt 20 Dollar im Monat.

Durchgeführt wird die Ausbildung fast nach dualen Regeln. Die Lehrlinge sind bis zu 40 Stunden (je nach Tarifvertrag) im Betrieb und arbeiten dort praktisch oft in den vergleichbaren Funktionen wie vorher, obwohl es auch für den praktischen Bereich Curricula geben soll. Sie erhalten aber dadurch, daß sie nun Auszubildende sind, erheblich weniger Stundenlohn als vorher, wo sie noch Hilfsarbeiter waren. Bei den sheet metal workers lag der Stundenlohn für den Facharbeiter anschließend allerdings bei über 20 Dollar, ebenso bei den Elektrikern, so daß gut ausgebildete Facharbeiter in diesen Bereichen auf bis zu 50.000 Dollar Jahreseinkommen kommen können, was oftmals weit über akademisch ausgebildeten Berufen liegt.

Das private Ausbildungsinstitut Motec in Detroit ist z.B. völlig auf die Belange der Kfz-Händler und der Kfz-Industrie ausgerichtet. Die Firmen stellen die Übungsprojekte (Fahrzeug) und die Werkstatt sowie Reparaturpläne ihrer Fahrzeuge zur Verfügung. In diesem Institut besteht allerdings keine Bindung an eine konkrete Marke. Die Auszubildenden lernen die verschiedensten Fahrzeuge und Marken der amerikanischen

Hersteller kennen, müssen aber für die neunmonatige Ausbildung 5400 Dollar zzgl. 850 Dollar für das Werkzeug bezahlen.

Berufliche Fortbildung

Insgesamt ist in den USA der Bereich der Ausbildung von dem der Weiterbildung und der Erwachsenenbildung nur schwer abzugrenzen. Alle zuvor beschriebenen Einrichtungen betreiben zu einem großen Teil, oftmals zum überwiegenden Teil, auch Erwachsenenaus- und Weiterbildung. High-Schools, z.B. Great Oaks in Columbus/Ohio, haben z.T. 3.500 Jugendliche in den High-School Klassen elf und zwölf und daneben 6.000 Erwachsene in verschiedenen Kursen und Veranstaltungen.

Diese Ausbildungsmaßnahmen sind sowohl unserem Volkshochschulprogramm, als auch denen von Fortbildungsinstituten vergleichbar. Da werden Tages- und Stundenveranstaltungen ebenso angeboten wie langfristige Qualifizierungsmaßnahmen. Wir haben sowohl in Columbus als auch in Detroit davon gehört, daß entlassene General Motors Arbeiter für zwei Jahre neben finanzieller Unterstützung Mittel für Umschulungsmaßnahmen in Höhe von 5000 Dollar bekamen. Die High-School Great Oaks hatte z.B. 1700 solcher Leute in den letzten zwei Jahren umgeschult.

Ein großes Angebot besteht auch an kurzzeitigen Kursen und Veranstaltungen (EDV-Einführungen, Mathematik, Managementtechniken, Schreibmaschineschreiben) oder z.B. Kassiererinnenausbildung). Diese Kurse müssen in der Regel von den Teilnehmern selbst bezahlt werden.

Erwachsenenumschulungs- und Fortbildungsprogramme werden in der Regel auch von den gewerkschaftlichen Bildungseinrichtungen durchgeführt. Finanziert werden diese oftmals durch Bundes- bzw. ergänzende Landesmittel.

Da Arbeitslosengeld in der Regel nur für 6 Monate bezahlt wird, in einzelnen Staaten für 12 Monate, und ein Sozialhilfesystem unbekannt ist, geht der größte Teil der Teilnehmer neben der Bildungsmaßnahme in der Regel einer schlechtbezahlten Teilzeitarbeit nach.

Ein völlig anderer, für unsere Verhältnisse exotischer Bereich sind die sogenannten Customized – Trainings – Programme: Schulungsprogramme, die von staatlichen oder privaten Schulen, von Colleges und Universitäten nach Maßgabe einzelner Firmen entwickelt und für diese durchgeführt werden. Die Form ist von Ort zu Ort unterschiedlich. Es gibt sowohl Sy – steme, bei denen die Betriebe die gesamte Ausbildung zahlen, als auch solche, bei denen die Mitarbeiter diese Maßnahmen nach Feierabend be – suchen müssen und nur bei erfolgreichem Abschluß die Ausbildungsko – sten erstattet bekommen. Wir haben auch Programme kennengelernt, bei denen ein Institut CNC – Trainingsmaschinen (Emco) transportabel für verschiedene Betriebsprogramme ausgerichtet hat.

Von allen Instituten und Einrichtungen wurde uns bestätigt, daß seitens der Betriebe großer Bedarf für die Qualifizierung ihrer Mitarbeiter in Neuen Technologien besteht. Da die Betriebe in der Regel nicht über eigene Ausbildungsabteilungen verfügen, suchen sie diese Bildungsaufgaben auf externe Einrichtungen, wie Berufsschule, College, Universität und auch auf gewerkschaftliche Bildungseinrichtungen zu verlagern.

Das einzige bundesstaatliche Programm im Bereich der Aus – und Wei – terbildung ist das sogenannte Job – Training – Partnership – Program. Dieses Programm wurde 1983 Gesetz und hat die Zielsetzung, wirtschaftlich be – nachteiligte Erwachsene und Jugendliche sowie Wanderarbeiter, "Native Americans" (Indianer), Saisonarbeiter, Veteranen und ältere Arbeitnehmer in feste Arbeitsverhältnisse oder in selbständige Positionen durch Bildungs – maßnahmen zu bringen. Für einzelne Zielgruppen gibt es verschiedene Programmteile mit verschiedenen Schwerpunktsetzungen. Bundesmittel für dieses Programm können von den Gouverneuren angefordert werden. Die durchschnittlichen Kosten pro Person liegen bei ca. 3.500 Dollar.

Die regionalen beruflichen Schulen, Occupation – High – Schools oder Community – High – Schools sowie auch einige Colleges, haben recht gute inhaltliche Programme durchgeführt. Sie hatten aber das Problem, die Teilnehmer anschließend in Betriebe zu vermitteln. Somit wird, beeinflußt durch die Wirtschaft (das ist auch so gewollt), sehr viel betriebliches On – the – Job – Training angeboten und durchgeführt. Letztlich handelt es sich dabei um nichts anderes als um ein Lohnsubventionsprogramm.

Als weiteren Bereich der organisierten Weiterbildung ist das gesamte System der Colleges und Universitäten hervorzuheben, die, ob staatlich oder privat, ein großes eigenes Programm an Seminaren usw. zu den verschiedensten beruflichen Themen und Inhalten anbieten. In der Regel sind den Colleges und Universitäten für diesen Bereich selbständige Institute angegliedert. Diese sind dann auch rein kommerziell ausgerichtet, auch wenn die Universität im Prinzip staatlich organisiert ist. Erstaunlich für uns war, daß es seitens der Colleges und Universitäten ein Studien – angebot gibt, das Berufstätigen neben ihrer Arbeit ein volles Erst – oder Aufbaustudium ermöglicht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dort wo betriebliche oder berufsständische Organisationsformen vorhanden sind, die Berufsausbildung in der Regel wegen der Absicherung einen hohen Stellenwert hat und meist zu tarifvertraglichen Fonds, Finanzierungen und auch dazu führt, daß die Maßnahmen der Berufsbildung gemeinsam geplant und durchgeführt werden. Die Einflüsse der Arbeitgeber auf die Berufsausbildung sind übermäßig groß, aber auch immer nur regional oder betriebsindividuell, in der Regel aus dem einfachen Grund der stromlinienförmigen Anpassung der Teilnehmer an neue technische oder wirtschaftliche Entwicklungen; Zauberwort: Flexibilität. Die Anpassung mit Bildungsmaßnahmen ist fast immer im kurzfristigen Verwertungsinteresse und nicht an langfristigen Grundqualifikationen ausgerichtet. Im Bundesarbeitsministerium und an anderen Stellen wurde uns denn auch deutlich erklärt, daß sich der öffentliche Sektor bisher nicht ausreichend um die Berufsausbildung und Weiterbildung und somit um die Situation der Arbeitnehmer gekümmert hat. Wie lange kann das noch gut gehen? Diese Frage stellen sich nicht nur die Experten im Bildungsministerium in Washington.

Rolf Paarmann ist Geschäftsführer des Arbeiter – Bildungs – Centrums der Arbeiterkammer Bremen e.V.

Manfred Eisenhardt

Grenzüberschreitende Berufsbildung

Frankreich: Deutsch – Französischer Austausch – Ein Erfahrungs – bericht

Die Berufsbildung in Frankreich ist Bestandteil des Erstausbildungssystems und fällt in die Kompetenz des Staates. Nach der neunjährigen Pflicht – schulzeit ist der anschließende Besuch der zwei – bzw. dreijährigen Se – kundarstufe II freiwillig, wird aber von der Mehrzahl der Jugendlichen gewählt. Der Abschluß der zweijährigen Kurzform in einem berufsvorbe – reitenden Unterrichtszweig erfolgt hier auf dem Facharbeiter – bzw. Angestelltenniveau. Daneben besteht aber auch die Möglichkeit, den drei – jährigen, berufsbildenden Zweig der Sekundarstufe II zu besuchen, an dessen Ende das Abitur (baccalauréat) steht. Die Lehre als Berufsvorbe – reitung hat in Frankreich demgegenüber nur einen geringen sozialen Sta – tus und wird nur von ca. 10% der Jugendlichen gewählt. Die Tatsache, daß rund 30% der Jugendlichen eines Jahrgangs allerdings ohne jeglichen Abschluß die Schule verlassen, war der Anlaß, das System der beruflichen Weiterbildung in Frankreich forciert auszubauen.

Im folgenden Beitrag schimmern die Probleme durch, die sich ergeben, wenn eine deutsche Schule zusammen mit einer französischen ein Projekt durchführt, an dessen Ende ein konkretes Produkt stehen soll. Es sind vor allem kulturelle Unterschiede, die es zunächst einmal zu erkennen gilt. Sie äußern sich z.B. in einem von der Bundesrepublik verschiedenen Sy – stem der beruflichen Bildung, aber auch in anderen pädagogischen Ziel – setzungen. (Red.)

Die offiziellen, regierungsamtlichen Initiativen zum Austausch mit französi – schen Schulen im beruflichen Schulwesen gehen auf das "Abkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regie – rung der Französischen Republik über die Durchführung eines Austauschs von Jugendlichen Erwachsenen in beruflicher Erstausbildung oder Fortbil – dung" vom 5. Februar 1980 zurück. Ziel dieses Abkommens ist es, "zu einer besseren beruflichen Bildung von Jugendlichen und Erwachsenen in solchen Fachbereichen beizutragen, in denen sich Lehrgänge im Partner – land insbesondere hinsichtlich der Kenntnisse über die angewandten Technologien, der Sprache und der Einsicht in die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gegebenheiten als besonders nutzbringend erweisen." Gleichzeitig sollen "durch Förderung der Gleichwertigkeit der Abschluß –

zeugnisse die günstigsten Voraussetzungen für die berufliche Beweglichkeit über die Grenzen hinweg" geschaffen werden.

Die ersten Jahre

Im Sommer 1983 erhielt unsere Schule Kenntnis von der Möglichkeit eines Austauschs mit einer französischen Schule. Bei unserer Schule handelt es sich um die STAATLICHE TECHNIKERSCHULE WEILBURG, die als selb – ständige Fachschule für Technik seit 1963 staatlich geprüfte Techniker in viersemestrigem Vollzeitstudium ausbildet, und zwar in den Bereichen Maschinentechnik und Elektrotechnik.

Auf französischer Seite hatte sich das LYCEE ALFRED KASTLER aus La Roche – sur – Yon (80 km entfernt von Nantes) um einen Austausch be – müht. Diese Schule ist als Vollzeitschule mit Internat für ca. 1.200 Schüler ausgelegt. Das Ausbildungsangebot umfaßt die Möglichkeit, in drei Jahren von einem mittleren Bildungsabschluß bis zum Abitur (Baccalauréat) zu gelangen. Die Schüler dieses Ausbildungsgangs sind ca. 16 – 19 Jahre alt. In einem weiteren Schulzweig werden Abiturienten in zwei Jahren zum höheren Techniker (Technicien Superieur) mit Techniker – Zeugnis (brevet de technicien) ausgebildet.

