

# lernen & lehren

Elektrotechnik/Metalltechnik



*Schwerpunkt:*

**Organisationsentwicklung  
und berufliche Bildung**

*Fischer u.a.:* Neue Organisationsformen

*Höpfner:* Integrierte Doppelqualifikation

*Derriks:* Fertigungsinseln

*Novak:* Berufsbildung

*Dybowski:* Qualifizierung

**39/40**



Donat Verlag

# lernen & lehren

## Elektrotechnik/Metalstechnik

### Impressum

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

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

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

Schriftleitung: Gottfried Adolph (Köln), Bernd Vermehr (Hamburg)

Heftbetreuer: Martin Fischer, Jörg-Peter Pahl

Redaktion: lernen & lehren  
c/o Bernd Vermehr  
Achter Lüttmoor 28  
22559 Hamburg  
(040) 818646

Layout: Bernd Vermehr, Hamburg

Umschlag: Roland Bühs, Bremen

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Verlag, Vertrieb und  
Gesamtherstellung: Donat Verlag  
Borgfelder Heerstr. 29  
28357 Bremen  
Tel.: (0421) 274886  
Fax: (0421) 275106

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

**Schwerpunkt:  
Organisationsentwicklung  
und berufliche Bildung**

**39/40**

## Inhalt

### Kommentar

- Falsche Töne  
*Gottfried Adolph* 7

### Editorial

- Bernd Vermehr* 11

### Schwerpunktthema Organisationsentwicklung und berufliche Bildung

- Probleme und Perspektiven bei der Entwicklung neuer Organisationsformen in der Berufsschule  
*Martin Fischer/Jürgen Uhlig-Schoenian* 14
- Organisationsentwicklung in einem Modellversuch zur integrierten Doppelqualifikation  
*Hans-Dieter Höpfner* 29
- Qualifizierung für Gruppenarbeit: „Lernen und Arbeiten in Fertigungsinseln“  
*Franz Derriks* 43
- Betriebliche Berufsbildung als ein Fundament betrieblicher Organisationsentwicklung  
*Hermann Novak* 54
- Produktionstechnische Qualifizierung und Ausbildungsorganisation in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik  
*Jörg Kluger/Helmut Richter* 67
- Organisationsentwicklung als Management von Projekten in der beruflichen Bildung  
*Martin Fischer/Detlef Pott/Heiko Schulze/Jürgen Uhlig-Schoenian* 87

## Forum

- Berufliche Qualifizierung im lernenden Unternehmen  
*Gisela Dybowski* 107
- Fachmethodik –  
Fata Morgana beruflichen Lernens oder entwicklungsfähiges Ausbaukonzept?  
*Jörg-Peter Pahl* 112

## Praxisbeiträge

- Das Induktionsgesetz – plus oder minus  
Eine Analyse  
*Eckart Pfeiffer* 119
- Fächerübergreifende Vermittlung von Kenngrößen nichtsinusförmiger Spannungs- und Stromverläufe in der Leistungselektronik: Effektivwert, arithmetischer Mittelwert, Formfaktor und Welligkeit  
*Veit Steinkamp* 126
- Betriebserkundungen zu EDV-Anwendungen in der informationstechnischen Grundbildung. Ein Unterrichtsprojekt mit dem Schwerpunkt „Selbstorganisiertes Lernen“  
*Jan Baier* 144

## Rezensionen, Hinweise, Berichte, Mitteilungen

- Handeln und Lernen in Bildungsgängen des SP4: Elektrotechnik  
*Eckart Pfeiffer* 155
- CIM-Lehrbuch  
Grundlagen der rechnerintegrierten Produktion  
*Manfred Hoppe* 158

Bericht über die Fachtagung: Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die Berufliche Bildung <i>Martin Fischer</i>	160
“Zukunftsorientierte Aus- und Weiterbildung im SHK-Handwerk“ Bericht über die Fachtagung Versorgungstechnik <i>Wolfram Paselk</i>	165
Bericht über die Fachtagung: “Elektrotechnik und Metalltechnik '95“ <i>Klaus Jenewein, Gerhard Klar, Frank Schröder, Peter Schwartau</i>	174
Einplatinencomputer zur Prozeßsteuerung für Ausbildungszwecke <i>Klaus Drechsel</i>	185
Abschlußveranstaltung zum Hochschul- modellversuch AULA	187
Hochschultage Berufliche Bildung 1996	189
Ständiger Hinweis	190
Autorenverzeichnis	191

*Gottfried Adolph*

## Falsche Töne

Landauf und landab finden in diesen Jahren 100-Jahr-Feiern statt: “100 Jahre berufliche Schulen in...“. Irgendwie ist man stolz auf diese 100-jährige Geschichte und man möchte nicht versäumen, es öffentlich darzustellen. Es gehört zu der Eigenart solcher Feiern, daß sie immer etwas mit Heldenverehrung zu tun haben. Helden bringen Opfer und vollbringen große Taten. Dadurch erlangen sie Ruhm. Wir, die wir “auf den Schultern der Gründerväter“ stehen, haben, wenn wir das begonnene Werk würdig und mutig fortsetzen, Teil an diesem Ruhm. Dessen möchten wir uns in einer würdigen Feier versichern.

Man versteht die Gegenwart nicht, wenn man nicht weiß, wie sie geworden ist und aus welchen Wurzeln sie sich speist. Deshalb ist es schon richtig, wenn man sich auf die eigene Tradition besinnt. Falsch wird es aber, wenn man dabei im Sentimentalen und Verklärenden versinkt. Heldenverehrung birgt stets diese Gefahr. Sie beginnt damit, daß die damaligen Ereignisse in die Erinnerung gerufen werden, ohne daß die Bewußtseinshintergünde, aus denen sie sich entwickelten, herausgearbeitet werden.

Was führte zur Gründung von Berufsschulen vor 100 Jahren landauf und landab? War es die Durchsetzung von Bildungsansprüchen für einen und von einem Bevölkerungsteil, dem Bildungsförderung durch öffentliche Schulen bis dahin versagt blieb? So wird es gerne heute dargestellt und so erscheint es uns heute logisch und plausibel. Den Faden, den die Gründerväter aufgegriffen haben, müssen wir festhalten und weiterspinnen, so lautet dann die Botschaft. Ist es das richtige Lied oder sind es falsche Töne, die so gesungen werden? Aus dem, was sich am Ende des vergangenen Jahrhunderts ereignete, können wir es nicht ablesen. Die Ereignisse selbst sind auch gar nicht so wichtig. Sie versinken im Schoß der Geschichte, nicht aber die Spuren, die sie in unserem Denken hinterlassen. Sich dieser Spuren klar zu werden, darauf kommt es an.

Nun sind wir Schulpraktiker einerseits keine Historiker und andererseits erlaubt uns das zu verrichtende Tagewerk kaum, selbst systematisch nach Quellen zu suchen und sie uns inhaltlich anzueignen. In unserer arbeitsteiligen Welt gibt es auch dafür Spezialisten. Wenn wir ihrer wissenschaftlichen Sorgfalt trauen, können wir ihnen vertrauen. Was und wie haben die Gründungsväter der beruflichen Schulen am Ende des vergangenen Jahr-

hundreds gedacht? In welchem geistigen Klima entwickelte sich das, was wir heute Berufsschulen nennen? Karlwilhelm Stratmann hat das in einer sehr sorgfältigen und gut lesbaren Studie herausgearbeitet (Zeit der Gärung und Zersetzung, Weinheim 1992). Nehmen wir dazu noch das Buch von Christian Graf von Krockow (Von deutschen Mythen, Stuttgart 1995) in die Hand, können wir uns ein gutes Bild davon machen, aus welchen Wurzeln sich unser Denken speist, welche Begriffe sich in unseren Köpfen eingenistet haben, was also in uns denkt und die Welt, die wir als Realität wahrnehmen, konstituiert.

Das, was damals den Staat, die Kommunen und die Schulleute dazu trieb, berufsbildende Inhalte in die bestehenden Fortbildungsschulen zu implementieren und sie zu Pflichtschulen zu machen, hatte kaum etwas mit einem Bildungsanliegen zu tun, wenn wir unter Bildung das Bemühen um die Förderung eines freien Selbstbewußtseins verstehen. Man erlebte die damalige Gegenwart als eine Zeit der "Gärung und Zersetzung" (Theodor Scharf, Fortbildungsschuldirektor in Leipzig, 1899 auf dem IV. Deutschen Fortbildungsschultag in Frankfurt/Main, zitiert nach Stratmann, S. 3). Eine wesentliche Ursache dafür sah man in der fehlenden Kontrolle der männlichen Jugendlichen durch den Staat in der Zeit zwischen dem Ende der Volksschule und dem Beginn des Militärdienstes. Daß man in dieser Zeit die Jugendlichen vor und nach der Arbeit und in den Pausen sich selbst überläßt, gereiche zum Nachteile der gesamten menschlichen Gesellschaft, der in einer freien selbstbewußten und aufgeblasenen Jugend eine Masse zuchtloser Glieder aufwachsen" (Scharf 1896, zitiert nach Stratmann, S. 3). In der Fortbildungspflichtschule sah man das geeignete Mittel, dem Prozeß der Gärung und Zersetzung entgegen zu wirken, was im damaligen Verständnis ja nur bedeuten konnte, mit schulischen Mitteln, das Aufwachsen einer freien und selbstbewußten Jugend zu verhindern. Das korrespondierte widerspruchsfrei mit dem herrschenden Gesellschaftsbild. "Der Obere herrscht, leitet, verantwortet und schützt, der Untere gehorcht, leistet, dient und strebt. Der Obere erzieht sich zur Gesinnung und Freiheit, der Untere zur Ausdauer und Fertigkeit" (Walther Rathenau, zitiert nach Stratmann, S. 47). Bei von Krockow (S. 115) erfahren wir, was der bedeutende und einflußreiche Historiker Heinrich von Treitschke in diesem Zusammenhang dachte und öffentlich zum Ausdruck brachte: "Alle Gesellschaft bildet von Natur aus eine Aristokratie. Die Sozialdemokratie kennzeichnet den Unsinn ihrer Bemühungen schon durch den Namen." Denn "die Masse wird immer die Masse bleiben müssen. Keine Kultur ohne Dienstboten. Es versteht sich doch von selbst, wenn nicht Menschen da

wären, welche die niedrigen Arbeiten verrichten, so könnte die höhere Kultur nicht gedeihen. Wir kommen zu der Erkenntnis, daß die Millionen ackern, schmieden und hobeln müssen, damit einige Tausende forschen, malen und dichten können. Das klingt hart, aber es ist wahr und wird in aller Zukunft wahr bleiben. Mit Jammern und Klagen ist hiergegen gar nichts auszurichten. Der Jammer entspringt auch nicht der Menschenliebe, sondern dem Materialismus und Bildungsdünkel unserer Zeit" (zitiert nach Krockow 1995, S. 115).

Die "berufliche Fortbildungsschule" als Schule für die Massen war auf "niedrige Arbeiten" (Ackern, Schmieden und Hobeln) ausgerichtet, bei ihr ging es um Ausdauer und Fertigkeit, um gehorchen und dienen, nicht um Bildung. Wurden hier Bildungsansprüche formuliert, war das für die "Oberen" (Rathenau) und Träger einer "höheren Kultur" (Treitschke) Ausdruck von Materialismus und Bildungsdünkel und damit im höchsten Maße verwerflich. In diesem Zusammenhang müssen wir uns zusätzlich deutlich machen, daß selbst die Ausrichtung auf das "niedere Berufliche" nicht das primäre Motiv für Einrichtung der beruflichen Schulen war. Primär ging es um die Anpassung der politisch wachwerdenden Massen an die bestehenden gesellschaftlichen Strukturen. Es ging um "Staatsbürgerliche Erziehung" im Sinne einer Anpassung an die bestehenden gesellschaftlichen und staatlichen Ordnungen: "Es fehlt in unserer Zeit leider nicht an Stimmen, die das von Gott geordnete Recht der Staaten und Throne umstürzen wollen, die im Namen der allgemeinen Menschenrechte, im Namen einer sogenannten Gleichheit und Brüderlichkeit einen Umsturz aller bestehenden Verhältnisse predigen; es gibt Agitatoren, welche die Massen aufreizen zur Empörung gegen die Obrigkeit." – "Seid also unterthan aller menschlichen Ordnung um des Herren willen! Bedenket ferner, daß die Obrigkeit Gottes Dienerin ist, Euch zu gut; sie sichert Euch Leben, Eigentum und guten Namen, sie schützt Euch vor Verfolgung und Unterdrückung, sie hilft Euch zu Eurem Rechte, so ihr Ungemach leidet" (aus einer Entlassungsrede eines Fortbildungsschuldirektors 1889, zitiert nach Stratmann, S. 26).

Nun wußten unsere Vorfahren natürlich auch, daß solche Predigten alleine nicht das didaktisch Gewünschte bewirken. Wie jeder Unterricht mußte auch ein auf staatsbürgerliche Anpassung ausgerichteter Unterricht die Schüler "erreichen". In irgendeiner Weise mußten sie dazu bewegt werden, sich die "dargebotenen" Lehrinhalte anzueignen. Das erwies sich in der Schulpraxis als äußerst schwierig und hier hatte Georg Kerschensteiner, der in den heutigen Jubelfeiern gerne als der Gründervater der Berufsschule bezeichnet wird, die zündende Idee. Mit Hilfe der beruflichen Inhalte

sollten die Schüler überlistet werden. Auf dem 9. Fortbildungsschultag 1906 präsentierte er sein berühmtes Forellenbeispiel. Forellen könne man nicht mit Kirschkernen ködern, so meinte er, wenn man diese Kirschkerne aber mit Heuschrecken umhülle, so würden die Forellen sie mitsamt dem Kirschkern schlucken. Die Berufsinteressen "sind die Heuschrecken, mit denen wir die Forellen fangen. Aber sie sind nicht das Ziel, sondern das Mittel unserer Erziehungsabsicht" (zitiert nach Stratmann, S. 32)

Versteht man Bildung als ein Prozeß der Freisetzung des "Mutes, sich seines eigenen Verstandes zu bedienen" (Kant), unter anderem bei der Aneignung von Wissenstrukturen, die dem Mut zum eigenen, selbstbewußten Denken und Handeln in sozialer Verantwortung erst die rationale Basis liefern, muß man konzedieren, daß am Anfang der Geschichte der allgemeinen Berufsschule von Bildung nicht nur wenig, sondern überhaupt keine Rede war. Im Hinblick auf Bildung ist die Geschichte der Berufsschule nicht die Weiterentwicklung des an ihrem Anfang Grundgelegten; sie ist vielmehr ein holpriger und quälender Prozeß des Versuches der Befreiung von den Bewußtseins- und Denkstrukturen, die die Anfangssituation prägen. Die Geschichte der Berufsbildung ist die zähe und immer wieder zurückgeworfene Durchsetzung von Bildung in der Ausbildung. Berufsbildung ist immer auch Anpassung an Bestehendes. Bildung in der Anpassung durchzusetzen, war und ist ein zermürender Kampf, nicht nur, weil viele gesellschaftliche Kräfte, die es nicht für wünschbar oder aus utilitaristischen Gründen nicht erforderlich halten, gegenwirken, sondern vor allem auch deshalb, weil in der Bildungstheorie seit Humboldt behauptet wird, daß dies nicht möglich sei.

Will man nicht in falschem Pathos versinken, muß Geschichte kritisch aufgearbeitet werden. Dabei geht es nicht darum, die Gründerväter zu verteufeln. Sie konnten in ihrer Zeit nicht anders denken, wie sie dachten, und sie waren in ihrer Mehrzahl honorige Menschen. Auch wir sind in unserem Denken heute genau so in einen Zeitgeist eingebunden und auch wir halten uns für das, was man früher honorig nannte. Bildung im Sinne der Aufklärung ist auch das Bemühen, sich den Einschränkungen des Denkens und Wahrnehmens durch die Einbindung in das "Denken der Zeit" bewußt zu werden. Die kritische Auseinandersetzung mit der eigenen Geschichte kann dabei sehr hilfreich sein und davor bewahren, das falsche Lied zu singen.

Bernd Vermehr

## Editorial

Organisationsentwicklung wird als ein offenes, planmäßiges, zielorientiertes und längerfristiges Vorgehen gekennzeichnet, um in sozialen Systemen Veränderungen zu ermöglichen. Ein solches Vorgehen kann nicht nur in Betrieben angewendet, sondern auch in den Bereich der Schulen übertragen werden. Als Ziel der Organisationsentwicklung werden besonders die Selbstentwicklung der Mitglieder und die Erneuerung der Organisation aus eigenen Kräften herausgestellt, um eine angemessenere Aufgabenerfüllung der Organisation möglich zu machen. In Abgrenzung zu strafferen und gradlinigeren Formen der Führung setzt man bei der Organisationsentwicklung beim Menschen als mündigen, zu Selbstverantwortung und zum Lernen fähigen Wesen an und schafft gezielt im Alltag Lernsituationen für Personen, Gruppen und das gesamte System (vgl. Dalin u.a. 1996, S. 8). Das methodische Vorgehen basiert nicht auf einem einfachen Trick oder einer besonderen Technik, es ist die sichtbar werdende Einstellung zum Menschen und der Eigenwert der jeweiligen Sache, die im Vordergrund stehen und die Glaubwürdigkeit der Motive und Absichten beeinflussen.

Die Schule kann heute nicht losgelöst von ihrem jeweiligen Umfeld gesehen werden. Dies gilt besonders für berufsbildende Schulen, die nicht nur die technologischen und arbeitsorganisatorischen Veränderungen in den Betrieben im Unterricht aufgreifen müssen, sondern sich auch den gesellschaftlichen Umbrüchen, wie z.B. dem veränderten Verhalten und dem Wandel der Einstellungen bei den Lehranfängern, der immer häufiger vorkommenden Arbeitslosigkeit schon unmittelbar nach der Ausbildung, stellen müssen. Die Kolleginnen und Kollegen in den Schulen geraten vielfältig unter Druck, sie fühlen sich oft in ihrer Rolle als Lehrkraft wie als Teil eines ganzen Kollegiums nicht mehr wohl und äußern den Wunsch nach Hilfe durch Außenstehende und Beratung, nach einem besseren Miteinander im kleineren Kreis einer Lehrgruppe oder dem größeren eines Gesamtkollegiums, intensiverer Kommunikation, klareren Entscheidungen und besseren Planungen sowie vielen anderen Dingen, die entweder mit ihnen selbst, dem kleineren Lehrerteam, der Fachgruppe oder mit der ganzen Schule in Zusammenhang stehen. Hilfen werden dazu von Formen der persönlichen Weiterbildung (z.B. im Bereich der Kommunikationstechniken), der schulinternen Lehrerfortbildung (SCHILF), der Supervision, des interaktiven Organisierens, der Teambildung oder der Kollegiumsentwicklung erwartet. Dabei läßt man sich von den Gedanken leiten, daß nicht nur

der Einzelne oder das kleine Lehrerteam, sondern auch ein größeres Kollegium lernen kann. Allgemein bedeutet das: Durch Einblicke lernt man von und durch andere, erkennt Gemeinsames auch in schwierigeren Situationen, erhält Anregungen und neue Impulse, z.B. durch Moderatoren oder Supervisors, die weiterhelfen oder dazubeitragen, die Problemlösung möglichst eigenständig zu finden.

So neu, wie für manchen der gewählte Themenschwerpunkt anfangs erscheinen mag, ist er aber nicht. In diesem Zusammenhang sei nur an das Motto der Bremer Fachtagung im Institut Technik und Bildung im Oktober 1994 (Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung) erinnert. Vieles von dem, was dort vorgestellt oder erörtert wurde, findet seinen Niederschlag auch in diesem Heft. Der Zusammenhang von Fragen der Organisationsentwicklung und der beruflichen Bildung im allgemeinen bzw. der Berufsschule im besonderen, ist für manchen nur nicht so evident. Zu diesem Bereich gibt es bereits eine Reihe von Veröffentlichungen, wobei hier beispielsweise auf das Buch von Rolf Dubs: "Die Führung einer Schule" (Stuttgart 1994) oder das von Per Dalin, Hans-Günter Rolff und Herbert Buchen herausgegebene Handbuch: "Institutioneller Schulentwicklungsprozess" (Soest 1996, das jetzt bereits in dritter Auflage vorliegt) hingewiesen werden soll.

Zu diesem Heft: Ausgehend von den derzeitigen Schwächen des dualen Systems der beruflichen Erstausbildung stellen Martin Fischer und Jürgen Uhlig-Schoenian Organisationsentwicklung als neues Konzept für die Weiterentwicklung beruflicher Bildung vor und verweisen dabei auf konkrete Schritte der Umsetzung im Rahmen der Fortbildung von Schulleitern in Nordrhein-Westfalen und das Modell des Bremerhavener Wegs. Hans-Dieter Höpfner zeigt in seinem Beitrag "Organisationsentwicklung in einem Modellversuch zur integrierten Doppelqualifikation" am Beispiel in Schwarze Pumpe bei Cottbus auf, welche neuen Ansätze zur Organisationsentwicklung beruflicher Schulen durch einen Modellversuch initiiert werden können. Anstöße zur Veränderung kommen dabei durch den wissenschaftlichen Beirat des Modellversuchs, durch handlungsorientierte Seminare oder durch Initiieren eines Prozesses, integrierte Lern- und Arbeitsaufgaben zu entwickeln. Franz Derricks berichtet von den notwendigen Anpassungen betrieblicher Ausbildung aufgrund der gestiegenen Qualifikationsanforderungen und verdeutlicht am Beispiel des Lernens und Arbeitens in Fertigungsinseln, wie im Rahmen der Erstausbildung angehende Zerspanungsmechaniker/-innen für die Gruppen- und Teamarbeit qualifiziert werden können. In den sich abzeichnenden betrieblichen Entwicklungsprozessen, die etwa mit den Zielvorstellungen "Enthierarchisierung", "Markt- und Kundenorientierung sowie "konsequente Delegation von Entscheidungsbefugnissen auf die Produktionsebene" umrissen werden, sieht Hermann Novak eine wesentliche Ursache für die Forderung nach einem

anderen Lernen in der Erstausbildung. Die neue Sicht geht dabei weniger vom Menschen als potentiellen Störfaktor aus, sondern betrachtet ihn als wesentlichen Faktor und Innovationsträger. Mit ihrem Beitrag "Produktionstechnische Qualifizierung und Ausbildungsorganisation in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik" berichten Jörg Kluger und Helmut Richter von Erfahrungen, die im Zusammenhang des Modellversuchs "Produktionstechnische Qualifikationen im Lernortverbund" mit neuen Formen der Zusammenarbeit gesammelt werden konnten. Die "Organisationsentwicklung als Management von Projekten in der beruflichen Bildung" steht im Mittelpunkt der Darstellung von Martin Fischer, Detlef Pott, Heiko Schulze und Jürgen Uhlig-Schoenian. Im Rahmen eines Modellversuches, der an einer Berufsschule in Bremerhaven durchgeführt wird, werden Methoden und Instrumente erprobt, mit deren Hilfe die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit der Berufsschule hinsichtlich künftiger gesellschaftlicher und technischer Anforderungen dauerhaft verbessert werden sollen.

Unterschiedliche Aspekte zu Fragen beruflicher Bildung, die nicht an das Schwerpunktthema gebunden sind, stellen die Beiträge von Gisela Dybowski und Jörg-Peter Pahl im Forum heraus. Danach folgen Praxisbeiträge, verschiedene Rezensionen sowie Berichte über drei Fachtagungen. Bitte beachten Sie insbesondere die Hinweise der beiden Bundesarbeitsgemeinschaften zu den Hochschultagen 1996 in Hannover.

Mancher, der das Heft in der Hand hält, wird sich verwundert fragen, warum ein Doppelheft unmittelbar nach dem anderen erscheint. Die Frage ist schnell beantwortet. Zum einen waren die zum Themenschwerpunkt vorgelegten Beiträge so umfangreich, daß bald der Rahmen eines normalen Heftes überschritten wurde und zum anderen ließ der inzwischen eingetretene Verzug bei der Auslieferung der Hefte ein Doppelheft willkommen erscheinen, um – zeitlich betrachtet – wieder aufschließen zu können. Keineswegs sollte das Erscheinen von zwei Doppelheften hintereinander als der neue Regelfall fehlgedeutet werden.

Die Themenschwerpunkte der geplanten nächsten Hefte sind: Berufliche Umweltbildung (Heft 41), Arbeits- und Lernaufgaben (Heft 42), Feldbusysteme in der Automatisierungstechnik (Heft 43). Die genannten Themenschwerpunkte sind zu diesem Zeitpunkt teilweise noch Arbeitstitel und können sich verändern. Dieses gilt auch für die Reihenfolge der beiden zuletzt genannten Hefte. Sie sollten sich bald mit der Schriftleitung in Verbindung setzen, wenn Sie zu einem der aufgeführten Schwerpunkte einen Beitrag liefern wollen.

Martin Fischer/Jürgen Uhlig-Schoenian

## Probleme und Perspektiven bei der Entwicklung neuer Organisationsformen in der Berufsschule

### Die Ausgangssituation: Organisationsentwicklung als neues Konzept für die Weiterentwicklung beruflicher Bildung

In der öffentlichen Diskussion um die Weiterentwicklung des deutschen Berufsbildungssystems gibt es gegenwärtig kaum jemanden, der Organisation und Arbeitsweise der Berufsschule so belassen möchte, wie sie derzeit ist. Das gilt für die öffentlich artikulierte Sichtweise der Betriebe, das gilt für die mit der Berufsbildung befaßte Wissenschaft, das gilt für engagierte Pädagogen in den Schulen selbst und nicht zuletzt auch für die Kultus- und Schulbehörden (vgl. Dybowski u.a. 1993, 1995). Die Berufsschule werde den Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft nicht mehr gerecht, heißt es, und dafür werden gewichtige Argumente genannt. Im wesentlichen wird in dieser Diskussion die Frage gestellt, ob die bisherige schulische Berufsausbildung zu tayloristischen Formen der Arbeitsorganisation nicht besser gepaßt hat als zu jenen Produktionskonzepten, die Gruppenarbeit, Inselfertigung, lean production oder ähnliches beinhalten. Immer mehr Betriebe rekurrieren darauf, daß unter den Bedingungen der rechnergestützten Produktion die Produktivität des unmittelbaren Fertigungsprozesses mit tayloristischen Methoden nur noch marginal steigerbar ist. Andere betriebliche Zielgrößen wie Reduzierung der Durchlaufzeiten, Liefertermintreue, Qualität, Prozeß- und Produktinnovation etc. werden statt dessen ins Visier genommen und mit einem Aufgabenzuschnitt für Facharbeiter verknüpft, der fachübergreifende Kompetenzen und Zusammenarbeit ebenso vorsieht wie gewichtige dezentrale Planungs- und Steuerungsaufgaben auf der Werkstattebene (vgl. z.B. Brödner 1985; Kern/Schumann 1984; AWF 1989; Seitz 1993).

Folgende Merkmale industrieller Facharbeit in modernen Produktionskonzepten stehen im Widerspruch zur bisherigen Organisation der Lehrerar-

beit und sollen hier stichwortartig genannt sein (vgl. ausführlich Fischer 1993, 1994, 1995 (a) sowie Fischer u.a. 1995):

- *Der fachübergreifende Charakter betrieblicher Arbeitsanforderungen:* Nimmt man einen bisherigen Kernbereich industrieller Facharbeit, den Bereich der betrieblichen Instandhaltung, so belegen unsere empirischen Untersuchungen (vgl. hierzu Fischer u.a. 1995), daß mit dem Einsatz rechnergestützter Produktionsmittel eine zunehmende Verschmelzung ehemals getrennter elektro-, metall- und informationstechnischer Sachverhalte stattfindet und dies die Arbeitsanforderungen an Instandhaltungsfacharbeiter eminent berührt. Die Vernetzung und Verkettung von rechnergestützten Fertigungskomponenten beinhaltet nicht nur eine absolute Erweiterung des Suchraums bei der Fehlerdiagnose, sondern auch die Berücksichtigung von interdependenten Ursache-Wirkungs-Relationen aus unterschiedlichen Technikbereichen. Diagnoseaufgaben in der rechnergestützten Produktion sind strikt arbeitsteilig kaum zu bewältigen. Gefordert ist die Möglichkeit, sich das entsprechende Wissen und Können berufs- und berufsfeldübergreifend anzueignen. Dieser Sachverhalt widerspricht dem Prinzip der Fächertrennung in der Berufsschule.
- *Die zunehmenden Kooperationsanforderungen:* Zusammenarbeit zwischen Facharbeitern aus unterschiedlichen Berufen und Fachrichtungen ist nicht nur bei Instandhaltungsaufgaben erforderlich. Auch neue Formen der Arbeitsorganisation wie z.B. Gruppenarbeit oder die Arbeit in einer teilautonomen Fertigungsinsel intensivieren die Kooperationsanforderungen im Vergleich zu tayloristischen Organisationsformen (vgl. z.B. AWF 1989). Nach unseren Befunden im Rahmen einer Erprobung des Fertigungsinselkonzepts mit Facharbeitern und Auszubildenden sind jedoch erhebliche Probleme bei der Bewältigung von Kooperationsanforderungen zu verzeichnen (vgl. Fischer 1995): Situationen, die den Facharbeitern größere Schwierigkeiten bereiteten, betrafen insbesondere solche Aufgaben, wo eine kooperative Planung und Disposition der Produktion gefordert wurde. Die bisher in Betrieb und Ausbildung geförderte "Einzelkämpfermentalität" sowie die bislang üblichen Modalitäten individueller Lohnzumessung haben hier deutliche Spuren hinterlassen. Neue Anforderungen an die Zusammenarbeit innerhalb von Arbeitsgruppen widersprechen dem in der Berufsschule weithin geltenden Prinzip individueller Leistungserbringung – dies gilt für Schüler wie für Lehrer.
- *Die Beteiligung von Facharbeitern an der dezentralen Planung und Steuerung von Produktionsprozessen:* Wie rudimentär die Stärkung werkstattnaher Entscheidungskompetenzen in der Praxis auch immer verwirklicht sein mag – gewiß ist, daß einige Produktionskonzepte (wie das Konzept der Inselfertigung) mit gewichtigen dezentralen Planungs-



leistungen verbunden sind. Hierin ist die Anforderung enthalten, mit anderen Fachabteilungen (z.B. der Konstruktionsabteilung, Lagerverwaltung oder kaufmännischen Abteilungen) im Rahmen einer Auftragsabwicklung zusammenzuarbeiten. Dies unterstellt, daß jeder Insel-Mitarbeiter die Aufgaben und Funktionen der Stationen kennt, die bei einem Auftragsdurchlauf in der Fabrik einbezogen sind und anderen die aus dem Produktionsprozeß erwachsenen Probleme (z.B. die Notwendigkeit konstruktiver Veränderungen) vermitteln kann. Es wird daher von Facharbeitern und Meistern erwartet, in Abstimmung mit anderen Betriebsabteilungen und unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Kriterien (qualitativer, terminlicher, produktionsökonomischer Art), die zudem in ihrer Bedeutung wechseln, Zielsetzungen und Durchführungsplanungen für die eigene Arbeit zu entwickeln (vgl. Fischer 1993). Solche Arbeitsaufgaben korrespondieren sehr stark mit der Durchführung von Projekten, die in der Berufsschule – auch aufgrund organisatorischer Barrieren – Ausnahmeerscheinung geblieben sind.

- *Die verstärkte Integration von Arbeiten und Lernen*<sup>1</sup>: Hier ist zunächst in Erinnerung zu rufen, daß jene Auffassung theoretisch immer schon unhaltbar war, wonach im Lernprozeß allgemeine und fachliche Fähigkeiten entwickelt und geformt würden, die dann im Arbeitsprozeß lediglich angewendet werden (vgl. Simon 1980, S. 66). Ob und wie Lernen im Arbeitsprozeß möglich und notwendig wird, hängt nun allerdings wesentlich vom Aufgabenzuschnitt und vom Auftreten problemhaltiger Arbeitssituationen ab. Die genannten Arbeitsaufgaben mit Planungs- und Entscheidungskompetenzen beinhalten nicht vorrangig die Abarbeitung von vorgegebenen Arbeitsschritten. Lösungen müssen vielmehr jeweils erarbeitet werden und stehen nicht von vornherein fest. Damit werden – was als allgemeines Kennzeichen lernhaltiger Arbeitsaufgaben festgehalten werden kann – Problemsituationen in den Arbeitsprozeß integriert. Probleme als spezifische Diskrepanzen von Zielen und Mitteln markieren reale Widersprüche, die vom Handelnden weder ignoriert noch durch das mechanische Suchen und Finden von entsprechenden Kognitionsinhalten beseitigt werden könnten. Herausforderungscharakter, Abwechslungsreichtum und Entscheidungsspielräume sind einige der möglichen Charakteristika problemhaltiger Arbeitsaufgaben. Die Integration von Arbeiten und Lernen ergibt sich nicht nur aus der Mannigfaltigkeit problemhaltiger Arbeitssituationen, die ein Lernen "auf Vorrat" nur eingeschränkt möglich machen. Hier ist überdies die explizite Anforderung an Arbeitsgruppen zu nennen, Mitarbeiter an bislang ungewohnte Aufgaben heranzuführen und dies arbeitsprozeßnah zu organisieren. Die Voraussetzungen und Möglichkeiten arbeitsimmanenten Lernens werden in der Berufsschule kaum zur Kenntnis genommen, da berufspädagogisches Wirken gemeinhin hochgradig vom

Arbeitsprozeß abstrahiert und der Weg von den Grundlagen der Fachmathematik zu den Problemen realer Facharbeit, selbst beim besten Willen, weit ist.