Für die fachpraktische Ausbildung hat die Schule zahlreiche Werkstätten mit einer sehr guten Maschinen – und Geräteausstattung: Bereits seit 1983 hat sie eine CAD – Anlage, verfügt über zwei NC – Drehmaschinen, eine CNC – Drehmaschine und ein CNC – Fertigungszentrum. Die Schule ist so ausgestattet, daß projektorientiert ein Gerät oder eine Maschinenvor – richtung – vom Gußteil ausgehend – komplett in der Schule gefertigt werden können. Auch stehen gut eingerichtete Elektronikwerkstätten zur Verfügung.

Im Frühjahr 1984 fand der erste deutsch – französische Austausch zwischen La Roche und Weilburg statt. Beide Austauschgruppen be – standen aus jeweils 15 Studierenden und 2 Lehrkräften. Auf deutscher Seite war die Teilnehmergruppe aus Klassen der Informationselektronik, Datenverarbeitungstechnik und Meß – und Regeltechnik besetzt.

Die Teilnehmer der deutschen Gruppe verfügten über eine durchschnittliche Berufspraxis von 4 Jahren, hatten ein Durchschnittsalter von 26 Jahren und waren zum Teil verheiratet.

Die Gruppe der französischen Austauschschüler befand sich von ihrem Ausbildungsstand her kurz vor dem Abitur, verfügte über keine berufspraktische Vorbildung außerhalb der Schule und erreichte ein Durchschnittsalter von knapp 18 Jahren.

Die Finanzierung erfolgte auf beiden Seiten aus staatlichen Mitteln mit Zuwendungen vom Förderverein unserer Schule für unsere Gruppe. Die inhaltliche Gestaltung des dreiwöchigen Aufenthalts der deutschen Austauschgruppe in Frankreich sah unterschiedliche kleinere Projekte vor:

- Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS); das Programm zur Steuerung einer Hobelmaschine wurde erstellt und das Problem simuliert.
- Computergesteuerte Werkzeugmaschine (CNC); das Programm zur Herstellung eines Werkstückes (Kegel) wurde entwickelt.
- Computerunterstütztes Konstruieren (CAD); eine Konstruktionszeichnung wurde erstellt.
- Das Programm zur Steuerung einer Fräsmaschine mit 2 Schrittmotoren wurde entworfen.
- Elektronische Schaltungen für einen Oszilloskop – 8 – Kanal – Umschalter wurden nach vorgegebener Aufgabenstellung entworfen und in einen Prototyp umgesetzt.

Diese Arbeiten wurden in einzelnen Projektgruppen unter Anleitung der französischen Lehrer und (sprachlicher) Unterstützung der deutschen Begleiter durchgeführt. Ergänzt wurde dieses fachliche Programm durch einige Exkursionen, die den Automatisierungsgrad französischer Produktionsstätten demonstrierten. So wurden ein Hausgerätehersteller, eine Kugellagerfabrik, eine Wurstfabrik und eine Bank besichtigt.

Die inhaltliche Arbeit der Franzosen in Deutschland stand unter dem Rahmenthema "Problemlösung mit Digitalrechnern". Ausgehend von einem komplexen Steuerungsproblem wurde in einem Workshop eine Lösungsstrategie entwickelt und diese am Beispiel einer Waschmaschinensteuerung bis zur Programmerprobung verfolgt. Das schuleigene Mikrocomputer-Lehrsystem MOPPEL gestattete die gleichzeitige Arbeit von bis zu 8 Projektgruppen. Eine deutsche Partnerklasse war zur Betreuung der Franzosen bereits zuvor auf das Projekt vorbereitet worden.

Der Austausch geht weiter

Die sich anschließenden Austauschmaßnahmen in den Jahren 1985 und 1986 waren im Kern stark am ersten Austausch 1984 orientiert. 1985 arbeitete die französische Elektrotechnik-Gruppe bei uns z.B. auf dem Gebiet der Steuerungstechnik: Hier wurde nach einem Pflichtenheft ein Programm für die Ablaufsteuerung entwickelt, welche mit Hilfe von Prozeß-Modellen realisiert und erprobt wurde. Weiter wurde die Entwicklung des Steuerprogramms für einen Teach-in-Roboter vorgenommen, welches mittels Mikrocomputer bzw. Speicherprogrammierbarer Steuerung erprobt wurde.

Schon bei diesem Austausch war bei den Teilnehmern der Gedanke gewachsen, zu noch mehr gemeinsamer Arbeit zu gelangen, die sich zu einem Projekt bzw. Ergebnis vereinigen ließe.

Doch zunächst verlief der Austausch noch weiterhin konventionell. Eine 15köpfige Austauschgruppe des Technikerzweiges (Industrie-Automation – mechanique automatisme industriel, 2. Ausbildungsjahr) hielt 1986 folgende Unterrichtsangebote in Weilburg als Ergänzung der Ausbildung für wünschenswert:

- Einführung in die Mikrocomputertechnik (Hardware: Rechnerarchitektur, Schnittstellen zur Prozeßebene, Software: Programmierung auf Assemblerebene). Dieses Unterrichtsangebot wurde in Form einer Workshop-Veranstaltung auf dem System MOPPEL und unter Beteiligung der deutschen Studierenden durchgeführt.
- Problemlösung mit Mikrocomputer. In Projektform wurde die Steuerung eines Handhabungsautomaten (6 Achsen, Gleichstromantriebe mit Positionsgeber) mittels Mikrocomputer erarbeitet.

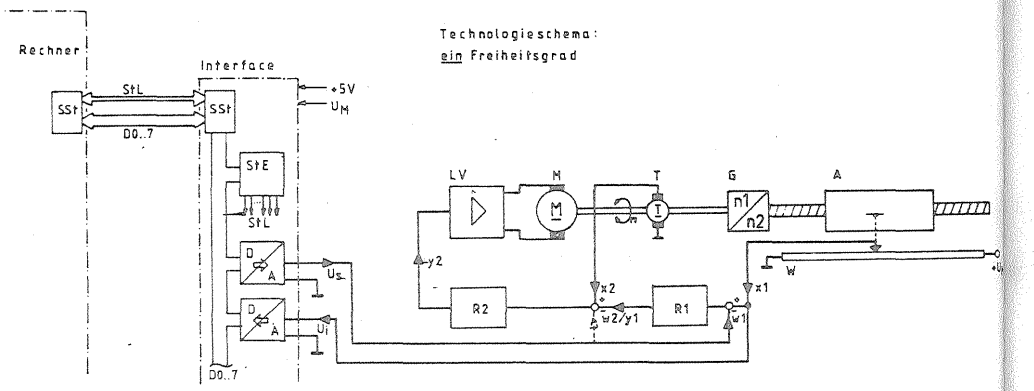


Abb.1: Technologieschema des gemeinsam konzipierten und erstellten Roboters "Heinrich"

In diesem Jahr wurde dann auch ein Pflichtenheft für ein gemeinschaftlich zwischen Franzosen und Deutschen zu erarbeitendes Projekt "Roboter" erstellt.

Das erste gemeinsame Projekt

Ähnlich den in der Industrie üblichen Pflichtenheften wurde festgelegt, welche Bedingungen bei diesem Projekt "Roboter" für den anstehenden Austausch 1987 erfüllt werden sollten. Demgemäß befaßte sich die Ver-einbarung u.a. mit den Einsatzgebieten des zu entwickelnden Roboters, den pädagogischen Zielsetzungen, der Aufgabenverteilung, den Produkt-eigenschaften und deren Beurteilungskriterien sowie der technischen Rea-lisierung des Roboters.

Schon bei der Erstellung des Pflichtenheftes wurde deutlich, daß die Ausführung eines Roboterprojektes durchaus unterschiedlich gesehen wurde: Auf der französischen Seite legten die Kollegen den Schwerpunkt auf eine "pädagogische" Lösung, was bedeutete, "das Ding muß laufen" – zur Not auch mit Teilen vom Autofriedhof o.ä. Auf deutscher Seite wurden selbstverständlich ebenso pädagogische Überlegungen angestellt, jedoch wollte man auch eine technisch saubere, gediegene Lösung haben. Die Franzosen hatten jedoch zu diesem Zeitpunkt finanzielle Eng-

pässe zu überwinden, die in Deutschland aufgrund des schulischen För-dervereins nicht bestanden. So hatten die Franzosen auch die Absicht, diesen "Schul"-Roboter zu vermarkten und weitere Exemplare an andere Schulen zu verkaufen. Der Kostenrahmen war dementsprechend niedrig; ohne Speicherprogrammierbare Steuerung bzw. Mikrorechner sollte das Gerät nicht mehr als 8 000 FF (etwa DM 3 000) kosten.

Das geplante, technisch recht aufwendige und vielseitige Projekt sah die Zusammenarbeit unterschiedlicher technischer Disziplinen vor, nämlich maschinen- und feinwerktechnische Konstruktion und Design sowie elektrische Versorgung, Antriebstechnik, Steuerung, Regelung und Daten-verarbeitung.

Aufgabe der französischen Partner war es, ein Gerät mit 3-achsiger Bewegungsmöglichkeit (Horizontal-, Vertikal- und Drehbewegung) als Tischaufbau zu realisieren, unter Nutzung der von deutscher Seite ge-stellten elektrischen Antriebe.

Die deutsche Seite übernahm die Entwicklung und Herstellung der in zwei zusätzlichen Achsen beweglichen Roboterhand für Drehen und Zugreifen sowie die gesamte Elektronik, Steuerung und Regelung aller fünf Bewe-gungsachsen (vgl. Übersichtsplan über das deutsch-französische Robo-terprojekt).

Der Aufenthalt der Franzosen in Weilburg fand im Spätsommer 1987 statt. Die Gruppe bestand aus 14 Schülern der Fachrichtung Konstruktion und Mechanik, mit zwei Lehrkräften der entsprechenden Fachrichtung. Zudem wurde vom Deutsch-Französischen Sekretariat eine Sprachbegleiterin zur Übersetzung mitgeschickt, da keiner der Lehrer über deutsche Sprach-kenntnisse verfügte. Die deutsche Austauschgruppe hielt sich drei Wochen später in La Roche-sur-Yon auf. Sie bestand aus 14 Studierenden sowohl der Fachrichtung Maschinentechnik als auch Elektrotechnik.

Die Arbeit der französischen Austauschpartner gestaltete sich so, daß sie in einem eigens für sie bereitgestellten Arbeitsraum die Montage der bereits vorbereiteten Teile für den Roboter vornahmen. Die am Austausch beteiligten deutschen Studierenden wurden teils in diese Phase der Ent-

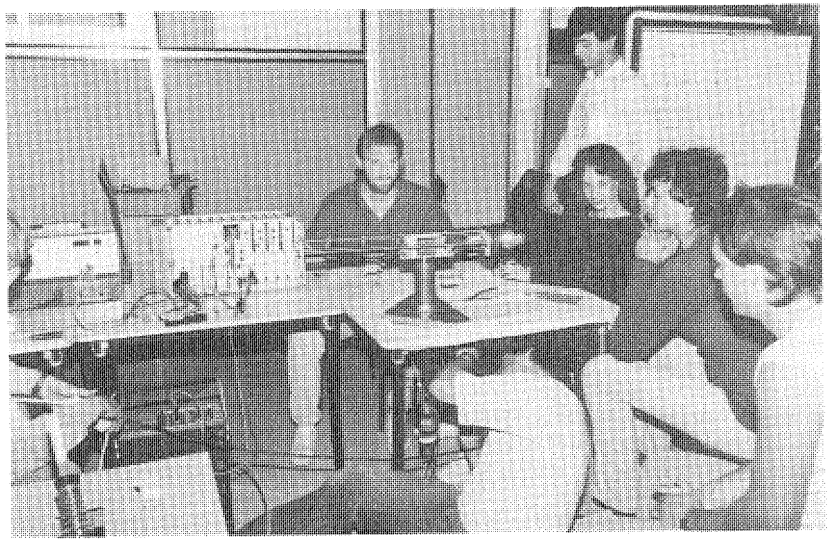


Abb.2: Technisch saubere Lösung oder "Hauptsache das Ding läuft"?

stehung mit einbezogen bzw. auch in gemeinsamen Veranstaltungen über die Probleme und den Stand der Dinge informiert. Da die mechanischen Probleme beim Zusammenbau doch größer waren als erwartet, konnte dieser Teil der Arbeit erst in Frankreich beendet werden.

Die Tätigkeiten der deutschen Arbeitsgruppe erstreckten sich demgemäß nach Beendigung der Montage in Frankreich darauf, die Elektronik an die Mechanik anzupassen und deren dynamisches Verhalten zu erproben. Weiter wurde die Betriebssoftware zur Steuerung des Roboters erarbeitet und ein Demonstrationsprogramm zur Darstellung der Leistungsfähigkeit des Roboters für die Öffentlichkeit entwickelt. Weitere Unterrichtsangebote der französischen Kollegen (Analyse einer Schrittmotor – Steuerung, CAD, SPS, CIM – Demonstration) konnten nicht voll genutzt werden, da nach Absprache mit den französischen Kollegen dem Abschluß des Roboter – projekts vorrangige Priorität eingeräumt wurde.