Die genannten Widersprüche betreffen nicht nur die Berufsschule, sie betreffen die duale Berufsausbildung insgesamt (vgl. Geißler 1994). Eine übergreifende Fragestellung im Hinblick auf die Fortentwicklung des dualen Ausbildungssystems besteht daher darin, ob und wie eine bessere Abstimmung zwischen Berufsschule und Ausbildungsbetrieb zu erzielen ist. Die alte Arbeitsteilung, wonach die einen theoretisch vor- oder nachbereiten, was die andern praktisch durchführen, greift nicht mehr (vgl. Fischer/Uhlig-Schoenian 1995). Eine moderne Berufsausbildung kommt nicht umhin, an beiden Lernorten eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis vorzunehmen. Daher stellt sich schon die Frage, welche Maximen anstelle einer Trennung in theoretische und praktische Ausbildung künftig die Arbeitsteilung im dualen System leiten sollen. Diese Frage wird nun – und das ist das Neue – von den zuständigen Instanzen nicht mehr nur per Dekret entschieden. Zwar wird die Rahmenlehrplanarbeit keineswegs eingestellt, aber neben den üblichen Instrumenten für die Weiterentwicklung der Berufsbildung ist von etlichen Bundesländern ein neuer Ansatz ins Spiel gebracht oder gefördert worden: Organisationsentwicklung<sup>2</sup> in der Berufsschule. In einigen Bundesländern werden sogenannte institutionelle Schulentwicklungsprogramme (Kürzel: ISP) aufgelegt, die den Schulen – auch den Berufsschulen – zu mehr Autonomie verhelfen sollen. Damit werden nicht mehr einzelne Ziele, die in der Berufsschule verfolgt werden sollen, im Detail festgeschrieben. Vielmehr wird den Schulen ein Rahmen offeriert, innerhalb dessen sie tätig werden können. Damit soll die Leistungsfähigkeit und Attraktivität des dualen Systems – auch im europäischen Vergleich – gesteigert werden (vgl. Fischer 1995 (b)). Natürlich ist dieses Programm nicht widerspruchsfrei, denn die bisherigen, vor allem rechtlichen Regelungen, die den bisherigen Grad an Autonomie oder besser: Nicht-Autonomie der Berufsschule definiert haben, werden nicht gleichzeitig aufgehoben. Jedoch ist festzuhalten: Strategien und Maßnahmen wie Autonomie, Schulentwicklungsprogramm und OE beruhen immer auch auf der Teilnahmereitschaft der Schulen und Lehrerkollegien. Insofern sind die im folgenden genannten OE-Methoden und -Zielsetzungen nicht nur Ziele der Kultus- und Schulbehörden, sondern befinden sich in einem Spannungsfeld von "oben" und "unten", sie sind nicht nur Ansprüche an die Lehrer, sondern sind oder sollen Ansprüche der Lehrer werden. Es bleibt die Frage, worauf sich die in der Berufsschule möglichen OE-Prozesse beziehen. Generell lassen sich personale, interpersonale und apersonale Aspekte festhalten, die im Rahmen von OE-Prozessen zum Tragen kommen<sup>3</sup>.

## Personale Aspekte von Organisationsentwicklung

Die überwiegende Anzahl von Ansätzen – gleichgültig, ob sie sich selbst der Personalentwicklung, der Organisationsentwicklung oder der betrieblichen Weiterbildung zurechnen – stellt personenbezogene Aspekte in den Vordergrund. Bei diesen Ansätzen geht es darum, durch Schulungen oder andere Interventionen das Arbeitsvermögen *einzelner* Personen weiterzuentwickeln. Dies geschieht z.B. durch

- die Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten: fachbezogene Inhalte der betrieblichen Weiterbildung, zudem Problemlöse- und Kreativitätstechniken, Arbeitsrecht, Fremdsprachen etc.,
- die Veränderung von Bedürfnissen, Motiven und Interessen: Karriere- und Leistungsmotivation, Macht- und Kontaktmotive etc.,
- die Beeinflussung von Emotionen, Werten und Einstellungen: Loyalität, Betriebstreue, Verlässlichkeit, Einstellungen zu Mobilität, Leistung etc., Abbau von Ängsten, Aufbau von Produkt- und Leistungsstolz etc.,
- die Erhöhung von Belastbarkeit und Fitness: rationelle Arbeitstechniken, Zeitmanagement, Streßmanagement etc.,
- die Formung von Identität und Selbstwertgefühl: "Life Styling" – bewußtere und aktivere Gestaltung des Berufs- und Freizeitlebens, der Partnerbeziehungen etc..

Die Grundannahme personenbezogener Interventionsstrategien besteht darin, daß die Mitglieder einer Organisation ihre neu geschaffenen bzw. weiterentwickelten Qualifikationen und Einstellungen, Motive und Interessen in ihre Arbeit einbringen und dadurch die Organisation als Zusammenfassung und Zusammenwirken aller Teilarbeiten optimieren.

## Interpersonale Aspekte von Organisationsentwicklung

Personenbezogene Interventionen haben (im günstigen Fall) einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung einzelner Organisationsmitglieder geleistet. Ob diese Persönlichkeiten auch *zusammenarbeiten* können, ist eine zweite, keineswegs wie von selbst beantwortete Frage. An diesem Punkt setzen interpersonale Strategien von OE an. Es geht dabei nicht so sehr um die Entwicklung von Personen, sondern um die Entwicklung von persönlichen Beziehungen. Verwendet werden all jene Analyse- und Interventions-techniken, die mit dem Stichwort "Gruppe" zusammenhängen (Gruppenpsychologie, -pädagogik, -arbeit etc.). Für die Zusammenarbeit in Gruppen sind bedeutsam

- Techniken der direkten Interaktion (Handeln von Angesicht zu Angesicht),
- die Kontinuität und Dauer interpersonaler Zusammenarbeit,

- die Zuweisung von Rollen, eingebettet in Gruppennormen und -werte,
- die Bestimmung von Grenzen und Identität einer Gruppe,
- die sozio-emotionalen Beziehungen sowie
- die Artikulation und Durchsetzung von Interessen und Macht.

Gruppenzentrierte Entwicklungsstrategien beziehen sich auf einen oder mehrere der genannten Sachverhalte. Interpersonale Beziehungen sollen sowohl durch arbeitsferne Interventionen (Methoden der Teamentwicklung und Teambildung, gruppendynamische Trainingsformen, Rollenanalyse und Rollenverhandeln) als auch durch arbeitsnahe Strategien (Qualitätszirkel, Projektarbeit, Netzworkebildung) verbessert werden. Die Förderung der interpersonalen Beziehungen hat in den letzten Jahren eine besondere Konjunktur erlebt – auch in Industriebetrieben. Ein wesentlicher Grund dafür ist darin zu sehen, daß mit der Flexibilisierung und rechnergestützten Integration der Produktion neue Anforderungen an die Zusammenarbeit der Beschäftigten erhoben wurden: Im Unterschied zu einer rein technisch vermittelten Kooperation (etwa über das Fließband als Zwangszusammenhang) sollen Mitarbeiter in teilautonomen Arbeitsgruppen ihre Zusammenarbeit partiell selbst gestalten, um wechselnden Arbeitsaufgaben und -anforderungen gerecht werden zu können.

## Apersonale Aspekte von Organisationsentwicklung

Mit dem zuletzt angesprochenen Wandel der Arbeitsbedingungen ist der Blick auch auf apersonale Aspekte von OE gelenkt. In einer ausschließlich personalen oder interpersonalen Perspektive wird übersehen, daß das womöglich weiterentwickelte Arbeitsvermögen von Individuen und Gruppen u.U. gar keine Gelegenheit und keinen Anlaß hat, sich zu äußern. Es mag den Fall geben, daß eine Organisation über Mitarbeiter verfügt, die in bestimmter Weise handlungs- und kooperationsfähig sind, denen aber solch ein Handeln weder abverlangt noch ermöglicht wird. Dieser Fall ist genuiner Gegenstand von Organisationsentwicklung. Es geht um die strukturellen Bestimmungen für das Handeln der Organisationsmitglieder. Diese Bestimmungen werden zwar von den Organisationsmitgliedern in ihrem Handeln aufrechterhalten und durchgesetzt, aber unabhängig von konkreten Eigenschaften der Individuen und Gruppen, gewissermaßen ohne Ansehen der Person. So gibt es beispielsweise die Position "Schulleitung" unabhängig davon, ob ein konkretes Kollegium sich dies gewünscht hat oder dessen bedarf, ob geeignete Schulleiter zur Verfügung stehen etc. Solche strukturellen Bestimmungen sind definiert durch

- Vernetzung mehrerer Gruppen,
- Hierarchie, Entscheidungscentralisation,

- Formalisierung, Standardisierung, Normierung,
- Ideologien, Mythen, Werte,
- Zeitlichkeit, Krisen, Wandel,
- Interessen, Macht, Politik.

### Die Besonderheit von Organisationsentwicklung in der Berufsschule

Das besondere Kennzeichen von Organisationsentwicklung besteht, so wird immer wieder betont, in der Offenheit der Entwicklungsprozesse, die mit OE angestoßen werden. Genauer gesagt ist jedoch in der Berufsschule eine ganz besondere Situation der Offenheit und Nicht-Offenheit für OE-Prozesse maßgeblich; Rolf von Lüde (1995, S. 36 ff.) hat dies als das Organisationsparadoxon von Schulen bezeichnet. Diese Situation ist ganz generell durch zweierlei charakterisiert: Erstens zielt OE mindestens zum Teil auf die Verhaltensänderung von Personen, die aber, wie das bei mit Willen und Bewußtsein begabten Individuen nun einmal der Fall ist, gegenüber diesen Maßnahmen ihren Eigensinn geltend machen. Offenheit von OE-Prozessen bedeutet, daß zwar von denjenigen, die Organisationsentwicklung in der Berufsschule betreiben, in der Regel bestimmte Ziele anvisiert werden; ob aber die ursprünglich intendierten Zielsetzungen erreicht werden, ob sie im Verlauf der OE-Maßnahmen verändert werden, kann im vorhinein gar nicht angegeben werden. Zweitens findet schulische OE in Verhältnissen statt, die zum Teil durch *innerschulische* OE-Prozesse gar nicht berührt oder verändert werden können. Nicht-Offenheit der OE-Prozesse beinhaltet hier: Schulische Berufsausbildung ist als staatliche Aufgabe bestimmt, mit der Rechte und Pflichten des Lehrpersonals ebenso definiert sind wie bestimmte Anforderungen gegenüber den Berufsschülern. Beamtenrecht, Aufsichtspflicht, Lehrpläne, Notengebung, Prüfungsmodalitäten sind nur einige Stichworte für Sachverhalte, die sich schulischer OE entziehen. Gleichwohl sind die mit diesen Begriffen verbundenen Sachverhalte von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Schulorganisation: Der Berufsschullehrer hat als Staatsbediensteter die hoheitliche Aufgabe zu vollziehen, die geltenden Lehrpläne umzusetzen, das Resultat dieser Umsetzung auf seiten der Schüler mit Noten zu versehen und bei alledem darauf zu achten, daß die Disziplin nicht verlorengeht. Diese Dinge sind in der Schule nicht veränderbar, und ein Recht auf Widerstand gibt es dagegen auch nicht. Gleichwohl definieren sie ein bestimmtes Verhältnis zwischen Lehrern und Schülern (z.B. die Aufsichtspflicht), zwischen Lehrern und den weisungsbefugten Vorgesetzten (z.B. die Gehorsamspflicht) sowie zwischen den Lehrerkollegen untereinander (z.B. die Eigenverantwortung bei der Durchführung der gesetzlichen Aufgaben).

Dieses spezifische Verhältnis von Offenheit/Nicht-Offenheit unterscheidet schulische OE von betrieblicher OE. Betriebe besitzen ein größeres Maß an Freiheit im Bereich der OE, da ihre Aufgaben nicht gesetzlich definiert sind und ihr Personal nicht aus Beamten besteht<sup>4</sup>. Läßt man die genannten möglichen Inhalte schulischer OE noch einmal Revue passieren und stellt weniger die Analyse, sondern vielmehr die Gestaltung, das Ziel der *Schulentwicklung*, in den Vordergrund, so wird folgendes deutlich:

- Auch in der sogenannten freien Wirtschaft baut OE auf die Teilnahmebereitschaft der Mitarbeiter. Deren Teilnahmebereitschaft ist jedoch, ohne daß dies unbedingt explizit ins Spiel gebracht werden muß, nicht nur durch neue, womöglich attraktivere Arbeitsinhalte geprägt. Vielmehr spielt auch der Entlassungsdruck, der Umstrukturierungsmaßnahmen begleitet, sowie die strategische Kalkulation mit beruflichem Aufstieg eine Rolle. OE in der Berufsschule muß hingegen im wesentlichen auf andere Motive der Lehrer bauen.
- Was innerschulische OE erreichen kann, hängt im wesentlichen davon ab, welches Verständnis von Lehrerarbeit innerhalb der Organisation entwickelt wird. Es ist also das Verhältnis, das Lehrer zu ihren Arbeitsinhalten einnehmen, das für schulische Organisationsentwicklung maßgeblich ist.
- Wenn sich ein – im Sinne der oben genannten Zielsetzungen – verändertes Verständnis von Lehrerarbeit innerhalb einer Schule entwickeln soll, ist dies nicht voraussetzungslos. Entsprechend qualifizierte Personen, Gruppen und Ressourcen werden benötigt. Die zuvor genannte wechselseitige Abhängigkeit personaler, interpersonaler und apersonaler OE-Maßnahmen ist dabei zu beachten und praktisch zu berücksichtigen.
- Jedoch bleibt auch festzuhalten: Die Ergebnisse dieser OE-Maßnahmen sind tatsächlich in hohem Maße offen, vor allem, wenn OE nicht auf Weisung von oben, sondern aufgrund der Initiative gleichberechtigter Organisationsmitglieder für gleichberechtigte Organisationsmitglieder erfolgt.

### Bisherige Maßnahmen in den Bundesländern: Organisationsentwicklung zwischen Schulleitungsfortbildung und Moderatorenkonzept

Wenn Kultus- und Schulbehörden die Leistungen der Organisation Schule für verbesserungsbedürftig halten, trifft dies zunächst einmal die Schulleiter. Ein Zitat, das die Ausgangsposition des Schulleiters treffend beschreibt:

"So steht dem besonders verdienten und erfolgreichen Pädagogen – auch das nur in wenigen Ausnahmefällen – die Beförderung auf Stellen in der Schulverwaltung ... in Aussicht. Gerade dies hat für den Lehrer eine beinahe tragische Wirkung. Er verläßt den Ort seiner besten Leistungen und Erfolge und muß sich einer Tätigkeit widmen, für die er in keiner Weise ausgebildet ist. ... So beginnt der hervorragende Pädagoge seine Tätigkeit als Dilettant und ist nicht selten zum Scheitern, meist aber zu unverhältnismäßiger Ineffektivität verurteilt" (Lehmberg 1971, S. 75, zit. nach von Lüde 1995).

Diese Auffassung wurde vom Landesrechnungshof Nordrhein-Westfalen im wesentlichen bestätigt. Konsequenz war, daß beispielsweise in Nordrhein-Westfalen Organisationsentwicklung in der Schule an der Schulleitungsbildung ansetzte. Inhalte dieser Fortbildung waren:

- Personalmanagement und Personalführung,
- Krisenmanagement,
- Konferenz- und Sitzungsleitung,
- Finanzmanagement sowie
- Kenntnisse der rechtlichen Rahmenbedingungen.

Seit 1992 ist zu den genannten Inhalten OE als eigenständiger und gewichtiger Inhalt hinzugekommen (vgl. Philipp/Schurig 1995). Mindestens die wissenschaftlichen Protagonisten und Begleiter proklamieren dabei ein nicht-instrumentalistisches Verständnis von OE. Es gehe nicht darum, wie der Schulleiter mit dem Instrument OE die Lehrer zu etwas bringt, was sie eigentlich nicht wollen. Vielmehr wirke der Schulleiter eher als Moderator, der eingefahrene Verhaltensweisen hinterfragt und auf diese Weise das Kollegium zu einer Veränderung der Schulrealität anregt.

Damit ergeben sich erhebliche Ähnlichkeiten zu dem Bremer Moderatorenkonzept. In Bremen sind nicht notwendigerweise die Schulleiter, sondern interessierte Lehrer zu Moderatoren ausgebildet worden, die bei Bedarf von den Schulen angefordert werden können. Nach unserem ersten Eindruck sind dabei vor allem Aufgaben der Konfliktbewältigung von den Moderatoren zu bearbeiten.

Beide Konzepte tangieren nach unserer Einschätzung die Inhalte von Lehrerarbeit eher am Rand. Es geht darum, daß durch besonders ausgebildete Personen ein Klima gedeihlichen Zusammenwirkens in der Schule erzeugt wird, hierbei ist aber eine veränderte Aufgabenstellung der einzelnen Lehrer nicht unbedingt ins Visier genommen. Dies allein schon deshalb, weil die genannten Konzeptionen auf alle Schularten und -typen zielen.

## Der Bremerhavener Weg: Organisationsentwicklung durch eine innerschulische Arbeitsgruppe

Der Modellversuch „Organisationsentwicklung und berufliche Bildung“ unterscheidet sich von den meisten anderen Modellversuchen vor allem dadurch, daß er nicht die Gestaltung von Unterricht in den Mittelpunkt stellt, sondern die schrittweise und nachhaltige Veränderung der Arbeitsorganisations- und Lernstrukturen beruflicher Bildung vor allem in der Berufsschule. Zu diesem Zweck werden, parallel zur bestehenden relativ starren Schulorganisation, flexible Projekt-Strukturen entwickelt und erprobt, die neue experimentelle Lernformen und -inhalte möglich machen. Die Initiierung und Begleitung von Projekten stellt in diesem Zusammenhang eine zentrale Aufgabe dar.

Drei Schwerpunkte lassen sich in der gegenwärtigen Arbeit der Modellversuchsgruppe identifizieren:

1. Schaffung einer projektorientierten Infrastruktur, in deren Zentrum das „Projektbüro“ und die „Projektkonferenz“ angesiedelt sind. Der Begriff Zentrum wird dabei jedoch nicht ausschließlich als fest umrissene Lokalität interpretiert, sondern eher als eine Art virtuelles Forum, das für den Wissenstransfer zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Bildung sorgt, d.h. die Vernetzung der regionalen Akteure und Initiativen unterstützt. Das Projektbüro soll es den Kolleginnen und Kollegen ermöglichen bzw. erleichtern, schneller als bisher – im Idealfall ad hoc – auf soziale, technische und institutionelle Veränderungen und Konstellationen zu reagieren. Es soll unter anderem folgende Tätigkeiten übernehmen:

- Beratung, Koordination und Unterstützung von Initiativen und Projekten,
- Hilfe bei der Formulierung von Anträgen für Pilotprojekte und Modellversuche,
- Organisation von Veranstaltungen (Tagungen, Workshops),
- Bereitstellung von Räumen, Materialien und Ausstattung für Teamarbeit (PC, Metaplantchnik etc.),
- Dienstleistungen für Projekte (Schreibarbeiten, Telefonate, Angebotsanforderungen etc.),
- Aufbau und Pflege eines gemeinsamen Datenpools.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil dieser Infrastruktur ist ein (im Aufbau befindliches) technisches Netzwerk, das einerseits die fünfzehn Fachbereiche dieser Berufsschule miteinander verbinden als auch den Zugang zu externen Netzen ermöglichen soll. Über eine zweimal pro Jahr stattfindende Projektkonferenz werden interessierte Kolleginnen und Kollegen über

laufende und geplante Aktivitäten informiert. Gleichzeitig wird hier die inhaltliche Diskussion über Stellenwert und Perspektiven der einzelnen Projekte geführt und vor dem Hintergrund der zu verteilenden finanziellen und personellen Ressourcen (Modellversuchsmittel) bewertet. Orientierungsmaßstab sind die von der Modellversuchsgruppe erarbeiteten Projektleitlinien. Demnach sollen Projekte vor allem die Entwicklungsfähigkeit der Berufsschule verbessern. Weitere Kriterien sind: Teamorientierung (mindestens zwei Kolleginnen bzw. Kollegen sollen an einem Projekt arbeiten), Kooperation (Einbindung außerschulischer Partner), interdisziplinäre Zusammenarbeit (Beteiligung von mindestens zwei Fachbereichen/Gewerken), Transparenz (klar strukturierte, regelmäßige Dokumentationen). Schließlich sollen alle Projekte so angelegt sein, daß die durch sie initiierten Entwicklungsprozesse, Aktivitäten und Gestaltungen auch nach Beendigung des Modellversuchs fortbestehen können bzw. weiterentwickelt werden.

**2. Vernetzung regionaler Akteure und Initiativen mit dem Ziel der Bildung von strategischen Bündnissen zwischen Berufsschule und außerschulischen Partnern, vor allem aus den Bereichen Wirtschaft und Wissenschaft, für die Dauer eines gemeinsamen Projekts.** Aus dieser Vernetzungsarbeit ist bereits eine Vielzahl weiterer Projekt-Anträge hervorgegangen, z.B. für Modellversuche im Bereich der neuen Medien und des Leonardo-Programms der EU mit diversen europäischen Partnern.

**3. Professionelle Arbeitsmethoden und Personalentwicklung in Form von Fortbildungs- und Trainingsveranstaltungen werden in die Projektarbeit integriert.** Organisationsentwicklung ist vor allem durch interaktives Organisieren unter Beteiligung der Betroffenen zu erreichen. Ein vorgegebenes Organisationsmodell kann noch so gut gemeint sein, es ist immer besser (für) sich selbst zu organisieren als von anderen organisiert zu werden. Das ist leichter gesagt als getan. Viele Jahre der Entmündigung durch übergeordnete Instanzen (Schul- und Verwaltungsbürokratie) haben ihre Spuren hinterlassen. Veränderte Einstellungen und Verhaltensweisen können nicht von heute auf morgen, sondern nur durch das Erlernen professioneller Arbeitsmethoden, wie sie z.B. das Projektmanagement und die Moderationsmethode darstellen, erreicht werden.

Die Arbeits- und Projektgruppen formulieren ihre je spezifischen auf ihre Arbeit bezogenen Fortbildungs-Bedarfe grundsätzlich selbst und setzen sie in konkrete Fortbildungsaktivitäten um. Die zeitliche, finanzielle und personelle Organisation ist von den Projektgruppen selbst zu leisten oder einer Kollegengruppe zu übertragen, die in engem Kontakt mit den Projekten steht. Sowohl Theorieangebote als auch Trainingsmaßnahmen sind handlungs- und projektorientiert zu vermitteln, d.h. Fortbildungsmaßnahmen

müssen so eng mit den schulischen Handlungsfeldern verknüpft sein, daß ein direkter, kontinuierlicher Transfer bereits in der Struktur und im Ablauf der jeweiligen Fortbildungsmaßnahme angelegt ist. Alle Fortbildungsmaßnahmen sind daraufhin zu überprüfen, inwieweit außerschulische Partner eingebunden werden können. Kooperativ angelegte Vorhaben werden bevorzugt.

Die Qualifizierung wird entweder in der KollegInnengruppe durchgeführt, in der auch danach der Transfer erfolgt, oder die Kollegin, der Kollege läßt sich als Multiplikator/in ausbilden und übernimmt anschließend als Moderator bzw. Trainer den Transfer in die verschiedenen Arbeitsgruppen und Fachbereiche an der Schule. Der Transfer der in der Fortbildung erworbenen neuen Qualifikationen kann jedoch nur dann gelingen, wenn sich auch die bestehende Schulorganisation entsprechend verändern läßt. Genau hier schließt sich der Kreis, hier ist die Nahtstelle zwischen Organisations- und Personalentwicklung. Nur mit der parallelen Bearbeitung der oben dargelegten Schwerpunkte der Modellversuchsarbeit lassen sich starre Organisationsstrukturen nachhaltig aufweichen.

### Schlußfolgerungen für die künftige Entwicklung

Untersucht man verschiedene Wege und Methoden der OE im Hinblick auf Schlußfolgerungen für die künftige Forschung und Entwicklung und versucht, Empfehlungen für die Berufsbildungspraxis herauszufinden, so ergibt sich kein einheitliches Bild. Ein sehr weitgefaßtes Spektrum von Ansätzen und Methoden wird insgesamt diskutiert und vorgeschlagen. Hier im Hinblick auf die besondere Situation der beruflichen Schulen die Spreu vom Weizen zu trennen, wird noch einige Forschungsarbeit, vor allem aber auch praktische Erprobung in Anspruch nehmen.

Ein Fazit liegt allerdings jetzt schon auf der Hand: Soll die Qualität der beruflichen Schulen in all den angesprochenen Facetten und mit den Mitteln der Personal- und Organisationsentwicklung verbessert werden, so ist nicht nur die Organisation von Lehrerverarbeit berührt. Auch die Inhalte von Lehrerverarbeit werden sich verändern müssen: Das eigentliche Unterrichten wird zugunsten der kooperativen Vorbereitung und Nachbereitung, Abstimmung und Weiterentwicklung von Lernprozessen an Stellenwert verlieren. Sich hierauf einzustellen, bedeutet nicht nur eine Herausforderung für die betreffenden Berufsschullehrer. Gleichermäßen herausgefordert sind alle am dualen Berufsbildungssystem Beteiligten: Schulleitung und Schulverwaltung, Kultus- und Schulbehörden, betriebliche Kooperationspartner und nicht zuletzt die Institutionen der Lehreraus- und -fortbildung. Mit anderen Worten: Die Bremerhavener Alternative der Organisationsent-

wicklung von innen heraus ist ein möglicher Weg. Aber ohne administrative Stützung auf der einen Seite und eine reformierte Lehreraus- und Lehrerfortbildung auf der anderen Seite wird es nicht gehen.

### Anmerkungen

- 1 Auf diesen Sachverhalt hat auch das Europäische Zentrum für Berufsbildung (CEDEFOP) vor einiger Zeit besonders hingewiesen (vgl. DELCOURT, J./MEHAUT, P.: Die Stellung des Unternehmens im Prozeß der Qualifikationsvermittlung: Ausbildungseffekte der Arbeitsorganisation. Bericht der Konferenz vom 31.3. und 1.4.1993).
- 2 Im folgenden meist abgekürzt als "OE".
- 3 Wir beziehen uns hier auf Neuberger (1991, S. 12 ff.), dessen Überlegungen zu personalen, interpersonalen und apersonalen Aspekten von OE im weitem aufgegriffen werden. Neuberger hat jedoch den Terminus "Personalentwicklung" als Oberbegriff gebraucht und faßt Organisationsentwicklung als einen Teilbereich von Personalentwicklung auf.
- 4 Zu den Unterschieden betrieblicher und schulischer Organisationsentwicklung vergleiche auch das Gutachten von Lehner/Widmaier (1993) sowie die Erwiderung von Gagel (1993).

### Literatur

- AWF (Hrsg.): Fertigungsinseln. Tagungsband. Bad Soden 1989
- BRÖDNER, P.: Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik. Berlin 1985
- DYBOWSKI, G./HAASE, P./RAUNER, F. (Hrsg.): Berufliche Bildung und betriebliche Organisationsentwicklung. Anregungen für die Berufsbildungsforschung. Bremen 1993
- DYBOWSKI, G./PÜTZ, H./RAUNER, F. (Hrsg.): Berufsbildung und Organisationsentwicklung. Perspektiven, Modelle, Grundlagen. Bremen 1995
- FISCHER, M. (Hrsg.): Lehr- und Lernfeld Arbeitsorganisation. Bezugspunkte für die Entwicklung von Aus- und Weiterbildungskonzepten in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik. Bremen 1993 (= ITB-Arbeitspapier Nr. 9)

- FISCHER, M.: Veränderte Qualifikationsbedarfe durch gewandelte Arbeitsorganisation und ihre Konsequenzen für die Ausbildung von Berufspädagogen. In: RÜTZEL, J. (Hrsg.): Gesellschaftlicher Wandel und Gewerbelehrausbildung. Analysen und Beiträge für eine Studienreform. Alsbach/Bergstraße 1994, S. 191-206
- FISCHER, M.: Technikverständnis von Facharbeitern im Spannungsfeld von beruflicher Bildung und Arbeitserfahrung. Bremen 1995 (a)
- FISCHER, M.: Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – Umriss der Weiterentwicklung beruflicher Bildung. In: FISCHER, M./UHLIG-SCHOENIAN, J. (Hrsg.): Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung. Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 10. und 11. Oktober 1994 in Bremen. Bremen 1995 (b), (= ITB-Arbeitspapier Nr. 12.), S. 7-19
- FISCHER, M./JUNGBLUT, R./RÖMMERMANN, E.: "Jede Maschine hat ihre eigenen Marotten!" Instandhaltungsarbeit in der rechnergestützten Produktion und Möglichkeiten technischer Unterstützung. Bremen 1995
- FISCHER, M./UHLIG-SCHOENIAN, J.: Entwicklung neuer Organisationsformen in der Berufsschule. In: Die berufsbildende Schule, 47. Jg. (1995), Heft 12, S. 401-406
- GAGEL, W.: "Schlanke Produktion" in der Schule? Das Lehner/Widmaier-Gutachten zur Reform des Schulsystems. In: Gegenwartskunde 1993, Heft 1, S. 53-64
- GEIßLER, K.A.: Von der Meisterschaft zur Qualifikations-Collage. Drei Entwicklungen, die die industrielle Berufsausbildung gefährden. Kurzreferat auf der Fachtagung "Die Zukunft der dualen Berufsausbildung". Bundesanstalt für Arbeit. Tagungsband. Nürnberg 1994
- KERN, H./SCHUMANN, M.: Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion. München 1984
- LEHNER, F./WIDMAIER, U.: Eine Schule für eine moderne Industriegesellschaft. Strukturwandel und Entwicklung der Schullandschaft in Nordrhein-Westfalen. Essen 1993
- LÜDE, R. von: Intentionen und Verfahren staatlich initiiertes Organisationsentwicklung an Schulen – Das Beispiel Nordrhein-Westfalen. In: FISCHER, M./UHLIG-SCHOENIAN, J. (Hrsg.): Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung. Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 10. und 11. Oktober 1994 in Bremen. Bremen 1995 (= ITB-Arbeitspapier Nr. 12), S. 33-57
- NEUBERGER, O.: Personalentwicklung. Stuttgart 1991
- PHILIPP, E./SCHURIG, C.: Das Organisationsentwicklungsprojekt "Führungs- und Organisationsstrukturen in berufsbildenden Schulen. In: FISCHER, M./UHLIG-SCHOENIAN, J. (Hrsg.): Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche

Bildung. Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 10. und 11. Oktober 1994 in Bremen. Bremen 1995 (= ITB-Arbeitspapier Nr. 12), S. 103-116

SEITZ, D.: Gruppenarbeit in der Produktion. In: BINKELMANN, P./BRACZYK, H.-J./SEITZ, R. (Hrsg.): Entwicklung der Gruppenarbeit in Deutschland. Stand und Perspektiven. Frankfurt a.M./New York 1993.

SIMON, D.: Lernen im Arbeitsprozeß. Frankfurt a.M./New York 1980

Hans-Dieter Höpfner

## Organisationsentwicklung in einem Modellversuch zur integrierten Doppelqualifikation

*In der integrierten Doppelqualifikation müssen Schule (einschließlich Fachoberschule) und Betrieb gemeinsam einen Beitrag sowohl zum Erlangen der Fachhochschulreife und des Facharbeiterbriefes leisten. Die Integration von allgemeinbildenden, berufsbildenden und berufsqualifizierenden Inhalten, von fachhochschulvorbereitenden und berufsvorbereitenden Inhalten, von Aktivitäten der Lehrenden und der Lernenden an beiden Lernorten, Schule und Betrieb, wird durch die organisatorische und rechtliche Trennung im dualen System stark erschwert. An einem Beispiel wird dargestellt, wie sich die Organisationen Schule und betriebliche Ausbildungsstätte so entwickeln können, daß eine effiziente integrierte Doppelqualifikation möglich ist. Organisationsentwicklung wird durch Beratung der Modellversuchsbegleitung über handlungsorientierte Seminare und über die Initiierung eines Prozesses der Erarbeitung von integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben erreicht.*

### Der Modellversuch zur integrierten Doppelqualifikation in Schwarze Pumpe

Mitte des Jahres 1993 begann der Modellversuch "Ausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf nach BBiG mit Fachhochschulreife in integrativer Form" in Schwarze Pumpe bei Cottbus. Er hat eine Laufzeit von fünf Jahren. Bei diesem Versuch geht es um die Ausbildung von Industriemechanikern und Energieelektronikern bei gleichzeitigem Erwerb der Fachhochschulreife. Modellversuche zur Doppelqualifizierung gab es in der Vergangenheit eine beachtliche Zahl und einige doppelqualifizierende Bildungsgänge sind in das Regelsystem übernommen worden. Dies gilt jedoch nur für die gymnasiale Oberstufe und nicht für das duale System (siehe Dehnbostel 1992).

In Modellversuchen zur Doppelqualifikation mit einem beruflichen Abschluß nach BBiG war bisher die betriebliche Seite zu wenig in den integrativen Prozeß von beruflicher und allgemeiner Bildung eingebunden, insbesondere dann, wenn es um eine zusätzliche Studienberechtigung ging. Deshalb kann man bisher auch nur von doppelqualifizierenden Bildungsgängen

für Berufe des dualen Systems sprechen und nicht von "doppelqualifizierenden integrierten Bildungsgängen".

In Schwarze Pumpe soll dies nun anders sein. In diesem "integrierten Bildungsgang" werden Facharbeiterbrief und Fachhochschulreife in der normalen Berufsausbildungszeit erworben. Die Zeitersparnis wird durch die Integration der Einführung in die wissenschaftliche Arbeit (Wissenschaftspropädeutik) und der Berufsvorbereitung möglich. Betrieb (Ausbildungsstätte der LAUBAG) und Schule (OSZ-Spremberg) leisten dabei in gemeinsamer Arbeit ihren Beitrag. Das bedeutet auch, daß die betriebliche Seite bei der Allgemeinbildung mitwirkt.

### Die den Modellversuch tragende Organisation in Schwarze Pumpe

Das duale System mit seiner organisatorischen und rechtlichen Trennung von schulischer und betrieblicher Ausbildung bietet keine günstigen Voraussetzungen für einen integrierten Bildungsgang. Durch die Gesamtausbildungsorganisation verläuft eine Trennlinie, die eine Integration

- von allgemeinbildenden, berufsbildenden und berufsqualifizierenden Inhalten,
- von fachhochschulvorbereitenden und berufsvorbereitenden Inhalten,
- von Aktivitäten der Lehrenden und der Lernenden an beiden Lernorten, Schule und Betrieb,

sehr schwer macht. Es hängt von den Potenzen der Gesamtausbildungsorganisation ab, von ihren Entwicklungen und von ihren Entwicklungsmöglichkeiten, ob die Trennlinie für eine integrative Ausbildung durchlässig wird.