Der Weg ist wichtiger als das Ziel

Das Roboter – Projekt hatte einen recht hohen technischen Anspruch, der in der Phase der Umsetzung noch höher erschien, da zu den fachlich – inhaltlichen Problemen die sprachlichen Schwierigkeiten verstärkt auftraten. Um die Differenzen zwischen Anforderung und Bildungsstand auszuglei – chen, war ein erheblicher Lehrereinsatz erforderlich, der sich in geopferter Freizeit und sogenannten Nachtschichten ausdrückte. Hier sollte jedoch etwas weniger technischer Ehrgeiz gezeigt werden, sondern mehr auf das tatsächlich Realisierbare, vom Kenntnisstand der Studierenden her ge – sehen, geachtet werden. Trotzdem kann als gutes Ergebnis genannt werden, daß doch ein gemeinsames Produkt am Ende stand.

Die sprachlichen Schwierigkeiten des Austauschs waren, was den nor – malen Sprachgebrauch der Umgangssprache anging, geringer als be – fürchtet. Hier hat sich gezeigt, daß zur normalen Verständigung zumeist Englisch verwendet wurde, da Französisch kaum gelernt worden war, genauso wenig wie auf der anderen Seite Deutsch. Problematisch waren im sprachlichen Bereich lediglich die Fachbegriffe, da sie in ihrer Bedeu – tung doch recht eng begrenzt und daher schwerer zu umschreiben waren. Ein Erwerb von französischen Sprachkenntnissen in der Vorphase eines Austauschs wäre sicher wünschenswert, jedoch sind die dazu vor – handenen Bedingungen im Rahmen eines Studiums zum staatlich ge – prüften Techniker nicht günstig.

Eine interessante Erfahrung für Studierende und Lehrer stellte auch der schulische Alltag in Frankreich dar. Auffällig ist hier das Bestreben der Administration, den Schüler ständig in einer Form von Aufsicht zu belas – sen. Freies Arbeiten im Unterricht ist zwar gegeben, jedoch wird der Schüler vom Lehrer immer spürbar geführt. Auch ist zu beobachten, daß alle Schüler – auch die älteren – eine Ausrichtung hin zur Gemeinschaft erfahren. Angefangen von der Unterbringung finden recht viele Aktivitäten in der Gruppe statt, wohingegen in Deutschland einer Individualisierung mehr Raum gegeben wird.

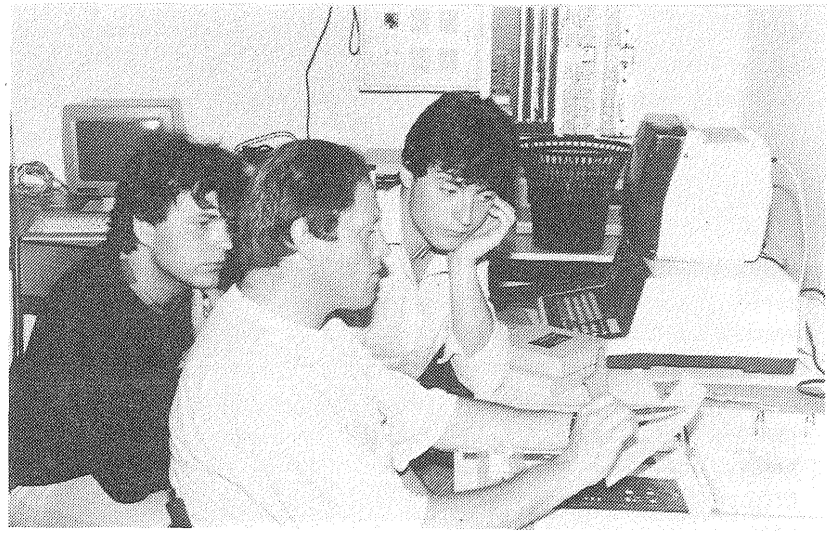


Abb.3: Die sprachlichen Schwierigkeiten waren geringer als erwartet: meist wurde englisch geredet.

Für die Ausbildung in französischen beruflichen Schulen fällt aber auf, daß sie ein relativ hohes Maß an Praxisbezogenheit aufweist. So ist auch die Realisierung eines praktischen Objekts, Geräts o.ä. Gegenstand der zentralen Prüfungen. Auch ist es den Franzosen im Gegensatz zu den Deutschen wichtiger, einen Weg zur Lösung einer Problemstellung zu bearbeiten, wobei es eher nebenrangig ist, ob das Ergebnis nun tatsächlich vollständig funktioniert oder nicht.

Das Interesse und die Motivation sollten als Gründe eigentlich schon genügen, um weitere Austauschmaßnahmen durchzuführen. Sind Austauschprogramme im weiterführenden allgemeinbildenden Schulwesen heute eher üblich, so muß dieser sozio-kulturelle Vorteil auch dem beruflichen Bildungswesen zugute kommen. Für die Absolventen beruflicher Schulen bedeutet dieser Austausch längerfristig eine positive Horizont- bzw. Erfahrungserweiterung, besonders unter dem Aspekt seiner politischen Bedeutung.

Ansprechpartner für die beruflichen Schulen, die an einem Austausch teilnehmen wollen, ist das Deutsch-Französische Sekretariat für den Austausch in der beruflichen Bildung (DFS/SFA), Ludwigsplatz 7, 6600 Saarbrücken.

Manfred Eisenhardt ist Deutsch- und Politik-Lehrer an der Staatlichen Technikerschule in Weilburg/Hessen

Marian Boman

Berufsbildung für Erwachsene

England: Mikrocomputertechniker – Ausbildung für Frauen

In Großbritannien gilt die Berufsbildung weniger als Aufgabe des Staates als vielmehr der Industrie. Staatliche Berufsbildungspolitik ist deshalb vor allem Arbeitskräftepolitik, die dem Arbeitnehmer die Möglichkeit zum Ausfüllen eines Arbeitsplatzes und der Industrie entsprechend qualifizierte Arbeitskräfte bietet. Eine Berufsschulpflicht wie in der Bundesrepublik besteht nicht, und nur ein kleiner Teil der Jugendlichen schließt nach 10 Schuljahren einen Berufsausbildungsvertrag im dualen System ab. Die meisten Jugendlichen besuchen nach 7 Schuljahren eine dreijährige berufliche Vollzeitschule, die eine berufsfeldorientierte Grundbildung z.B. im kaufmännischen oder metalltechnischen Bereich vermittelt. Danach werden Arbeitsverträge abgeschlossen, und die weitere Ausbildung erfolgt als training – on – the – job. Als Folge der geringen Erstausbildung wird die berufliche Weiterbildung entsprechend stark betont und in unterschiedlichster Form angeboten, als Vollzeit-, Teilzeit- oder Abendunterricht. Erst seit Mitte der 60er Jahre greift der Staat zunehmend in die Gestaltung dieses Weiterbildungssystems ein, z.B. durch die Einrichtung von 23 landesweiten Industrial Training Boards. Diese Boards, die ungefähr die Hälfte der berufstätigen Bevölkerung erfassen, erheben Ausbildungsbeiträge von den Firmen, gewähren Zuschüsse für betriebsinterne Fortbildung und finanzieren die privaten und staatlichen Weiterbildungsinstitutionen als Anreger und Förderer, nicht als Gestalter. Erst in letzter Zeit beginnt der Staat, seinen Einfluß auf die beruflichen Bildungsinhalte geltend zu machen. So ging z.B. 1987 das staatlich geförderte Open – Teach – Programm (offenes Lernen, bzw. Lehren) in die zweite Runde, mit dem Konzepte und Lehrmittel für Fern- und Selbststudien entwickelt werden.

Ein besonderes Merkmal des Weiterbildungswesens ist die enge Verbindung mit Industrie und Handel. Zu einem gewissen Maße hängt das Kursangebot in einer Gegend von der Natur der örtlichen Industrie und des Handels ab. Kooperation zwischen Industrie und Schulen ist notwendig, und manchmal sind Arbeitgebervertreter an der Entwicklung der Kurse beteiligt.

Insgesamt wird der Vorteil des englischen Ausbildungssystems darin gesehen, daß die Berufstätigen durch die wiederholten Ausbildungsabschnitte im Erwachsenenalter dem immer schneller werdenden Wechsel der Arbeitsplatzanforderungen besser gewachsen sind.

Im folgenden wollen wir die Arbeit einer privaten, staatlich finanzierten Institution des englischen Weiterbildungssystems vorstellen. WINTECH (Women in Technology) ist ein Ausbildungsprojekt, das benachteiligte Frauen auf dem Gebiet der Mikroelektronik qualifiziert. Deutlich wird in diesem Beitrag, wie flexibel das englische Weiterbildungssystem auf die sich verändernden Arbeitsplatzstrukturen reagieren kann, in welch hohem

Maße außerberufliche, individuelle Voraussetzungen und Bedingungen in das Ausbildungsangebot integriert werden können und inwieweit das englische Berufsbildungssystem auch Benachteiligten die Integration ins Berufsleben ermöglicht. (Red.)

Women in Technology

Der Frauenkurs von WINTECH beim London Technology Network (LNTN)[1] wurde zunächst als ein neuartiger Ansatz von 1984 bis 1987 vom Europäischen Sozialfonds zusammen mit dem Greater London Council (GLC)[2] finanziert. Das Projekt galt als neuartig, insofern es Frauen auf einem Gebiet ausbildet, das nicht zu den traditionell weiblichen Berufen gehört, und zwar über ein reines Einführungsniveau hinaus zur Ausbilderin/gelernten Technikerin/Controller und nach einem neuartigen System zu erreichender Abschlüsse.

Die Kursleitung war sich ständig der Tatsache bewußt, daß Frauen für Arbeitsplätze ausgebildet werden und daß viele der Teilnehmerinnen die Ernährerinnen ihrer Familie sind. Daher hatte das ursprüngliche Ziel, Ausbilderinnen/Controller auszubilden, eine ökonomische Funktion und orientierte sich darüber hinaus an einem anerkannten Mangel an bestimmten Qualifikationen in London.

Die Projektleitung war sich auch darüber im klaren, daß die Benachteiligung der Frauen bei der Arbeitsplatzsuche neben der Vermittlung anerkannter Qualifikationen und praktischer Erfahrung vor allem durch ein hohes Maß an Selbstvertrauen und Entschlossenheit kompensiert werden muß. Durch die Anerkennung der Abschlüsse durch die City & Guilds (entspricht der Industrie- und Handelskammer), durch die Betonung der praktischen Arbeit innerhalb der Kurse und deren Ausrichtung auf ein City & Guilds – Abschlußzeugnis sowie durch den Einbau von Betriebspraktika in die Kursstruktur wurde den ersten beiden Anforderungen entsprochen.

Von Anfang an war der Frauenkurs speziell auf solche Frauen ausge-

1) Zusammenschluß aller in London mit der Anwendung neuer Technologien befaßten Projekte
2) Das 1986 von der Thatcher – Regierung abgeschaffte Parlament und die Verwaltung von Groß – London

richtet, die am wenigsten Zugang zu Bildungs- und Ausbildungsinstitutionen haben, d.h. auf schwarze Frauen, Frauen aus ethnischen Minderheiten, Alleinerziehende, Behinderte, Langzeitarbeitslose, Arbeiterinnen und Lesben.

Der Kurs gab Frauen mit Kindern besondere Priorität, da mangelnde Kinderbetreuung es dieser Gruppe bei den meisten Ausbildungszentren unmöglich macht, eine Vollzeitausbildung zu absolvieren. Um den Teilnehmerinnen aus den genannten Zielgruppen die bestmögliche Ausbildung zu geben, mußten gute Kinderbetreuung, Unterricht in Englisch als Fremdsprache, Bewußtseinsschulung, Stärkung des Selbstvertrauens und neuartige Lehrmethoden in die Kursstruktur aufgenommen werden.

Die WINTECH-Kurse

Ziel der WINTECH-Kurse ist es, zu einem umfassenden Verständnis aller Teile auf Mikroprozessoren basierender Systeme zu führen. Dazu gehören nicht nur Computer und die gebräuchlichsten Peripheriegeräte, sondern auch programmierbare digitale Vorrichtungen wie industrielle Steuerungen, Roboter, Musik- und Sprachsysteme etc.

Da der Londoner City & Guilds-Lehrplan für Mikrocomputertechnologien alle Wissensgebiete umfassend abdeckt, die für die Arbeit mit obigen Systemen erforderlich sind, entschied sich WINTECH ursprünglich für diesen Lehrplan. City & Guilds-Kurse unterscheiden sich von traditionellen akademischen Kursen vor allem hinsichtlich ihrer ausgeprägten Praxisorientierung und insofern, als sie ein genaueres Verständnis der Funktionsweise von Chips und Software verlangen.

Die Kurse umfassen die praktische Anwendung der Mikrocomputertheorie vom Anfänger- bis zum Fortgeschrittenenniveau unter Verzicht auf komplexe theoretische und mathematische Analyse. WINTECH hält dies für einen ausgesprochenen Vorteil, da denjenigen qualifizierte Arbeitsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Elektronik eröffnet werden, die über keine umfassenden Vorkenntnisse in Mathematik oder den Naturwissenschaften verfügen.

Die wesentlichen auf den Kursinhalt bezogenen Neuerungen beziehen sich auf andere Gebiete, wie technische Sprache, Englisch als Fremdsprache, Bewußtseinsschulung usw. Unterrichtet wird von Lehrerinnen mit sehr unterschiedlichem Qualifikationsniveau, darunter sind Technikerinnen mit Hochschulausbildung, aber auch ehemalige Kursteilnehmerinnen.

Einführungskurs (3 Monate): Dieser Kurs lehrt grundlegende Konzepte der Elektrizitätslehre und Elektronik, wie Strom und Spannung, Komponenten, praktische Fertigkeiten wie das Herstellen einer Leitung, Löten sowie binäre Zahlen und eine Einführung in Computer und Programmierung.

Elektronikkurs (7 Monate): Dieser Kurs deckt grundlegende Werkstattfertigkeiten ab (Löten, Einsatz von Meß- und Testgeräten wie Oszillokopen, Aufbau und Testen einfacher Stromkreise) wie auch das Verfassen einfacher Programme in Pascal und Maschinen- oder Assemblersprache.

Mikrocomputertechnologie (10 Monate): Dieser Kurs lehrt die Theorie und Arbeitsweise von Computersystemen bis hin zu einem fortgeschritteneren (Komponenten-)Niveau und deckt auch weite Bereiche der Softwaretheorie ab. Jede Teilnehmerin vollzieht für sich den Entwicklungsprozeß eines Minimalcomputers nach, der gleichzeitig im Unterricht behandelt wird. Sie baut dann ihren eigenen Computer und testet ihn systematisch. In der zweiten Kurshälfte wählt jede Teilnehmerin eine Anwendungsmöglichkeit für ihre Zentraleinheit, entwirft und baut die Schnittstelle für den Computer und schreibt das erforderliche Programm. Jeder Teil der Hardware wird gründlich getestet und die Software mit Hilfe eines Softwareentwicklungspakets von Fehlern befreit. Das Ganze wird dann zusammengebaut, getestet und dem Rest der Klasse vorgeführt.

Der Unterricht

Der Unterricht findet in Gruppen von bis zu zehn Teilnehmerinnen statt. So oft wie möglich wird die Theorie durch praktische Demonstration verdeutlicht. Eine interessante Entwicklung stellt der Einsatz von 'Spielen' dar, bei denen jede Teilnehmerin die Rolle eines bestimmten Teils oder einer

Komponente übernimmt, um zu zeigen, wie die Hardware funktioniert. Diese Methode wird oft angewendet und fördert das Verständnis dafür, wie alle Teile und peripheren Einheiten eines Computers arbeiten.

Da WINTECH klein ist und unbürokratisch arbeitet, ist es in der Lage, auf die Bedürfnisse einzelner Teilnehmerinnen und –gruppen einzugehen. Der Stundenplan nimmt Rücksicht auf Teilnehmerinnen mit Kindern. Der Unterricht beginnt um 9.45 und gibt den Frauen Gelegenheit, ihre Kinder zur Schule zu bringen. Ebenso richten sich die Ferien nach den Schulferien. Pünktlichkeit und Anwesenheitspflicht werden flexibler als bei den meisten anderen Weiterbildungsträgern in London gehandhabt.

Teilnehmerinnenprofil

ethnische Herkunft:	
schwarz/asiatisch	74 %
weiße ethnische Minderheiten	11 %
weiß	15 %
Frauen mit Kindern	80 %
Behinderte	4 %
Frauen, für die Englisch nicht die Muttersprache ist	46 %
Langzeitarbeitslose	84 %
Lesben	8 %

vorherige Tätigkeiten: z.B. Fakturistin, Kassiererin im Restaurant, Löterin am Fließband, Küchenhilfe, Telefonistin

Bewußtseinsschulung

Im zweiten und dritten Jahr der Projektlaufzeit wurden Workshops zur Bewußtseinsschulung für alle Teilnehmerinnen und das Lehrpersonal in den Kursen aufgenommen. Die erste Workshop–Serie konzentrierte sich auf die Fragen des Rassismus, Sexismus und Heterosexismus im allgemeinen und in unserem Alltag. In der zweiten Workshop–Reihe ging es um die Kurse selber und darum, wie diese Fragen uns bei unserer Arbeit und Ausbildung betreffen. Dies führte zu einer Reihe von Empfehlungen

und Vorschlägen für eine Verbesserung der Arbeits– und Ausbildungspraxis und damit zu einer Verbesserung der Kurse insgesamt. Da die Workshops die Frauen ermutigen, zu reden und sich vor anderen mitzuteilen, nützen sie der Stärkung des Selbstvertrauens der Frauen und der Entwicklung ihrer kommunikativen Fähigkeiten. Für die Teilnehmerinnen bringt dies offensichtliche Vorteile im Hinblick auf Fertigkeiten am Arbeitsplatz mit sich, und bei den Ausbilderinnen verbessert es die Unterrichtspraxis.

Entwicklung der Ausbildungsmethode

Der allgemeinen Einstellung des Lehrpersonals und der Teilnehmerinnen kommt eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung von Ausbildungsmethoden zu, da sie oftmals entscheidenden Einfluß darauf haben, ob Frauen die Kurse erfolgreich abschließen und genügend Selbstvertrauen entwickelt haben, um eine Arbeit oder eine weitere Ausbildung aufzunehmen. Es ist wichtig, daß das Lehrpersonal kein Vorwissen oder eine bestimmte Lernfähigkeit bei den Teilnehmerinnen voraussetzt. Die Lehrerinnen machen es sich zur Aufgabe, alle Teilnehmerinnen zum Erfolg zu führen, was eine Umkehrung des 'Beste–Schülerin–erhält–die–meiste–Aufmerksamkeit'–Syndroms zur Folge hat. Der Unterricht paßt sich weitgehend der Lerngeschwindigkeit der langsamsten an.

Die Erfahrung hat auch gezeigt, daß die Teilnehmerinnen am meisten von den Kursen profitieren, wenn sie in der Werkstatt zusammenarbeiten, entweder indem sie paarweise Übungen durchführen oder indem sie eine andere Teilnehmerin um Hilfe bitten, wenn alle anwesenden Lehrerinnen beschäftigt sind. Auf diese Weise können sich die Teilnehmerinnen bei Schwierigkeiten gegenseitig unterstützen.

Die kooperative Arbeitsmethode ist mittlerweile ein WINTECH–Prinzip, das am Kursbeginn erläutert wird. Es hat positive Auswirkungen sowohl im Hinblick auf die erreichten Abschlußergebnisse wie auch auf die Atmosphäre in der Werkstatt und den Klassenräumen.

Ausbildungsergebnisse (1984 – 1987)	
Auszubildende gesamt	55
Erworbene Zertifikate:	
Elektronik	33
Microcomputer	18
Frauen mit neuer Arbeitsstelle[3]	24
Arbeitslose Frauen (einschließlich der 16 Teilnehmerinnen des Abschlußjahres)	22
Frauen, die ihre Ausbildung fortsetzen	7

Die Abschaffung des Greater London Council und damit der Verlust finanzieller Unterstützung erforderte eine völlige Reorganisation der Leitung des Frauenkurses. WINTECH nahm 1986 den Status eines eingetragenen Vereins an, um die Durchführung des Kurses übernehmen zu können.

Das jetzige Leitungsgremium umfaßt ehemalige Teilnehmerinnen, Technikerinnen, Geschäftsführerinnen und Lehrgangsteilnehmerinnen von anderen Colleges.

Es ist auch sehr wichtig dafür zu sorgen, daß der Leitungsausschuß möglichst genau die kulturelle, ethnische und soziale Herkunft der Teilnehmerinnen widerspiegelt. Das erleichtert es Frauen unterschiedlicher Herkunft sehr, gemeinsam zu arbeiten und zu lernen.

Finanziert wird WINTECH seit 1987 durch das London Borough Grants Scheme, das die Zahlungen des European Social Fund nach Ablauf der "innovatory period" übernommen hat.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die einzigen Elektronikkurse in England mit gleicher Einstellung ausschließlich Frauenkurse sind oder solche, in denen äußerst unkonventionelle Lehrer zufällig ähnliche Methoden anwenden, weil sie herausgefunden haben, daß sie funktionieren. Viele Teilnehmerinnen, die an gemischten Kursen teilgenommen hatten, schilderten, wie sie ständig von Lehrern und Kollegen herabgesetzt, ignoriert und unterschätzt wurden, und sie bestätigen, daß die WINTECH-Kurse sehr viel besser dazu geeignet seien, Selbstvertrauen zu entwickeln und Lernmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen.

3) Technikerinnen, Mitglieder von Kooperativen, die elektronische Geräte herstellen, Elektronik-Ausbilderinnen u.a.

Marian Boman ist Mikroelektronik-Ausbilderin beim LNTN (London New Technology Network) in London

Emil Wettstein

Vom dualen zum trialen System

Berufsbildung in der Schweiz

Die Ausbildung der Schweizer Jugendlichen erfolgt in ganz ähnlicher Weise wie diejenige in der Bundesrepublik. Vergleicht man die beiden Systeme der Berufsbildung, so fallen vorerst die vielen Ähnlichkeiten auf. Man erkennt rasch, daß beide Systeme aus der gleichen Wurzel gewachsen sind. Dennoch gibt es wichtige Unterschiede: die Weiterentwicklung des dualen Systems, die andere "Schneidung" der Berufe, das Verhältnis von Weiterbildung und Erstausbildung. (Red.)

Das Konzept

Mit dem 1980 in Kraft getretenen eidgenössischen Berufsbildungsgesetz wurde das bisherige duale System offiziell zu einem trialen erweitert. In Zukunft sollen sich drei mehr oder weniger gleichwertige Lernorte die Aufgaben teilen. Zu den Lernorten "Lehrbetrieb" und "Berufsschule" kommt als Drittes der "Einführungskurs", der in Ausbildungszentren durchgeführt wird.

Im Zentrum der beruflichen Ausbildung steht die Betriebslehre mit diesen drei Lernorten. Das sogenannte romanische System, in dem die Ausbildung voll in einer Lehrwerkstätte erfolgt, hat im deutschsprachigen Teil der Schweiz nur eine marginale Bedeutung, in der französischen Schweiz wird dagegen in gewissen Berufen ein großer Teil der Lehrlinge auf diese Weise ausgebildet.

Der beruflichen Ausbildung vorgelagert ist die sogenannte berufliche Vorbildung, die im wesentlichen aus einjährigen, freiwilligen Kursen besteht. Die berufliche Weiterbildung ist gekennzeichnet durch eine Dominanz von zwei Fortbildungssystemen: einerseits die Vorbereitungskurse zu den "Höheren Fachprüfungen", die aus den Meisterprüfungen hervorgewachsen sind, und andererseits die "Höheren Fachschulen", zu denen Ingenieurschulen, Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsfachschulen, Gastronomische Fachschulen, Fachschulen für Gestaltung usw. gehören. Alle diese Kurse bauen auf der Berufslehre auf; der Zugang über ein Abitur ist ungebräuchlich. Das Abitur (in der Schweiz Matura genannt) bereitet in erster Linie auf eine Ausbildung an einer Universität oder an einer Technischen Hochschule vor.

Die Berufslehren dauern zwischen 2 und 4 Jahren und werden von etwa drei Viertel der schweizerischen Jugendlichen besucht.

Regelungen der Berufsbildung

Die Berufsbildung in Industrie-, Handwerk-, Gewerbe- und den meisten Dienstleistungsbetrieben wird durch das Eidgenössische Berufsbildungsgesetz geregelt, das erstmals 1930 erlassen wurde. Die gegenwärtige Fassung stammt vom 19. April 1978. Sie regelt die Berufsberatung sowie die berufliche Vor-, Aus- und Weiterbildung. Bei der beruflichen Ausbildung werden alle drei Lernorte im gleichen Gesetz geregelt, also auch die Ausbildung an den Berufsschulen.