Der Begriff "Ausbildungsorganisation" wird hier nicht im Sinne von Ausbildungsplanung gebraucht, sondern im organisationstheoretischen Sinne als "Organisation". Im Fall der doppelqualifizierenden integrierten Berufsausbildung besteht sie aus

- den Lernenden,
- den Lehrern und Ausbildern und
- der Leitung der Schule und der Ausbildungsstätte.

Die (äußerlich sichtbare) Struktur der Organisation Ausbildungsstätte-LAUBAG/OSZ-Spremberg vor Beginn der Übernahme dieser Aufgabe ist in der Abbildung 1 dargestellt. In Organisationen werden diese äußeren, an definierte Regeln gebundenen Strukturen von inneren Strukturen überlagert, die sich innerhalb der Organisation herausbilden, und die einen Teil der Entwicklung der Organisation ausmachen. Deshalb wird in der Über-

sicht Wert auf die Formulierung "äußere Organisationsstruktur" gelegt. Innere Strukturen sind in diesem Falle Beziehungen von Lehrern und Ausbildern, die ihre Arbeit in der Ausbildung kontinuierlich miteinander abstimmen. Die Beziehungen sind nicht in der Organisation angelegt oder durch definierte Regeln entstanden. In den meisten Fällen resultieren sie noch aus der Zeit der DDR, als Schule und betriebliche Ausbildungsstätte in einer Betriebsberufsschule unter gemeinsamer Leitung zusammengefaßt waren. Hier war schon organisatorisch eine engere Zusammenarbeit von Lehrern und Ausbildern gegeben.

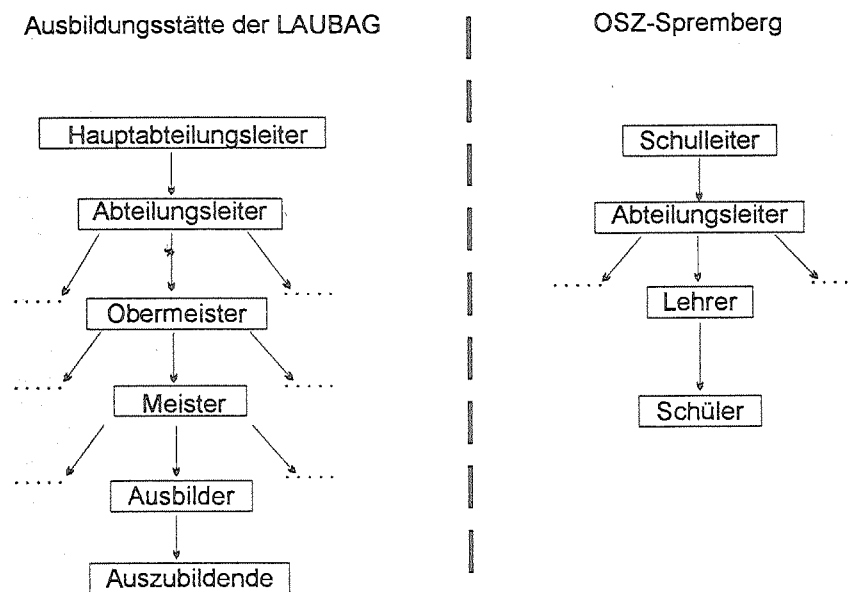


Abb. 1: Die äußere Organisationsstruktur der Organisation Ausbildungsstätte-LAUBAG/OSZ-Spremberg zu Beginn des doppelqualifizierenden Bildungsganges

Um die Ziele des doppelqualifizierenden, integrierten Bildungsganges zu erreichen, muß sich die vorhandene Organisation entsprechend entwickeln. Dafür gibt es den Begriff "Organisationsentwicklung" oder "OE". Er ist



zum Modebegriff geworden, ein Begriff mit vielen Inhalten. In Anlehnung an Trebesch (1982, S. 51) ist folgendes darunter zu verstehen:

*Organisationsentwicklung, "OE", ist sowohl ein geplanter als auch ein ungeplanter (spontaner) "organisationsumfassender Entwicklungs- und Veränderungsprozeß von Organisationen und der in ihnen tätigen Menschen. Der Prozeß beruht auf Lernen aller Betroffenen durch direkte Mitwirkung und praktische Erfahrung. Sein Ziel besteht in einer gleichzeitigen Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Organisation (Effektivität) und der Qualität des Arbeitslebens (Humanität)."*

Die geplanten (durch eine OE-Beratung) und ungeplanten Entwicklungsprozesse in der Ausbildungsorganisation, die den integrierten doppelqualifizierenden Bildungsgang einführt, sollen in den folgenden Abschnitten näher gekennzeichnet werden.

## Die Entwicklung der Organisation "Gesamtausbildungsstätte" vor Beginn einer OE-Beratung

Die Beschreibung der Organisationsentwicklung der Ausbildungsstätte erfolgt hier in Bezug auf die Ebenen

- des individuellen Organisationsmitgliedes,
- der sozialen Beziehungen der Organisationsmitglieder und
- der strukturellen Bedingungen der Organisation.

In den letzten Jahren hatten die einzelnen Organisationsmitglieder sich insbesondere mit den Inhalten der neuen Ausbildungsverordnungen bzw. Rahmenlehrpläne und den damit in Verbindung stehenden neuen Lehr- und Lernmitteln befaßt. Der Lernaufwand hierbei war beträchtlich. Dies gilt auch für das Eindringen in das neue Berufsbildungsrecht. Einige Lehrer/Ausbilder nahmen an Weiterbildungsveranstaltungen teil, die auch die didaktisch-methodische Anforderungen der neuen Ausbildungsverordnungen (Teamarbeit, selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren) thematisierten. Vorherrschende Unterrichtsmethoden in Schule und Betrieb waren jedoch das Unterrichtsgespräch und der Lehrervortrag (Schule), die Stufenmethoden (Vormachen, Nachmachen, Üben) und die Ausbilderunterweisung (Betrieb).

Die sozialen Beziehungen zwischen Lehrern und Ausbildern sind stark durch den unterschiedlichen sozialen Status geprägt. Lehrer gelten oft als "die Theoretiker", die die Segnungen des unkündbaren "Beamten" erhalten haben, während die Ausbilder in ihrem Betrieb um ihren Arbeitsplatz bangen müssen. Letztere werden von nicht wenigen Lehrern als die "Nur-

Praktiker" angesehen. Zum anderen sind aber auch zwischen einigen Ausbildern und Lehrern kollegiale, zum Teil freundschaftliche Kontakte festzustellen. Die sozialen Beziehungen zwischen den Hierarchieebenen (siehe Abbildung 1) sind wenig autoritär.

Die Lehrenden kann man insgesamt in zwei Gruppen einteilen, die alle Hierarchieebenen überdecken:

- Eine Gruppe ist Neuem aufgeschlossen und dies nicht nur in fachlicher Hinsicht. Sie probieren auch methodisch Neues im Lehr-Lernprozeß aus und wissen, daß eine veränderte Rolle der Lernenden zu mehr Selbständigkeit im Unterricht auch eine veränderte Rolle des Lehrenden erfordert. Sie sind dem alten Rollenverständnis des Vormachenden, Erklärers, Besser-Wissenden, Kontrolleurs, Entscheiders aber noch verhaftet. Dies zeigt sich nicht zuletzt in ihrem Umgangston mit den Jugendlichen, der zwar freundschaftlich, aber autoritär ist.
- Die zweite Gruppe verharrt auf "alt-bewährte" Lehr-Lernformen und bevorzugt autoritäre oder gleichgültige Umgangsformen mit den Jugendlichen. Ihre Mitglieder suchen teilweise sogar nach Argumenten gegen neue Lehr-Lernformen, die sie in der Auseinandersetzung mit Mitgliedern der anderen Gruppe immer wieder vortragen.

Mit der Einführung des neuen Bildungsganges wurde die äußere Organisationsstruktur, wie sie in Abbildung 1 zu sehen ist, geringfügig verändert. Auf der Meisterebene (Betrieb) ist ein Meisterbereich "Modellversuch" (je Ausbildungsberuf) hinzugefügt worden, und es wurde eine Lehrerguppe (je Ausbildungsberuf) für die Doppelqualifikation verantwortlich gemacht. Die-se Gruppen begannen,

- die vorhandenen Lehrpläne und Ausbildungspläne und ihre schulischen und betrieblichen Arbeitsgrundlagen nach Doppelungen und Überschneidungen zu analysieren,
- die Fachhochschule vorbereitende Inhalte mit berufsvorbereitenden zu verknüpfen,
- Projekte zu entwickeln, die selbständiges Handeln ermöglichen und schulische (auch Fachoberschule) und betriebliche Ausbildungsinhalte verbinden.

Dies geschah in wöchentlichen Zusammenkünften der "Projektgruppe Schule" und der "Projektgruppe Betrieb". Zu den Sitzungsterminen wurden Vertreter der jeweils anderen Gruppe eingeladen. Zur systematischen Planung der Treffen entwickelte man Protokollschemata, die die durchgeführten Aktivitäten, die geplanten Aktivitäten in der Ausbildung und die Aufgaben für die Weiterbildung je Kollege festhalten. Unterstützt durch solche Protokolle beabsichtigte man, einen Prozeß der kontinuierlichen, kooperativen Selbstqualifikation und Selbstorganisation in Gang zu setzen (siehe Schneider 1993).

Im Fortgang erwies es sich als nötig – dies wurde allen Projektgruppenmitgliedern in ihrer Arbeit für den Bildungsgang deutlich –, die Kenntnisse der handlungsorientierten Lehr-/Lernformen auf ein höheres Niveau zu bringen.

Die Analyse erster Ergebnisse mit entwickelten Lernaufgaben und Lernhilfen (Leittexte) ergab, daß diese mehr damit zu tun hatten, eine erste Auseinandersetzung der Lehrenden mit neuen Lehr-/Lernformen zu sein als ein Lernmaterial für das selbständige Handeln/Lernen der Auszubildenden/ Schüler. Es war noch zuviel vorgegeben, noch keine Linienführung zur Entwicklung selbständigen Handelns vorhanden, die Aufgabenstellungen waren oft mißverständlich.

Bei der Arbeit in den Projektgruppen zeigten sich schnell auch Defizite in den Fähigkeiten des Moderierens von Problemlösungsdiskussionen, in Regeln für soziale Verhaltensweisen in der Teamarbeit und der Konfliktbearbeitung.

Den vielen Hierarchieebenen der betrieblichen Ausbildungsstätte müssen wohl zwei Erscheinungen zugeschrieben werden, die die Arbeit der Projektgruppe beeinträchtigte: Die Ausbilder sträubten sich, in den Zusammenkünften die Moderation zu übernehmen. Sie taten dies mit der Begründung: "Das ist Sache des Leiters (Meister)". Die Zusammenarbeit der "Projektgruppe Betrieb" mit anderen Meisterbereichen mußte oft über den "großen Leitungsweg" vorbereitet werden, was eine kooperative Zusammenarbeit mit anderen Ausbildern sehr erschwert.

Insgesamt war das Hineinwirken der Projektgruppen in die anderen Ausbildungsbereiche nur sporadisch und wenig nachwirksam. Mit anderen Worten, die Arbeit der Projektgruppen strahlte zu wenig auf die gesamte Organisation aus.

Damit sind eine Reihe von OE-Problemen genannt, die einen geplanten OE-Prozeß durch OE-Beratung sinnvoll erscheinen lassen.

## OE-Beratung durch die wissenschaftliche Begleitung

OE-Beratung muß sich an den Zielen der Entwicklung der Organisation orientieren. Die Entwicklungsziele der Ausbildungsstätte-LAUBAG/OSZ-Spremburg im Zusammenhang mit der Einführung des doppelqualifizierenden, integrierten Bildungsganges sind,

- den Ausbildungsgang "integrierte Doppelqualifikation" über eine handlungs(einschließlich gestaltungs-)orientierte Ausbildung zum erfolgreichen Abschluß zu führen;
- die neuen Lehr-/Lernformen und auch eine Reihe inhaltlicher Veränderungen der Ausbildung im doppelqualifizierenden, integrierten Bildungsgang für die Entwicklung der gesamten Ausbildung zu nutzen;

- eine engere Verbindung von schulischem und betrieblichem Lehren und Lernen für die gesamte Ausbildung zu erreichen.

Die Realisierung dieser Ziele ist nur dann möglich, wenn die

### Lernenden

als Subjekt ihrer Ausbildung ihr Handeln weitestgehend selbst bestimmen, planen, durchführen, kontrollieren und bewerten; wenn sie Aufgaben lösen, in denen theoretisches Wissen (berufsbildendes und allgemeinbildendes) und praktisches Können zu neuen, selbst gewollten Lösungen führt;

### Lehrenden

eine neue Rolle in der gesamten Ausbildungsorganisation übernehmen; wenn sie zu selbstbewußten Mitgliedern der Organisation werden, die deren Entwicklung aktiv mitbestimmen; wenn sie im Lehr-Lern-Prozeß die Rolle des Organisators, Moderators und Beraters einnehmen;

### Schul- und Ausbildungsstättenleitung

Führungskräfte vereint, die mit lernwilligen und lernfähigen Mitarbeitern umgehen können; die ein angstfreies Arbeits- und Lernklima, Konfliktlösungsmöglichkeiten, Vereinbarungen von Regeln und deren Überwachung, Bündelung von Energien möglich machen; die die bestehenden Organisationsstrukturen auch in Frage stellen können oder zumindest innerhalb der bestehenden Organisationsstruktur dezentrale Strukturen fördern, welche Entwicklungsimpulse "von unten" an die Gesamtstruktur geben.

### Organisationsstruktur

sich durch die gekennzeichneten Eigenschaften ihrer Mitglieder, wie in Abbildung 2 gezeigt, verändert.

Die gekennzeichneten Entwicklungsziele der Organisation bestimmen das Vorgehen des OE-Beraters. Es muß somit für die Beratung gelten, daß sie

- auf die vorhandenen Entwicklungen in der Organisation aufbaut,
- möglichst wenig beeinflussend eine eigenständige, sich selbst tragende Entwicklung unterstützt,
- gemeinsam mit den Organisationsmitgliedern nach Möglichkeiten sucht, Entscheidungswege kurz zu halten und eine Verknüpfung schulischer und betrieblicher Ausbildung zu erreichen.

Dazu eignet sich die Verbindung zweier Konzepte:

1. Der Einsatz handlungsorientierter Seminare für Lehrende.
2. Die Entwicklung integrierender Lern- und Arbeitsaufgaben.

Handlungsorientierte Seminare haben die nachfolgend beschriebenen Charakteristika. Im Seminar müssen die Teilnehmer Handlungen mit den jeweiligen Bestandteilen Informieren, Planen, Entscheiden, Durchführen,

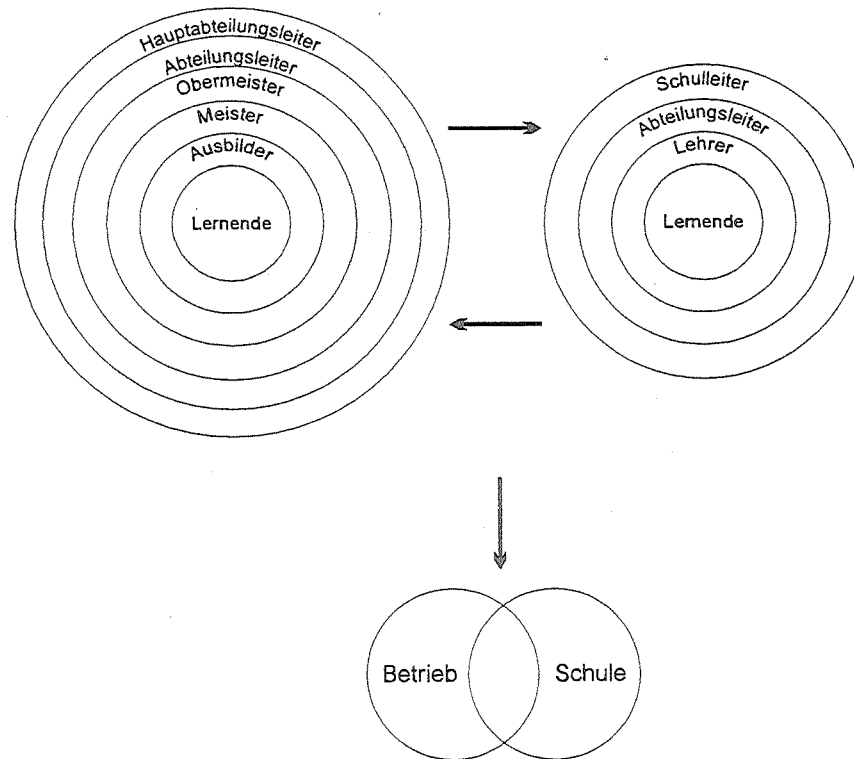


Abb. 2: Veränderung der Organisationsstruktur der Ausbildungsstätte LAUBAG/OSZ-Spremberg durch einen geplanten OE-Prozess

Kontrollieren und Bewerten ausführen. Vollständige Handlungen sind im Seminar möglichst durch Teamarbeit zu realisieren. Das Handeln der Teilnehmer im Seminar muß in seiner Selbständigkeit so gesteigert werden, daß sie nach dem Seminar selbständig in der Ausbildung und im OE-Prozess handeln und dadurch ihre Kompetenz stetig erweitern können.

Um das Ziel "selbständig mit anderen und für andere (Lehrende und Lernende) in einem OE-Prozess handeln können" zu verwirklichen, sollte in Seminaren ein grundlegender Beitrag zum Erreichen einer Reihe von Teilzielen (die sich gegenseitig bedingen) angestrebt werden:

In Bezug auf das Organisieren, Moderieren und Beraten der selbständig handelnden Lernenden sind das insbesondere,

- Kenntnisse über die Bedeutung des Handelns für den Lernprozeß,
- Kenntnisse über die pädagogisch angeregte Entwicklung selbständigen Handelns (einschließlich Gestaltens),
- das Beherrschen von Lehrmethoden zur Entwicklung selbständigen Handelns,
- Toleranz im Umgang mit individuellen, auch eigenwilligen Vorgehensweisen,
- die Fähigkeit, sich mit eigenen Vorschlägen und Ratschlägen zurückzuhalten,
- die Fähigkeit, Anregungen zu geben, ohne zu lenken,
- sich partnerzentriert verhalten können.

Hinsichtlich der Zusammenarbeit mit anderen Lehrenden im OE-Prozess sind das insbesondere,

- die Kenntnis der Regeln für eine Gruppendiskussion,
- die Kenntnis der Grundlagen des Moderierens,
- Fertigkeiten im Umgang mit dem Medium Pinwand,
- Konflikte bei der Teamarbeit lösen können,
- Aufgaben in der Gruppe verteilen und übernehmen können,
- Wissen, das erworben wurde weitergeben können,
- Begeisterung für Neues weitertragen können,
- die eigene Teamarbeit bewerten können.

In Hinblick auf einen individuellen Qualifizierungsprozeß sind das insbesondere,

- das Infragestellen des bisherigen Erkenntnis- und Fähigkeitsstandes,
- selbst Ziele für eine Entwicklung erarbeiten können,
- das Beherrschen von Lernmethoden zur Entwicklung selbständigen Handelns,
- eine Moderatorenrolle übernehmen wollen.

Bezogen auf eine Veränderung der Organisationsstruktur sind das insbesondere,

- die unterschiedlichen Interessen in der OE erkennen und reflektieren können,

- das Engagement auf die konkreten Handlungen der von der OE Betroffenen ausrichten können,
- in unterschiedlichen Projektteams klare Aufgaben definieren und lösen können,
- verschiedene Lösungen zu Problemen erarbeiten können, die eine klare Entscheidungsgrundlage bilden,
- Entscheidungsbefugnisse einfordern können und wollen.

Für handlungsorientierte Seminare sind Gruppendiskussionen, Teamarbeit, individuelles Lernen, Vortrag mit Diskussion, Exkursion und Erkundung als Organisationsformen mit hohem Aktivitätspotential gefragt. Als Lernmittel sind Leittexte, Folien für Overheadprojektor, Aufgabenblätter, Videoausrüstung, Metaplanausrüstung, Literatur für das Selbststudium notwendig.

Linienführungen für die Seminare (für den OE-Berater) sind,

- "Laß die Seminarteilnehmer das Lernen (durch Handeln) der Auszubildenden/Schüler selbst erfahren!"
- "Sorge für vollständige Handlungen der Seminarteilnehmer!"
- "Versuche so viel wie möglich kooperatives Lernen im Seminar zu realisieren!"
- "Schaffe Situationen in denen die Seminarteilnehmer selbst die Ziele ihrer Handlungen (den Inhalt des Seminars) bestimmen!"
- "Halte Dich im Seminar soweit als möglich zurück! Frage Dich: Habe ich alles getan, damit die Teilnehmer möglichst selbständig handeln? Habe ich zu viele Hilfen vorgesehen? Habe ich zuviel selbst organisiert?"
- "Werde im Verlauf des Seminars immer mehr nur noch zum fachlichen Berater, der nur bei Bedarf von den Teilnehmern hinzugezogen wird!"

Der OE-Berater sollte in seinem Seminar stets die Grundregeln der Gesprächsführung berücksichtigen und damit Vorbild für die Teilnehmer sein. Darüber hinaus sollte er auch in der Lage sein, die Lösung interner Probleme (bis hin zu Konflikten) der Teilnehmer partnerzentriert zu unterstützen. Für einen gezielten Impuls zur Organisationsentwicklung durch handlungsorientierte Seminare wurden mit Hauptabteilungsleiter, Abteilungsleitern und dem Schulleiter Termine für drei Seminare im ca. halbjährigem Abstand vereinbart. Die Leiter wurden über den Inhalt und die Methoden der Seminare informiert. Sie übernahmen die Organisation der Seminare, an denen sich Lehrer und Ausbilder (einschließlich Meister) beteiligten.

Gegenstand des ersten Seminars war die Einführung der Lehrenden in ihre neue Rolle. Das zweite Seminar hatte die Entwicklung von Aufgaben zum selbständigen, gestaltungsorientierten Handeln der Lernenden zum

Inhalt und das dritte die Entwicklung der Kommunikation in der Organisation.

Ein Seminar zur Kommunikation, insbesondere zum Übergeben von Aufgaben und zum Äußern von Kritik, wird auch für die Führungskräfte der Ausbildungseinrichtungen durchgeführt. Hier werden (auch handlungsorientiert) im Videotraining Situationen und deren Bewältigung erfahren und der Umgang mit Regeln für die Situationsbewältigung geübt.

Parallel zu der Organisationsentwicklung durch die Seminare wurde der geplante Entwicklungsprozeß durch die Erarbeitung integrierender Lern- und Arbeitsaufgaben (siehe Höpfner 1995) gestützt. Integrierende Lern- und Arbeitsaufgaben bilden Höhepunkte von Ausbildungsabschnitten. Sie fordern ein handlungsorientiertes Lernen der Lernenden, das sowohl in der Schule als auch im Betrieb erfolgt und bei dem ihnen deutlich wird, wie

theoretisches Wissen,  
das gemeinsame selbständige Lernen/Handeln-Können und  
die erworbenen fachlichen Kompetenzen

zu neuen,

von ihnen in kritischer Auseinandersetzung gewonnenen und  
selbst gewollten,  
praktischen Lösungen und  
theoretischen Einsichten führen.

Die Gesamtheit der für einen integrierten Bildungsgang entwickelten Lern- und Arbeitsaufgaben hat insbesondere das Ziel, die Befähigung zur Gestaltung von Arbeit und Technik mit der Vorbereitung zum Hochschulstudium zu verbinden. Es ist dazu notwendig, Arbeitsaufgaben und Lernaufgaben miteinander zu verknüpfen, die Gestaltungspotential besitzen. Bei Arbeitsaufgaben ist dies der Fall, wenn der Arbeitsauftrag gestaltende Aktivitäten fordert oder wenn in der kritischen Auseinandersetzung mit dem Arbeitsauftrag sich Notwendigkeiten der eigenen (Mit-)Gestaltung von Arbeit und Technik ergeben. "Arbeitsaufträge" reichen dabei von Aufträgen, wie sie das Berufsfeld hergeben könnten (simulierte Arbeitsaufträge), bis zu Aufträgen, wie sie tatsächlich im Betrieb vorhanden sind.

Gestaltungspotentiale besitzen Arbeitsaufträge durch die die Lernenden bzw. in denen die Lernenden

- herausgefordert sind, eigene Vorstellungen von einem Vorgehensweg zur Gestaltung von Arbeitsprodukten zu finden und zu erproben;
- mit anderen und für andere handeln und dabei in vielfältigster Weise kommunizieren;
- die informelle Einbindung der Arbeitsplätze in betriebliche und überbetriebliche technisch-organisatorische Strukturen und die damit einhergehenden neuen sozialen und personalen Beziehungen kennenlernen;

- Inhalte und Formen betrieblicher Organisationsentwicklung kennenlernen, bestehende Organisationsformen kritisch betrachten und neue Organisationsformen selbst erproben;
- sich mit der betrieblichen Technik so auseinandersetzen, daß sie Widersprüche und Konflikte des Technikeinsatzes aufdecken und erkennen, daß für die Technikentwicklung und für ihren Einsatz menschliche und soziale Bedürfnisse artikuliert werden können und sollen und daß sie solche artikulieren lernen;
- sich mit Technik und Technologien so auseinandersetzen, daß sie sie nicht nur als Arbeitnehmer kritisch betrachten, sondern sich auch darüber hinaus als Staatsbürger und Konsument fragen, in welcher Welt mit welcher Technik und Technologie sie leben wollen (Hastedt 1991, S. 68).

Auch die Lernaufgaben in den integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben sollten Gestaltungspotenz besitzen. Insbesondere dann, wenn sie von schulischer Seite eingebracht werden, sollten sie Inhalte betreffen, die es ermöglichen,

- Beziehungen von Technik und gesellschaftlicher Arbeit herzustellen,
- die ökologischen Auswirkungen von Technik aufzuzeigen,
- den Gebrauchswertcharakter von Technik zu erhellen und
- den Doppelcharakter von Technikentwicklung als Entwicklung im Sinne einer Techno-Logik (an der Wissenschaft orientiert, das Machbare angestrebt) und als sozialen Prozeß darzustellen. Hierbei muß die Untersuchung von Fragen möglich sein, wie:

Sind bestimmte Entwicklungspfade von Technik von vornherein ausgeklammert worden?

Haben bei der Technikentwicklung die Ökonomisierung des Material- und Energieaufwandes oder arbeitssparende technische Fortschritte im Vordergrund gestanden?

Welche Bau- bzw. Systemgrößen als Standardnormen gelten, und welches Gewicht kommt der Monumentalisierung und Miniaturisierung zu?

Werden in den Energie-, Informations- und Arbeitssystemen stärker zentralisierte, hierarchische oder eher dezentral-autonome Lösungen bevorzugt?

Wie werden durch die konkrete Auslegung der hard- und software-technischen Strukturen der Nutzungsspielraum und die Chancen für unterschiedliche soziale Ausgestaltungen der jeweiligen Mensch-Maschine-Beziehungen festgelegt? (Heidegger u.a. 1993, S.140).

Die integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben haben ein vielfältiges OE-Potential. Ausbilder und Lehrer entwickeln die Aufgaben gemeinsam,

organisieren, moderieren und beraten das handlungsorientierte Lernen der Auszubildenden bei deren Lösung und sie werten gemeinsam mit den Auszubildenden das Lernen an den Aufgaben aus, um diese zu vervollkommen. Es entstehen Aufgaben/Projekt-Gruppen für eine konkrete integrierende Lern- und Arbeitsaufgabe in der Schule und im Betrieb, denen Ausbilder und Lehrer angehören. Die Gruppen kooperieren bei der Aufgabenentwicklung aber auch bei der Begleitung und Auswertung des Lernprozesses. Die Arbeit der Gruppen wird in die Arbeit ständiger Einrichtungen, wie Lehrerkonferenz, Ausbildergruppensitzungen, Ausbilder-treffen u.ä. eingebunden.

Der fächer- und lehrgangsübergreifende Inhalt der komplexen Aufgaben bezieht alle Mitglieder der Ausbildungsorganisation ein:

- Durch die in den Aufgaben geforderte Mitgestaltung von Arbeit und Technik sind die Lehrer gezwungen, sich mit den betrieblichen Gegebenheiten von Arbeit und Technik auseinanderzusetzen.
- Die Ausbilder sind angehalten, auch allgemeinbildende Inhalte der Fachoberschule zu reflektieren.
- Die Arbeit an einer konkreten Aufgabenstellung qualifiziert und bildet die Lehrenden handlungsorientiert.
- Durch die Verbindung von Lern- und Arbeitsaufträgen erfahren Lehrende und deren Leiter die Notwendigkeit neuer Lehr- und Lernformen.
- Die Lernenden bestimmen Teile ihres Lernprozesses durch die offene Aufgabengestaltung selbst.
- Das Engagement und die Erfolge der Lernenden beim Lösen der komplexen Aufgabenstellungen nehmen Kritikern Argumente gegen neue Lehr- und Lernformen. Es wächst die Kritik der Lernenden gegen herkömmliche Lehr- und Lernformen.
- Fächer- und lehrgangsübergreifende Aufgabenstellungen hinterfragen enges Ressortdenken von Leitern.
- Für die Entwicklung der Aufgaben sind Entwicklungsteams zu gründen, die der gegebenen Organisationsstruktur übergeordnet sind.

Die Entwicklung von integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben wurde von der OE-Beratung initiiert. Sie hat die Ergebnisse in einer kritischen Analyse aufgegriffen. Hauptfragestellungen der im Seminar (zur Entwicklung von Aufgaben) mit den Lehrenden gemeinsam erarbeiteten Analyse waren: "Werden die bisher entwickelten Aufgabenstellungen den Zielen des doppelqualifizierenden integrierten Bildungsganges gerecht?" – "Wie sind die Lernenden mit den Aufgaben umgegangen?" und "Welche Hindernisse bestanden bei der Erarbeitung der Aufgaben?"

Auf der Analyse aufbauend, wurden gemeinsam Forderungen erarbeitet, wie integrierende Lern- und Arbeitsaufgaben gestaltet und entwickelt

werden können. Der OE-Berater war dabei Ratgeber und Moderator zugleich. Den nachfolgenden Prozeß des vielfältigen Entwickelns, des Einsatzes und des Auswertens der integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben begleitete der OE-Berater beobachtend und für sich verallgemeinernd wertend. Ergebnis dieser Begleitung ist eine Handreichung für die Lehrenden, in der allgemeine Hinweise zur Entwicklung von integrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben gegeben werden. Diese Handreichung wird den Lehrenden für das weitere Entwickeln und Überarbeiten integrierender Lern- und Arbeitsaufgaben bereitgestellt.

### Literatur

- DEHNBOSTEL, P.: Doppelqualifizierende Bildungsgänge in den neuen Bundesländern? In: SEYFRIED, B./WORDELMANN, P. (Hrsg.): Neue Länder – Neue Berufsausbildung? BIBB, Berichte zur beruflichen Bildung, Heft 153, Berlin 1992
- HASTEDT, H.: Aufklärung und Technik. Grundprobleme einer Ethik der Technik. Frankfurt a.M. 1991
- HEIDEGGER, G. u.a.: Gestaltungsorientierter Unterricht. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW. Soest 1993
- HÖPFNER, H.-D.: Integrierende Lern- und Arbeitsaufgaben – für ein handlungsorientiertes Lernen im integrierten Bildungsgang. Berlin/Bonn 1995
- SCHNEIDER, P. (Hrsg.): Lernen und Arbeiten im Team. Leitfaden: Kontinuierliche und kooperative Selbstqualifikation und Selbstorganisation (KoKoSS). Paderborn 1993
- TREBESCH, K.: 50 Definitionen der OE – und kein Ende. In: OE-Zeitschrift der GOE, 1. Jg. (1982), Heft 2, S. 37-62

Franz Derriks

## Qualifizierung für Gruppenarbeit: "Lernen und Arbeiten in Fertigungsinseln"

*Die Befähigung zur Team- und Gruppenarbeit entwickelt sich nicht von selbst, sondern bedarf der systematischen Vorbereitung. Im Blickpunkt des Beitrags steht ein Projekt zur Qualifizierung für Gruppenarbeit in der betrieblichen Erstausbildung im Ausbildungsbereich Zerspanungsmechanik. Die Einführung der Gruppenarbeit bei der Carl Schenck AG, Darmstadt, legte den Gedanken nahe, bereits in der betrieblichen Erstausbildung in der Gruppe zu lernen und zu arbeiten und so die spezifischen Fertigkeiten zu trainieren, auf die es in der Gruppenarbeit ankommt. Im folgenden wird vom Modellversuch<sup>1</sup> "Gruppenarbeit in fertigungsverbundenen Lern- und Arbeitsinseln unter dem besonderen Aspekt der Qualitätssicherung (FLAI)" berichtet und werden erste Erfahrungen dargestellt.*

### Qualifikationsanforderungen durch Gruppenarbeit

Die Ausgangslage (vgl. Derriks/Schlottau 1995) zu diesem Projekt war die Einführung einer "Neuen Form der Zusammenarbeit" (NFZ) in den Fertigungsbereichen des Unternehmens, die 1991/92 erstmalig in einer Pilotgruppe mit CNC-Maschinenbedienern erprobt wurde und heute weitgehend in allen Produktionsbereichen eingeführt ist. Im Mittelpunkt dieses Konzeptes steht das Führen der Mitarbeiter nach Zielvereinbarungen (Management by Objectives, MbO), welches bereits in den achtziger Jahren erfolgreich in den USA entwickelt und eingeführt wurde (vgl. Pfeifer 1993). Dieses Führungskonzept zielt auf Leistungssteigerung durch Beteiligung und zieht entsprechend flachere Hierarchien nach sich.

Das zentrale Arbeitsprinzip in diesem Konzept ist die Gruppenarbeit in einer von Einzelarbeitsplätzen geprägten mechanischen Fertigung, die sich, bedingt durch kleine Losgrößen und vielfach neue Werkstücke, an der klassischen Werkstattfertigung ausrichtet. Die technologischen Anforderungen in der Bearbeitung der Werkstücke resultieren aus der geringen Formähnlichkeit der zu fertigenden Teile, der Kompliziertheit der Operationen, der Materialvielfalt und den Anforderungen, die die Materialien an Maschine und Bediener stellen.