Die Zielsetzung der "beruflichen Grundausbildung" wird im Gesetz wie folgt beschrieben: "Sie vermittelt die zur Ausübung eines Berufes notwendigen Fertigkeiten und Kenntnisse. Sie erweitert die Allgemeinbildung und fördert die Entfaltung der Persönlichkeit und des Verantwortungsbewußtseins. Sie bildet ferner die Grundlage zur fachlichen und allgemeinen Weiterbildung".

Die berufliche Ausbildung in der Landwirtschaft sowie im Gesundheitswesen (Krankenschwester, Arztgehilfin etc.) wird durch andere gesetzliche Grundlagen geregelt, auf die ich im folgenden nicht mehr eingehen werde.

Auf der Ebene des Bundes ist das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement zuständig, in dem sich das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit mit der Regelung der Ausbildung in allen drei Lernorten befaßt. Es erläßt unter anderem für jeden Beruf ein Reglement, dem der Lehrplan für die Berufsschule angefügt ist.

Für den Vollzug dieser Regelung sind die 26 Kantone zuständig. In jedem

Kanton gibt es ein "Amt für Berufsbildung". Die Lehrverträge sind diesem Amt einzureichen, das sie kontrolliert. Sogenannte Berufsinspektoren besuchen die Betriebe. Die Lehrabschlußprüfungen werden von Experten abgenommen, die vom Bund oder den Kantonen eine (äußerst schmale) Ausbildung erhalten; die Prüfungen selbst werden von den Berufsbildungsämtern organisiert. Die gleichen Ämter sind auch verantwortlich, daß die Lehrlinge den vorgeschriebenen Berufsschulunterricht besuchen können, was teilweise von sogenannten Berufsschulinspektoren kontrolliert wird.

Die Aufgaben, die in der Bundesrepublik von den Kammern übernommen werden, fallen in der Schweiz in die Pflichtenhefte der kantonalen Verwaltungen.

Einige statistische Angaben

Im gewerblichen und im industriellen Bereich ist die Berufsbildung fast noch stärker in viele verschiedene Berufe gegliedert als in der Bundesrepublik. Hingegen existieren im ganzen kaufmännischen Bereich lediglich zwei Berufe, der kaufmännische Angestellte mit dreijähriger Lehrdauer und der Büroangestellte, der in zwei Jahren ausgebildet wird. Sie decken den ganzen Bereich vom Reisebüro bis zur staatlichen Verwaltung ab; lediglich

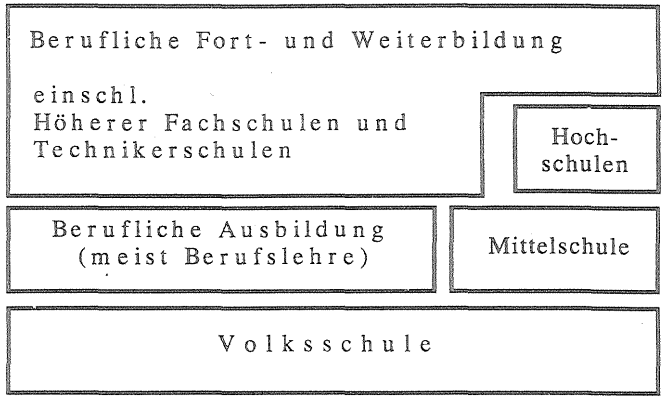


Abb.1: Das Schweizer Schulsystem (vereinfachte Darstellung)

für den Verkauf gibt es zwei spezielle Berufe, den Verkäufer (2 Jahre Ausbildung) und den darauf aufbauenden Detailhandelsangestellten (1Jahr).

Wenn man die Gliederung im gewerblichen – industriellen Bereich mit der Einheitlichkeit im kaufmännischen vergleicht, so ist darauf hinzuweisen, daß im letzteren Arbeitnehmerorganisationen bei der Gestaltung der Berufsausbildung führend waren und immer noch sind (Schweizerischer Kaufmännischer Verein), während im gewerblichen und industriellen Bereich eher Unternehmerverbände den Ton angeben.

Im Jahre 1986/87 befanden sich 240000 Jugendliche in der Berufsbildung, davon 98000 Mädchen. Die triale Ausbildung erfreut sich nach wie vor großer Beliebtheit; nachdem während längerer Zeit die Maturitätsschulen (Gymnasien) stärker gewachsen sind als die Berufsschulen, hat sich dieser Trend nun wieder umgekehrt.

In den meisten Berufen reicht die Zahl der zur Verfügung stehenden Lehrstellen aus, um allen Interessierten und (aus Sicht der Betriebe) genügend begabten Jugendlichen eine Lehrstelle zur Verfügung zu stellen. Lediglich im Bereich der kunstgewerblichen Berufe und beim Elektroniker besteht seit längerer Zeit ein deutlicher Mangel an Lehrstellen.

Lernort Betrieb

In der Schweiz beteiligt sich rund ein Viertel aller 300000 Betriebe (ohne Landwirtschaft) an der Berufsausbildung. 35 % der Lehrlinge werden in Kleinbetrieben mit 1 – 9 Beschäftigten ausgebildet, mehr als 50 % an Arbeitsstätten mit weniger als 20 Beschäftigten. Während sich die Lehrlingsausbildung im Kleinbetrieb für den Betrieb ohne Nebenkosten nach wie vor lohnt und auch lohnen muß (Aussagen von Gewerbevertretern), lassen sich Großbetriebe die Ausbildung ihres Nachwuchses sehr viel kosten. In der Maschinen- und Elektroindustrie bleiben die Jugendlichen bis zur Hälfte der drei- bis vierjährigen Lehrzeit in betriebseigenen Lehrwerkstätten, in denen sie von vollamtlichen Ausbildern ausgebildet werden.

Im Kleinbetrieb werden sie hingegen vorwiegend "on the job" von neben-amtlichen Lehrmeistern ausgebildet. Diese haben einen Lehrmeisterkurs von 40 Lektionen zu absolvieren, müssen jedoch keine Ausbilderprüfung bestehen, wie dies in der Bundesrepublik üblich ist. Als Hilfsmittel zur betrieblichen Ausbildung sind die Verbände gehalten, sogenannte Modell-lehrgänge auszuarbeiten, die die Planung der Ausbildung erleichtern und die ordentliche Erfüllung der Vorschriften für Lehrmeister und Lehrlinge in einem gewissen Maße transparent machen. Weiter sind die Lehrmeister verpflichtet, jedes halbe Jahr einen Ausbildungsbericht zu erstellen und ihn mit dem Lehrling zu besprechen.

Einführungskurse in Ausbildungszentren

Nach siebenjähriger Übergangsfrist mußte Anfang 1988 für jeden Beruf ein Einführungskurs geschaffen werden, wenn dieser nicht vom Bund davon befreit wurde. Dieses gesetzlich vorgeschriebene Ziel wurde nicht ganz erreicht. Immerhin existieren heute für den größten Teil der Berufe entsprechende Kurse. Sie dauern allerdings in gewissen Fällen lediglich eine Woche. Bei Berufen, in denen sie eine längere Tradition haben (zum Teil existieren Einführungskurse seit vielen Jahrzehnten), finden in jedem Lehrjahr 1 – 5 wöchige Kurse statt.

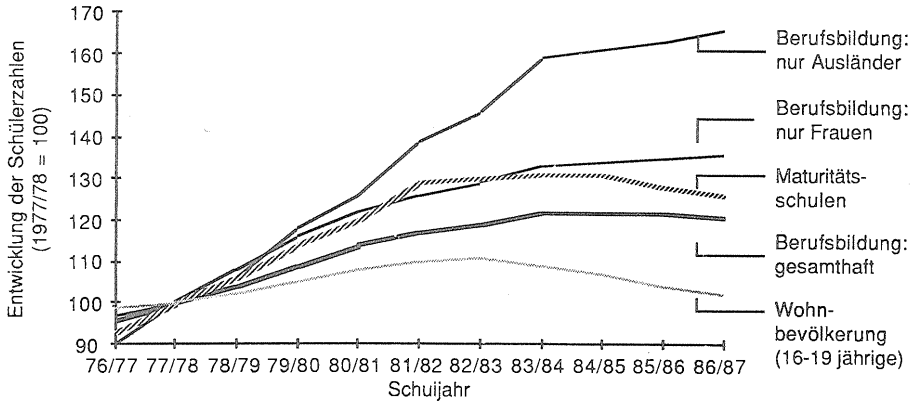


Abb.2: Zahlenmäßige Entwicklung der Berufsbildung

Die Einführungskurse werden teilweise von vollamtlichen Ausbildern durchgeführt, teilweise von Lehrmeistern, die für einige Wochen diese Aufgabe übernehmen. Eine spezielle pädagogische Ausbildung für sie existiert nicht. Erfahrungsgemäß sind die Kurse methodisch recht traditionell aufgebaut. Die Arbeitstechniken werden an einfachen Werkstücken erprobt.

Die Kosten der Einführungskurse werden zu etwa einem Drittel von Bund und Kantonen übernommen, zu zwei Dritteln von den Lehrmeistern oder ihren Verbänden.

Wenn ein Betrieb nachweisen kann, daß die Durchführung von Einführungskursen nicht sinnvoll ist, kann er davon befreit werden. Dies geschah leider für einige sehr kleine Betriebe (z.B. mit 5 Lehrlingen pro Jahr), denen die Bundesstellen die Durchführung von Einführungskursen nicht zumuten wollten. Noch offen ist die Regelung im kaufmännischen Bereich und beim Verkauf. Hier prallen die Meinungen, ob Einführungskurse durchgeführt werden sollen, zur Zeit sehr stark aufeinander.

Die Berufsschulen

Schweizer Lehrlinge besuchen die Berufsschulen in der Regel 1 – 2 Tage pro Woche. Blockunterricht ist ungebräuchlich. Sie werden in Klassen mit 10 – 24 Schülern unterrichtet, wobei man berufsreine Klassen anstrebt. Der Unterricht in den gewerblichen und industriellen Berufen umfaßt berufskundliche Inhalte (Berufstheorie, Zeichnen, Rechnen etc.) und allgemeinbildende Fächer (Deutsch, Staats- und Wirtschaftskunde, Geschäftskunde, Turnen). Für die Allgemeinbildung sind 3 – 4 Stunden pro Woche reserviert, für die berufskundlichen Fächer 5 – 10 Stunden. Die meisten Lehrlinge erhalten 4 Lektionen Allgemeinbildung einschließlich Turnen und 5 Lektionen Berufskunde. Die kaufmännischen Berufsschulen unterrichten in 1 ½ Tagen Handels- und Schreibfächer, Sprachfächer und Turnen.

An den Gewerblich-Industriellen Berufsschulen gibt es zwei Typen von Lehrern. Der allgemeinbildende Unterricht wird meist von ehemaligen

Volksschullehrern oder von Absolventen einer staats- und wirtschafts-wissenschaftlichen oder philosophischen Fakultät erteilt, die zusätzlich eine zweijährige Ausbildung erhalten haben. Den berufskundlichen Unterricht erteilen je nach Beruf Meister oder Ingenieure mit einer 1 – 1 ½-jährigen speziellen Ausbildung am Schweizerischen Institut für Berufspädagogik in Bern. An kaufmännischen Berufsschulen unterrichten Hochschulabsolventen von verschiedenen Fakultäten.

Den Berufsschulen sind oft große Abteilungen für die berufliche Weiterbildung angegliedert.

Emil Wettstein ist Vorsteher des Amtes für Berufspädagogik im Kanton Zürich/Schweiz

Europäisches Berufsbildungssystem?

Ein Interview mit dem Direktor des CEDEFOP, Ernst Piehl

Die Liberalisierung des europäischen Binnenmarktes, die Öffnung der Grenzen zwischen den Mitgliedstaaten der EG und die Freizügigkeit hinsichtlich der Arbeitsplatzwahl haben auch Konsequenzen für die Berufsbildung in den EG-Ländern. Je enger die nationalen Märkte zusammenwachsen, je ungehinderter Produktionsstätten ins Ausland verlagert und je mehr Kooperationen verschiedener europäischer Unternehmen möglich werden, desto größer ist auch die Notwendigkeit, in Fragen der Berufsbildung zusammenzuarbeiten. Das "Europäische Zentrum für die Förderung der Berufsbildung" (CEDEFOP) wurde 1975 auf Beschluß des EG-Ministerrats gegründet, um zunächst den Austausch von Informationen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Berufsbildung zu ermöglichen. Im folgenden stellen wir kurz die Arbeit des CEDEFOP vor und fragen anschließend den Direktor des Zentrums, Ernst Piehl, nach den momentanen Schwerpunkten und den Problemen, die sich auf dem Weg zur Annäherung der Berufsbildungssysteme in der EG ergeben. (Red.)

Das CEDEFOP (Centre européen pour développement de la formation professionelle) hat seinen Sitz in Berlin und verfügt über einen jährlichen Etat von rd. 15 Mio DM (1988).

CEDEFOP unterstützt vor allem die Arbeiten der Kommission und der anderen Organe der Europäischen Gemeinschaft, um einen Beitrag zur Förderung und Entwicklung der Berufs- und Weiterbildung auf Gemeinschaftsebene und der Entsprechungen der beruflichen Befähigungsnachweise zwischen den Mitgliedsstaaten zu leisten.

Das Zentrum erstellt Dokumentationen über neuere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den Mitgliedsstaaten, koordiniert und fördert vergleichende Studien auf den betreffenden Gebieten und unterstützt Forschungsinitiativen, die sich mit der Lösung der Probleme der Berufsbildung im internationalen Vergleich befassen. Darüber hinaus sammelt, bearbeitet und verbreitet das CEDEFOP Informationen zum Thema Berufsbildung, um damit einen breit angelegten Erfahrungsaustausch zu ermöglichen.

Zur Erfüllung seiner Aufgaben führt das CEDEFOP Seminare und Konfe-

renzen auf nationaler und internationaler Ebene durch und gibt Studien in Auftrag an öffentliche Einrichtungen, Universitäten, freie Forschungsinstitute und Fachleute in den Mitgliedsstaaten. Außerdem werden Modellvorhaben durchgeführt bzw. ausgewertet und Dokumentationen, Seminar- und Forschungsberichte veröffentlicht. Bei der Durchführung seiner Aufgaben arbeitet das CEDEFOP mit öffentlichen und privaten Fachinstituten zusammen, mit Behörden und Ausbildungsstätten sowie mit Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisationen. Seine Tätigkeit plant das Zentrum unter Berücksichtigung entsprechender Arbeiten nationaler Stellen, die auf dem Gebiet der Berufsbildung tätig sind.

Die Arbeitsschwerpunkte basieren in der Regel auf institutionellen Vorgaben der EG-Kommission und des EG-Ministerrats. Neben den ständigen Aufgaben wie Information und Dokumentation ist das CEDEFOP auch mit spezifischen Aufgaben betraut. Im Rahmen der notwendigen Anpassung der Qualifikationen der Arbeitskräfte an die Einführung neuer Technologien werden z.B. Untersuchungen über neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Ausbildungsorganisation und Ausbildungsinhalte im internationalen Vergleich angestellt, unter Berücksichtigung der Arbeiten über die "Entsprechung der Befähigungsnachweise".

Hierbei werden insbesondere untersucht die Verknüpfung innerbetrieblicher Weiterbildungsanstrengungen mit außer- und überbetrieblichen Angeboten, die Entwicklung von Qualifikationen, neuen Berufen und arbeitsorganisatorischen Änderungen aufgrund von technologischen Neuerungen sowie die Verbindung von Weiterbildungsprogrammen mit bestimmten Formen der Arbeitszeitverkürzung.

Eine weitere Aufgabe ist die Modernisierung der Ausbildungsmethoden bei der Anwendung neuer Informationstechnologien und Medien. Hier kommt insbesondere neuen Formen des Fernunterrichts und seiner Verbreitung (mittels Telematik und Anwendung neuer Simulationsmethoden) eine große Bedeutung zu. Auf dem Gebiet der beruflichen Erst- und Weiterbildung auf lokaler Ebene steht die Entwicklung von örtlichen Ausbildungs- und Beschäftigungsangeboten im Vordergrund.

Frage: Welches sind die derzeitigen Schwerpunkte in der Arbeit des CEDEFOP?

Piehl: Ein wichtiger Schwerpunkt für die Europäische Gemeinschaft bleibt nach wie vor die Bekämpfung der Jugendarbeitslosigkeit, die trotz aller Bemühungen gemeinschaftsweit sehr hoch bleibt. Deshalb steht die Einführung der zehnjährigen Schulpflicht sowie die Verbesserung der Erstausbildung und eine wirksame Verknüpfung schulischen und betrieblichen Lernens und Arbeitens ganz oben auf der Tagesordnung. Weiterer Schwerpunkt ist die Weiterbildung der Arbeitnehmer, insbesondere in den Klein- und Mittelbetrieben, die nicht die finanzielle Kraft haben, selbst die Weiterbildung ihrer Arbeitnehmer zu finanzieren. Hierbei kommt der Europäischen Gemeinschaft eine wichtige Initiativrolle zu, weil damit weitgehend Neuland beschritten wird.

Frage: Innerhalb der Europäischen Gemeinschaft gibt es durchaus unterschiedliche Meinungen, wie man die Fortbildung und Weiterbildung organisieren soll. Worin bestehen diese Kontroversen?

Piehl: Die eine Meinung ist, daß die Betriebe und Unternehmen, insbesondere die Großunternehmen, allein zuständig sind und der Staat sich weitgehend zurückhalten sollte. Andere wiederum meinen, es ist wichtig, daß Unternehmen und Betriebe die Weiterbildung verstärken, daß aber die betriebliche mit einer außerbetrieblichen Weiterbildung verknüpft werden sollte. Weite Kreise, auch in der Unternehmerschaft, vertreten nicht mehr die Meinung, daß es heute ausreicht, nur fachspezifische berufliche Qualifikationen zu vermitteln, sondern man benötigt auch die sozialen Qualifikationen. Das heißt beispielsweise: Qualifikationen wie Teamfähigkeit und die Bereitschaft, auch komplizierte Dinge rasch zu erfassen und verständlich weiterzuvermitteln. Das bedeutet auch ein Erkennen der Zusammenhänge zwischen betrieblichem und politischem Geschehen und das Verstehen der wichtigsten Entwicklungen innerhalb und außerhalb des Betriebes.

Frage: Bestehen nicht beachtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern?

Piehl: Es ist richtig, daß es große Unterschiede gibt. Da sollte man sich keine Illusionen über die Schwierigkeiten der Angleichung

machen. Es ist auch nicht zu bestreiten, daß z.B. in Griechenland, in Portugal oder in Irland schlechte Voraussetzungen sowohl für die betriebliche als auch für die außerbetriebliche Weiterbildung vorhanden sind. Hier ist die EG gefordert, so rasch wie nur möglich zu einer Annäherung zu kommen, übrigens durchaus im ureigensten Interesse, um nicht noch weitere Unterschiede zwischen Zentraleuropa und den Peripherien aufkommen zu lassen. Hier entsteht auch für das CEDEFOP eine zentrale Aufgabe. Wir müssen im Bereich der beruflichen Bildung die erforderlichen Qualifikationen und die Ausbildungs- und Weiterbildungsgänge untersuchen. Das ist eine im Detail enorme Arbeit, zumal sich z.B. viele handwerkliche Berufe im Laufe der Jahrzehnte auseinanderentwickelt haben. Eine solche Arbeit aber ist notwendig, wenn wir zu einem europäischen Sozialraum zusammenwachsen wollen.

Frage: Sie erwähnten gerade das Nord-Süd-Gefälle auch in der Berufsausbildung und Fortbildung. Haben Sie einen Überblick über den Stand der Berufsausbildung in den einzelnen Ländern und wie eine gewisse Harmonisierung erreicht werden könnte?

Piehl: Eine schwierige Frage, denn in den Bereichen der sozialen Politik und der Bildungspolitik sind bisher kaum Statistiken vorhanden. Das ist eine mißliche Sache in der EG, insbesondere, wenn ich daran denke, daß zwar Statistiken über die Legehäufigkeit von Junghennen veröffentlicht werden, aber daß im sozialen Bereich selbst grundlegende Daten über die Berufe kaum vorhanden sind. Ich würde sagen, daß ungefähr 400 bis 500 Ausbildungsberufe gegenwärtig in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft anerkannt sind. Wenn man nationale Sonderheiten hinzuzählt, sind es noch mehr. Angesichts dieser Fülle grenzüberschreitende Vergleiche pro Beruf anzustellen ist gegenwärtig nur möglich, wenn man sich auf Schwerpunktbereiche konzentriert. Das sind z.B. die Bereiche Kraftfahrzeugbau und Elektrotechnik bzw. Elektronik, aber auch die Bereiche Hotel-, Restaurant- und Gaststättengewerbe und Bauindustrie. Schwerpunkte werden dort gesetzt, wo jetzt schon eine relativ hohe Mobilität der Arbeitnehmer zwischen den Ländern der Gemeinschaft besteht, und das sind neben dem Tourismus die Bauindustrie und ganz sicher

in nächster Zukunft noch stärker die Bereiche der Informatik, der Metallverarbeitung und Elektroindustrie. Im nächsten Jahrzehnt wird sich die Mobilität der qualifizierten Arbeitnehmer verstärken. Hochqualifizierte Techniker und Ingenieure werden unter den neuen Bedingungen des Europäischen Binnenmarktes in verstärktem Maße die Ländergrenzen überschreiten.
Noch eine Ergänzung: Die Herausforderung und die Bedeutung der neuen Technologien werden die traditionellen Unterschiede zwischen akademischen und nichtakademischen Berufen erheblich vermindern. Ich wage die These, daß es im Bereich der Metall- und Elektronikindustrie schon in einem Jahrzehnt kaum noch Unterschiede dieser Art geben wird.

Frage: Sie sprechen von Mobilität und Angleichung. Wie steht es dabei mit dem Problem "Sprachen"?

Piehl: Das ist in der Tat ein großes Problem, gerade für die nichtakademischen Berufsinhaber, die meist keine ausreichende Sprachausbildung in der Schule erhalten haben. Deshalb sollte Sprachausbildung auch zur betrieblichen Weiterbildung überall in der EG gehören, zumal die Gebrauchsanweisungen aller neuen technischen Geräte weitgehend in Englisch abgefaßt sind. Es wird aber weiterhin so sein, daß z.B. die Arbeitnehmer aus verschiedenen EG-Ländern, die in Toulouse an dem Airbus-Projekt arbeiten, vor allem als Arbeitssprache Französich haben. Und es wird sicherlich so sein, daß im Fiat- oder im Olivetti-Konzern die italienische Sprache vorherrscht. Ganz sicher wird auch Deutsch seine Bedeutung behalten. Eine europäische Einheitssprache hat keine Realisierungschance und würde die Bedeutung unseres kulturellen Reichtums, der maßgeblich durch die verschiedenen Sprachen vermittelt wird, vermindern. Freilich bedeutet die Sprachgrenzen durch Mehrsprachigkeit zu überbrücken eine gewaltige Anstrengung für die EG und für deren 320 Millionen Einwohner.

Frage: Angleichung der Berufsbildungssysteme bei Wahrung der kulturellen Besonderheiten sowie Harmonisierung und gemeinsame Anstrengungen auf dem Gebiet der Weiterbildung – wer kann das innerhalb der EG forcieren?

Piehl: In Rahmenvereinbarungen zwischen den europäischen Spitzenverbänden der Gewerkschaften und der Arbeitgeber könnte man sich zunächst auf wichtige Prinzipien verständigen, um in den einzelnen Ländern und Regionen den starken Nachholbedarf an Weiterbildung durch gemeinsame Aktionen und praktische Schritte auszugleichen.

Frage: Die Spitzenverbände auf europäischer Ebene sind zwar vorhanden, aber sie besitzen selten ein europäisches Mandat. Wie kann hier verfahren werden?

Piehl: Es sind drei Partner vorhanden: Der Europäische Gewerkschaftsbund (EGB) für die Arbeitnehmerseite, auf der Arbeitgeberseite die UNICE (Union der Europäischen Industrie) für die Privatindustrie und der Europäische Zentralverband für die öffentliche Wirtschaft (CEEP) sowie eine stattliche Liste an europäischen Branchenorganisationen. Freilich ist es so, daß die europäischen Spitzenverbände aus nationalen Mitgliederorganisationen bestehen, die ihrerseits Kompetenzen nur schrittweise delegieren. Bis 1992 bleibt das Primat weiterhin in der nationalen Politik, das gilt für die Verbände genauso wie für die Regierungen. Dennoch bahnen sich im Bereich der Verbände neue Entwicklungen an, die auch vom Europäischen Parlament unterstützt werden. Der partielle Transfer vom politischen Mandat findet auch im Bereich der großen Organisationen statt und wird sich durch die Perspektive 1992 vermutlich beschleunigen.