Grundsätzlich muß zwischen verschiedenen Formen von Gruppenarbeitskonzepten unterschieden werden, will man die Ausprägungen neuer oder erweiterter Anforderungen qualitativ vergleichen und beurteilen. Ganz wesentlich ist da-

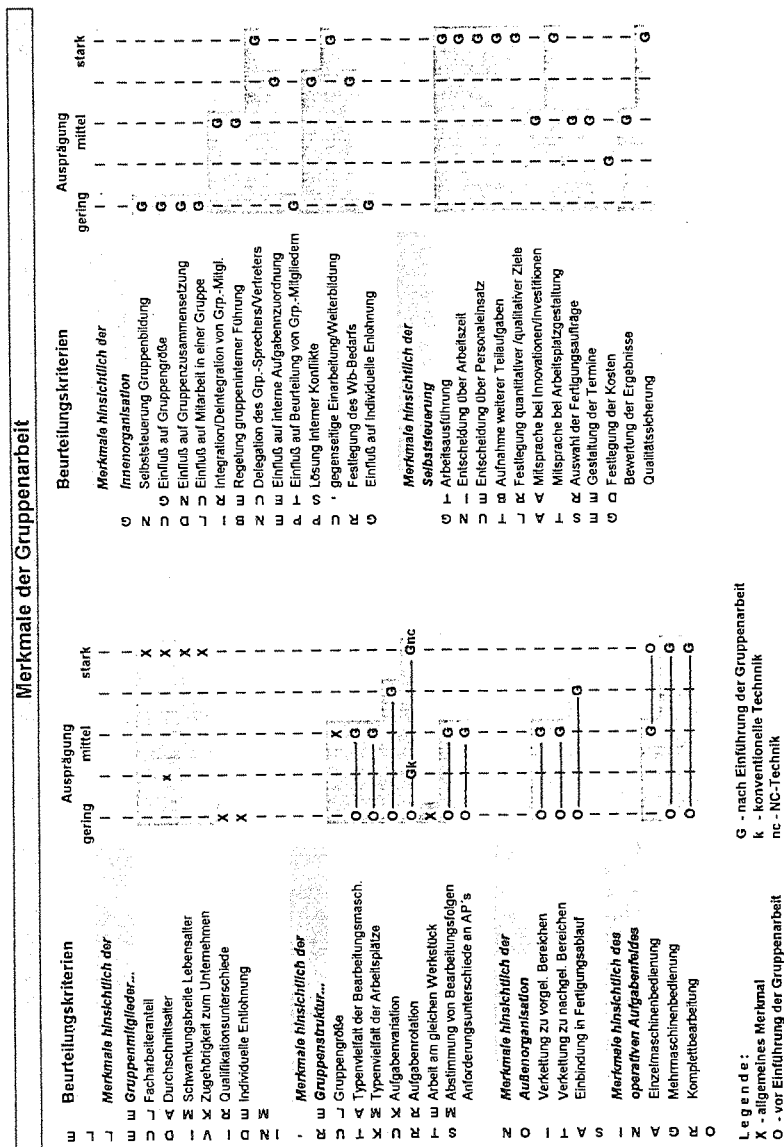


Abb. 1: Qualitative Ausprägung der Gruppenarbeit

bei, inwieweit sich die Tätigkeiten der Gruppenmitglieder auf Arbeiten an einem Werkstück oder an einem Produkt beziehen, wie beispielsweise in der Serienmontage eines Massenproduktes oder ob der Einzelarbeitsplatzcharakter überwiegt und die Gruppenarbeit auf Aspekte der Umfeldgestaltung und -beziehung ausgerichtet ist.

Der Versuch der Typisierung der Gruppenarbeit in unserer Fertigung (Abbildung 1) bezieht sich auf fünf Kategorien hinsichtlich individueller Merkmale der Gruppenmitglieder, der Gruppen- und Infrastruktur, der organisatorischen Einbettung in die Prozeßkette der Fertigung, der Verfahrensgestaltung, d.h. der eigenen Organisation in der Gruppe sowie auf Aspekte der Prozeßgestaltung, d.h. die Organisation und Durchführung des Produktionsauftrages. Die Ausprägungen sind eher qualitativ als absolut zu betrachten und in der Darstellung unterschiedlich gekennzeichnet, abhängig davon, ob die Ausprägung nach der Einführung der Gruppenarbeit unverändert geblieben (X) oder die Ausprägung zwischen den Gruppen mit konventionellen (Gk) und NC-gesteuerten Maschinen (Gnc) zu unterscheiden ist.

Der Einzelarbeitsplatzcharakter zeigt sich an der geringen Ausprägung der Arbeit am gleichen Werkstück. Wesentlich verändert haben sich aber die Anforderungen an die Gruppenmitglieder durch Aufgabenerweiterung, -variation und -rotation, z.B. durch Aufgaben zur Qualitätssicherung, der Werkzeugvorbereitung oder Spannmittelverwaltung. Die Verkettung zu vor- und nachgelagerten Bereichen ist enger verzahnt und bedingt einen höheren Abstimmungsbedarf. Die Ausprägung der eigenverantwortlichen und selbstgesteuerten Verfahrensgestaltung hängt wesentlich vom sozialen Reifegrad der Gruppenmitglieder ab, hat sich aber erheblich entwickelt. Deutlich zugenommen hat der dispositive Entscheidungsspielraum hinsichtlich Fertigungs- und Kapazitätsplanung bis hin zur Ergebnissicherung und Kostenverantwortung. Die Veränderungen spiegeln sich in den Anforderungen an die Fachkräfte wider (Abbildung 2), wie die Befragungsergebnisse in den Kategorien Fachlich/Operativ, Dispositiv und Personal/Sozial verdeutlichen.

### Lern- und Arbeitsinseln

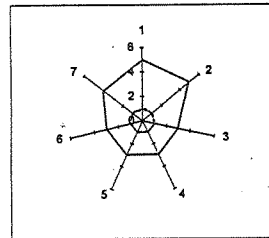
Bereits zum Zeitpunkt der Erprobung der Gruppenarbeit im Unternehmen wurde die Frage aufgeworfen, inwieweit die erweiterten Anforderungen in der Fertigung am Lernort Ausbildungswerkstatt bzw. während der herkömmlichen Betriebseinsätze vermittelt werden können. Das Ergebnis dieser Diskussion war ein neuer Lösungsansatz durch Erweiterung der betrieblichen Lernorte, indem unmittelbar in der mechanischen Fertigung eine "Lern- und Arbeitsinsel" errichtet wurde, in der die Auszubildenden als Gruppe in den Fertigungsprozeß integriert sind. Über diesen eng mit dem Arbeits- und Produktionsprozeß der Fertigung verkoppelten Lernort sollen die erweiterten Qualifikationen im Zusam-

Qualifikationsanforderungen in der Fertigung

Beurteilungskriterien	Ausprägung		
	gering	mittel	stark
<b>Anforderungen hinsichtlich der Arbeitsinhalte...</b>			
Werkzeugvorbereitung	O	X	G
Maschineneinrichtung	X	X	X
Maschinenbedienung	X	X	X
Programmschulung	O	X	G
Werkstattprogrammierung	O	X	G
Werkstückbearbeitung	X	X	X
Qualitätsprüfung	O	O	G
Werkstückvariation	O	X	X
Logistik/Transport	O	G	
Störungsbeseitigung	O	G	
Instandhaltung	O	G	
<b>Anforderungen hinsichtlich der Planung und Steuerung...</b>			
Fertigungssteuerung	O		G
Terminplanung	O	G	
Kapazitätsauslastung	O	G	
Maschinenbelegung/Auftragsverteil.	O	Gk	Gnc
Kosten	O	Gk	Gnc
Abstimmung mit vor/nachgel. Bereichen	O	G	
Erstellung von Arbeitsunterlagen	O	G	
Abstimmung mit Gruppenmitgliedern	O		G
<b>Anforderungen hinsichtlich...</b>			
Zusammenarbeit/Kooperation	O		G
Kommunikationsfähigkeit	O		G
Konfliktfähigkeit	O	G	
Belastbarkeit	O	G	
Entscheidungsfähigkeit	O	G	
Verantwortungsbereitschaft	O	G	
Wissensweitergabe an Mitarbeiter	O	G	

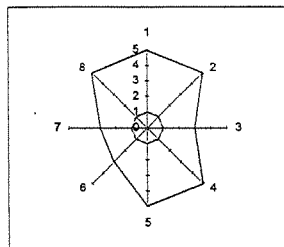
Legende: X - allgemeines Merkmal  
 O - vor Einführung der Gruppenarbeit  
 G - nach Einführung der Gruppenarbeit  
 k - konventionelle Technik  
 nc - NC-Technik

Qualifikationsanforderungen personal/sozial



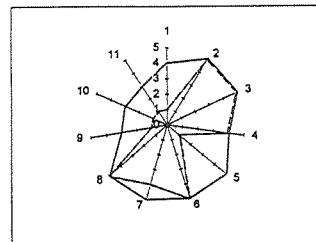
- 1 Zusammenarbeit/Kooperation
- 2 Kommunikationsfähigkeit
- 3 Konfliktfähigkeit
- 4 Belastbarkeit
- 5 Entscheidungsfähigkeit
- 6 Verantwortungsbereitschaft
- 7 Wissensweitergabe an Mitarbeiter

Qualifikationsanforderungen dispositiv



- 1 Fertigungssteuerung
- 2 Terminplanung
- 3 Kapazitätsauslastung
- 4 Maschinenbelegung/Auftragsverteil.
- 5 Kosten
- 6 Abstimmung mit vor/nachgel. Ber.
- 7 Erstellung v. Arbeitsunterlagen
- 8 Abstimmung m. Gruppenmitgl.

Qualifikationsanforderungen fachlich/operational



- 1 Werkzeugvorbereitung
- 2 Maschineneinrichtung
- 3 Maschinenbedienung
- 4 Programmschulung
- 5 Werkstattprogrammierung
- 6 Werkstückbearbeitung
- 7 Qualitätsprüfung
- 8 Werkstückvariation
- 9 Logistik/Transport
- 10 Störungsbeseitigung
- 11 Instandhaltung

Abb. 2: Tendenzielle Veränderungen der Anforderungen durch Einführung der Gruppenarbeit in der Fertigung

menhang mit der Gruppenarbeit vermittelt werden. Der Ausgangspunkt dieser Position war, daß der erforderliche handlungsorientierte Bezugsrahmen für die Vermittlung der Qualifikationen nur über die handlungsrelevante Wirklichkeit zu erzielen ist. Die Vermittlung soll hier direkt über die Gestaltung von Situationen und Kommunikationen an der Schnittstelle zur Fertigung erfolgen. Dazu wurden in der mechanischen Fertigung die konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen sowie die NC-Maschinen, die bisher als Einzelarbeitsplätze für die Auszubildenden verfügbar waren, örtlich zusammengefaßt und mit allen erforderlichen Hilfsmitteln für Arbeitsplanung und -steuerung, Werkstattprogrammierung, Werkzeugorganisation und Qualitätssicherung (vgl. Derriks 1995) ergänzt.

Die Lern- und Arbeitsinsel liegt in der Kostenverantwortung der Fertigung. Damit ist sie unmittelbar in den Fertigungsprozeß integriert. Neben der direkten Zuteilung der Fertigungsaufträge über das EDV-gesteuerte Werkauftrags- und Planungssystem (WAPS) erhält sie Aufträge durch Anfragen seitens des Fertigungsmeisters, der Arbeitsplaner oder anderer Abteilungen. Der durchschnittliche Auftragsbestand bezieht sich auf ca. fünf bis zehn zu bearbeitende Fertigungsaufträge für eine Bearbeitungszeit von rd. zwei Tagen. Mit der fertigungsseitigen Kostenverantwortung für die Lern- und Arbeitsinsel ist das Eigeninteresse der Fertigung groß, die Einbindung der Insel in das Fertigungsgeschehen optimal zu gestalten und zu unterstützen. Aus dieser festen Verzahnung resultieren aber auch harte Produktionsziele, die sich auf die Erreichung einer bestimmten Fertigungsstundenzahl und die Qualitätssicherung beziehen. Die Fertigungsstundenzahl ist so fixiert, daß sie ohne Überforderung von der Gruppe erreicht werden kann.

Eine hohe Verantwortungsbereitschaft wird von den Auszubildenden und dem Ausbilder bei der Qualitätssicherung der gefertigten Teile verlangt, da eine Kontrolle vor der Weiterverwendung grundsätzlich entfällt. In allen Fertigungsgruppen ist die Qualitätssicherung integraler Bestandteil des Arbeitsauftrages, so auch in der Lern- und Arbeitsinsel. Die zentrale Qualitätskontrolle der Fertigung konzentriert sich heute wesentlich nur noch auf spezielle Meßtechniken im Feinmeßraum. Das Verfahren zur Sicherung der Qualität in der Lerngruppe liegt in der Gestaltungsfreiheit des Ausbilders, er trägt die Gesamtverantwortung. Bewährt hat sich ein zweistufiges Verfahren, welches im ersten Schritt die Verantwortung für die geforderte Qualität demjenigen Auszubildenden zuschreibt, der das Teil fertigt (Selbstkontrolle). Anschließend erfolgt ein zweiter Kontrollschritt durch Fremdkontrolle. In Rotation ist jeder Auszubildende für eine bestimmte Zeit, meist im vierzehntägigen Wechsel, für die Endkontrolle der in der Gruppe gefertigten Teile am Gruppenkontrollplatz der Lern- und Arbeitsinsel zuständig. Mit dieser zweiten Kontrolle soll sichergestellt werden, daß nicht Fehler übersehen werden. Dem Ausbilder obliegt in diesem Konzept die Überwachung des Verfahrens sowie eine punktuelle Kontrolle in den Fällen, wo der Ausbildungsstand der Auszubildenden für die volle Verantwortungsübertragung noch nicht erreicht ist. Das hängt sowohl von individuellen Merk-



malen des Auszubildenden als auch von den Anforderungen des Fertigungsauftrags ab.

### Lernförderliche Arbeitsaufträge

Zwischen Lernen und Arbeiten besteht stets ein Spannungsfeld. Um sicherzustellen, daß ausbildungsrelevante Fertigungsaufträge im Vordergrund der Bearbeitung in der Lern- und Arbeitsinsel stehen, werden bearbeitete Werkstücke anhand eines Bewertungsbogens (Abbildung 3) seitens der Auszubildenden und des betreuenden Ausbilders beurteilt. Die Bewertung bezieht sich auf auftragsbezogene und technologische Aspekte zur Einordnung der Werkstückbearbeitung, auf Anforderungen im Umgang mit der Maschine und den verwendeten Werkzeugen, die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für die Bearbeitung sowie auf ausbildungsrelevante Fragen zur Konkretisierung des Ausbildungsbezuges. Über die Abfrage erforderlich gewordener Hilfestellungen bei der Arbeit am Werkstück soll der Schwierigkeitsgrad des Auftrages für den Auszubildenden transparent werden. Die Beurteilungskriterien sollen sowohl den Ausbilder als auch die Auszubildenden sensibilisieren, den Ausbildungsbezug bei der Auswahl von Fertigungsaufträgen nicht aus den Augen zu verlieren. Da der Ausbilder aus seiner Sicht die Bewertung des Arbeitsauftrages vornimmt, kann er darüber hinaus durch Differenzanalyse feststellen, wie weit sich seine Einschätzungen der Anforderungen von den erlebten Anforderungen des Auszubildenden unterscheiden. Hierüber erhält er wichtige Zusatzinformationen zur Beurteilung des individuellen Ausbildungsstandes. Differenzen in der Beurteilung kann er zum Anlaß nehmen, im Gespräch mit dem Auszubildenden zu klären, ob bzw. welche Maßnahmen erforderlich sind, sollten sich beispielsweise ständige Über- bzw. Unterforderungen herausstellen. Eine Ausbildungsverlaufkontrolle erfolgt darüber hinaus durch vierteljährliche Abschnittsprüfungen von ein- bis zweitägiger Dauer im zentralen Ausbildungswesen. Die Anforderungen in diesen Abschnittsprüfungen entsprechen dem geforderten zeitlich-sachlichen Ausbildungsstand in der Ausbildungsordnung. Über dieses Verfahren sollen insbesondere Defizite erkannt und entsprechende Stützmaßnahmen durch gezielte Übungsarbeiten eingeleitet werden. Diese Vorgehensweise hat sich in den maschinentechnischen Ausbildungsberufen seit langem bewährt. Neben der Facharbeit und den produktiven Zielen soll die Arbeit im Team systematisiert und verinnerlicht werden, indem die Auszubildenden ihre Aufgaben selbst koordinieren, Gesprächsführung und -protokollierung oder Aspekte der Präsentation und Visualisierung lernen. Das erforderliche methodische Vorgehen hat der Ausbilder vor Ort zu gestalten, eine, auf den Einzelnen bezogene, nicht immer einfache Aufgabe. Hierin sind die Ausbilder noch weiter zu qualifizieren. Der überwiegende Teil der Fertigungsaufträge bezieht sich auf die Bearbeitung an Einzelarbeitsplätzen. Lernförder-

Kriterien		Bewertung von Arbeitsaufgaben				Bewertung			
		gering	nicht zureichend	sehr ausgeprägt	hoch	gering	hoch		
		nicht zureichend	wenig ausgeprägt	geringe Bedeutung	sehr ausgeprägt	hohe Bedeutung	sehr ausgeprägt	hohe Bedeutung	
<b>Kriterien</b>								<b>Bewertung</b>	
<b>Ausbildungsbezug der Arbeitsaufgabe</b>									
Bedeutung für die Ausbildung			X						
Bedeutung für die Ausbildung dem Zeitpunkt der Ausb. entsprechend				X					
Kenntnissen u. Fertigkeiten entsprechend					X				
förderlich für Erwerb neuer prakt. Fertigkeit.						X			
förderlich für Erwerb neuer theore. Kenntn.							X		
wiederhol., vertieft, uoch. Fähigkeiten								X	
Entwicklung des selbstständigen Planens								X	
Entwicklung der selbst. Kontrollierens								X	
Entwicklung der Zusammenarbeit								X	
<b>Hilfestellung</b>									
Bei der Bearbeitung folgender Teilaufgaben war Unterstützung erforderlich								ja nein	
Ableitung der Arbeitsschritte aus Zeichn.								X	
Festlegung d. Reihenfolge d. Arbeitsschrit.								X	
Festlegung der Spannmittel								X	
Festlegung der Werkzeuge								X	
Festlegung der Meßmittel-/verfahren								X	
NC-Programmierung								X	
Werkstück spannen								X	
Werkzeug einrichten								X	
Programm einführen								X	
Werkstück bearbeiten								X	
Maß- und Toleranzen kontrollieren								X	
<b>Ergebnis</b>									
Vorgezeigten eingehalten								X	
Termin eingehalten								X	
Nacharbeit erforderlich								X	
<b>Anmerkungen</b>									
Termin wurde trotz verspäteter Anlieferung der Rohteile eingehalten									

Abb. 3: Bewertungskriterien am Beispiel eines bewerteten Fertigungsauftrages

lich für die Gestaltung der Gruppenarbeit in der Lern- und Arbeitsinsel sind aber gerade die Aufträge, die eine Abstimmung zwischen den Mitgliedern der Gruppe erfordern. Daher wird bevorzugt nach Aufträgen gesucht, die diese Möglichkeit zumindest ansatzweise bieten.

Begünstigend für die Entwicklung dieses Ausbildungskonzeptes ist der Modellversuchscharakter. Die zu lösenden Fragestellungen beziehen sich auf ausbildungsorganisatorische, curriculare und methodisch-didaktische Aspekte zum Lernen in der Fertigungsinsel. Im einzelnen sind dies Fragen zu Rahmenbedingungen für Lerninseln, zu Formen der Arbeitsteilung, zur Gruppenstruktur und Zusammenarbeit, zur Kommunikation und Konfliktlösung, zur Qualifikation der Ausbilder sowie zur Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in vorgeschaltete Ausbildungsabschnitte und in der Berufsschule.

## Erkenntnisse und Ausblick

Unter Einbeziehen der aktuellen, strukturellen Veränderungen in der Wirtschaft, die sich auf neue Organisationsformen nicht nur nach innen, sondern auch nach außen in Form von rechtlich unabhängigen Unternehmenseinheiten beziehen, die u.a. eine hohe Kostentransparenz schaffen und darüber Zentralbereichsfunktionen im Unternehmen herausfordern, akzeptable Lösungen hinsichtlich Organisation, Leistung und Kosten zu finden, können Lern- und Arbeitsinseln als eine mögliche Lösungsvariante betrachtet werden. Die gemeinsam zwischen Fertigung und Ausbildung gestaltete Plattform "Lern- und Arbeitsinsel" verbessert die Beziehungen, sichert den Informationsfluß, erhöht den Praxisbezug der Ausbildung, leistet einen Beitrag zur Kostenreduzierung bzw. zur gerechteren Kostenzuordnung.

Als weitere Aspekte sei hervorgehoben, daß durch Vorverlagerung der betrieblichen Ausbildungsphase den Auszubildenden frühere Realerfahrungen vermittelt werden können und durch eine verbesserte pädagogische Vor-Ort-Betreuung eine schrittweise Sozialisierung in die betriebliche Realität erfolgen kann. Lern- und Arbeitsinseln sind unter diesen Aspekten lernförderlich und bieten dem Auszubildenden noch einen gewissen Schonraum (Abbildung 4) im Übergang zum Betriebseinsatz.

Wurden früher die Auszubildenden zunächst im zweiten Ausbildungsjahr im zentralen Ausbildungswesen an Fertigungsarbeiten herangeführt und wechselten sie erst mit Beginn des dritten Ausbildungsjahres in die Fertigung, so erfolgt heute bereits nach dem ersten Drittel des zweiten Ausbildungsjahres der Einsatz in der Fertigung. Die pädagogische Betreuung der Auszubildenden in der Lern- und Arbeitsinsel durch einen hauptamtlichen Ausbilder ist daher sinnvoll. Vom Ausbilder wird neben der pädagogischen Arbeit zunehmend verlangt, daß er sich den harten Produktionszielen auch durch einen eigenen produktiven Beitrag stellt. Dies soll einerseits seine eigene Qualifikation sichern und zur

Kostenbegrenzung der Infrastrukturkosten für Raum, Maschinen und EDV beitragen. Die Kosten sind nicht zuletzt auch wegen des eingeschränkten Nutzengrades, bedingt durch die schulische Ausbildung, relativ hoch.

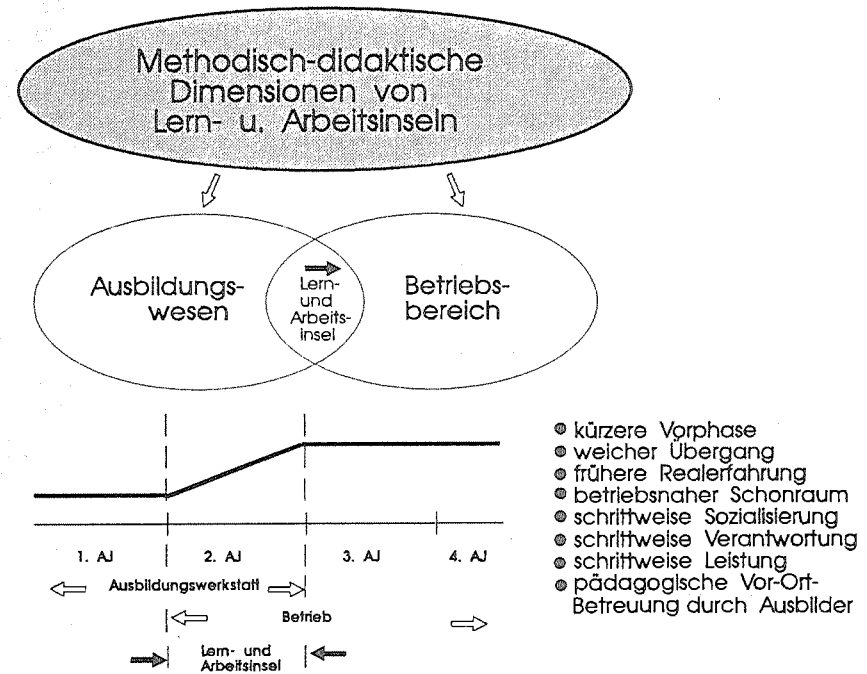


Abb. 4: Lern- und Arbeitsinseln als Schonraum im Übergang zur betrieblichen Sozialisierung

Generell ist die betriebliche Ausbildung zunehmend gefordert, den scheinbaren Widerspruch zwischen Produktivität und Ausbildung durch neue Konzeptentwicklungen aufzuheben, bei gleichzeitigem Erhalt bzw. Verbesserung der Qualifikation der Auszubildenden sowohl fachlich, methodisch und insbesondere sozial. Die Lern- und Arbeitsinseln stellen eine gute Ergänzung der bisherigen Lernorte dar, diese Ziele zu erreichen. Allerdings müssen die Ausbildungskonzepte an allen Lernorten aufeinander abgestimmt sein. Insbesondere im vorgelegerten zentralen Ausbildungsbereich muß eine gute Grundlage entwickelt werden, weil deutlich wird, daß bestimmte Ausbildungsziele an den betrieblichen Lernorten nur beschränkt vermittelbar sind. Als wesentliche Erkenntnis

aus dem Lerninselkonzept wird heute die Entwicklung zur Teamarbeit vom ersten Ausbildungstag an noch systematischer verfolgt. Sie soll sich auf alle Ausbildungsaktivitäten beziehen und selbstgesteuertes sowie eigenverantwortliches Lernen und Arbeiten nach vorgegebenen Zielen im Auszubildendenteam fördern. So hat beispielsweise jede Auszubildendengruppe im zeitlichen Wechsel ihre Gruppenverantwortlichen zu bestimmen, die Kommunikationspartner für den Ausbilder zur Erreichung von Zielvorgaben für Sauberkeit, Ordnung und Sicherheit bzw. für die Einhaltung von Vorgaben im Umweltschutz und der Arbeitssicherheit sind.

Darüber hinaus werden neben der bewährten Projektmethode Jugend- (Junior) firmenkonzepte durchgeführt, um von Auszubildenden im berufsübergreifenden Team Realaufträge ausführen zu lassen, welche ganzheitliche Einblicke in betriebliche Erstellungsprozesse vermitteln. Die Beteiligung an Wettbewerben oder betrieblichen Sonderaktionen, z.B. zum Umweltschutz, bieten weitere Möglichkeiten, Aufgabenstellungen selbstgesteuert in Teamarbeit zu lösen. Hier bieten sich vielfältige Chancen, die Teamentwicklung in der Ausbildung mit innovativen Themen technologischer oder organisatorischer Art zu verknüpfen und den betrieblichen Beitrag der Berufsausbildung zu steigern.

Die Gruppenarbeit ist vor dem Hintergrund praktischer Anforderungen entstanden, verbunden mit einem humanistischen Menschenbild, wie es im Konzept der Organisationsentwicklung (vgl. Sattelberger 1991) deutlich wird. Durch Einbeziehen der gesamten Persönlichkeit des Mitarbeiters sollen tayloristische Arbeitsformen überwunden, persönliches Wachsen ermöglicht, Hilfen zur Selbsthilfe entwickelt und eine relative Selbststeuerung aktiviert werden. Gruppenprozesse, Interaktions- und Kommunikationsbeziehungen, Konfliktverhalten usw. werden in die Betrachtungen mit einbezogen.

Diese Entwicklungen sind notwendig und liegen im Trend gesellschaftlicher Entwicklungen hinsichtlich eines veränderten Wertedenkens, bedingt u.a. durch ein höheres Bildungsniveau, eine freizügigere Erziehung, dem Wunsch nach mehr Partizipation, der Forderung nach Deregulierung, um nur einige Aspekte zu nennen. Sie sind aber auch notwendig im Hinblick auf die Steigerung der Attraktivität der Arbeitsplätze in der Produktion. Seit vielen Jahren ist die Nachfrage nach diesen Ausbildungsberufen dramatisch zurückgegangen, weil die berufliche Anerkennung und Entwicklungsmöglichkeit in der Arbeitswelt meist außerhalb des Produktionsbereiches zu finden waren, unberücksichtigt der Bedeutung formaler Bildungsabschlüsse für eine berufliche Karriere. Dieser Rückgang des Interesses, insbesondere an produktionstechnischen Berufen im Metallbereich, wird sich nur nachhaltig beeinflussen lassen, wenn sich die Qualität dieser Arbeitsplätze grundlegend verändert. Mit der Einführung der Gruppenarbeit sind gute Voraussetzungen dafür geschaffen, daß zukünftig die Chancen steigen, qualifizierte Jugendliche für diese Berufe zu gewinnen.

## Anmerkung

- 1 Der Modellversuch wird gefördert durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie, Bildung und Wissenschaft (BMFW), dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Technologie und Europaangelegenheiten sowie der Carl Schenck AG, Darmstadt.

## Literatur

- CRISAND, E./HERRLE, J.: Psychologische Grundlagen im Führungsprozeß. Arbeitshefte der Führungspsychologie. Band 19. Heidelberg 1993
- DERRIKS, F. u.a.: Gruppenarbeit in fertigungsverbundenen Lern- und Arbeitsinseln unter dem besonderen Aspekt der Qualitätssicherung. Modellversuch FLAI. Erster Zwischenbericht. Darmstadt 1994
- DERRIKS, F./SCHLOTTAU, W.: Fertigungsnahe Lern- und Arbeitsinseln: "Gruppenarbeit mit dem Schwerpunkt Qualitätssicherung". In: DEHN-BOSTEL, P. u.a. (Hrsg.): Neue Lernorte und Lernortkombinationen als Innovationen im Berufsbildungssystem – Erfahrungen und Erkenntnisse aus dezentralen Berufsbildungskonzepten. Berlin und Bonn 1995 ( Berichte zur beruflichen Bildung. Hrsg.: Bundesinstitut für Berufsbildung. Der Generalsekretär)
- PFEIFER, T.: Qualitätsmanagement, Strategien-Methoden-Techniken. München 1993
- SATTELBERGER, T. (Hrsg.): Die lernende Organisation, Konzepte für eine neue Qualität der Unternehmensentwicklung. Wiesbaden 1991

Hermann Novak

## Betriebliche Berufsbildung als ein Fundament betrieblicher Organisationsentwicklungen

### Hintergründe betrieblicher Entwicklungsprozesse – Umrisse der Veränderungen als Einleitung

Die Industrie und insbesondere die Automobilindustrie mit ihren Ausrüstern und Zulieferern ist seit einiger Zeit von tiefgreifenden Veränderungen gekennzeichnet. Grundlegende Eckpunkte sind hierbei die Verschärfung des Wettbewerbs auf den nationalen und internationalen Märkten, die Verkürzung der Innovations- und Produktionszyklen sowie eine angestrebte und als dringend notwendig bezeichnete Verbesserung der Kostensituation.

Fast alle Unternehmen versuchen im Moment, über verschiedenste Maßnahmen und Ansätze Flexibilität zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Steigerung von Produktivität zu erreichen, wobei Technikkonzepte nicht mehr primär die Rolle spielen wie noch vor wenigen Jahren. Zum Beispiel stehen neue Arbeits- und Organisationsstrukturen im Mittelpunkt der Aktivitäten. Man spricht in einem Atemzug von der Abkehr vom Taylorismus einerseits und neuen Formen der Arbeitsorganisation andererseits. In einer Vielzahl von Pilotprojekten wurden bereits die Arbeitsprozesse einer grundlegenden Überprüfung unterzogen und die konzeptionell ganzheitlicheren Arbeitskonzepte dann anschließend auf ihre Praktikabilität überprüft.

Unter den Stichworten "Revitalisierung" und "Prozessoptimierung" wird in den Unternehmen eine im Prinzip bisher beispiellose Diskussion über Zielsetzungen wie "Enthierarchisierung", "Markt- und Kundenorientierung" sowie "konsequente Delegation von Entscheidungsbefugnissen auf die Produktionsebene" geführt. Mit diesen Zielen und vor allen Dingen mit dem Abbau von Hierarchien und der Einführung von Gruppenarbeitsmodellen sollen die Unternehmen an Beweglichkeit und Effizienz gewinnen. "Dezentralisierung" lautet die Zauberformel der Umstrukturierungsaktivitäten. Die Neuausrichtung der betrieblichen Strukturen und Prozesse erreicht im Vergleich zu früheren Rationalisierungskonzepten eine neue Qualität. Sie ist nicht auf einen Punkt, sondern auf das gesamte betriebliche System gerichtet und sie bedeutet mehr als nur Optimierung oder Modernisierung der Arbeitsorganisation. Die Neuausrichtung der betrieblichen Strukturen und

Prozesse versucht den ganzen Menschen und d.h. auch sein Handeln und Verhalten bestimmendes Werte- und Normensystem zu erfassen und zu verändern. Im Gegensatz zu früheren Rationalisierungsansätzen wird der Mensch nicht mehr als potentieller Störfaktor, den es durch eine äußerst "restriktive Arbeitsgestaltung möglichst weitgehend zu kanalisieren und zu kontrollieren gilt" (Kern/Schumann 1984, S. 149) angesehen, sondern als ein wesentlicher Faktor und Innovationsträger der systemischen Rationalisierungsmuster. Die Entwicklung der "human resources" ist also die zweite wesentliche Richtung, auf die sich die Energien in den Unternehmen konzentriert. Die Gleichwertigkeit von Gestaltung und Neukalibrierung der Arbeits- und Produktionsorganisation einerseits und der Fokussierung auf die Entwicklung der Humanressourcen andererseits kann im Zusammenhang mit dem gesellschaftlichen Wertewandel gesehen werden.