Frage: Gibt es bereits Verhandlungen oder Gespräche zwischen diesen drei erwähnten europäischen Partnern?

Piehl: Ja, es laufen konkrete Gespräche, die von der EG-Kommission unterstützt werden, um möglichst bald zu einem Rahmenabkommen, zumindest in Teilbereichen wie der beruflichen Bildung, zu kommen.

Frage: In den sechziger Jahren wurde von europäischen Tarifverträgen gesprochen. Daraus ist nichts geworden. Können Rahmenabkommen etwas bewirken?

Piehl: In den fünfziger/sechziger Jahren waren tatsächlich einige Illusionen populär. Die Realität in den EG-Ländern, auch in der

Bundesrepublik, hat aber bewiesen, daß so sensible Felder wie Tarifpolitik weiterhin von allen Beteiligten als nationale Domäne angesehen werden. Wichtig ist, daß es Schritt für Schritt zu Teilabsprachen kommt; das gilt insbesondere für die Qualifizierung der Arbeitnehmer im Verbund von betrieblichen und außerbetrieblichen Maßnahmen.

Frage: Stichwort: Erasmus. Dieses Projekt der EG-Kommission zur Förderung des akademischen Nachwuchses scheint in die Mühlen nationaler Bürokratie geraten zu sein.

Piehl: Es ist in der Tat bedauerlich, daß bei der Verwirklichung des Erasmus-Projekts Verzögerungen durch nationale Regierungen eingetreten sind. Aber die positive Entscheidung von 1987 und die erste Austauschphase geben gute Hoffnung für eine rasche Entwicklung dieses Programms, wenn auch bescheidener als zunächst erhofft. CEDEFOP wirkt beratend daran mit, da auch Studierende an Fachhochschulen und an technischen Ausbildungsstätten davon betroffen sind. CEDEFOP organisiert selbst ein zusätzliches Programm zu Erasmus. Im Auftrag der Kommission und auf der Basis eines Beschlusses des Europäischen Parlaments und des Ministerrates führen wir schon seit 1985 das "Studienbesuchs-Programm für die Akteure oder Experten in der beruflichen Bildung" durch. Es richtet sich auch an die Ausbilder, insbesondere in Großbetrieben, an die Verantwortlichen für Bildungs- und Ausbildungsfragen in den Betriebsräten sowie an die Mitarbeiter in Industrie- und Handelskammern und in regionalen Einrichtungen. Die Teilnehmer haben die Chance, sich mit Unterstützung und Organisation von CEDEFOP jeweils für eine bestimmte Dauer mit dem Berufsbildungssystem in einem anderen, von ihnen selbst gewählten Land unmittelbar vertraut zu machen. Mit Unterstützung von CEDEFOP gelingt es, zumindest etwa 250 Verantwortlichen aus dem Berufsbildungsbereich pro Jahr in den zwölf Staaten ein Informationsprogramm in einem anderen europäischen Land zu bieten.

Helmut Ulmer

Impressionen von den "Hochschultagen Berufliche Bildung '88" in Berlin

Werden sie – die Hochschultage – mir wohl helfen können? Haben auch andere Lehrer, Ausbilder, Funktionsträger und Vertreter von Bildungsbehörden – ebenso wie ich Probleme, die sich aus der permanenten technischen Weiterentwicklung, dem Einsatz neuer Informationstechniken, der Neuordnung von Berufen usw. ergeben? Haben sie vielleicht schon Lösungen oder wenigstens Lösungsansätze? Diese Fragen stellten sich mir als erste, als ich das Programm der Hochschultage für das Jahr 1988 erhielt.

Erfahrungsgemäß bieten überregionale Tagungen Denkanstöße zur Lösung solcher Probleme. Also habe ich mich trotz der zeitlichen und finanziellen Aufwendungen, die man für eine solche Tagung erbringen muß, angemeldet. Um eine möglichst breite Erfassung der angebotenen Vorträge, auch aus anderen Berufsfeldern, zu erreichen, bat ich einige Kolleginnen und Kollegen mitzukommen.

In Berlin angekommen begaben wir uns am ersten Veranstaltungstag gut beschützt durch Heerscharen von Polizisten – auch die Banker der zur gleichen Zeit stattfindenden IWF-Tagung waren zu sichern – zur Technischen Universität Berlin. Hier trennten wir uns, damit jeder seine Fachveranstaltungen besuchen konnte.

Ich selbst begab mich zur Fachtagung Elektrotechnik, deren Motto "Unterrichts- und Ausbildungsvorhaben in Schule und Betrieb/Zur Umsetzung der Neuordnung" lautete. Nach der Begrüßung durch den Sprecher der Bundesarbeitsgemeinschaft, Herrn Eicker, folgten die einzelnen Vorträge bzw. Demonstrationen.

Zunächst referierte Herr Prof. Dr. Rauner (Hochschullehrer an der Universität Bremen) über Perspektiven zur Entwicklung der Elektrofacharbeit

Abb.1: Das Interesse war groß, aber für Diskussionen blieb zu wenig Zeit.

und Konsequenzen für die Berufsbildung. Themenschwerpunkte waren u.a. Gestaltbarkeit von Arbeit und Technik, Qualifikationsbedarf im Bereich der primären und sekundären Facharbeit, Verantwortung des Pädagogen in Produktions- und Beschäftigungssystemen.

Diese Überlegungen sind m.E. die grundlegenden Voraussetzungen, um überhaupt praktikable Formen einer zukunftsorientierten Berufsbildung zu finden. Leider sind viele Lehrer und Ausbilder vor Ort derart dem Zwang ständiger Fortbildung im Bereich neuer Technologien ausgesetzt, daß bisher kaum Zeit und Gelegenheit war, sich mit diesen Fragen zu beschäftigen.

Bevor nun konkrete Auswirkungen für die Berufsbildung angesprochen wurden, informierte Herr Borch, Vertreter des BIBB, über die Neuordnung der Elektroberufe im Handwerk. Auch hier gilt als oberste Zielsetzung die Qualifizierung eines Auszubildenden derart, daß er befähigt wird, an seinem Arbeitsplatz seine Tätigkeit selbständig zu planen, durchzuführen

und zu kontrollieren.

Die weiteren Beiträge versuchten, Lösungsansätze für dieses anspruchsvolle Ziel der Berufsbildung aus der Sicht der Industrie und der Schule zu präsentieren.

Vertreter der Firma Siemens zeigten, daß sich die Industrie bereits intensiv auf die neue Aufgabenstellung vorbereitet hat. Sie stellten das Projekt PETRA (Projekt- und transferorientierte Ausbildung) vor, das aus einem Raster besteht, in dem Schlüsselqualifikationen, Taxonomien und Organisationsformen für den einzelnen Auszubildenden festgelegt sind. Damit

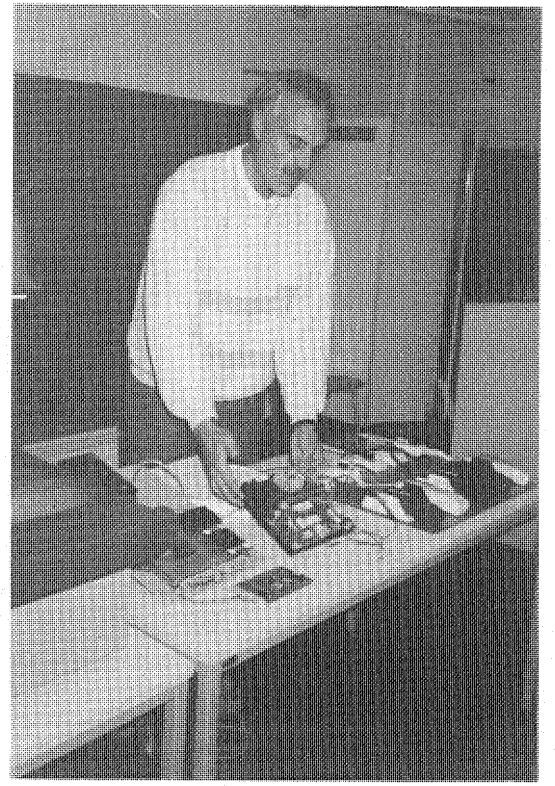


Abb.2: H. Wagner von der H.-Hertz-Berufsschule in Karlsruhe stellt eine vereinfachte, computergesteuerte Nebenstellenanlage vor.

sollen die verschiedensten Qualifikationen geplant, geordnet und überprüft werden. Wenn dieses Raster auch zu starr und uniform erscheint, zeigt es doch das Bemühen, die Flut neuer Ausbildungsinhalte mit neuen Methoden umzusetzen.

Das gleiche Problem stellt sich auch für die Berufsschule, wenn man die neuen KMK-Rahmen- bzw. die landesspezifischen Stoff- und Lehrpläne betrachtet. Mit den bisher meist üblichen Unterrichtsmethoden (systematisches Abarbeiten eines Lernziels nach dem andern) sind die vielfältigen Lerninhalte kaum noch zu bewältigen, erst recht nicht die Erziehung zu selbständigem Handeln. Deshalb wurden verschiedene Unterrichtsvorhaben vorgestellt, wobei die genannten Themen bereits zeigen, daß die verschiedensten Bereiche der Elektrotechnik angesprochen wurden:

- ISDN – Einführung in den Unterricht (Herr Lübben, Berufsschule Hannover),
- Kommunikationselektronik – Übertragungsprotokolle im Berufsschulunterricht (Herr Laux, Berufsschule Mannheim),
- Vorstellung einer vereinfachten, computergesteuerten Nebenstellenanlage (Herr Wagner, Berufsschule Karlsruhe),
- Strukturierungshilfe für komplexe Unterrichts-/Ausbildungsinhalte – dargestellt am Beispiel einer MC-gesteuerten Anlage (Herren Bänsch, Heuer, Kruse, Schnabel, Gewerbeschule Hamburg),
- Berufsspezifische Anwendungen der Mikrocomputertechnik (Herren Kaffenberger, Katzenmeyer und Seidel, Berufsschule Dillenburg, Technikerschule Weilburg).

Diese sehr interessanten Beiträge basierten meistens auf Formen des Projektunterrichts und zeichneten sich neben ihrem didaktischen Konzept auch durch die engagierte Präsentation durch die Referenten aus. Dennoch stellten sich später, auch in der Diskussion mit anderen Kollegen, manche Fragen zur praktischen Realisierung eines solchen Unterrichts.

Da leider nach den Referaten kaum Zeit zur Diskussion war, blieben einige Fakten ungeklärt: Reicht die Unterrichtszeit für solche Projekte aus, bzw. kann die Zeit aufgrund solcher Projekte intensiver genutzt werden?

Ist bei einem zu offenen Unterricht noch gewährleistet, daß jeder Schüler prüfungsrelevante Lerninhalte kennenlernt? Welche personellen Probleme entstehen in bezug auf Zusammenarbeit mit Lehrern verschiedener Fächer (Elektro-, Sozialkunde-, Fachpraxislehrer)? Wieviel Schüler pro Klasse oder Gruppe sind akzeptabel? Wie erfolgt die Benotung? Wie umfangreich muß oder darf ein Projekt sein? In welchen Klassenstufen ist es sinnvoll durchzuführen?

Dieser Katalog von Fragen ließe sich noch fortsetzen. Vielleicht könnte eine Diskussion solcher Probleme in dieser Zeitschrift erfolgen. Auch die Erfahrungsberichte von Kollegen, die positive oder auch negative Erfahrungen gemacht haben, könnten hilfreich sein.

Zu erwähnen ist schließlich noch ein Beitrag des Kollegen Finis, Berufsschule Hannover, der mit erfrischender Munterkeit einen Experimentalvortrag über "Kondensator und Spule als methodische Einheit" hielt. Auch dieser auf langjähriger Erfahrung basierende Bericht aus den Grundlagen der Elektrotechnik war in methodisch-didaktischer Hinsicht ein Gewinn.

Zu berichten wäre noch über das Rahmenprogramm, zu dem ich die offizielle Eröffnung und das Tagungsfest zähle. Obwohl die Nonstop-Veranstaltungen in ihrer konzentrierten Form sehr anstrengend waren, begaben wir uns am ersten Tag noch zur offiziellen Eröffnung der Hochschultage sowie der anschließenden Diskussion zwischen einem Vertreter des Instituts der deutschen Wirtschaft und einem Vertreter der Universität Göttingen. Das Thema "Qualifizierung und Bildung" wurde jedoch m.E. wenig sachbezogen diskutiert.