In den aktuellen Entwicklungen werden auf der anderen Seite aber ebenso erhebliche Chancen für die Beschäftigten gesehen. Es wird sogar von der Neubewertung menschlicher Arbeit, von einem weitaus höheren Stellenwert menschlicher Arbeit im Produktionsprozeß gesprochen. Ohne Zweifel könnten in der Tat die dezentralen Organisationsstrukturen einen Zuwachs an Partizipation, Autonomie sowie Dispositions- und Gestaltungsmöglichkeiten im Arbeitsprozeß bringen. Die Umsetzung der Optionen hängt allerdings davon ab, inwieweit die Beschäftigten real die Möglichkeit haben und in der Lage sind, ihre Interessen und Bedürfnisse aktiv in den Umbau der Industriearbeit einzubringen. Ob dies gelingt ist u.a. eine Frage der sozialen und methodischen Kompetenzen, und d.h. auch, ob es gelingt, eine Transparenz des Betriebes als soziales Handlungsfeld mit Segmentierungs- und Ausgrenzungsprozessen sowie seiner Macht- und Herrschaftsdimensionen herzustellen, sich mit diesen Aspekten auseinandersetzen zu können und eine kollektiv-solidarische Handlungsfähigkeit auszubilden. Dies setzt die Gestaltung vielfältiger Lernsituationen und Lernprozesse auf allen betrieblichen Funktionsebenen voraus.

### Mehr als nur ein Streit um des Kaisers Bart: "Berufsbildung und Organisationsentwicklung" oder "Berufsbildung oder Organisationsentwicklung"? – Ein kritischer Blick

So grotesk es nun klingen mag, die Unternehmen scheinen derzeit das Lernen zu entdecken. Diesen Eindruck erweckt die Fülle von vorliegenden oder angekündigten Büchern allein im deutschsprachigen Raum, die bereits in ihrem Titel oder spätestens im Inhaltsverzeichnis Bezug nehmen auf "Lernen und Veränderungen im Unternehmen". "Die lernende Organi-

sation", "Das lernende Unternehmen", "Veränderung in Organisationen", "Organisationales Lernen" oder "Management der Lernprozesse im Unternehmen"<sup>1</sup> sind hierfür aktuelle Beispiele. Für den Transformationsprozeß von der "alten" zur "neuen" Fabrik stellt sich natürlich sofort die Frage, welche Rolle die betriebliche Berufsbildung dabei spielt, denn gerade dieser betriebliche Funktionsbereich war doch bislang traditionell in den Unternehmen, wenn man so will, der Initiator und Träger von Lernprozessen.

Ein Blick in die betriebliche Berufsbildungspraxis erweckt den Eindruck, daß die Rolle der Berufsbildung nicht klar ist. Berufsbildung wird in den Unternehmen in der Regel nach wie vor als Berufsausbildung etikettiert, die sich auf die Vermittlung berufsfachlicher, überwiegend handwerklicher Kenntnisse und Fertigkeiten zur stofflichen Veränderungen von Gegenständen bezieht, obwohl spätestens seit der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe berufliche Handlungsfähigkeit als Einheit von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz gesehen wird. In den Unternehmen setzt sich eher langsam die Erkenntnis durch, daß der Umbau der Industriearbeit nur dann gelingen kann, wenn ein breites Fundament methodischer und sozialer Qualifikationen in den Betrieben zur Verfügung steht.

Die Modernisierung und Optimierung der Arbeits- und Produktionsprozesse wird demgegenüber allerdings in den Firmen zur Aufgabe von arbeitswirtschaftlich orientierten Funktionsbereichen oder von neuen Funktionsbereichen definiert, für die der Begriff "Organisationsentwicklung" (OE) Verwendung findet und sich in Abteilungsbezeichnungen wie "Personal- und Bereichsentwicklung" oder "Unternehmensentwicklung und Kommunikation" äußert.

Daraus ergeben sich mehrere Dilemmata. Zum Beispiel zeichnen sich einerseits sowohl innerhalb von Berufsbildungspraxis als auch Berufsbildungstheorie Wertigkeiten zwischen Berufsbildung und der Organisationsentwicklung ab mit der Folge von Polarisierungen nach dem Motto der oben bereits skizzierten Etikettierungen. Andererseits ist der Begriff "Organisationsentwicklung" mittlerweile noch unpräziser, zuweilen noch schillernder als früher, der, zu einem Schlagwort reduziert, im Prinzip vor dem gleichen Schicksal steht wie bekanntermaßen die Begriffe "Schlüsselqualifikationen" oder "Handlungsorientierung". Dies ist übrigens keine neuere Erscheinung, denn vor über zehn Jahren hat bereits Trebesch (1982) fünfzig verschiedene Definitionen von Organisationsentwicklung herausgearbeitet. Becker (1995, S. 213) weist aktuell nicht zu unrecht daraufhin, daß OE "inhaltlich oft hoffnungslos überfrachtet (ist), Organisationsentwicklung (ist) alles und nichts", und in der Tat summiert sich im Betriebsalltag unter dem Begriff "Organisationsentwicklung" eine Spannweite von Aktionen die von der Einführung von Gruppenarbeit über Problemlösegruppen, Teamschulungen und Moderatorenausbildung bis hin zu Führungskräfte- und Coaching reicht.

Organisationsentwicklung ist nach French und Bell jr. "eine sozialwissenschaftliche Methode, Organisationsstrukturen durch Interventionen zu verändern. Diese Interventionen können sich auf die Kultur, die Prozesse und Ereignisse auf verschiedenen Ebenen der Organisation beziehen, auf einzelne Mitglieder, Dyaden und Triaden, auf kleine Gruppen sowie auf Intergruppenbeziehungen oder auf die ganze Organisation. Wenngleich sich diese Interventionen in erster Linie auf zwischenmenschliche Gruppen- und Intergruppenphänomene erstrecken, so können dennoch Arbeitsplatzveränderungen und ein Wandel der Organisationsstruktur in OE-Maßnahmen einbezogen werden oder daraus entstehen" (1977, S. 9). Nach dem Verständnis von French/Bell jr. und vielen betrieblichen Organisationsentwicklern soll OE zu einer Harmonisierung von "Zielen und Zwecken der Organisation ... (mit) den menschlichen Werten der einzelnen Mitglieder" führen. Im Rahmen der Einführung neuer Formen der Arbeitsorganisation fehlt daher heute selten dieser Gedankengang. Es wird in der Regel im Vorspann von Betriebsvereinbarungen der Hinweis eingefügt, daß mit dem Umbau der Produktionsorganisation sowohl die Steigerung der Produktivität als auch die Humanisierung der Arbeitswelt erreicht werden soll.

In Anlehnung an den amerikanischen Computerhersteller Unisys, der vor ungefähr einem Jahr in einer Anzeige mit der Überlegung warb: "Unternehmen werden ständig modernisiert, reorganisiert, umstrukturiert, globalisiert, automatisiert. Aber denkt dabei überhaupt jemand an die Kunden und ihre Wünsche?" (Reichardt 1995, S. 6), müßte der Satz ergänzt werden mit "Aber denkt dabei überhaupt jemand an die Beschäftigten, an deren Interessen und Wünsche oder geht es nur um neue, den gesamten Menschen erfassende Formen der Leistungssteigerung?" Daher wird hier, auf Grund des beschränkten Platzes jedoch nur thesenhaft, die Meinung vertreten, daß Berufsbildung und Organisationsentwicklung nur in einem in sich stimmigen, sich gegenseitig ergänzenden Gesamtkonzept den Menschen, und in der Mehrzahl handelt es sich um abhängig Beschäftigte, in den Mittelpunkt stellen und zumindest auf eine Balance von Wirtschaftlichkeit und Persönlichkeitsentwicklung achten muß. OE als "Entwicklungs-, Veränderungs- und Lernprozeß von Organisationen und Personen" hätte, ausgehend "von konkreten Arbeits- und Unternehmensproblemen" (Dehnobst/Novak 1995, S. 258), generell die Aspekte von Emanzipation und Partizipation sowie deren Grenzen viel stärker aufzugreifen und diskursfähig zu machen. Dies würde die Glaubwürdigkeit der OE-Maßnahmen erhöhen und OE in den Augen der Beschäftigten aus der Ecke von Harmonisierung und Anpassung herausführen. Für das Selbstverständnis sowohl von Berufsbildung als auch von Organisationsentwicklung wäre es daher nicht nur angebracht, nach den Gestaltungsprämissen und Gestaltungsspielräumen in den Arbeits- und Produktionsprozessen zu fragen. Die Berufsbildung hätte ihre bildungstheoretischen Wurzeln und Ansätze zu re-

flektieren und auf der Basis der gesellschaftlichen Entwicklungen zu aktualisieren bzw. zu formulieren; für die Organisationsentwicklung müßte erst noch grundlegend ein didaktischer Rahmen entworfen werden, damit sie sich ihrer Methodenlastigkeit entledigen kann.

Skepsis und Sensibilität sind angebracht, ob mit der Neupositionierung der Unternehmen nach dem Erreichen der Grenzen technischer und informationstechnologischer Rationalisierungsmuster nicht doch nur ein neuer Weg, eine neue Strategie der ökonomischen Krisenbewältigung sowie Produktivitätssteigerung eingeschlagen wird. Befürchtungen dürfen und müssen angemerkt werden, wenn ein Unternehmensberater wie Tom Sommerlatte das Einleitungskapitel zu seinem Buch "Management der Lernprozesse im Unternehmen"<sup>2</sup> mit dem Ausruf: "Endlich das richtige Ziel – die lernende Organisation" überschreibt, und von der lernenden Organisation einerseits einen Beitrag zur Lösung der Kosten-, Struktur- und Innovationsschwächen fordert, andererseits sie reduziert auf zeitgemäße Führungs- und Steuerungsmethoden zur Bewältigung der anstehenden ökonomischen Herausforderungen. Lernen heißt für die Berater von A. D. Little das bisherige Weltbild zu korrigieren, um den Kurs neu zu bestimmen.

Der Grat, auf dem sich die betriebliche Berufsbildung bewegt, scheint schmal zu sein. An zwei Beispielen aus der berufsbildenden Modellversuchspraxis soll nun dargestellt werden, daß betriebliche Berufsbildung in der Verknüpfung von Aus- und Weiterbildung eine wesentliche Basis und Impulsgeber von Organisationsentwicklungen sein kann. Allerdings strahlen Organisationsentwicklungen auch auf die Berufsbildung zurück. Zwischen beiden besteht also ein dialektisches Verhältnis. Beide Beispiele kommen aus der Modellversuchsreihe "Dezentrales Lernen". Während das eine Projekt den Ausgangspunkt in der betrieblichen Berufsausbildung hat, startet der andere Modellversuch im Bereich der betrieblichen Weiterbildung. Der gemeinsame Nenner beider Projekte findet sich darin, daß es um den angesprochenen Umbau der Industriearbeit, hier speziell um den Umbau von Automobilarbeit geht.

### Dezentrale Bildungskonzepte als Antwort auf die Herausforderungen und Impulsgeber für Organisationsentwicklungen

Lerninseln als Prototypen und Experimentierfelder neuer Formen der Arbeitsorganisation<sup>3</sup>

Das Projekt "Entwicklung einer anforderungsorientierten Lernorganisation für moderne Automobilproduktion" beginnt Ende der achtziger Jahre zu

einem Zeitpunkt, als im Prinzip die gesamte Automobilindustrie sich mehr oder weniger stark ökonomischen Herausforderungen gegenübersehen sieht. Der Modellversuchsträger entschied sich zu dieser Zeit für den Bau eines neuen Werkes, zu dessen wesentlichen Kennzeichen neue Formen der Arbeitsorganisation gehören sollten. Unter neuen Formen der Arbeitsorganisation wird die Auflösung der Bandtätigkeiten und die Einführung von Gruppenarbeit verstanden.

Der Entwicklungsauftrag für die neue Lernorganisation erging damals an eine Gruppe von hauptamtlichen Ausbildungsmeistern, die jeweils für einen spezifischen Automobilberuf (Konstruktionsmechaniker/FR Feinblechbautechnik, Kraftfahrzeugelektriker, Fahrzeugpolsterer, Automobilmechaniker) verantwortlich waren. Es entstand das sogenannte Lerninselkonzept. Die Merkmale von Lerninseln sind

- Integration von direkten und indirekten Funktionen zu einem Aufgabenbündel und damit Aufhebung tayloristischer Strukturen,
- Aufhebung der Trennung von Lernen und Arbeiten,
- nach Ausbildungsprinzipien strukturierte lernhaltige Realaufgaben mitten im Produktionsprozeß,
- eigenverantwortliches und selbststeuerndes Lernen und Arbeiten,
- berufs-, generationen- und kulturenübergreifendes Lernen und Arbeiten,
- Innovationspunkt durch Verknüpfung von Berufsbildung und Prozessen der kontinuierlichen Verbesserung.

Lernen und Arbeiten in Lerninseln mitten im Produktionsprozeß verfolgen das Ziel, daß Kompetenzen erworben werden, die es ermöglichen, daß

- sowohl für unbestimmte als auch komplexe Situationen eine Innovations- und Handlungsfähigkeit sichergestellt ist (Gestaltung von Industriearbeit ist als ein Prozeß zu verstehen, der ständig in Bewegung ist),
- mit Situationen umgegangen werden kann, für die es einen Spielraum für Handeln und Verhalten gibt,
- das Lernen von Organisationswandel, u.a. z.B. im Umfeld von Arbeitsneustrukturierungen, zu einer Sensibilisierung für Veränderungen und zur Entwicklung von Vorstellungskraft und Phantasie zur Wahrnehmung der Gestaltungschancen gezielt erprobt sowie angewandt werden kann (vgl. Novak 1991, S. 53).

Das Lerninselkonzept wurde im Rahmen eines Entwicklungsverbundes relativ schnell auf vier weitere Unternehmen transferiert und im wesentlichen unter Nicht-Automobilbedingungen erprobt. Zum Transferkreis gehört nur ein Zulieferer der Automobilbranche, während die anderen dem Maschinenbau zuzurechnen sind. Bis zum heutigen Tag haben sich fast 1 000

Produktionsleiter, Qualitätsverantwortliche, Personalleiter, Personal- und Organisationsentwickler, Ausbildungsleiter und Ausbilder, Betriebsräte und Jugendvertreter sowie Haupt-, Real- und Berufsschullehrer vor Ort an einem der Modellversuchsstandorte über das Lerninselkonzept informiert und zum Teil als Mitglied eines Lerninsel-Teams mitgearbeitet.

Lerninseln sind anzutreffen im Bereich der Aus- und der Weiterbildung sowie in den Funktionen einerseits einer Qualifizierungsschleuse für neue Mitarbeiter von außen oder im zwischenbetrieblichen Arbeitsplatzwechsel und andererseits als Impulsfeld für langjährige Mitarbeiter aus dem administrativen, dem konstruktiven oder dem marktnahen Bereich. Lerninseln lassen sich auch nach den Tätigkeiten typologisieren. So gibt es Lerninseln im Bereich der Zerspanung, der Montage, der Instandhaltung, dem Service und der Verwaltung.

Lerninseln sind wie gesagt mitten im Produktionsprozeß plziert und zwar auch an Stellen, an denen in besonderer Weise die Organisation mit ihren Ungereimtheiten und Widersprüchen erlebt, erfahren und diskutierbar wird. So ist die Lerninsel "Nacharbeit" unter den Gesichtspunkten des "Null-Fehler-Ziels" ein Anachronismus, aber die Logik eines Produktionsprozesses von hinten her betrachtet, sozusagen gegen den Strich gebürstet, schärft den Blick für Gestaltungsnotwendigkeiten – aus der Sicht von Curriculumkonstrukteuren vielleicht ungewöhnlich.

Beteiligung an Veränderungs- und Entwicklungsprozessen setzt voraus, wenn man nicht nur an der Oberfläche herumkratzen will, daß der Produktions- und Organisationsapparat transparent wird. Dies wird in der Lerninselpraxis eben auch durch die Integration produktiver, produktionsvor- und produktionsnachbereitender sowie produktionsbegleitender Funktionen, durch ganz konkrete Kontakte und Arbeitsbeziehungen zu hierarchischen Funktionen und durch die Kooperation mit langjährig beschäftigten Kollegen aus dem Arbeitsumfeld und der Partizipation an deren Erfahrungen erreicht.

Damit wird insgesamt eine Wissens- und Erfahrungsbasis aufgebaut, die umgesetzt in Lern- und Arbeitshandeln der Grundstock für den Erwerb von Gestaltungskompetenz ist.

### Entwicklung und Gestaltung arbeitsintegrierter Lernorte für die berufliche Bildung von Facharbeitern<sup>4</sup>

Das zweite hier vorzustellende Projekt im Kontext von Berufsbildung und Organisationsentwicklung baut auf völlig anderen Voraussetzungen auf. Das Thema lautet nicht Einführung, sondern Weiterentwicklung von Gruppenarbeit. Der Modellversuchsträger kommt aus der Handwerkstradition und hat sich handwerkliche Elemente bis heute bewahrt. So wird der Pro-

duktionsablauf gesichert durch relativ autonome Arbeitsgruppen, die verglichen werden können mit kleinen, aneinandergereihten selbständigen Handwerksbetrieben mit einer fachlich qualifizierten Belegschaft. Rund 80% der von den Modellversuchsaktivitäten betroffenen Mitarbeiter weisen eine Berufsausbildung nach; interessanterweise hat der Großteil von ihnen im Handwerk ihren Beruf erlernt und nicht im "eigenen" Unternehmen.

Erste Schritte zur Neugestaltung des Unternehmens in Form von Dezentralisierungen i.S. der Verlagerung von arbeitsvorbereitenden, konstruktiven und produktionskoordinierenden Funktionen wurden vor wenigen Jahren eingeleitet. Nun sollen auf der Produktionsebene die weiteren Schritte durch ein arbeitsplatzgebundenes und arbeitsplatzverbundenes Bildungskonzept vorbereitet werden. Angesetzt wird bei der Systematisierung und Strukturierung des Erfahrungswissens der Beschäftigten, dem Aufbau von Lernwegen sowie der Qualifizierung der Gruppenführer zu Lernberatern ihrer Kolleginnen und Kollegen. Das Lernwegekonzept gibt den Beschäftigten nicht nur die Chance, die gruppeninterne Segmentierungen aufzubrechen durch die rotierende Übernahme aller Aufgaben innerhalb der Gruppe, sondern auch das Eingebundensein der Gruppe in das Gesamtsystem sinnlich zu erfahren. Dazu wechseln die Mitarbeiter zeitlich befristet in andere, arbeitsinhaltlich mit der Heimatgruppe zusammenhängende Arbeitsgruppen.

Die Wahl des Lernorts Arbeitsplatz wird heute oftmals damit begründet, daß ein Trainingsfeld für die Übergangsphase von der einzelverrichteten Tätigkeit zu Gruppenarbeitsformen fehlt. Für uns greifen diesbezügliche Argumentationen zu kurz. Arbeitsintegrierte Weiterbildung kann sich nicht darin erschöpfen, die Beschäftigten für neue Produktionskonzepte fit zu machen. Arbeitsintegrierte Weiterbildung muß u.E. ihre Impulse genauso und vorrangig aus den Dilemmata von Produktionsarbeit und Produktionsweisen als zentrale Punkte im Entwicklungsprozeß von Arbeit, Technik und Mensch allgemein sowie insbesondere aus der gesellschaftlichen Stellung der Beschäftigten holen. Damit sind Aspekte der Emanzipation, der Selbstbestimmung, der Mündigkeit, der Authentizität, der persönlichen Identität und Individualität<sup>5</sup> angesprochen, die ohne aktive Beteiligung der Betroffenen an der Gestaltung von betrieblichen Lern- und Arbeitsprozessen und ohne Erweiterung der Freiheitsgrade während des einzelnen Arbeitstages inhaltlich nicht in konkretes Handeln umgesetzt werden können. Beck warnt allerdings vor einfachen Entwürfen, vor einfachen Rückgriffen auf "jenes stolze Subjekt, von der Philosophie der Aufklärung postuliert, das nichts gelten lassen will als die Vernunft und ihre Gesetze". Die Gesellschaft sei vielmehr gekennzeichnet von Widersprüchen, Ambivalenzen ("abhängig von politischen, wirtschaftlichen, familialen Bedingungen") und "Bastelbiographien, die – je nach Konjunkturverlauf, Bildungsqualifikatio-

nen, Lebensphasen, Familienlage, Kohorte – gelingen oder in eine Bruch-Biographie umschlagen" (Beck/Beck-Gernsheim 1994, S. 19).

Wenn zukünftig den impliziten Lernprozessen am Arbeitsplatz mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, sind hiermit insgesamt wesentliche Eckpunkte für die Untersuchung und Förderung impliziter Lernprozesse gesetzt, sofern diese Lernart nicht verkürzt wird auf ein funktionales Lernen. Arbeitsintegrierte Weiterbildung, die die implizierten Lernprozesse zum Ausgangspunkt nimmt, für sich zum Gegenstand macht und diese für die Strukturierung und Systematisierung der vielfältigen am Arbeitsplatz gemachten, von außen an den Arbeitsplatz herangetragenen und mitgebrachten Erfahrungen offenlegen, transparent und diskursfähig machen will, muß eine entsprechende Lernorganisation entwerfen. Lernorganisation meint dann aber nicht, Lernen auf Grund eines starren, ausbilderzentrierten Curriculums, sondern Gestaltung von offenen, situationsbezogenen Lernarrangements, die den Beschäftigten Gelegenheit geben, "über ihr Alltagshandeln nachzudenken, indem sie es bewußter wahrnehmen und nach Alternativen suchen", "ihre Erfahrungen hinterfragen und nach Erklärungen suchen" zu können sowie ihnen Informationen bereitzustellen, "die ... Perspektiven für konstruktive Veränderungen eröffnen" (Hinte 1990, S. 77). Hinte plädiert für eine non-direktive Pädagogik, die den Menschen Lernerfahrungen ermöglichen will, "in ihrer Umgebung, mit ihren Sinngehalten, mit ihren Werten und mit ihren Zielen." Die Aufgabe der Pädagogik, und in unserem Fall die Aufgabe der Berufsbildung, bestünde darin, eine Atmosphäre zu schaffen, "die Kommunikation zuläßt, personalen Kontakt ermöglicht und zu gemeinsamer Reflexion ermutigt" (Hinte 1990, S. 94). Non-direktiv i.S. von Hinte ist ein "konstantes Bemühen, dem Lernpartner die Verantwortung und die (möglichst) volle Entscheidungsfreiheit zu belassen, wie, wo, mit wem, was und wodurch er lernen will (1990, S. 91). Dies entspricht insgesamt dem Denkraum des Projektes.

Mit der Wahl des Arbeitsplatzes als Lernort können also "typische Handlungsproblematiken" zu "typischen Lernproblematiken" (Holzkamp 1993, S. 182) werden. Zu diesen "typischen Handlungsproblematiken", die dann zu "typischen Lernproblematiken" werden, gehören der Prozeß und die Zwischenresultate aus dem permanenten Prozeß der Wahrnehmung, aktiven Aneignung und Auseinandersetzung von bzw. mit Natur und Umwelt, dem Versuch der Einwirkung auf diese, den zustandekommenden Interaktionen und sozialen Beziehungen sowie der personalen und sozialen Entwicklungen.

Die "typischen Handlungsproblematiken" beim Modellversuchsträger ergeben sich einerseits aus den Anforderungen des eingangs charakterisierten Arbeits- und Produktionskonzeptes und andererseits aus dem Dilemma von individuellem sowie kollektivem Bildungsbewußtsein und -interesse sowie der subjektiven Verarbeitung von Realität und den dabei gewonnenen

Erfahrungen. Lernen kann sich daher nicht auf einen quasi geographischen Punkt beziehen oder sich an ihm orientieren, wie dies zumindest begrifflich bei "Lerninseln" und "Lernstationen" zum Ausdruck kommt. Die Vernetztheit der einzelnen Arbeitsplätze beim Modellversuchsträger sowohl auf der horizontalen als auch mit den Arbeitsplätzen auf der vertikalen Ebene stand Pate bei der begrifflichen und inhaltlichen Fassung des Lernorts Arbeitsplatz. Es wird hier von Lernzonen gesprochen, deren Verknüpfungen untereinander im Lernwegekonzept eine erste Konkretisierung erfährt.

Lernen am Arbeitsplatz und Lernen beim Arbeitsplatz werden im Modellversuch also über Lernzonen organisiert. Diese Lernzonen sind als didaktische Organisation um den Arbeitsplatz bzw. um Arbeitsbereiche gruppiert. Drei Typen von Lernzonen haben sich in der Planung herauskristallisiert. Mit zwei dieser Lernzonen gibt es erste Erfahrungen.

#### TYP A

ist die produktionsorientierte Lernzone, die direkt an einen Arbeitsplatz oder einen Arbeitsbereich angegliedert ist und in der unter Realbedingungen mit Zeitdruck und realen Problemen gelernt wird.

#### TYP B

ist die experimentell ausgerichtete Lernzone, die neben der Fertigung eingerichtet wird und in der ohne Zeitdruck an realen Problemen i.S. forschenden und experimentiellen Lernens gelernt werden kann. Es handelt sich konkret um eine Lern- und KVP-Linie.

#### TYP C

ist die medial unterstützte Reflexionszone, ein Seminarraum, der sich im Fertigungsbereich in der Halle befindet und mit Lernequipment ausgestattet ist. Diese Lernzone dient den Gruppen als Kommunikationsort, relativ abgeschottet vom Produktionslärm, auch als ergänzender Lernort für theoretische Reflexion und Kurzseminare im Sinne von "Theorie-Inputs" gedacht.

Lernen am Arbeitsplatz mittels Lernzonen führt dann zum Lernerfolg, wenn

- die Lernenden konkrete Aktivitäten entwickeln und umsetzen können, die zur Verbesserung ihrer Arbeitsbedingungen, zur Weiterentwicklung des Gruppenarbeitskonzeptes und der konstruktiven Auseinandersetzung auch i.S. des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses mit Produkt, Strukturen und Prozessen beitragen,
- die Vorschläge real umgesetzt werden,
- die Lern- und Arbeitssituation von den Lernenden beständig selbst analysiert wird,
- Rückmeldeprozesse über den Lern- und Umsetzungserfolg stattfinden,



- zwischen Aktivität, Handlung und Erfolgserfahrung kein großer Zeitraum liegt,
- über Verhaltens- und Handlungsweisen gesprochen wird, die nicht lernförderlich sind,
- der Lernprozeß durch die Vorgesetzten eine fortlaufende Bekräftigung i.S. positiver Bestätigung für das Lernen erfährt, und
- wenn eine angstfreie Situation sichergestellt werden kann, die lernanregend wirkt (Löwe 1975, S. 75 f).

## Resümee

Die Modellversuchsbeispiele haben gezeigt, daß die Bedeutung der methodischen und sozialen Kompetenzen in den Unternehmen auch auf der Produktionsseite steigt. Dabei kann es nicht nur um die heute in der betrieblichen Berufsbildungspraxis diskutierten Schlüsselqualifikationen allein gehen.

Bewußt wurde ein Projekt aus dem Bereich der Berufsausbildung und eines aus dem Bereich der Weiterbildung gewählt. Warum? Die Folgen jedes einzelnen Projektes sind interessant, denn sie strahlen auf den jeweils anderen betrieblichen Bildungsbereich aus. D.h. die Berufsausbildung gibt Impulse für die Weiterbildung und die Organisationsentwicklung, und im zweiten Fall verlangt das Modellvorhaben nach Veränderungen in der Erstausbildung.

Die betriebliche Berufsbildung verändert sich derzeit immens, wann stellt sich die Berufsschule den neuen Anforderungen und beginnt sich zu wandeln? An Vorschlägen für eine Organisationsentwicklung der Berufsschule fehlt es doch wohl nicht, oder doch?

## Anmerkungen

- 1 Stellvertretend seien aufgeführt: GROSSMANN, R./KRAINZ, E./OSWALD, M. (Hrsg.): Veränderung in Organisationen, Management und Beratung. Wiesbaden 1995; PEDLER, M./BURGOYNE, J./BOYDELL, T.: Das lernende Unternehmen. Potentiale freilegen – Wettbewerbsvorteile sichern. Frankfurt a.M./New York 1994; PROBST, G.J.B./BÜCHEL, B.S.T.: Organisationales Lernen, Wettbewerbsvorteil der Zukunft. Wiesbaden 1994; SATTELBERGER, Th.: Die lernende Organisation. Konzepte für eine neue Qualität der Unternehmensentwicklung. Wiesbaden 1991; STAHL, Th./NYHAN, B./D'ALOJA, P.: Die lernende Organisation. Eine Vi-

- sion der Entwicklung der Humanressourcen, hrsg. von der Europäischen Kommission, Brüssel 1993
- 2 LITTLE, Arthur D., Management, S. 9
  - 3 Siehe im Detail BITTMANN, A./ERHARD, H./FISCHER, H.-P./NOVAK, H.: Lerninseln in der Produktion als Prototypen und Experimentierfeld neuer Formen des Lernens und Arbeitens. In: DEHNBOSTEL, P./HOLZ, H./NOVAK, H. (Hrsg.): Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz. Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis. Berlin 1992, S. 39 ff.
  - 4 siehe im Detail Systematisierung und Strukturierung von Erfahrungswissen an Gruppenarbeitsplätzen in der Fertigung. In: DEHNBOSTEL, P./HOLZ, H./NOVAK, H. (Hrsg.), Lernen für die Zukunft, S. 204 ff.
  - 5 Siehe Denkschrift der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Berufsbildungsforschung an den Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland aus dem Jahre 1990

## Literatur

- BECK, U./BECK-GERNSHEIM, E.: Individualisierung in modernen Gesellschaften – Perspektiven und Kontroversen einer subjektorientierten Soziologie. In: BECK, U./BECK-GERNSHEIM, E. (Hrsg.): Riskante Freiheiten. Frankfurt a.M. 1994, S. 10-39
- BECKER, M.: Zum Verhältnis von Organisationsentwicklung und betrieblicher Bildung. In: DYBOWSKI, G./PÜTZ, H./RAUNER, F. (Hrsg.): Berufsbildung und Organisationsentwicklung. Bremen 1995, S. 212-229
- BITTMANN, A./ERHARD, H./FISCHER, H.-P./NOVAK, H.: Lerninseln in der Produktion als Prototypen und Experimentierfeld neuer Formen des Lernens und Arbeitens. In: DEHNBOSTEL, P./HOLZ, H./NOVAK, H. (Hrsg.): Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz. Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis. Berlin 1992, S. 39 ff.
- DEHNBOSTEL, P./HOLZ, H./NOVAK, H. (Hrsg.): Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz. Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis. Berlin 1992
- DEHNBOSTEL, P./NOVAK, H.: Dezentrale Berufsbildungskonzepte im Kontext von Organisationsentwicklung und neuen Unternehmensentwicklungen. In: DYBOWSKI, G./PÜTZ, H./RAUNER, F. (Hrsg.): Berufsbildung und Organisationsentwicklung. Bremen 1995, S. 258-273
- FRENCH, W.L./BELL jr., C.H.: Organisationsentwicklung. Bern/Stuttgart 1977

- HINTE, W.: Non-direktive Pädagogik. Eine Einführung in Grundlagen und Praxis des selbstbestimmten Lernens. Wiesbaden 1990
- HOLZKAMP, K.: Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung. Frankfurt a.M./New York 1993
- LITTLE, A. D.: Management der Lernprozesse im Unternehmen. Wiesbaden 1995
- LÖWE, H.: Einführung in die Lernpsychologie des Erwachsenenalters. Berlin 1975
- NOVAK, H.: Förderung beruflicher Autonomie durch Lernen am Arbeitsplatz. In: DEHNBOSTEL, P./PETERS, S. (Hrsg.): Dezentrales und erfahrungsorientiertes Lernen im Betrieb. Alsbach/Bergstr. 1991, S. 49-63
- TREBESCH, K.: 50 Definitionen der Organisationsentwicklung. – und kein Ende. In: Organisationsentwicklung. Zeitschrift der Gesellschaft für Organisationsentwicklung, 1982, Heft 2, S. 37-62
- REICHARDT, I.: Customer Focus. Der Fahrplan für die Weiterentwicklung der ABB. In: INDUSTRIE SERVICE, 1995, Nr. 1/2, S. 6

Jörg Kluger/Helmut Richter

## Produktionstechnische Qualifizierung und Ausbildungsorganisation in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik

### Problemlage

In modernen Arbeitssystemen gelangen einerseits produktionstechnische Anlagen und Komponenten verschiedener Hersteller mit unterschiedlichen Steuerungskonzepten ebenso zum Einsatz wie andererseits unterschiedliche Varianten der Gestaltung von Arbeitsplatz und Arbeitsorganisation. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, ganzheitliches, handlungsorientiertes Arbeiten und Lernen an den verschiedenen Lernorten der beruflichen Bildung zu erproben und zu verankern. Ein isoliertes und weitgehend gegenseitig "abgeschottetes" Arbeiten und Vorgehen bei Betrieben und berufsbildenden Schulen als den beiden Lernorten innerhalb des dualen Systems wird den sich für die Berufsbildung ergebenden Anforderungen nur unzureichend gerecht. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des PTQ-Modellversuches<sup>1</sup> neuartige Formen der Kooperation in verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens entwickelt und erprobt:

- die gemeinsame Entwicklung von Ausbildungskonzeptionen, Lernträgern, Medien, Projekten etc. durch Ausbilder und Lehrer sowie die aktive Gestaltung der dafür erforderlichen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen von Seiten ihrer Vorgesetzten (Ausbildungs-, Personal- und Schulleiter),
- die fachbereichs- bzw. berufsfeld- und berufsübergreifende Zusammenarbeit, insbesondere in den Bereichen Elektro- und Metalltechnik,
- die regionale und je nach Region auch branchen(struktur-)spezifische Abstimmung von Ausbildungsnotwendigkeiten und -schwerpunkten sowie der an einer gemeinsamen "Philosophie" orientierten didaktisch-methodischen Vorgehensweise (unter Mitwirkung von Betrieben, berufsbildenden Schulen, über- und außerbetrieblichen Bildungseinrichtungen sowie Kammern und Verbänden).

## Die Ziele des PTQ-Modellversuches im Überblick

Im Rahmen des PTQ-Modellversuches wurden, anders als bei Modellversuchen im "klassischen Sinne", die verschiedenen Kooperationspartner von vornherein aktiv in einen gemeinsamen Lern- und Entwicklungsprozeß mit einbezogen. Dabei stand die Entwicklung und Erprobung von Bildungskonzeptionen, Lernträgern und Ausbildungsmedien zur Vermittlung „produktionstechnischer Qualifikationen“ im Vordergrund. Der Begriff der produktionstechnischen Qualifikationen hat dabei eine Platzhalterfunktion für alle diejenigen fachlichen, methodischen, sozialen und gestalterischen Kompetenzen, über die ein/e Facharbeiter/in im Elektro- und Metallbereich angesichts der angeführten Anforderungen jetzt und vor allem mit Blick auf die Zukunft verfügen muß.