Schließlich trafen sich viele Teilnehmer bei dem vortrefflich organisierten Tagungsfest, bei dem Jugendliche des "Ausbildungszentrums für das Hotel- und Gaststättengewerbe Berlin" uns mit Getränken und interessanten Speisen verwöhnten. Auszubildende des Fernmeldeamtes und der Bundesbahn Regensburg sowie Akteure des poetischen Sporttheaters "Traumfabrik" entführten uns zwischendurch in das Land der Illusionen, Farben und Töne. Sie präsentierten eine sehenswerte und mit viel Beifall belohnte Show.

Während dieses Festes und auch der gesamten Tagung wurden viele in-formelle Gespräche geführt und neue Kontakte geknüpft. Die Möglichkeit, das Bildungsgeschehen in anderen Bundesländern zu erfahren, besitzt für mich einen besonders hohen Stellenwert, da erst durch Vergleichsmög-lichkeiten der persönliche Standpunkt korrigiert oder bestätigt werden kann. Zugleich wurden so viele Anregungen für die Arbeit in der eigenen Schule bzw. dem Bundesland gegeben, daß bis zu den nächsten Hoch-schultagen Berufliche Bildung im Jahre 1990 genügend aufzuarbeiten ist.

Helmut Ulmer ist Berufsschullehrer für Elektrotechnik in Homburg/Saarland und Landesvertreter der Bundesarbeitsgemeinschaft

Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft

Mitgliederversammlung auf den Hochschultagen in Berlin

Im Anschluß an die Fachtagung der Bundesarbeitsgemeinschaft fand die Mitgliederversammlung reges Interesse. An dieser Stelle soll in aller Kürze über die wichtigsten Diskussionen und Beschlüsse berichtet werden.

Zu Beginn der Versammlung schilderte Friedhelm Eicker die vergangenen und zukünftigen Aktivitäten. Die Kollegen Neitsch und Krüß aus Schles-wig-Holstein planen für das kommende Jahr eine regionale Tagung der Bundesarbeitsgemeinschaft im nördlichen Bundesland für Mitglieder und Interessierte. Thema ist die "weitere Neuordnung der elektrotechnischen Ausbildung". Die Bundesarbeitsgemeinschaft selbst plant eine weitere überregionale Tagung in Zusammenarbeit mit dem Informationskreis Schule/Energie.

Die nächste Fachtagung der Bundesarbeitsgemeinschaft soll wieder in zwei Jahren stattfinden. Weil die zukünftige Gestaltung der Hochschultage in-dessen noch ungewiß ist, wurde vorgeschlagen, Inhalt, Ort und Zeit der Fachtagung gegebenenfalls auch unabhängig von den Hochschultagen zu diskutieren.

Im weiteren Verlauf der Sitzung wurde über die Zukunft der Zeitschrift "lehren & lernen" berichtet. Der Vertrag des Redakteurs am "Institut Technik & Bildung" läuft aus, die Finanzierung der Stelle kann aber der-zeit nicht aus den Einnahmeerlösen bestritten werden. Um die Auflage entsprechend zu steigern, soll die Zeitschrift deshalb inhaltlich um den Bereich Metalltechnik erweitert werden, ohne daß es einen Substanzverlust gibt. Die Umstellung erfolgt ab Heft 15. Entsprechend verändert bzw. er-weitert wird der Herausgeberkreis. Gleichzeitig wird die Zeitschrift in einem Verlag erscheinen (Wirtschaftsverlag – Verlag für neue Wissenschaft, Bremerhaven/Bonn).

Wichtigster Tagesordnungspunkt war die Diskussion und Beschlußfassung über die Gründung eines Vereins. Einstimmig gründeten die anwesenden

Mitglieder der Bundesarbeitsgemeinschaft den Verein "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.", der nun in das Vereinsregister eingetragen werden soll. Sobald dieses geschehen ist, wird an dieser Stelle die dann gültige Satzung veröffentlicht.

Zum Vorsitzenden des Vereins wurde Friedhelm Eicker (Bremen) gewählt (ohne Gegenstimmen bei einer Enthaltung), stellvertretende Vorsitzende wurden Siegmar Schnabel aus Hamburg (ohne Gegenstimmen bei zwei Enthaltungen) und Ulrich Siebald aus Kassel (ohne Gegenstimmen bei zwei Enthaltungen). Als Landesvertreter wurden gewählt und vorgeschlagen: Peter Neitsch für Schleswig-Holstein, Werner Heuer für Hamburg, Bernd Lübben für Niedersachsen, Günter Langenhan für Bremen, Gerhard Karweg für Berlin, Hartmut Kaffenberger für Hessen, Norbert Meyer für Nordrhein-Westfalen, Helmut Ulmer für das Saarland, Dieter Zastrow für Baden-Württemberg und Ludwig Völker für Bayern. Für Rheinland-Pfalz soll ein Landesvertreter nachbenannt werden. Als Stellvertretende Landesvertreter wurden vorgeschlagen und gewählt: Peter Krüß für Schleswig-Holstein, Klaus Segelke für Hamburg, Hansgeorg Meyer für Niedersachsen, Hardy Berger für Bremen, Ulrich Siebald für Hessen, Sigurd Gilcher für das Saarland, Günter Wellenreuther für Baden-Württemberg und Werner Hubert für Bayern. Für die Länder Berlin, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz sollen stellvertretende Landesvertreter nachbenannt werden.

Als Mitglieder des Beirats für die Herausgabe von Materialien und Literatur wurden gewählt: Gottfried Adolph (Köln), Detlef Gronwald (Bremen), Rolf Katzenmeyer (Gießen) und Felix Rauner (Bremen). Weitere Beiräte wurden nicht gewählt.

Die Spendensammlung zur Finanzierung der Fachtagung hat 272,30 DM ergeben.

Vorsitzende und Landesvertreter der "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik"

Vorsitzender	Friedhelm Eicker	Berufsschule für Elektrotechnik An der Weserbahn 4-5 2800 Bremen 1
Stellvertreter	Siegmar Schnabel Niflandring 16 2000 Hamburg 50	Berufsschule G10 Museumstraße 19 2000 Hamburg 50
	Ulrich Siebald Lenaustraße 33 A 3500 Kassel	Oskar-v.-Miller-Schule Wesertraße 7 3500 Kassel
Landesvertreter u. Stellvertreter		
Schleswig-Holst.	Peter Neitsch Heidbergredder 89 2300 Klausdorf	WLS-Neumünster
	Peter Krüß Marienhöhe 177 2085 Quickborn	IPTS Kronshagen
Hamburg	Werner Heuer An der Rennbahn 5 A 2150 Buxtehude	Berufsschule G10 Museumstraße 19 2000 Hamburg 50
	Klaus Segelke Möwenring 2 F 2000 Schenefeld	Berufsschule G16 Hermelinweg 8 2000 Hamburg 72
Niedersachsen	Bernd Lübben Am Wacholder 36 3000 Hannover 1	Berufsbild. Schulen 4 Gustav-Bradtke-Allee 1 3000 Hannover 1
	Hansgeorg Meyer	Inst. f. Elektr. Anlagen u. Fachdidaktik der Elektrotechnik Lange Laube 32 3000 Hannover 1

Bremen	Günter Langenhan Fröbelstraße 29 2820 Bremen 70	SZ Bremen – Vegesack Berufsbild. Schule Kerschensteinerstr. 5 2820 Bremen 70
	Hardy Berger	SZ Bremen – Vegesack Berufsbild. Schule Kerschensteinerstr. 5 2820 Bremen 70
Berlin	Gerhard Karweg	Oberstufenzentrum für Energietechnik Goldbeckweg 8 – 14 1000 Berlin 20
Hessen	Hartmut Kaffenberger Königsberger Str. 5 6340 Dillenburg	Gewerbliche Schulen Uferstraße 21 6340 Dillenburg
	Ulrich Siebald Lenaustraße 33 A 3500 Kassel	Oskar – v. – Miller – Schule Weserstraße 7 3500 Kassel
Nordrh. – Westf.	Norbert Meyer	Bfz Essen Postfach 12 00 11 4300 Essen 12
Saarland	Helmut Ulmer Lerchenweg 25 6654 Kirkel 3	TGBBZ Homburg Richard – Wagner – Str. 6650 Homburg/Saar
	Sigurd Gilcher Etzenhofer Str. 36 6625 Püttlingen 3	TGBBZ 1 Rubenstraße 64 6600 Saarbrücken 6
Bad. – Württ.	Dieter Zastrow Sonnenbergstraße 15 6701 Ellerstadt	
	Günter Wellenreuther Schumannstraße 6 6800 Mannheim	
Bayern	Ludwig Völker Preystugstraße 77 8000 München 80	BBZ Elektrotechnik Riesstraße 50 8000 München 50
	Werner Hubert Waisenhausstraße 56 8000 München 19	BBZ Elektrotechnik Riesstraße 50 8000 München 50

Leserbrief

Die Hochschultage 1988 in Berlin sind gelaufen. Gott sei Dank sagen die Ausrichter, zu denen ich auch gehörte. Die Vorbereitungen liefen schon schleppend an, nur wenige Kollegen zeigten sich bereit, Beiträge zu liefern.

Trotzdem kam ein anspruchsvolles Programm zustande, das einiges erwarten ließ, z.B. brennende Fragen zur Neuordnung der Elektroberufe zu diskutieren und Beiträge über Unterrichtskonzeptionen zu hören.

Aber wie enttäuscht wurden die Anwesenden! Allgemein gehaltene Vorträge fanden wenig Interesse bei den Zuhörern, so daß viele die Veranstaltung verließen.

Aber dann wurde es interessant! So daß die (noch) Anwesenden mehrere Vorträge über Unterrichtskonzeptionen, über Grundlagen und Mikroprozessortechnik hören konnten, die viele Anregungen zur eigenen Umsetzung boten.

Das läßt für die nächste Fachtagung Elektrotechnik auf den Hochschultagen 1990 die Hoffnung zu, daß dort wieder mehr konkrete Unterrichtskonzeptionen vorgestellt und diskutiert werden.

Werner Heuer, Hamburg

Beitrittserklärung (Bitte deutlich schreiben)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik. Mit der Aufnahme beziehe ich die periodisch erscheinende Zeitschrift 'lehren & lernen', die von der Bundesarbeitsgemeinschaft herausgegeben wird.
Es entsteht mir damit ein Kostenbeitrag für vier Hefte über DM 32,– – (incl. Verpackung und Versand), der mir von der Universität Bremen in Rechnung gestellt wird.

Datum..... .....
Unterschrift

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

Dienstanschrift: .....

..... Telefon: .....

Privatanschrift: .....

Bestellung (Bitte deutlich schreiben)

Ich möchte die Reihe 'lehren & lernen' beziehen, ohne Mitglied der Bundesarbeitsgemeinschaft zu sein. Ich beziehe damit vier Hefte zum Preis von DM 40,– – (incl. Verpackung und Versand).

Ich bestelle das Einzelheft Nr.: ..... mit dem Titel:

---

zum Einzelpreis von DM 10,– – (incl. Verpackung und Versand).

Datum..... .....
Unterschrift

Anschrift: .....

Garantie: Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung 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 Elektro–technik, Friedhelm Eicker, Berufsschule für Elektrotechnik, An der Weser–bahn 4–5, 2800 Bremen 1

Eine Zeitschrift für alle, die in
– betrieblicher Ausbildung,
– berufsbildender Schule,
– Hochschule und Erwachsenenbildung,
– Verwaltung und Gewerkschaften
im Berufsfeld Elektrotechnik tätig sind.

lehren & lernen erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 40,–
pro 4 Hefte / zusätzl. Verpackung und Versand (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 Heftnummern sind bisher erschienen:

1: Projektunterricht (vergr.)
2: Grundlagen der Elektrotechnik (vergr.)
3: Mikroelektronik und berufliche Bildung (vergr.)
4: Integrierter Unterricht
5: Integration der Technik– Integration der Berufe (vergr.)
6: Energietechnik
7: Elektronik verstehen
8: Facharbeit und Ausbildung
9: Technikgeschichte
10: Die „neuen" Elektroberufe (vergr.)
11: Eine Berufsschule in München
12: Kunst für Elektrotechniker
13: Berufsbildung in der „Dritten Welt"

Über 500 Abonnenten von lehren & lernen haben sich bereits in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik zusammengeschlossen.
Auch Sie können Mitglied in der Bundesarbeitsgemeinschaft werden. Sie erhalten dann lehren & lernen **zum ermäßigten Bezugspreis von DM 32,–** pro 4 Hefte inclusive Versand. Weitere Verpflichtungen bestehen nicht.
Mit dem beigefügten Bestellschein können Sie lehren & lernen bestellen und Mitglied der Bundesarbeitsgemeinschaft werden.