Als Akteure im Modellversuch wurden vor allem Ausbilder, Lehrer und Lehrkräfte in ihrer Multiplikatorenfunktion angesprochen und dazu aufgefordert, die eigenen Probleme aufzuzeigen und eigene Vorstellungen zu entwickeln. Diese sollten in Form von didaktisch-methodischen Konzepten und geeigneten Lernträgern umgesetzt werden, die ganzheitliches, handlungsorientiertes Lernen und Lehren unterstützen. Der gemeinsame Entwicklungs- und Gestaltungsprozeß bildete zusammen mit der Auseinandersetzung um fachliche, pädagogische, organisatorische Fragen und der Entwicklung neuartiger Formen der trägerübergreifenden Zusammenarbeit wesentliche Ziele und Aspekte des PTQ-Modellversuches. Die dazu schrittweise entstandenen regionalen Kooperationen in Aachen, dem Bergischen Land, in Bochum/Herne, Dortmund, Duisburg, im Ennepe-Ruhr-Kreis, in Essen und Gelsenkirchen/Münster sowie in Chemnitz (Sachsen) wurden zusätzlich auf einer überregionalen Ebene zu einem "Kooperationsnetzwerk" zusammengefaßt und gebündelt. Zur Unterstützung der Arbeit im Modellversuch wirkten zusätzlich ein Projektbeirat, Sachverständige, Hersteller und "professionelle" Medienanbieter im Projekt mit.

## Pädagogisches Konzept und didaktisch-methodischer Ansatz

Der didaktisch-methodische Ansatz der PTQ-Projektgruppe ist zunächst schwerpunktmäßig darauf ausgerichtet, die Handlungskompetenz in komplexen Produktionssystemen zu fördern. Die pädagogischen Leitideen sind jedoch so allgemein angelegt, daß sie sich auch auf andere Berufsbereiche mit vergleichbaren fachlichen bzw. fachübergreifenden Merkmalen übertragen lassen.

Handlungskompetenz betrachten wir als integrale Einheit von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz. Wesentliche Merkmale sind u.a. die Fähigkeit und Motivation

- zur Mitgestaltung von Technik und Arbeitsorganisation,
- zur flexiblen und kreativen Problemlösung in Produktionssystemen,
- zum Umgang mit Ungewißheit und teilstrukturierten Situationen,
- zum kontinuierlichen selbstorganisierten Lernen im Arbeitsprozeß,
- zur kooperativen Gestaltung von Arbeitsprozessen in Arbeitsteams.

Die einzelnen Kompetenzaspekte stehen nicht isoliert nebeneinander, sondern formen ein vielschichtiges und vernetztes Bedingungsgefüge. Dabei handelt es sich bei jedem dieser Themenbereiche selbst wiederum um ein komplexes Muster von Fähigkeiten und Persönlichkeitsmerkmalen. Ein didaktisch-methodischer Ansatz zur Förderung von Handlungskompetenz muß konsequenterweise ganzheitlich und integrativ sein, um eine künstliche Trennung eng miteinander verzahnter Inhalte zu vermeiden. Dies bedeutet für ein handlungsorientiertes Vorgehen, daß möglichst in genügend komplexen Situationen gelernt werden sollte, die wesentliche Bestandteile von Produktionssystemen enthalten. Hierzu gehört vor allem auch die Zusammenarbeit unterschiedlicher Berufsgruppen (z.B. Metall- und Elektrofachkräfte), die auch in der Ausbildung ihren Raum finden muß.

Auf der anderen Seite ist es natürlich unerlässlich, das Mittel der didaktischen Reduktion einzusetzen, um dem Lernenden eine Chance zu geben, sich in die komplexe Thematik hineinzufinden. Dies kann auch bedeuten, daß zeitweise spezifische Inhalte in den Vordergrund gerückt und isoliert betrachtet werden.

Wir haben einen systemorientierten Ansatz gewählt, der es erlaubt, beiden Gesichtspunkten gerecht zu werden, und dabei trotzdem einen einheitlichen konzeptuellen Rahmen bietet. Die notwendigerweise auftretenden "Sprünge", Widersprüche und Polaritäten, denen der Pädagoge bei der Verfolgung der angeführten Ziele begegnet, sind bereits im Leitgedanken dieser Vorgehensweise angelegt.

Die Umsetzung dieses Konzeptes führt konsequenterweise zu einer hohen Dynamik im Lernprozeß, die eine detaillierte curriculare Festschreibung verbietet. Der Pädagoge ist vielmehr gefordert, den sich entwickelnden Handlungs- und Lernprozeß aufmerksam zu begleiten und dabei im Sinne eines Regelprozesses geeignete Impulse (dies können z.B. auch Fachvorträge sein) zu geben. Unser systemorientiertes Konzept liefert lediglich allgemeine Orientierungslinien, die als "roter Faden" im komplexen Lerngeschehen verwendbar sind und nur in Verbindung mit der Fachkompetenz des Pädagogen handlungsleitend werden können (z.B. im Sinne von Entscheidungskriterien bei der Auswahl geeigneter Methoden und Fachin-

halte). Man findet daher erwartungsgemäß bei der Umsetzung dieses Ansatzes ein weites Vorgehensspektrum in den verschiedenen Bildungseinrichtungen. Ungeachtet dessen lassen sich Gemeinsamkeiten aufweisen, in denen sich das pädagogische Leitmodell widerspiegelt (siehe hierzu die weiter unten beschriebenen Fallbeispiele).

Das PTQ-Konzept des systemorientierten Handlungslernens geht von der Grundidee aus, Ansätze des handlungsorientierten Lernens mit systemischen Gesichtspunkten zu verzahnen. Als Basisstruktur für ein Orientierungs- und Ordnungsraster dient das Schema einer vollständigen Handlung mit den Phasen Diagnose/Information, Planung, Durchführung und Bewertung/Reflexion. Dabei gehen wir nicht davon aus und fordern auch nicht unbedingt ein, daß jede Handlung gemäß dieser schematischen Form abläuft. Dies wird eher selten und vorwiegend bei dem Erwerb neuer Fertigkeiten der Fall sein. Auf der anderen Seite ist ein solches Raster u.E. jedoch notwendig, um Ordnungsprozessen bei komplexen Handlungsabläufen genügend Raum zu schaffen. Dies gilt umso mehr, je weiter das Konzept einer Handlung gefaßt wird und je mehr Mitarbeiter und Organisationsbereiche an einem Handlungskomplex beteiligt sind.

In unserem pädagogischen Modell stehen nicht so sehr einzelne Handlungen, als vielmehr Handlungssequenzen und deren systemische Organisation im Mittelpunkt der Betrachtungen. Die einzelnen Handlungen können auf unterschiedlichen Systemebenen stattfinden und sich z.B. auf gesamte Anlagen, einzelne Maschinen, Funktionseinheiten, Bauteile usw. beziehen. Die Orientierung an einer aufgabengerechten Systemebene sowie ein flexibler, mit den Handlungssequenzen verbundener Wechsel von Systemebenen ist für die Arbeit in komplexen Produktionssystemen ein wesentliches Kompetenzmerkmal. Der angehende Facharbeiter muß an geeigneten umfassenden Projektaufgaben lernen, sich in einer solchen Welt zu rechtzufinden und in ihr kompetent zu handeln.

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist die Arbeit im Gruppenverband (vor allem auch in fachheterogener Zusammensetzung). Wir haben daher das Konzept einer "vollständigen kooperativen Handlung" eingeführt. Damit bezeichnen wir eine bestimmte Organisationsform komplexer Handlungen im Systemzusammenhang, die uns zur Förderung von Handlungskompetenz in modernen Produktionssystemen als besonders effektiv erscheint. Es geht hierbei um einen Handlungskomplex, der von einem Team kooperativ und arbeitsteilig ausgeführt wird. Die individuell auszuführenden Arbeiten umfassen jeweils vollständige Handlungen. Des weiteren sind alle Gruppenmitglieder an den für ihre Tätigkeit relevanten Planungs- und Bewertungsprozessen auf höheren Systemstufen beteiligt. Schließlich ist auf der höchsten vorliegenden Systemebene (wo insbesondere die übergreifende Gesamtorganisation des Handlungskomplexes stattfindet) das gesamte Team in die Planungs- und Bewertungsschritte mitverantwortlich und mit-

gestaltend eingebunden. Systemorientiertes Handlungslernen soll einen Beitrag leisten zur (Weiter-) Entwicklung von Handlungskompetenz in sozio-technischen Produktionssystemen. Die Kompetenzerweiterungen sind eingebettet in den Prozeß einer ständigen Wechselwirkung und Wei-

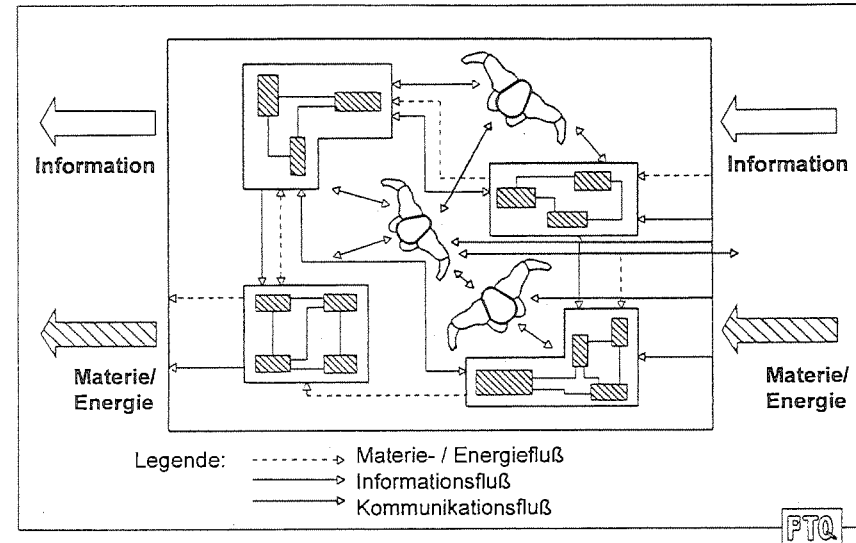


Abb. 1: Arbeit in sozio-technischen Produktionssystemen

terentwicklung von Technik, Arbeitsorganisation und Qualifikation. Die Fähigkeit und Motivation zur Mitgestaltung dieses Prozesses ist ein zentrales Merkmal von Handlungskompetenz. Ihre unterschiedlichen Aspekte sollen den Lernenden in ihrer Verwobenheit und ihrem Systembezug erfahrbar werden. Dies ist eine wesentliche Basis zur Förderung ihrer Entwicklungsprozesse.

Hierzu bedarf es einer Gestaltung von Lernumgebungen und technisch-didaktischer Medien, die die jeweils relevanten Systembezüge und -strukturen aufweisen. Betriebliche Arbeitsprozesse und Organisationsstrukturen sollten bei Aufgabenbearbeitungen möglichst realitätsnah erfahrbar sein. Ergänzend hierzu müssen die technischen Medien in ihrem Aufbau relevante, realitätsnahe Systemstrukturen modellhaft aufweisen. Sie sollten auf jeder (in Betracht kommenden) Systemebene mit industrietypischen Funktionseinheiten, Modulen oder Komponenten ausgestattet sein.

Zur Realitätsnähe gehört insbesondere auch die Bearbeitung von Problemen durch fachheterogene Lernteams. Dabei werden gerade durch die

Zusammenarbeit von Vertretern deutlich unterschiedlicher Berufsrichtungen (hier im weiteren angehende Elektro- und Metallfachkräfte) wichtige Impulse zur Förderung systemischer Handlungskompetenz gegeben: Die Auswirkung unterschiedlicher Betrachtungsperspektiven wird prägnanter erfahrbar, Kommunikationsbarrieren werden deutlicher und können bewußter bearbeitet werden, die Bedeutung von Subsystemen und ihrer Einbettung in übergeordnete Systeme zeichnet sich klarer ab etc.

Die Erarbeitung von Fachinhalten erfolgt problem- und systembezogen. Die Systemskala umfaßt in ihrem oberen Bereich allgemeine betriebliche Abläufe und eine fachübergreifende funktions- und prozeßorientierte Betrachtung der Produktionsabläufe und im unteren Bereich fachspezifische Spezial- und Detailkenntnisse. Damit verbunden ist z.B. die Fähigkeit zur Wahl einer angemessenen Systemebene bei der Beschreibung von Funktionszusammenhängen und Prozeßabläufen, auch im kommunikativen Kontakt mit Mitarbeitern aus anderen Fachgebieten. Dies zieht die Forderung nach sich, fachübergreifende Kenntnisse zu erwerben und spezifische Fachkenntnisse in einem übergreifenden Wissensbestand zu integrieren. Wissenserwerb und Informationsaustausch werden nach diesen Richtlinien gefördert und die Arbeitsschritte und Erfahrungen der Teilnehmer vor diesem Hintergrund reflektiert.

Als ein weiteres Bildungsziel in Verbindung mit der Systementwicklung sehen wir die Fähigkeit zur kontinuierlichen Selbstqualifizierung im Arbeitsprozeß. Daher legen wir besondere Wert auf die Selbststeuerung von Lernprozessen. Informationsmaterialien werden möglichst realitätsnah gestaltet; an die Stelle didaktischer Reduktionen im Informationsangebot tritt eine Prozeßbegleitung durch den Ausbilder, der die Entwicklung einer internen, selbstgestalteten "Fach- und Systemdidaktik" bei den Bildungsteilnehmern fördert.

Im Teambzusammenhang wird das selbstgesteuerte Lernen zu einem Bestandteil der kooperativen Selbstqualifizierung. Hiermit wird selbstorganisiertes und selbstgesteuertes Lernen bezeichnet, das sowohl am Interesse des Einzelnen als auch am Bedarf der Gruppe ausgerichtet ist. Eine zentrale Rolle spielt dabei die wechselseitige Qualifizierung der Teammitglieder. Wenn verschiedene Berufsgruppen gemeinsam lernen, kann auf diese Weise wechselseitig Grundlagen- und Überblickswissen des jeweils anderen Fachgebietes im Zusammenhang mit konkreten Problemlösungen vermittelt werden.

Aus den vorliegenden Anforderungen ergeben sich wesentliche Konsequenzen für die Rolle von Ausbildern und Lehrern: Sie werden zu Lernberatern und -begleitern, sorgen für die Bereitstellung einer geeigneten Lernumgebung und entsprechender Medien, helfen bei der Diagnose und Bearbeitung von Lernbarrieren, moderieren Reflexionsrunden, fördern die Bewältigung von Konflikten im Team usw. Selbstverständlich ist weiterhin

eine hohe Fachkompetenz gefordert, aber Ausbilder, Lehrer und Lehrkräfte müssen nicht alle Inhalte beherrschen, sondern es ist geradezu erwünscht, daß sie als Mitglied des Lernsystems in die ablaufenden Lernprozesse integriert werden. Dieser, als Partizipationsprinzip bezeichnete Ansatz zielt ab auf die Modellwirkung des Ausbilders, der als "kompetenter Lerner" den systemorientierten Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten überzeugend und einprägsam vermitteln kann.

Die aus dem systembezogenen Ansatz erwachsende Forderung nach einer realitätsnahen Abbildung von Betriebsstrukturen und Arbeitsprozessen findet in der Planspielmethode bzw. im Übungsfirmenmodell adäquate Vorgehensweisen. Dabei ist für den produktionstechnischen Bereich eine realitätsnahe Situation zumindest so weit zu schaffen, daß relevante technische Anlagen und Materialien konkret zu handhaben sind. In diesem Feld beschränkt sich die qualifizierte Facharbeit ja nicht auf Planung, Datenverwaltung und Informationsverarbeitung, sondern ist charakterisiert durch die Integration dieser Aspekte mit den Durchführungsschritten, der "Arbeit mit Maschine und Material".

Zur Vermittlung systemorientierter Handlungskompetenz haben wir ein (schrittweises) Verfahren entwickelt, bei dem nacheinander immer weitere Systembereiche mit einbezogen werden. Dabei wird von Anfang an das gesamte Produktionssystem als Hintergrund betrachtet. Einzelne Teilsysteme werden herausgegriffen und fokussiert, d.h. ins Zentrum der pädagogischen Betrachtungen gerückt, ohne den systemischen Gesamtzusammenhang aus den Augen zu verlieren. Im jeweils folgenden Schritt wird ein erweiterter Systemzusammenhang fokussiert, in dem das vorhergehende Subsystem eingebettet ist.

Als grundlegende methodische Vorgehensweise in den einzelnen Phasen erscheint uns die Form des projektorientierten Lernens für unsere Zwecke als unabdingbar. Dabei sollte nach Möglichkeit bei jeder neuen Projektarbeit der jeweils vorangegangene Systemaspekt in einen neuen erweiterten Bereich integriert werden.

### Technisch-didaktisches Konzept und Medienentwicklung der PTQ-Projektgruppe

Die Umsetzung des pädagogischen Konzeptes erfordert eine Medienausstattung, die dem Systemgedanken Rechnung trägt. Sie sollte in ihrer Gesamtheit genügend komplex sein, deutlich wahrnehmbare Systemebenen aufweisen, modulare Einsatzmöglichkeiten bieten und Eingriffe (sowohl elektro- als auch metalltechnischer Art) auf verschiedenen Funktionsebenen ermöglichen. Zugleich müssen natürlich wesentliche elektro- und metalltechnische Kompetenzen, wie sie sich aus den Anforderungen der be-

trieblichen Realität und den Bestimmungen der neu geordneten Elektro- und Metallberufe ergeben, mit Hilfe dieser Medien zu vermitteln sein. Zur Umsetzung unseres technisch-didaktischen Konzeptes wurde von der interdisziplinären PTQ-Projektgruppe im Bfz eine Produktionsanlage für Lehrzwecke entwickelt. Dabei handelt es sich um eine modular konzipierte Anlage, deren Komponenten teilweise aus industriellen Komponenten und teilweise aus selbstentwickelten und selbstgebauten Baugruppen und Modulen besteht, die z.B. im Rahmen der Grund- und Fachausbildung von den Lernenden erstellt werden können.

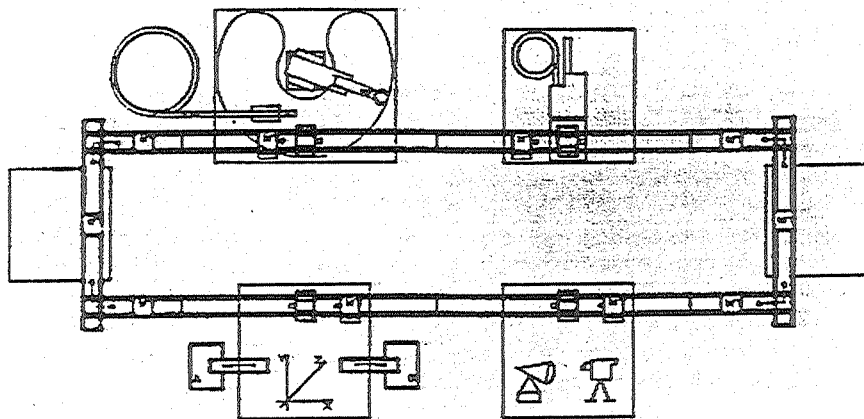


Abb. 2: PTQ-Produktionsanlage

Die Einzelkomponenten, Baugruppen, Module und Stationen sind nach den Prinzipien der Funktionssichtbarkeit, des Flexibilitätsgrades, der Häufigkeit ihrer Verwendung in der Industrie und ihres exemplarischen Charakters für den Bereich der Automatisierungs- und Produktionstechnik aus der Gesamtpalette der in industriellen Anlagen verwendeten Geräte ausgewählt worden.

Die Anlage ist als Montageanlage für "klavierbandähnliche" Scharniere ausgelegt, wie sie mit der ebenfalls im Bfz entwickelten "Taktstraße" gefertigt werden können. Die Montageanlage besteht aus insgesamt vier Stationen, die in ein Doppelgurtransportband-Umlaufsystem integriert sind. Die Einzelstationen haben folgende Funktionen:

- Station 10: Teile einlegen

- Station 20: Teile verstiften
- Station 30: Qualitätskontrolle des Produktes
- Station 40: Produktentnahme

Die einzelnen Stationen und ihre Komponenten sind so konzipiert, daß sie auch außerhalb der Gesamtanlage voll funktionsfähig sind. Der modulare Aufbau der Gesamtanlage als auch ihre technische Ausstattung, die zu den wichtigsten Entwicklungsvoraussetzungen gehören, lassen eine breite, kurzfristige und flexible Integration der Einzelkomponenten, Module und Baugruppen in die Aus- und Weiterbildung an unterschiedlichen Lernorten und für unterschiedliche Lerngruppen zu.

### Umsetzung des pädagogischen Konzeptes in Bildungsmaßnahmen

Die Umsetzung unseres didaktisch-methodischen Ansatzes erfolgte im PTQ-Modellversuch u.a. im Rahmen von insgesamt fünf Reihen von Fortbildungsseminaren für Ausbilder und Lehrer aus dem Elektro- und Metallbereich. Dabei wurde insbesondere darauf geachtet, daß in jeder Gruppe nach Möglichkeit Ausbilder und Lehrer aus beiden Berufsfeldern vertreten waren. Abgesehen von den vertiefenden pädagogischen Reflexionen bieten diese Seminare zugleich ein Modell für die Umsetzung unseres Konzeptes im Ausbildungsbereich (bei entsprechend angemessener zeitlicher und fachthematischer Ausweitung).

Die erste Seminarreihe hatte grundlegende Fragen zu Produktionskonzepten, Arbeitsorganisation, technischen Entwicklungen, Teamarbeit und Qualifikationen, zur Wechselwirkung dieser Teilaspekte sowie geeignete methodisch-didaktische Vermittlungsansätze zum Thema. Die Seminarreihe wurde in Form einer "Zukunftswerkstatt" durchgeführt, ergänzt um zwei kleine Projektarbeiten mit steuerungstechnischen Problemstellungen.

In der zweiten Seminarreihe stand kooperatives und fachübergreifendes Handeln an technischen Systemen als zentrales Thema im Vordergrund. Behandelt wurden die Systemstrukturen einer technischen Anlage und die darauf bezogenen Handlungsstrukturen. Die Teilnehmer erarbeiteten sich zunächst Grundkenntnisse aus dem jeweils fremden Fachgebiet zur Lösung pneumatischer, schaltelektrischer und elektropneumatischer Problemstellungen. Danach wurden in gemischten Gruppen Steuerungsaufgaben für eine Transporteinheit gelöst. Im zweiten Teil des Seminars erwarben die Teams durch selbstgesteuerte Lernprozesse Kompetenzen im Umgang mit speicherprogrammierbaren Steuerungen. Mit ihrer Hilfe realisierten sie flexiblere und weitreichendere Steuerungsabläufe nach eigenen Gestaltungsansätzen. Dabei standen Aspekte der kooperativen

Selbstqualifizierung und der problem- und systemorientierten Erarbeitung fachlicher Inhalte im Vordergrund der pädagogischen Betrachtung.

Themenschwerpunkt der dritten Seminarreihe waren die Arbeitsorganisation und die Strukturen in einem Produktionsbetrieb und, darin eingebettet, die Arbeit an einem technischen System. In einem Planspiel war eine fiktive, simulierte Betriebsstruktur mit teils real vorhandenen Arbeitsbereichen vorgegeben. Vor diesem Hintergrund wurden konkret auszuführende Aufgaben (konventionelle und CNC-Einzelteilefertigung, Montagearbeiten, Inbetriebnahme von Anlage-Modulen, u.a.) mit simulierten Arbeitsabläufen (Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und -planung, Kalkulation) verknüpft. Zur Erledigung der Arbeitsaufträge waren neben den konkreten Umsetzungen insbesondere auch umfassende dispositive Tätigkeiten gefragt. Die eingesetzten Methoden und Aufgabenstellungen wurden anschließend mit Blick auf ihre Übertragbarkeit in die Ausbildungs- und Unterrichtspraxis der Teilnehmer hin bewertet und diskutiert.

Die vierte Seminarreihe beschäftigte sich schwerpunktmäßig mit Gruppenprozessen und ihrer Gestaltung und Moderation durch Ausbilder und Lehrer. Das Subsystem der Lernenden ("Lernsystem") innerhalb des produktionstechnischen Gesamtsystems war dabei der zentrale Aspekt. Vor diesem Hintergrund wurden verschiedene pädagogische und didaktisch/methodische Konzepte und Methoden (z.B. non-direktive Pädagogik, Handlungslernen, themenzentrierte Interaktion, Rollenspiele, Problemlösemethoden und der Umgang mit Konflikten etc.) auf ihre Einsetzbarkeit in Ausbildung und Unterricht hin diskutiert.

In der fünften Seminarreihe stand wiederum das technische Subsystem im Vordergrund, allerdings auf einer komplexeren betriebs- und arbeitsorganisatorischen Ebene und mit einem deutlicher herausgestellten Zusammenhang zu den anderen Subsystemen (Organisationssystem, Lernsystem). Im Rahmen dieser Reihe mußten sich Ausbilder und Lehrer in technische Komponenten einer ihnen weitgehend unbekanntem kompletten Produktionsanlage einarbeiten. Dabei hatten die Teilnehmer innerhalb eines Planspieles verschiedene komplexe Handlungen, wie z.B. die Demontage der Gesamtanlage, deren Zusammenbau, Wiederinbetriebnahme und Optimierung unter Verwendung von teilweise neuen Komponenten auszuführen und zu bewerten. Aufgrund der Erfahrungen wurden schließlich gemeinsam Konsequenzen und Anregungen für die Gestaltung von Aus- und Weiterbildung "vor Ort" entwickelt und diskutiert.

### Zusammenarbeit in den Regionalgruppen

In den Jahren 1989-93 wurden – wie bereits eingangs kurz beschrieben – acht regionale Lernortverbände in Nordrhein-Westfalen sowie eine weitere,

neunte Regionalgruppe in Chemnitz/Sachsen eingerichtet. Die Gruppen umfassen – die Zusammenarbeit wurde über das vorläufige Ende des PTQ-Modellversuches hinaus weiter fortgesetzt – in der Regel zwischen vier und zehn Partner.

Die einzelnen Gruppen trafen bzw. treffen sich etwa alle 6-8 Wochen. Die beteiligten Partner bestimmen ihre Arbeitsschwerpunkte und Vorgehensweise weitgehend selbst. Sie werden von einem oder zwei Regionalkoordinatoren geleitet und von zwei Mitarbeitern der PTQ- bzw. KBR-Projektgruppe des BFZ beraten und unterstützt. Diese Betreuung dient darüber hinaus dem kontinuierlichen Informationstransfer zu den anderen Regionalgruppen und zur Projektgruppe.

Aufbau und Koordination der einzelnen regionalen Kooperationen zu einem "Kooperationsnetzwerk" gliederten sich idealtypisch in folgende Phasen:

1. Information von Interessenten, Akquisition von Modellversuchspartnern und Auswahl der Partner für den Aufbau regionaler Kooperationen.
2. (Vorläufige) Zusammenstellung der Regionalgruppen und Auswahl von "Regionalkoordinatoren" (in der Regel Schul- oder Ausbildungsleiter aus einer Institution, die sich am Modellversuch beteiligt) als Ansprechpartnern "vor Ort".
3. Konkretisierung der "produktionstechnischen Qualifikationen" anhand der jeweiligen Vorstellungen und Bedürfnisse der Beteiligten in der Region.
4. Einigung der Partner auf eine oder mehrere modulare Konzeptionen für die zu erstellende(n) Modellanlage(n) als Lernträger für Aus- und Weiterbildungszwecke.
5. Überregionale Zusammenarbeit mit der Projektgruppe im BFZ, anderen Modellversuchspartnern und Regionalgruppen sowie Externen, die sich mit vergleichbaren Fragestellungen beschäftigen.
6. Schrittweise Projektierung und Realisierung der Modellanlage(n) (unter Nutzung der z.B. in den Werkstätten vorhandenen Fertigungskapazitäten, Mitarbeit von Ausbildern, Lehrkräften und Lernenden aus unterschiedlichen Berufsfeldern, teilweise auch Vergabe von Entwicklungsaufträgen an andere Fertigungsabteilungen im Betrieb).
7. Erprobung der entwickelten Komponenten und Anlagen als Lernträger in Form von "Projekttagen" oder "Projektwochen" in Betrieb und/oder Schule, an denen Auszubildende verschiedener Betriebe, Ausbildungsberufe und Fachrichtungen teilnehmen.
8. Weitergabe der erzielten Ergebnisse und Erfahrungen innerhalb der am Modellversuch beteiligten Institutionen (z.B. durch schul- und betriebsinterne Weiterbildung von interessierten Kollegen, Einbeziehung "neuer" Kollegen bei Projektarbeiten etc.) und an weitere Interessenten aus anderen Institutionen in der Region (z.B. über Ausbilderarbeitskrei-

se, Abstimmungsgespräche zwischen Schulen und Betrieben, Tätigkeit in Prüfungsausschüssen, Durchführung von überregionalen Fortbildungsveranstaltungen etc.).

9. Überlegungen zum weiteren Transfer in die Praxis der beruflichen Bildung und zu einem möglichst breiten Ausbau der Kooperationen in den einzelnen Regionen und zu weiteren Interessenten, Unterstützung beim Aufbau weiterer regionaler Kooperationen außerhalb des bereits bestehenden "Netzwerkes".

Die Vielfalt der von den einzelnen Regionalgruppen und auch von der PTQ-Projektgruppe im BFZ angestrebten Ziele und der dazu verfolgten Wege stellen sicherlich für den Verlauf des PTQ-Modellversuches typische Charakteristika dar. Diesen Vorstellungen entsprechend wurden zum Teil unterschiedliche, zum Teil auch übertragbare Bearbeitungs-, Steuerungs- und Transportvarianten bei der Realisierung der verschiedenen "Produktionszellen" entwickelt. Die dabei praktizierte Vorgehensweise wurde teilweise arbeitsteilig verfolgt, d.h. mehrere Partner arbeiteten an jeweils einer weitgehend identischen Zelle, oder es wurden Gruppen gebildet, die jede für sich ein eigenes Konzept realisierte. In einem Fall verfügten die beteiligten Partner bereits über sehr komplexe Modellanlagen, von daher lag der Schwerpunkt der Arbeit in dieser Gruppe eher auf der Aufbereitung und didaktischen Reduktion der vorhandenen Ausbildungsmedien und der Auseinandersetzung mit der Frage, wie die Lernenden schrittweise an die durch die vorhandenen Anlagen repräsentierte Komplexität herangeführt werden können. Für viele der Beteiligten, Lernende wie Lehrende, war die beschriebene Möglichkeit zu einer "industrietypischen Vorgehensweise" in der Aus- und Weiterbildungspraxis ein absolutes Novum. Bei einer Reihe von Arbeiten und "Aufträgen" konnten die Lernenden selbst aktiv bei der Realisierung von Teilkomponenten miteinbezogen werden, wobei selbstverständlich eine Reihe "eigener" und zum Teil sehr interessanter und anspruchsvoller Ideen der Auszubildenden mit in die Arbeit einfließen.

Im Rahmen der bisherigen Laufzeit des PTQ-Modellversuches wurden in den einzelnen Institutionen, Betrieben, berufsbildenden Schulen und Bildungseinrichtungen zunächst Arbeitsgruppen von zwei bis drei Mitarbeitern und einem "Projektverantwortlichen" ins Leben gerufen, die die Projektarbeiten erst einmal "hausintern" vorantrieben und an den verschiedenen Modellversuchsaktivitäten teilnahmen. Diese Arbeitsgruppen informierten dann ihrerseits ihre Kolleginnen und Kollegen sowie die jeweilige Schul- bzw. Ausbildungs- oder Firmenleitung über die allgemeinen PTQ-Aktivitäten und ihre eigenen Arbeiten.

Im Zuge der Konzeptentwicklungen und der schrittweisen Fertigstellung der vorgesehenen Modellanlagen und ihrer Module und Komponenten

wurden diese dann im Kollegenkreis vorgestellt. Ferner wurden die einzelnen Entwicklungsergebnisse auf ihre Einsetzbarkeit in Ausbildung und Unterricht hin untersucht, was schließlich auch in einer Reihe von Fällen zur Miteinbeziehung weiterer Kollegen im Rahmen von Ausbildungsprojekten sowie in Form eigener hausinterner und regionaler bzw. überregionaler Fortbildungsmaßnahmen führte. Auf diese Weise konnte bereits im bisherigen Verlauf eine gewisse "Breitenwirkung" bei den beteiligten Institutionen erzielt werden.

## Beispiele für die Arbeit in den PTQ-Regionalgruppen

### Regionalgruppe Bergisches Land

Mit dem Begriff "Bergisches Land" wird ein Wirtschaftsraum bezeichnet, dessen Kern aus den Städten Wuppertal, Solingen und Remscheid gebildet wird. Die Partner in dieser Regionalgruppe entstammen den unterschiedlichsten Bereichen. Neben berufsbildenden Schulen und drei Mittelbetrieben ist eine Unternehmensberatung ebenso vertreten wie über- und außerbetriebliche Ausbildungsstätten. Die Betriebe der Regionalgruppe Bergisches Land haben eine modulare Produktionsanlage entwickelt, die aus drei Stationen besteht. In jedem Betrieb wurde eine Station gefertigt. In der kompletten Produktionsanlage wird ein Kasten aus Kunststoff hergestellt (Tiefziehverfahren; Station 1), mit Stahlkugeln beladen und gewogen (Station 2) und zuletzt mit einem Deckel verschlossen (Station 3). Da jede Station für sich allein betriebsfähig ist, kann sie jeweils auch unabhängig von den übrigen in der betriebliche und schulischen Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden.

Abhängig von dem aktuellen Ausbaustand der Anlage arbeiten die Schulen zusammen oder Schule und Betrieb bzw. nur die Betriebe miteinander. Hieraus hat sich im Laufe der Zeit ein Netzwerk entwickelt, in das jeder Beteiligte seine Fähigkeiten einbringt: die Schulen im wesentlichen die fachtheoretischen Aspekte und Kompetenzen, die Betriebe das fertigungstechnische know how. Aufgrund des ausgewogenen Verhältnisses zwischen Metall- und Elektroberufen können fachspezifische Fragen von den Beteiligten beantwortet werden. Dieses regionale Netzwerk bietet den Auszubildenden darüber hinaus die Möglichkeit, per Telekommunikation beispielsweise den Umgang auch mit betriebsfremden Informationsquellen zu üben.

### Beispiele für Ausbildungsprojekte

- Projekt "Linearantrieb" an einer Kollegschule: In einer Projektwoche wurde von Auszubildenden verschiedener Betriebe (Industriemechaniker, Fachrichtung Betriebstechnik) an dem von der Firma Hemscheidt



entwickelten Modultisch die vorgesehene Lineareinheit von einem Schrittmotor-Antrieb auf eine pneumatische Antriebseinheit umgerüstet.

- Projekt "Stanzwerkzeug": Auszubildende einer Klasse von Industriemechanikern, Fachrichtung Betriebstechnik, übernahmen in diesem einwöchigen Projekt die Konzeption und Entwicklung eines Stanzwerkzeuges zum Tiefziehen von Kunststoffbehältern. Die Konstruktion wurde anschließend in der Ausbildungswerkstatt der Firma Vorwerk gebaut. Die Überwachung dieser Fertigung und die Endabnahme erfolgten wiederum durch Schüler im Rahmen des Faches "Steuerungstechnik".
- Projekt "Heizungstemperatur-Regelung": Im Rahmen des "normalen" Berufsschulunterrichts (2 bzw. 4 Unterrichtsstunden pro Woche) wurde im Fach Meß-/Steuerungs-/Regelungstechnik an den gewerblichen Schulen von 12 Industrieelektronikern der Fachrichtungen Geräte- und Produktionstechnik (3./4. Ausbildungsjahr) aus vier verschiedenen Unternehmen eine Temperaturregelung für die Heizung am genannten Modultisch entwickelt und realisiert.
- In einer weiteren Ausbaustufe wurde das Projekt "Temperaturregelung" unter Verwendung einer verbesserten Technologie (C-MOS-Technik) bei einer Firma durchgeführt. Die Betreuung erfolgte gemeinsam durch Ausbilder und Lehrer. Neben den genannten Industriebetrieben waren außerdem zwei Elektromechaniker mitbeteiligt.
- Änderung der Vorschubeinheit am von der Firma Hemscheidt entwickelten Modultisch im Rahmen einer einwöchigen Projektarbeit mit Auszubildenden des Berufs Industriemechaniker, Fachrichtung Betriebstechnik, die aus insgesamt fünf Betrieben stammten. Die Betreuung des Projektes erfolgte gemeinsam durch Ausbilder und Lehrer.

#### Regionalgruppe Ennepe-Ruhr-Kreis

Zum Ennepe-Ruhr-Kreis gehören die Städte Hattingen, Witten und Wetter. Neben den berufsbildenden Schulen des Ennepe-Ruhr-Kreises (Hattingen) waren zwei außerbetriebliche Bildungseinrichtungen und ein mittelständischer Betrieb an den Modellversuchsaktivitäten beteiligt. Alle Beteiligten haben in relativ kurzer Zeit einen gemeinsamen Nenner für eine konstruktive und erfolgreiche Zusammenarbeit gefunden. Folglich entstand auch ein von allen Partnern gemeinsam getragenes fachdidaktisches Konzept, in dem die Interessen aller Beteiligten berücksichtigt wurden.

Die entwickelte Produktionszelle besteht zunächst aus drei Modulen: Einer Transporteinrichtung, einer Ladestation und einem Portallader. Es handelt sich um ein "nach oben offenes" modulares Konzept, das schrittweise die verschiedenen Produktionsabläufe innerhalb eines Unternehmens repräsentieren soll. Die Entwicklung und Gestaltung der verschiedenen Komponenten erfolgten fast ausschließlich durch die Auszubildenden bzw. Um-

schüler. Jedes der drei Module ist für sich genommen autark und kann somit unabhängig von den anderen eingesetzt werden.

#### Beispiele für Ausbildungsprojekte

- Parallel zur schrittweisen Fertigstellung der einzelnen Module der Produktionszelle wurden eine Reihe von Projektarbeiten durchgeführt, die jeweils von Ausbildern und Lehrern gemeinsam vorbereitet und betreut wurden.
- Mit einer gemischten Gruppe von Energieelektronikern, Industriemechanikern und Technischen Zeichnern wurde ein Projekt "Drehzahlregelung" an der Transporteinrichtung durchgeführt. Neben Aspekten der selbständigen Einarbeitung in zuvor nicht bekannte Anlagenkomponenten standen vor allem Fragen der Zusammenarbeit in gemischten, berufsfeldübergreifend zusammengesetzten Arbeitsteams im Vordergrund.
- In einem weiteren Projekt wurden Baugruppen aus dem Transportband neu entwickelt. Wesentlicher Aspekt war bei dieser Projektarbeit, daß alle Auszubildenden der Berufsschule im zweiten Ausbildungsjahr, die aus verschiedenen Betrieben stammten, teilnahmen. Sie wurden von Ausbildern und Lehrern gemeinsam betreut, wobei auch eine Reihe von Kollegen mitwirkten, die ansonsten nicht am PTQ-Modellversuch beteiligt waren.
- Ein weiteres Projekt beschäftigte sich ebenfalls mit der Transporteinrichtung. Dabei erhielten Zerspanungsmechaniker im dritten Ausbildungsjahr die Aufgabe, Baugruppen der Transporteinrichtung zu optimieren bzw. neu zu entwickeln und zu fertigen.

#### Regionalgruppe Essen

In der Essener Regionalgruppe waren zwei Berufsschulen, zwei Großunternehmen und ein Kleinbetrieb sowie als mittelbare Modellversuchspartner ein weiteres Großunternehmen und eine außerbetriebliche Bildungseinrichtung vertreten. Daneben wurden eine Reihe von weiteren Betrieben (v.a. Mittelbetriebe) in die schrittweise Realisierung einzelner Module und Komponenten miteinbezogen. Die Schule für Metalltechnik beteiligte sich an der Konzipierung und Herstellung einer Produktionszelle für die Buttonfertigung (Anfertigung von Ansteckschildern mit variablen Motiven). Die Gesamtanlage (Magazine für Deckel, Bild und Folie - Zuführen/Fördern - Handhaben - Puffern - Bearbeiten - Lagern) bildet eine Einheit, die auf einem Wagen aus Montageprofilen mobil aufgebaut wurde. Die Schule für Elektrotechnik erstellte mit ihren Partnern eine Fertigungszelle für die Bearbeitung von weichen, flachen Werkstücken. Auch hier bildete die Gesamtanlage (mit den Modulen Lagern - Transportieren - Positionieren - Bearbeiten - Prüfen - Lagern) eine Einheit.

#### Beispiele für Ausbildungsprojekte

Die einzelnen Modellanlagen und die dazugehörigen Komponenten wurden im Rahmen der bei den einzelnen Partnern laufenden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen konkretisiert und schrittweise realisiert. Dabei wurden u.a. folgende Projekte durchgeführt:

- Die schrittweise Realisierung der von der Gruppe I projektierten "Buttonfertigung" erfolgte unter dem Stichwort "Vom Handbetrieb zur Vollautomation". Sie wurde im Betrieb schwerpunktmäßig von mehreren kleinen "Kerngruppen" von Auszubildenden vorangetrieben (mechanischer und pneumatischer Aufbau, Inbetriebnahme und SPS-Programmierung, Prozeßvisualisierung). In der Schule wurden verschiedene Klassen mit Schülern unterschiedlicher Fachrichtungen mit Teilaufgaben betraut. Die abschließende Feinabstimmung und Dokumentation erfolgte von allen Beteiligten gemeinsam.
- Als Vorstufe im Rahmen des Konzeptes "Vom Handbetrieb zur Vollautomation" wurde an der Schule für Metalltechnik sowohl eine rein mechanische als auch eine rein pneumatische Buttonfertigung realisiert. Die Installation und Inbetriebnahme der zugekauften Roboterzelle und die anschließende Verknüpfung mit weiteren Komponenten zur "vollautomatisierten Buttonfertigung" erfolgte in Zusammenarbeit von Lehrern und Schülern.
- Bei der Realisierung der von der Gruppe II konzipierten "Platinfertigung" erfolgten sowohl die Konstruktion als auch die Durchführung ebenfalls in Zusammenarbeit zwischen Lehrern und verschiedenen Schülergruppen. Aufgrund der Komplexität der Anlage waren dabei sowohl Berufsschüler als auch Fachschüler verschiedener Fachrichtungen beteiligt. Zusammen mit Fachschülern wurde zusätzlich ein Einplatinen-Computersystem für die Ansteuerung eines "XYZ-Koordinatentisches" entwickelt.
- Die Konstruktion und Anfertigung der für die "Buttonfertigung" benötigten Rohteil-Magazine erfolgten in einer gemeinsamen Projektarbeit, an der zunächst ein betriebliches Aus- und Weiterbildungszentrum und die Schule für Metalltechnik beteiligt waren. Die Fertigung einzelner Bestandteile dieser Magazine erfolgte dann über die Schule bei einigen nicht unmittelbar am Projekt beteiligten Mittelbetrieben. Dazu nahmen die Auszubildenden die Konstruktionszeichnungen mit in "ihren" Betrieb und fertigten gemeinsam mit den dortigen Ausbildern die benötigten Teile.
- In einem gemeinsam von einem Lehrer der Schule für Metalltechnik und einer Ausbilderin eines Betriebes betreuten Projekt erhielten auszubildende Industrie- und Werkzeugmechaniker zusammen mit Technischen Zeichnern die Aufgabe, das von der PTQ-Projektgruppe im BFZ entwickelte Transportband an die Produktionsanlage der Schule

anzupassen und zusätzlich einen Handarbeitsplatz zu konstruieren. Nach der gemeinsamen Planung erfolgte die Anfertigung der Komponenten und die Ergänzung der an der Schule installierten Anlage, einschließlich einer Erweiterung der bestehenden Roboterprogrammierung.

#### Regionalgruppe Gelsenkirchen/Münster

In der Regionalgruppe Gelsenkirchen/Münster waren neben der Städtischen Metallberufsschule Gelsenkirchen zwei Großunternehmen, eine außerbetriebliche Bildungseinrichtung und das Bildungszentrum einer Handwerkskammer als unmittelbare Kooperationspartner vertreten. In der Handwerkskammer Münster ist eine Bearbeitungszelle entstanden, mit der z.B. elektronische Leiterplatten gebohrt werden können (als Einheit eingebaut in einen fahrbaren Tisch). Die Partner aus Gelsenkirchen haben gemeinsam eine aus mehreren Modulen bestehende Produktionsanlage geplant, entwickelt und gebaut. In dieser Anlage werden Kunststoffplatten aus einem Vorratsbehälter entnommen und überprüft (Modul 1), mit Bohrungen versehen (Modul 2; analog zur Bearbeitungsstation, die in Münster entwickelt wurde), auf Korrektheit der Bohrungen hin untersucht (Modul 3) und schließlich mit Stiften bestückt, die in die Bohrungen eingesetzt werden (Modul 4). Die Fertigung der Module erfolgte bei den Partnern der Metallberufsschule.

#### Beispiele für Ausbildungsprojekte

Die folgenden Projektarbeiten wurden gemeinsam von der elektrotechnischen Ausbildungsabteilung eines Betriebes und Lehrern der Metallberufsschule vorbereitet und durchgeführt:

- "Getränkeautomat": Drei Gruppen von Auszubildenden bauten nach gleichlautender Aufgabenstellung drei Modelle von Getränkeautomaten. Von der PTQ-Gruppe im BFZ Essen wurden für diese Projektarbeit Module der PTQ-Produktionsanlage, die im BFZ entwickelt worden war, zur Verfügung gestellt. Teilnehmer: Ausbilder und Auszubildende des beteiligten Betriebes und zweier Fremdfirmen sowie Lehrer der Metallberufsschule.
- "Sortieranlage": Drei Gruppen von Auszubildenden bauten nach gleichlautender Aufgabenstellung Sortieranlagen, in denen Werkstoffe nach den Kategorien "Stahl", "Aluminium" und "Kunststoff" sortiert und in getrennte Behälter abgelegt wurden. Verwendet wurden u.a. Module der PTQ-Produktionsanlage, die vom Projektteam am BFZ entwickelt worden waren. Teilnehmer: Ausbilder und Auszubildende des beteiligten Betriebes und von drei Fremdfirmen sowie Lehrer der Metallberufsschule.
- "Lastenaufzugsmodell": In insgesamt sechs Arbeitsgruppen wurden im Rahmen eines dreiwöchigen Projektes auf der Grundlage eines Pflich-

tenheftes von den beteiligten Auszubildenden Lastenaufzugsmodelle entwickelt, die später für Ausbildungszwecke verwendet werden sollten. Die Realisierung der kompletten Modelle, einschließlich Aufbau, SPS-Programmierung, Inbetriebnahme und Dokumentation wurden von den beteiligten Auszubildenden weitgehend selbständig gelöst. Teilnehmer: Ausbilder und Auszubildende des beteiligten Betriebes und zweier Fremdfirmen sowie Lehrer der Metallberufsschule.

Für die Zukunft ist vorgesehen, in vergleichbarer Form Projekte durchzuführen, die gemeinsam von Auszubildenden, Ausbildern und Lehrern der Bereiche Metall und Elektro bearbeitet werden. Dies konnte aus organisatorischen und zeitlichen Gründen während der Laufzeit des PTQ-Modellversuches nicht realisiert werden.

### Fortsetzung und Erweiterung der im PTQ-Modellversuch realisierten Zusammenarbeit

Seit Anfang 1993 werden die mit dem PTQ-Modellversuch begonnenen Entwicklungsarbeiten und die regionalen und überregionalen Kooperationsformen in einem neuen Projekt "Kooperative Bildungsmaßnahmen im Regionalverbund (KBR)" fortgesetzt. In diesem neuen BFZ-Projekt, das vom Land Nordrhein-Westfalen aus dem Landesprogramm "Handlungsrahmen für die Kohlegebiete" und aus Eigenmitteln des BFZ gefördert wird, geht es vor allem um die qualitative Erweiterung des "PTQ-Kooperationsnetzwerkes" und des im PTQ-Modellversuch exemplarisch für die Bereiche Elektro und Metall entwickelten träger- und berufsfeldübergreifenden pädagogischen und didaktisch-methodischen Ansatzes.

Dabei stehen vor allem

- die Entwicklung von Handlungsstrategien als Beitrag des Berufsbildungs- und Beschäftigungssystems für die Bewältigung des Strukturwandels,
- der Aufbau weiterer Regionalgruppen in Nordrhein-Westfalen (u.a. in Bottrop/Galdbeck, im Kreis Heinsberg, in Krefeld, im Kreis Moers/Wesel, in Mülheim/Oberhausen und im Raum Unna/Hamm) sowie
- die Konzipierung, Durchführung und Optimierung von neuartigen, träger- und berufsfeldübergreifenden Bildungsmaßnahmen und Teilen davon in regionalen und überregionalen Verbänden (unter Hinzunahme weiterer Berufsbereiche, wie z.B. des kaufmännischen und ökologischen Bereiches und des Handwerks)

im Mittelpunkt.

## PTQ → KBR

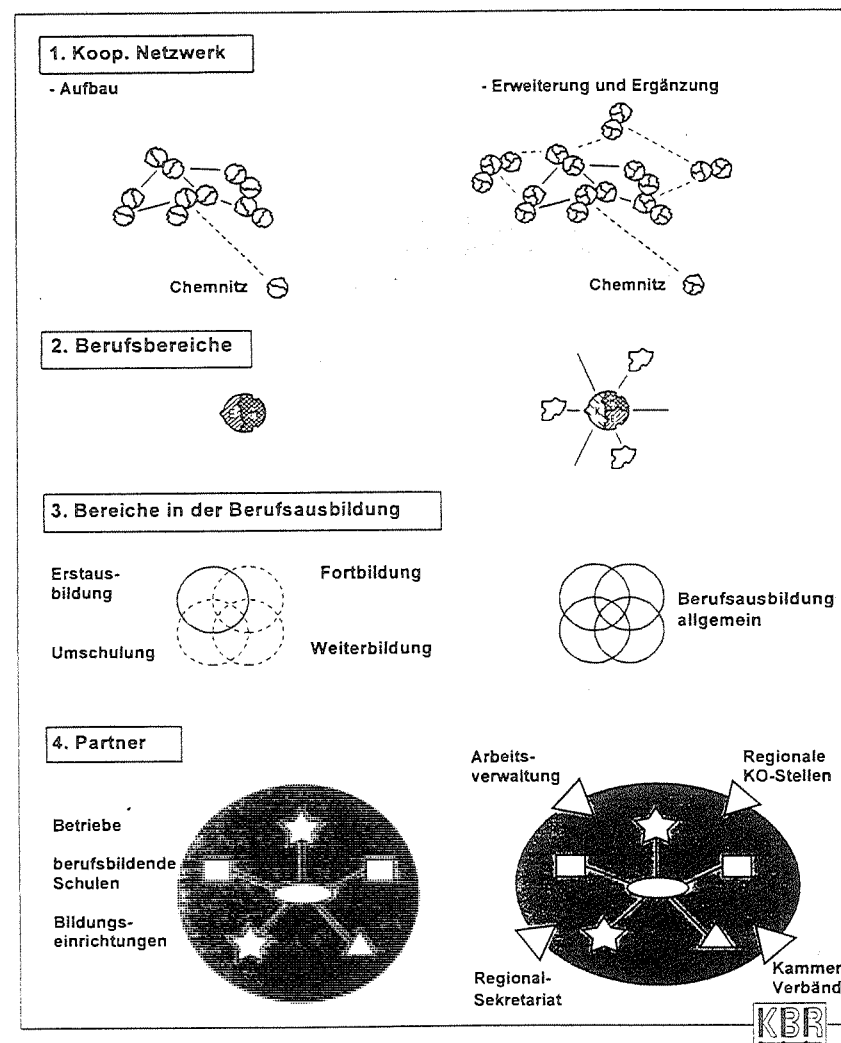


Abb. 3: Gegenüberstellung der Ziele und Schwerpunkte von PTQ und KBR

Die – schrittweise – Verselbständigung der im PTQ-Modellversuch entwickelten Kooperationsformen, Konzeptionen und Medien begleitet das BFZ ebenfalls im Rahmen eines kleineren Modellversuches "Implementierung regionaler Kooperationen in das Regelsystem der beruflichen Bildung (PTQ-F)", der vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und aus Eigenmitteln des BFZ gefördert wird.

#### Anmerkung

- 1 "Produktionstechnische Qualifikationen im Lernortverbund", gefördert vom Bundesinstitut für Berufsbildung mit Mitteln des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft sowie des Landes Nordrhein Westfalen)

*Martin Fischer/Detlef Pott/Heiko Schulze/Jürgen Uhlig-Schoenian*

## Organisationsentwicklung als Management von Projekten in der beruflichen Bildung

*Der nachfolgende Beitrag ist im Rahmen des Modellversuchs "Organisationsentwicklung und berufliche Bildung" (MVOE) entstanden, der seit 1. August 1993 an den Gewerblichen Lehranstalten in Bremerhaven durchgeführt wird. Die wissenschaftliche Begleitung wird vom Institut Technik und Bildung der Universität Bremen, Abteilung Prof. Dr. Felix Rauner, wahrgenommen (Projektbearbeitung: Dr. Martin Fischer, Jürgen Uhlig-Schoenian). Der Modellversuch zielt darauf ab, Methoden und Instrumente zu erproben, mit deren Hilfe die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit der Berufsschule in Bezug auf künftige gesellschaftliche und technische Anforderungen dauerhaft verbessert werden kann. Die Methode des Projektmanagements wurde in unterschiedlichen Bereichen erprobt. Nachfolgend werden einige Beispiele skizziert.*

In innovativen Betrieben der Industrie und des Handwerks wird seit den siebziger Jahren zunehmend Projektmanagement (PM) eingesetzt, um eine Steigerung der organisatorischen Flexibilität und Dynamik zu erreichen. Im Rahmen des Modellversuchs "Organisationsentwicklung und berufliche Bildung" (MVOE) wird derzeit untersucht, inwieweit die Anwendung bestimmter PM-Elemente in der Berufsschule zu einer verstärkten Projektorientierung und damit zu mehr Flexibilität und Offenheit gegenüber externen Anforderungen führt.

Dazu wurde PM auf unterschiedlichen Ebenen eingesetzt:

- zur Zielfindung und Strukturierung der eigenen Arbeit in der MVOE-Gruppe,
- als "Management by Projects",
- als Strukturierungshilfe im Lern- und Arbeitsprozeß,
- als Dienstleistung (schulintern und für externe Partner).

Die Erfahrungen sind noch nicht endgültig ausgewertet und die Adaption der PM-Methode an die besonderen Bedingungen der Schulorganisation ist noch längst nicht abgeschlossen. Die nachfolgenden Beiträge stellen daher nicht mehr als erste Schlaglichter auf den derzeitigen Arbeits- und Diskussionsstand im MVOE dar.

## Die Berufsschule als "attraktiver Lernort" – ein Ergebnis partizipativer Zielfindungsprozesse mit Hilfe der Projektmanagement-Methode

Bei der Analyse erfolgreich verlaufener Anpassungs- und Entwicklungsprozesse in Unternehmen stieß die Modellversuchsgruppe auf die Methode des Projektmanagements. Sie stellte fest, daß sich projektorientiertes Handeln zu einer erfolgreichen Bewegungsform des Strukturwandels in Wirtschaftsunternehmen und Organisationen zu entwickeln scheint. Auch der Modellversuch erfüllt die in der DIN definierten Voraussetzungen für ein Projekt. Danach handelt es sich um "ein Vorhaben, das im wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B.

- Zielvorgabe,
- zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen,
- Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben,
- projektspezifische Organisation." (DIN 69 901)

Der Modellversuch hat darüberhinaus gewisse Ähnlichkeiten mit Projekten, wie sie aus der industriellen Forschung und Entwicklung bekannt sind. Charakteristisch sind hier die Merkmale:

- Neuartigkeit,
- Komplexität,
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit,
- Unsicherheit,
- Dynamik.

An den Gewerblichen Lehranstalten (GLA) in Bremerhaven werden seit einigen Jahren zunehmend technische und unterrichtliche Vorhaben in projektähnlicher Form durchgeführt. Allerdings verhindert die vorgegebene bürokratisch-hierarchische Schulorganisation tendenziell die Entwicklung einer entsprechenden Infrastruktur, mit deren Hilfe Projekte leichter implementiert, durchgeführt und evaluiert werden könnten. Vor allem dem persönlichen Engagement einzelner Kollegen und der Schulleitung ist es zu verdanken, daß neben dem Standard-Angebot der Erstausbildung und der weiterführenden Bildungsgänge Projektarbeit möglich ist. Dies gilt gleichermaßen für die Koordinierung von Projekten. Die Modellversuchsgruppe sieht daher eine ihrer vordringlichen Aufgaben darin, die schulischen Bedingungen für die Entwicklung und Durchführung von Projekten zu verbessern. Zu diesem Zweck unterzog sie sich einem mehrtägigen Projektmanagement-Training.

Nachfolgend sollen die einzelnen methodischen Schritte des Projektmanagements kurz beschrieben werden. Alle Informationen zu dem gewählten Projekt werden zunächst in einer Bestandsaufnahme festgehalten. Jedes Teammitglied trägt sein Wissen zu dieser Situationserfassung bei. Dadurch erhalten alle Gruppenmitglieder umfassende und weitgehend abgestimmte Informationen zum Projekt. In einem zweiten Schritt werden die verschiedenen Informationen in einer Struktur übersichtlich angeordnet und die Teammitglieder ermitteln gemeinsam das "Kernproblem" mit seinen angenommenen Ursachen und Folgen für möglichst alle relevanten Bereiche. Am Ende dieses Schritts hat das Team ein "Problemnetz" erstellt, aus dem die Multikausalität des Kernproblems ebenso deutlich wird wie die Vielfältigkeit seiner Folgewirkungen.

Auf der Grundlage des "Problemnetzes" entsteht das sogenannte "Zielnetz", in dem die Mittel der Problemlösung und deren Wirkungen veranschaulicht werden (s. Abbildung 1, die Abkürzung "BS" bedeutet Berufsschule). An die Stelle der vorher praktizierten Vergangenheitsbewältigung tritt jetzt eine zukunftsorientierte Arbeitshaltung, die sich u.a. in der Art der Formulierung niederschlägt. Die Vereinbarung lautet, das "sozial Wünschbare" (Ziele im "Zielnetz") wird grundsätzlich so formuliert, als ob es bereits erreicht sei. Das ist ungewohnt und provoziert immer wieder die Frage nach der Realisierbarkeit der gemeinsam formulierten Zielvorstellung. Dieses Machbarkeitsdenken ist jedoch in dieser Phase des PM nicht zulässig. Die Ziele werden weitgehend in der Form des Brainstormings gesammelt. Die Beurteilung der Umsetzbarkeit wird bewußt auf einen späteren Arbeitsschritt verschoben. Es bedarf vieler gegenseitiger Ermutigungen, das Udenkbare zu denken, es auszusprechen und auch noch für alle sichtbar aufzuschreiben. So entsteht eine gemeinsame Vision, die nicht im luftleeren Raum schwebt, sondern die Wurzeln hat, und die mit ihren Teilzielen und vielen kleinen Lösungsschritten fest auf dem Boden der Tatsachen steht.

In der anschließend zu entwickelnden "Projektplanungsmatrix" geht es darum, die Vision in kleinschrittiges, konkretes Handeln umzusetzen (s. Abbildung 2). Die Vielschichtigkeit des Projekts mit seinen vielen anzustrebenden Zielen wird nun zu handlichen "Arbeitspaketen" geformt, denen im anschließenden Aktionsplan verantwortliche Personen zugeordnet werden. Zum Schluß kann das Projektteam eine nahezu lückenlose Definition des gesamten Projektes mit möglichen Aktionen und Lösungswegen präsentieren.

Ein Verdienst des Projektmanagements liegt in der für alle Beteiligten jederzeit nachvollziehbaren, relativ klar strukturierten Verbindung von visionären Zielen und konkreter Alltagsarbeit. Die Art und Weise, wie Probleme in Ziele transformiert, Defizite in Chancen umgemünzt werden, kann für OE-Prozesse äußerst hilfreich sein. Der sich dabei entwickelnde Prozeß

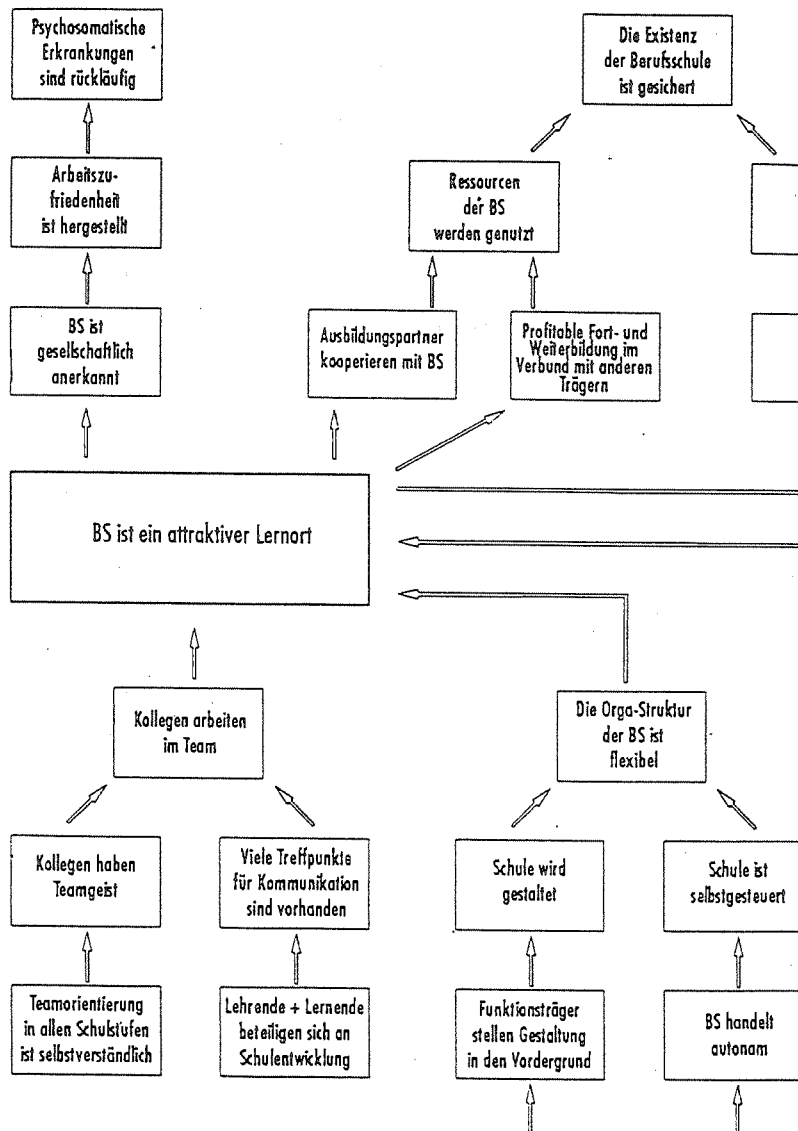


Abb. 1: Ausschnitt aus dem "Zielnetz"

der interaktiven Problemlösung stellt eine Art themenzentriertes Team-Training dar und ist für die Projektarbeit mindestens ebenso hoch einzuschätzen wie die eigentliche Problemlösung. Der Aspekt der Partizipation wird dadurch realisiert, daß die Hierarchie in der Projektarbeit außer Kraft gesetzt ist und alle Gruppenmitglieder gleichermaßen in den Problemlösungsprozeß einbezogen werden. Die Methode stimuliert darüberhinaus interdisziplinäres und zukunftsorientiertes Denken und Handeln.

Die Beurteilung dieser Art des herkömmlichen Projektmanagements durch die MV-Gruppe war durchaus zwiespältig. Die meisten Teilnehmer empfanden das durch die Methode induzierte kausal-analytische Denken als starke Einengung. Die nahtlose Übertragung einer für die Abwicklung technischer Projekte entwickelten Methode auf soziale Prozesse löste Unbehagen und zum Teil Widerstand aus. Angemahnt wurde die Berücksichtigung der Eigengesetzlichkeit und Unvorhersehbarkeit von sozialen Veränderungsprozessen. Die MV-Gruppe vertrat die Meinung, daß das im Rahmen des MV angestrebte Ziel der erhöhten Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit der Berufsschule nicht über einen streng deterministisch verlaufenden Weg erreichbar ist. Dennoch können sich die bisherigen Ergebnisse sehen lassen. Vor allem die Strukturen des Zielnetzes dienen der MV-Gruppe immer wieder als Ausgangsbasis für die Formulierung weiterer Aufgaben und zur Orientierung in der Arbeit. Auch die Aktionspläne sind sehr hilfreich, indem sie Verantwortlichkeiten festlegen und Initiativen begründen. Daneben ist jedoch vor allem der Prozeß der interaktiven Problemlösung, als eine spezielle Art von Team-Training, von besonderer Bedeutung. In dem gemeinsamen Ringen um die "richtigen" Begriffe, in dem Abenteuer, eine gemeinsame Sprache zu finden, deren Visualisierung sich zunächst auf zweizeilig beschriebene Kärtchen beschränkt, liegen beachtliche Chancen für die Entwicklung einer Organisationskultur, in der Partizipation nicht auf vorgegebene Ziele beschränkt ist.

In diesem Zusammenhang sind auch weitere PM-Prinzipien zu sehen, nämlich daß

- die Hierarchie in der Projektarbeit außer Kraft gesetzt ist,
- alle Gruppenmitglieder gleichermaßen einbezogen werden,
- interdisziplinäres Denken und Handeln stimuliert wird,
- Denken und Handeln nach vorn, in die Zukunft gerichtet ist.

Das Projektmanagement wurde in der beschriebenen Form in unterschiedlichen Bereichen der Berufsschule, aber auch außerhalb des unmittelbaren Wirkungsbereichs der Modellversuchsgruppe mit Erfolg erprobt.

Mit der Projektmanagement-Methode eng verbunden ist die Moderationsmethode, mit der sich die Modellversuchsgruppe ebenfalls in mehreren Trainingskursen vertraut machte. Moderatoren sehen ihre Aufgabe vorrangig darin, Lernprozesse zu initiieren, indem sie die Kommunikation zwi-

schen den Lernenden fördern. Dazu wenden sie bestimmte Arbeitstechniken an, zum Beispiel Brainstorming, Visualisierung (z.B. mit Metaplantchnik) und Kleingruppenarbeit. Darüber hinaus sind Moderatoren kompetente Sachverständige, die durch angemessene und anregende Gestaltung der jeweiligen Lernumgebung Problemlösungsprozesse der Gruppen und individuelles Lernen unterstützen. Der Moderator ist also ein überwiegend methodischer Helfer, ein "Katalysator" im Problemlösungsprozeß. Sein Wissen und seine Erfahrung stellt er auf Anforderung zur Verfügung, ohne eine bestimmte Lösung zu erzwingen.

Moderationsmethode und Projektmanagement haben ein Arbeitsprinzip gemeinsam: die Visualisierung. Alle Diskussionsbeiträge werden – wenn irgend möglich – schriftlich formuliert bzw. aufgezeichnet und für alle sichtbar auf Tafeln zusammengestellt und anschließend gemeinsam strukturiert. Es handelt sich hierbei um eine Art "optische Rhetorik", die das gesprochene Wort ergänzen und unterstützen soll und wesentlich zur Steigerung der Effizienz des Problemlösungsprozesses beitragen kann. Außerdem können sich die Teilnehmer leichter mit dem Ergebnis identifizieren. Insgesamt erscheint uns der Versuch lohnenswert, diesen OE-Ansatz noch besser an die Bedingungen von Bildungsinstitutionen anzupassen und weiterzuentwickeln.

### Projektmanagement als Strukturierungshilfe im Lern- und Arbeitsprozeß

Die Modellversuchsgruppe hatte sich von Anfang an vorgenommen, die eigenen Vorstellungen zur Organisationsentwicklung an der Berufsschule anhand konkreter Projekte zu entwickeln und zu überprüfen. Als Einstieg bot sich der anstehende Umbau einer ehemaligen BGJ-Werkstatt in ein multifunktional zu nutzendes Werkstatt-Labor an. Die Modellversuchsgruppe stellte sich zunächst die Aufgabe, die bereits laufende Planung für Beteiligte und potentiell Betroffene transparent zu machen und eine gemeinsame Ausgangsbasis für die weitere Vorgehensweise zu schaffen. Es bildete sich ein dreiköpfiges Lehrerteam, das den Umbau als Ausbildungsprojekt in Kooperation mit regionalen Ausbildungsbetrieben planen und durchführen sollte. Zwei der drei Kollegen gehörten gleichzeitig der MVOE-Gruppe an. Bei den bisherigen Kontakten und Kooperationen der GLA mit Betrieben der Region hat innovative Technik schon immer eine Schlüsselrolle gespielt. Das gemeinsame Interesse an neuen technischen Produkten und Verfahren bildete meistens den Ausgangspunkt und die inhaltliche Brücke der Verständigung.

Vor diesem Hintergrund ist die aus der MVOE-Gruppe kommende Anregung zu verstehen, das Ziel des Umbauvorhabens als "Regionallabor" zu

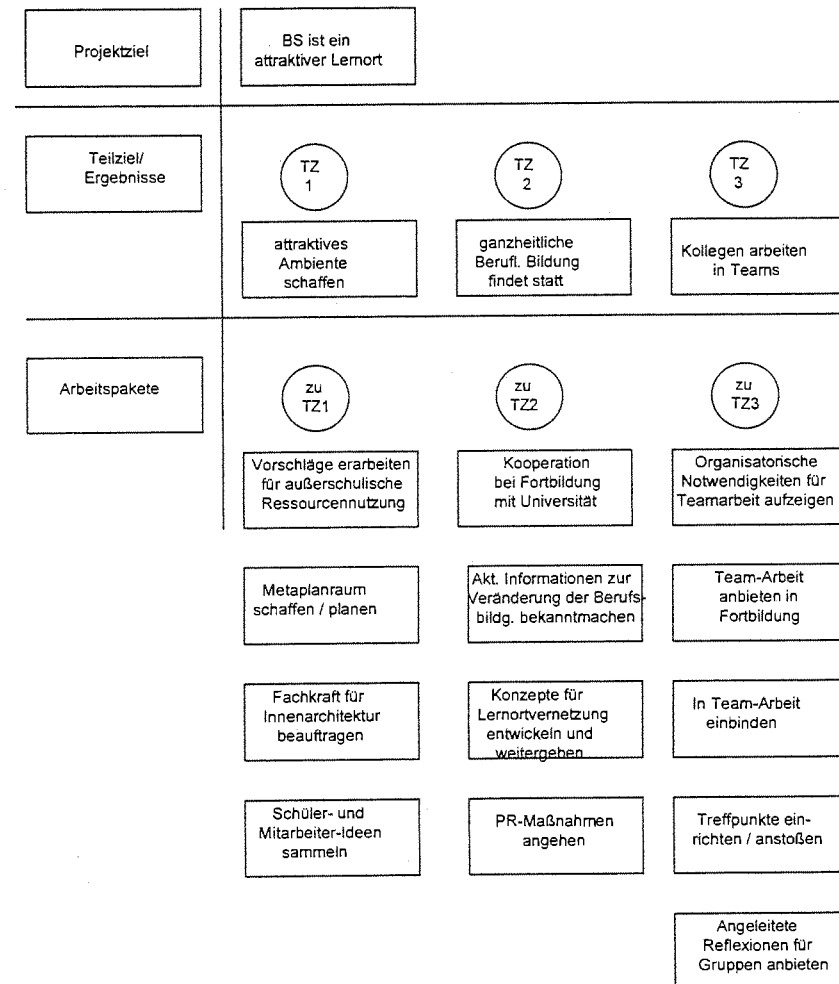


Abb.2: Ausschnitt aus der Projektplanungsmatrix

beschreiben, als regionales Qualifizierungszentrum, in dem nicht nur Unterricht und Erstausbildung, sondern auch Weiterbildung und Firmenschulung stattfinden könnten. Es sollte ein Ort sein, an dem

- Unterricht (Berufsschule, Technikerschule, Hauptschule H 10),
- Ausbildung (Schule als Betrieb),
- Fortbildung / Weiterbildung,
- Beratung,
- Technikentwicklung/Lehr- und Lernmittelentwicklung stattfinden können, wobei die verschiedenen Formen der Nutzung des Labors sich gegenseitig ergänzen sollen. Die inhaltlichen Fragestellungen und Themen sollten bedarfsorientiert entwickelt werden. In den von der MV-Gruppe initiierten schulinternen Projektworkshops wurden weitere bestehende sowie potentielle Nutzungsbedarfe festgestellt:
- Fachgymnasium Elektrotechnik (Kooperationsprojekt),
- Ausbildungsabschnitte für Auszubildende der Stadt mit Ausbildungsplatz an den GLA,
- Ausbildungsabschnitte für Auszubildende kleinerer Handwerksbetriebe der Elektro- und Versorgungstechnik,
- Weiterbildungsvorhaben in Kooperation mit Kreishandwerkerschaft, Innungen und IHK,
- Beratungsleistungen im Rahmen der EVU-Aufklärungsarbeit zur Energieeinsparung,
- Beratungsleistungen für Architekten und Ingenieurbüros,
- schulinterne Fortbildung,
- Durchführung von Facharbeiterprüfungen.

Durch das persönliche Engagement des in die Projektleitung einbezogenen Fachbereichsleiters der Abteilung Elektrotechnik kam ein Treffen mit industriellen Ausbildungsbetrieben zustande, die sich kurzfristig bereit erklärten, ihre Auszubildenden (eine komplette Berufsschulklasse) für dieses Projekt freizustellen. An dem Projekt "Regionallabor" nahmen schließlich 16 Auszubildende aus dem 3. Ausbildungsjahr der Berufe Energieelektroniker/innen-Anlagentechnik und 1 Auszubildender Technischer Zeichner-Elektrotechnik teil. Die Auszubildenden kommen aus folgenden sechs Betrieben:

- Stadtwärke Bremerhaven AG (ca. 800 Beschäftigte),
- Bremer Lagerhaus-Gesellschaft (ca. 4000 Beschäftigte in Bremen und Bremerhaven),
- Motorenwerke Bremerhaven GmbH (ca. 800 Beschäftigte),
- Hansestadt Bremisches Amt (ca. 550 Beschäftigte),

- Fischereihafen Betriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (ca. 450 Beschäftigte),
- Schichau Seebeckwerft (ca. 1800 Beschäftigte).

Es wurde allgemein als unproblematisch angesehen, den Ausbildungsort für einige Zeit an die Berufsschule zu verlegen, um so den Auszubildenden die Möglichkeit zu geben, ein Installationsprojekt auftragsorientiert und weitgehend ganzheitlich zu bearbeiten und sich mit einer neuen Technik vertraut zu machen, die bisher auch in den beteiligten Betrieben noch keine Anwendung gefunden hatte. Neuste Gebäudesystemtechnik auf der Basis des Europäischen Installationsbus (EIB) sollte den innovativen Kern des Labors bilden. Damit werden Elektroinstallationen mit mehr Komfort, Flexibilität in der Anwendung, Energiemanagementfunktionen, Überwachungs- und Steuerungsmöglichkeiten einzelner Verbraucher bei geringem Installationsaufwand ausgestattet. Solche Systeme hat es zwar in der Vergangenheit schon gegeben. Einzelne Hersteller haben sie angeboten (z.B. Sigma-I-Bus von ABB). Das Besondere am Europäischen Installationsbus (EIB) ist, daß sich ca. 100 Hersteller auf ein kompatibles System geeinigt haben. Das System wird von der EIBA (European Installation Bus Association) in Brüssel überwacht. Es ist kostengünstiger und leistungsfähiger als bisherige Systeme und setzt sich seit der Hannover-Messe '93 mehr und mehr durch.

Die Sensoren (Schalter, Dimmer, Taster, Bewegungsmelder usw.) und Aktoren (Relaisausgänge, Dimmerausgänge, Binärausgänge usw.) sind an eine gemeinsame Busleitung angeschlossen und können alle möglichen Verbraucher steuern oder sogar regeln. Sensoren und Aktoren beinhalten eigene Mikroprozessoren und können deshalb ohne Zentrale (im Gegensatz zur SPS) selbständig arbeiten und jeder für sich programmiert werden. Um bei der Vielzahl der Hersteller sowie der Vielfalt der Funktionen eine Systemkompatibilität zu garantieren, werden von der EIBA nach einheitlichen Richtlinien

- Warenzeichen vergeben,
- Prüf- und Qualitätsanforderungen festgelegt,
- nationale und internationale Normen vorbereitet sowie
- Schulungs- und Zertifizierungsmaßnahmen erarbeitet.

Alle Beteiligten, also Elektroinstallateure, Elektrofachgeschäfte, Planer, Hersteller, Betreiber, Verbände und Ausbildungsstätten können sich so auf die Handhabung eines Systems einstellen, die Vielzahl der Anwendervorteile nutzen und somit am Markterfolg der Gebäudesystemtechnik teilhaben.

Das Projekt wurde in zwei Abschnitten zu je einer Woche durchgeführt. Der erste fand im Dezember 1993, der zweite im Juni 1994 statt. Die Be-



treuung übernahm das oben erwähnte Lehrerteam, das noch um einen Lehrmeister ergänzt wurde. Ein weiterer Kollege übernahm mit der von ihm zu dieser Zeit betreuten Technikerklasse schwerpunktmäßig die Beleuchtungsplanung. Eine gemeinsame Projektablaufplanung kam, wegen des zusätzlich erforderlichen Zeitaufwandes, in dieser Phase nicht zustande. Dementsprechend ergaben sich später Probleme bei der Durchführung, die nach der ersten Projektwoche in folgende Forderungen der Auszubildenden mündeten:

- Das Projekt soll erst beginnen, wenn das Material vollständig vorhanden ist.
- Die erforderlichen Pläne sollen vor der Ausführung fertiggestellt sein.
- Notwendige Änderungen sollen gemeinsam mit der Klasse/Gruppe besprochen und vorgenommen werden.
- Während der Durchführung sollte ein CAD-Arbeitsplatz für die gesamte Zeit zur Verfügung stehen.

Aus Sicht der Lehrer wurde insbesondere zwei Forderungen aufgestellt:

- In der Projektwoche müssen die beteiligten Lehrer vollständig vom regulären Unterricht freigestellt werden.
- Die Lehrer, die die Klasse unterrichten, sollen auch die Projektwochen planen und durchführen. Dadurch kann das Projekt in den Regelunterricht integriert werden und die Lehrer bilden eine gemeinsame Arbeitsgruppe mit Schülern.

Während die Schüler die Schwierigkeiten insbesondere während der Durchführung erlebten, sahen die Lehrer die Probleme auch in den Rahmenbedingungen. Entsprechend diesen Erfahrungen wurde in der zweiten Projektwoche versucht, durch Elemente der Projektmanagement-Methode die Durchführung der Projektwoche zu unterstützen. Eine Planung und Durchführung der Projektwoche insgesamt nach der PM-Methode war nicht möglich, da die zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreichte. Außerhalb der eigentlichen Projektwoche wurde Unterricht in den traditionellen Strukturen abgehalten. Zudem war die Methode für fast alle Beteiligten Neuland und hätte durch eine einführende Schulung vermittelt werden müssen. Ein so gravierender Methodenwechsel kann nicht ad hoc vorgenommen, sondern muß prozeßhaft durchgeführt werden.

Als organisatorische Änderung gegenüber der ersten Woche wurde eine gemeinsame tägliche Frühbesprechung eingeführt. Um den zeitlichen Rahmen nicht zu sprengen und dem Stand der Planung Rechnung zu tragen, wurden die Aufgabenbereiche in Form von Teilzielen als gegeben akzeptiert. Bevor die Schüler sich einem Aufgabenbereich zuordneten, wurde die Aufgaben gemeinsam beschrieben und mit Hilfe der Metaplantchnik visualisiert. Damit beschränkte sich die Projektmanagement-Methode

im wesentlichen auf den Aktionsplan. Eine Einbeziehung der Schüler in die Projektvorbereitung war damit zwar nicht gegeben. Die Schüler waren aber aktiv in die Planung der eigentlichen Durchführung einbezogen. Für die Schüler wurden die zu erledigenden Aufgaben in Art und Umfang insoweit transparent, daß sie sich gezielt ihren Neigungen entsprechend zuordnen konnten. Erst jetzt bildeten sich die Arbeitsgruppen, die dann für die einzelnen Arbeitspakete Verantwortliche benannten und eigenverantwortlich die zeitliche Planung vornahmen. An den weiteren Tagen wurde die Frühbesprechung benutzt, um die Ergebnisse des Vortages zu diskutieren und ggf. Änderungen in der Vorgehensweise zu vereinbaren. Die Schüler konnten sich dabei in der Methode des visualisierten Vortrags üben.

Durch die kontinuierliche Überarbeitung der Aktionspläne waren die Arbeitsgruppen besser in der Lage, auf zeitliche Engpässe und unerwartete Schwierigkeiten zu reagieren. Motivierend wirkte insbesondere das "Abhaken" einzelner Arbeitspakete, quasi als Erfolgsmeldung der jeweiligen Gruppe. Am Ende der Woche stellten die Pinnwände mit den Aktionsplänen eine Dokumentation der Projektarbeit dar, die von den meisten Schülern auch so in ihre Berichtshefte übernommen wurde. Insgesamt war zu beobachten, daß die Schüler mit größerem Engagement beteiligt waren als beim ersten Durchgang. Es machte ihnen sichtlich Spaß, eigene Problemlösungen zu finden und umzusetzen. Das Projekt wurde zu "ihrer Sache". Deutlich wurde allerdings auch, daß sich die schulischen Organisationsstrukturen doch erheblich von den betrieblichen Strukturen unterscheiden. Insbesondere bürokratische Wege bei der Material-Beschaffung wurden von den Auszubildenden mit Unverständnis zur Kenntnis genommen und sorgten für Unmut und Verzögerungen bei der Projektabwicklung.

Das angestrebte "Regionallabor" in der von der Modellversuchsgruppe intendierten Form, d.h. in enger Kooperation mit potentiellen Trägern und Nutzern entwickelt und erprobt, konnte bislang nicht realisiert werden. Von den möglichen Ursachen können nur einige schlaglichtartig dargestellt werden:

- Die Planung und Ausgestaltung der zur Verfügung stehenden Räume war einseitig auf schulische Interessen abgestimmt. Darüber können auch nicht die von seiten der Schule vermuteten betrieblichen Nutzungsinteressen hinwegtäuschen. Derartige Annahmen ersetzen nicht die reale Mitarbeit betrieblicher Partner bei der Planung und Durchführung eines derartigen Innovationszentrums, sondern verhindern tendenziell eine partnerschaftliche Zusammenarbeit.
- Am Anfang müßte die gemeinsame Erfassung der Bedarfe und ein intensives Monitoring stehen, was wahrscheinlich nur im Rahmen eines noch zu entwickelnden Netzwerks von regionalen Ausbildungsbetrieben, Herstellern technischer Komponenten und Anlagen, der Berufs-

schule und weiteren an Innovationen interessierter Institutionen zu leisten ist. Leider war der bereits vor dem Beginn des MV vereinbarte Zeitrahmen viel zu eng, um eine derartig breite Bedarfserhebung, z.B. in entsprechend moderierten Arbeitskreisen, Expertenrunden, Workshops, Stammtischen etc zu organisieren. Insofern beschränkte sich die Kooperation zwischen Berufsschule und Betrieben im wesentlichen auf die "Ausbildung an anderem Ort" für die Dauer der Umrüstung der betreffenden Räume an der Schule.

- Eine vorausschauend am regionalen Bedarf orientierte technische Planung konnte unter anderem auch deshalb nicht realisiert werden, weil einer der Hauptansprechpartner für neue Gebäudetechnik, das Elektrowerk, eine Kooperation bereits im Vorfeld des Projekts abgelehnt hatte. Viele Handwerksmeister empfinden die Berufsschule als Konkurrent und nicht als Partner im dualen System der Berufsausbildung. Aus dieser Perspektive erscheint das Projekt in erster Linie als "entgangener Auftrag" und weniger als Gelegenheit für ein technisch und organisatorisch interessantes Kooperationsprojekt, zu dem jeder Partner seinen Teil beiträgt, aber auch "Profit" in Form von Know How herauszieht.
- Indem PM die Verbindungen zwischen Technikgestaltung und Arbeitsorganisation herstellt, induziert es Fragestellungen, die aus der Unmittelbarkeit auf sich selbst bezogener Technikgestaltung herausführen. Zwecksetzung und Anwendungsbezug werden zu integralen Bestandteilen des Planungsprozesses und lassen das "rein" technische Problem in einem neuen Licht erscheinen, das häufig die Diskussion von Alternativen und Modifikationen nach sich zieht. Aber gerade das wird aus pragmatisch-technischer Sicht und unter dem üblichen Zeitdruck häufig als "Sand im Getriebe" empfunden. Insofern standen die nicht in das (vorausgegangene) PM-Training involvierten Kollegen der Methode äußerst distanziert bis ablehnend gegenüber. Daraus erklären sich u.a. die oben dargestellten Planungsdefizite und Folgeprobleme. Diese Erfahrung deckt sich mit den in vielen Betrieben anzutreffenden anfänglichen Widerständen gegenüber der Einführung von PM-Methoden. Der mit PM verbundene Planungsaufwand wird oft als "bürokratische Blindleistung" empfunden. Als effektive Maßnahme zur Verbesserung der Akzeptanz dieser Methode werden voraus und parallel laufende PM-Schulungen der Projektteam-Mitglieder empfohlen. Inwieweit dies unter den gegebenen schulischen Rahmenbedingungen realisierbar ist, soll an dieser Stelle nicht erörtert werden.
- Ein weiterer Grund für die mangelnde Akzeptanz von PM liegt offenbar im Zeitpunkt der Einführung und Anwendung von PM. Je später die Einführung erfolgt, um so eher wird PM als Fremdkörper im Projektablauf empfunden. Das ist durchaus verständlich, wenn man bedenkt,

daß wie bereits erwähnt durch PM völlig neue Aspekte in die Projektbearbeitung einfließen können, die den bisherigen Entscheidungsprozeß grundsätzlich in Frage stellen. Um das Gestaltungspotential der PM-Methode voll ausschöpfen zu können, ist ihre Einbindung bereits in der Entstehungsphase eines Projekts daher unbedingt zu empfehlen.

Auch wenn das Ziel "Regionallabor" bislang nicht erreicht wurde, kann als Projekt-Nebenwirkung festgehalten werden, daß die beteiligten Kollegen durch die punktuelle Mitarbeit an strategischen Problemstellungen neue Erkenntnisse gewonnen und Methoden kennengelernt und zum Teil genutzt haben, die von der MV-Gruppe eingebracht wurden. Die traditionelle Lehrerrolle beginnt zu bröckeln, auch wenn das Bild des Lehrers als Moderator und Organisator von Lernarrangements noch Unbehagen auslöst und Themen wie "Marketing" und "Kundenorientierung" in den Bereich der Kaufleute verwiesen werden.

### Projektmanagement im Lernortverbund

Über informelle Kontakte der beteiligten wissenschaftlichen Mitarbeiter entwickelte sich eine Zusammenarbeit zwischen dem Modellversuch "Organisationsentwicklung und berufliche Bildung" (MVOE) und dem Modellversuchsverbund GoLo (Gestaltungsorientierte Berufsausbildung im Lernortverbund von Klein- und Mittelbetrieben und Berufsschule im Bereich gewerblich-technischer Berufsausbildung – Metall und Elektro – in der Region Wilhelmshaven). Im Zentrum der Zusammenarbeit stand der Transfer von Erfahrungen bei der Anwendung von Elementen des Projektmanagements (PM). Zwei Kollegen, die im Rahmen des MVOE bereits schulintern einschlägige Erfahrungen als PM-Moderatoren sammeln konnten, organisierten im Auftrag des Modellversuchs GoLo ein PM-Seminar mit dem Ziel, arbeitsfähige Teams aus Ausbildern und Lehrern zu bilden, die in möglichst kurzer Zeit

- eine gemeinsame Zielrichtung für die Zusammenarbeit formulieren,
- ihre eigenen Aufgaben beschreiben und strukturieren,
- effektive Formen der Ablauforganisation finden.

Grundsätzlich unterschieden die Moderatoren zwei Varianten von PM-Seminaren, die je nach Arbeitsfortschritt und Diskussionsstand in der betreffenden Projektgruppe alternativ eingesetzt wurden:

**Seminartyp A: Die richtigen Dinge machen, den Kontext gestalten**  
Dieses Seminar dient in erster Linie der gemeinsamen Zielfindung in einer Projektgruppe. Es kommt vor allem als Startseminar für anspruchsvollen

volle Projekte der Technikgestaltung oder der Organisationsentwicklung in Frage. Auch für die Zielüberprüfung und Neudefinition in stagnierenden Projekten, oder bei ungenau beschriebenen Projektaufträgen kann dieses Seminar hilfreich sein. Ausgehend von der gemeinsamen Situationserfassung und Problemdefinition wird ein Zielnetz entworfen, das die Grundlage für die in einer Projektplanungsmatrix festgehaltenen Aktivitäten und Lösungswege darstellt.

#### **Seminartyp B: Die Dinge richtig machen, technokratische Instrumente der Projektabwicklung**

Dieses Seminar ist für OE-Projekte nur dann sinnvoll, wenn bereits eine gemeinsame Zielbestimmung in der Projektgruppe vorausgegangen ist, die die Basis für eine Aufteilung des Gesamtprojekts in kleinere, bearbeitbare Einheiten bildet. Für nicht zu komplexe technisch orientierte Projekte, deren Zielrichtung weitgehend festliegt, kann dieses Seminar auch ohne den Vorlauf des Seminartyps A effektiv eingesetzt werden. Ergebnisse des Seminars sind detaillierte Ablauf- und Terminpläne sowie Instrumente der Kostenkontrolle.

Aus Vorgesprächen mit den Auftraggebern ergab sich, daß die Ziele des Modellversuchs GoLo weitgehend festlagen und auch auf breiter Basis diskutiert worden waren, so daß es nun primär um die effektive Umsetzung der Ziele und die Verbesserung der Arbeitsfähigkeit in den bereits bestehenden Arbeitsgruppen (Ausbilder und Lehrer Elektrotechnik sowie Ausbilder und Lehrer Metalltechnik) ging. Deshalb und aufgrund des sehr engen Zeitrahmens wählten die Moderatoren den Seminartyp B. Für die Bearbeitung aller Schritte des Projektmanagements mit Typ A, von der Situationserfassung bis zu konkreten Aktionsplänen, in denen Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Termine etc. festgelegt werden, wären erfahrungsgemäß mindestens 3,5 Tage à 8 Stunden erforderlich gewesen. Für die Bearbeitung aller Schritte der operativen Projektplanung nach Typ B sind in der Regel 2,5 Tage à 8 Stunden ausreichend. Voraussetzung ist jedoch ein fundierter Konsens hinsichtlich des Projektziels in der Gruppe. Mit insgesamt 20 Teilnehmern war die Gruppengröße trotz Teilung leider nicht optimal. Eine arbeitsfähige Projektgruppe sollte erfahrungsgemäß nicht mehr als 7 Personen umfassen.

Die Auftraggeber folgten der Empfehlung, das Seminar außerhalb der gewohnten Arbeitsumgebung, in einem Seminarhotel durchzuführen und für alle Seminarteilnehmer Übernachtungen einzuplanen. Die informelle Kommunikation zwischen und nach den Arbeitsphasen fördert den Teambildungsprozeß und trägt somit wesentlich zur Erreichung der Seminarziele bei.

In den beiden parallel arbeitenden Projektgruppen "Metall" und "Elektro" wurde zunächst eine kurze Bestandsaufnahme gemacht, um daran anschließend die gemeinsamen als auch die gruppenspezifischen Gestaltungsfelder abzustecken. In einem weiteren Schritt wurden erste Projektideen und Lösungsvorschläge gesammelt. Die Gruppe "Metall" einigte sich schließlich auf folgende Projektziele:

- Ausbildungsstätten werden regional genutzt (Berufsschule und ca. fünf Ausbildungsbetriebe bilden einen Lernortverbund),
- Ausbildungsqualität ist verbessert,
- Projektbüro ist eingerichtet,
- Funktionierende Arbeitsgemeinschaften existieren.

Die Ziele, die grundsätzlich so formuliert werden, als ob sie bereits erreicht wären, mündeten in mehrere Arbeitspakete. Eines dieser Arbeitspakete lautete "Lernprojektideen hervorbringen und sammeln". Dazu wurde ein Aktionsplan entwickelt, der u.a. folgende Aufgaben beinhaltete:

- Betriebserkundung vorbereiten,
- BIBB-Materialien sichten und auswerten,
- Brainstorming mit Schülern durchführen,
- Wettbewerb ausschreiben,
- Messen besuchen,
- Arbeitsunfälle analysieren.

Aus Zeitgründen konnte nur ein Aktionsplan exemplarisch entwickelt werden. Die Fortsetzung der im Seminar begonnenen Arbeit bestand darin, in den folgenden Gruppensitzungen an der Schule vor allem weitere Aktionspläne zu den übrigen Arbeitspaketen zu erstellen.

## **Entwicklungsperspektiven und Profilbildung im Fachbereich Kraftfahrzeugtechnik**

Vor dem Hintergrund der sich wandelnden Berufsbildung, der fortschreitenden Technikentwicklung und der damit verbundenen Neubestimmung der Aufgaben der Berufsschule einerseits und das Inkrafttreten neuer Schulgesetze andererseits wurde im Fachbereich der Versuch unternommen, systemisch eine Zukunftsplanung im Sinne einer Profilbildung oder Programmgestaltung zu erarbeiten.

Absicht war, diese konzeptionelle Entwicklungsarbeit gemeinsam mit möglichst allen Betroffenen zu leisten, über Arbeitspakete Verantwortlichei-

ten/Zuständigkeiten zu bestimmen, in einem Präsentationsprozeß Entscheidungen zu treffen und reale Aktionen zu starten.

Auf der Basis schulinterner Kompetenz und mit visueller Unterstützung durch Metaplantchnik wurden Methoden und Instrumente des systemisch-operativen Projektmanagements genutzt, um den Planungsprozeß zu initiieren, zu gestalten und zu implementieren. Dabei wurde eine auf schulische Prozesse abgestimmte modifizierte Form des Projektmanagements angewendet. Die Bearbeitung erfolgte über einen Zeitraum von sechs Wochen, mit wöchentlichen Arbeitssitzungen in einem Umfang von vier Stunden. Die feste Gruppe (7 Personen) repräsentierte ausschließlich Fachbereichsmitglieder. Aus grundsätzlichen Erwägungen oder aus Mangel an Bereitschaft konnte nicht sichergestellt werden, daß alle Mitglieder des Fachbereichs (10 Personen) eingebunden wurden.

Der Prozeß wurde in drei Schritten „abgearbeitet“ und durch exemplarische Aktionsplanung ergänzt. Mit dem Einstieg „Gestaltungsfeld abstecken“ wurden Rahmenbedingungen zur Vorgeschichte, zur Problemsituation, zu Perspektiven und Visionen, zu Schnittstellen und zu Szenarien benannt, erklärt, kritisch diskutiert und gemeinsam akzeptiert. Darauf aufbauend konnte dann der „Zielrahmen“ erarbeitet werden, der durch Inhalte, Quantitäten und Indikatoren den zukünftigen Zustand beschreibt, Randbedingungen klärt und Voraussetzungen benennt. Im dritten Schritt wurde im „Strukturplan“ (s. Abbildung 3) die Gesamtgestaltung des Vorhabens beschrieben, die aufgliedert in Haupt- und Teilgestaltungsaspekte zur Benennung, Darstellung, Diskussion und Akzeptanz von Arbeitspaketen führte. Damit konnte der ganzheitlich-planerische Gestaltungsprozeß abgeschlossen werden. In einem weiteren Klärungsprozeß konnten für die genannten Arbeitspakete z.T. personale Verantwortlichkeiten festgeschrieben werden. Der Umsetzungsprozeß wurde weiter durch exemplarische Aktionsplanung vorgezeichnet.

Die dargestellte Vorgehensweise führt durch gemeinsam erarbeitete Konzeptionen zur Akzeptanz der Prozeß-Ergebnisse, zur Identifikation mit dem Programm durch Konsensbildung und zur Herstellung der Arbeitsfähigkeit für weitere Entwicklungsschritte. In der Visualisierung, der klaren Struktur, dem eher positivistischen Ansatz und dem Streben nach Konsens durch Initiierung kritischer Auseinandersetzungen liegen die Stärken dieses Vorgehens, gleichwohl sind bei den Beteiligten das „Sich-darauf-einlassen“ und die aktive Beteiligung gefordert. Eine sinnvolle Ergänzung und Bereicherung in diesem Prozeß können Instrumente der Moderation darstellen. Zur Übertragung auf das Gesamtsystem kann, unter dem Gesichtspunkt der Selbstähnlichkeit von Systemen, dieses Vorgehen Kristallisationscharakter haben.

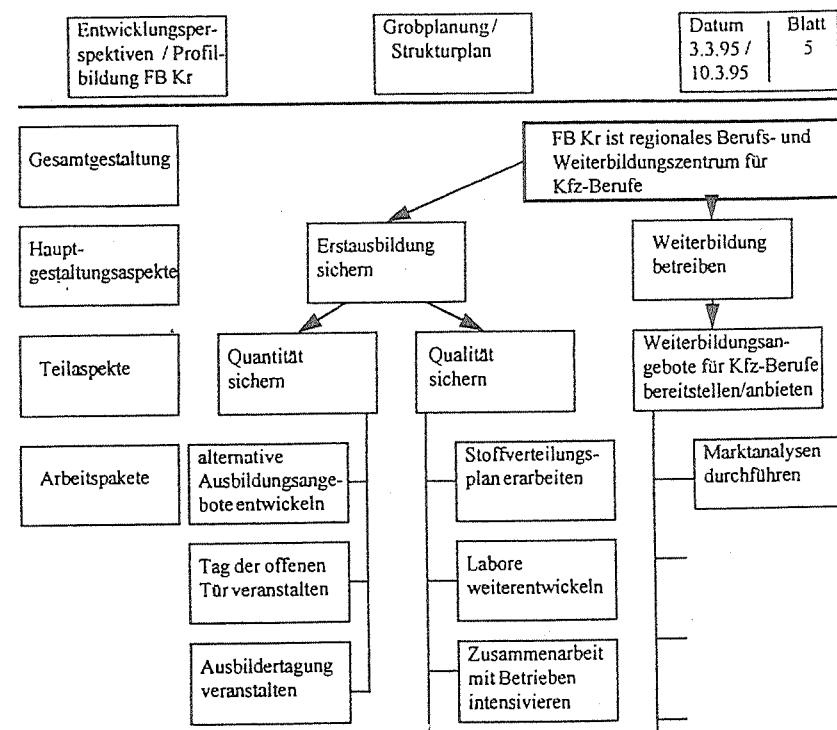


Abb. 3: Strukturplan

## Grenzen des Projektmanagements in der beruflichen Bildung

Mit Hilfe des Projektmanagements lassen sich in der beruflichen Bildung beachtliche Erfolge bei der Entwicklung und Bearbeitung von Projekten erzielen. Positiv hervorzuheben ist vor allem, daß mit Hilfe dieser Methode eine Strukturierung von Projekten erreicht wird: Geliefert wird eine praktikable Anleitung, wie zu bearbeitende Problemstellungen in Ziele transformiert werden können, aus denen wiederum Arbeitsschritte abzuleiten sind. Dies ist eine große Hilfe für Personen, die in ihrer (bei der gegenwärtigen Altersstruktur des Lehrpersonals: jahrzehntelangen) Berufspraxis sehr viel Kompetenz als "Singles" in der Unterrichtspraxis, aber kaum Erfahrung mit der Durchführung komplexerer, interdisziplinärer Projekte im Team gewonnen haben. Wenn im folgenden von den Grenzen des Projektmanagements die Rede ist, dann nicht deshalb, um davon abzuraten. Vielmehr soll auf den relativen Stellenwert dieser Methode in der beruflichen Bildung aus zweierlei Gründen hingewiesen werden: Erstens, um vor Enttäuschungen zu bewahren. Zweitens, um Forschungs- und Entwicklungsarbeit anzuregen, die eine für die Berufsbildung angemessenere Methodik des Projektmanagements zum Ziel hat.

Ein konkreter Sachverhalt aus der Praxis des Projektmanagements soll als Anknüpfungspunkt für die folgenden Argumente dienen: die wundersame Wandlung von Problemen zu Zielen, wie sie in der Methodik des Projektmanagements im Übergang vom sogenannten "Problemnetz" zum "Zielnetz" erfolgt. Die angesprochene Situation ist folgende: Die Gruppe, die Projektmanagement betreibt, hat die Ausgangslage des Projekts in Form eines Problemnetzes festgehalten. Ein Problemnetz ist die Darstellung von Problemen in ihrer Abhängigkeit zueinander. Nun gilt es, in einem weiteren Schritt das Problemnetz in ein Zielnetz zu überführen. Wie geschieht dies? Nun, schlicht und einfach dadurch, daß der Sachverhalt, der vorher ein Problem darstellte, positiv formuliert wird. Beispiele: War im Rahmen des Problemnetzes festgehalten worden, daß Lehrer nicht miteinander kooperieren, so tun sie dies im Zielnetz. War vorher diagnostiziert worden, daß Schüler am Unterricht desinteressiert sind, so sind sie im Zielnetz hochmotiviert. Der Ausdruck Zielnetz besagt, daß nicht einfach Ziele für sich festgehalten werden, sondern in Form eines Bedingungsgefüges. Beispiel: Lehrer kooperieren miteinander, wenn in der Schule Teams gebildet werden, wenn diese Teams im Rahmen des Stundenplans zusammenarbeiten können, wenn in der Schule Arbeitsräume für Teamarbeit zur Verfügung stehen, wenn, wenn, wenn. Mit anderen Worten: Gründe, die zu einem Problem geführt haben, werden in dieser Sicht ineingesetzt mit unzureichenden Bedingungen für das wünschenswerte Handeln. Schafft

man positive Bedingungen, dann ist das Erreichen der anvisierten Zielsetzungen quasi automatisch die Folge.

Dieser Wenn-Dann-Schematismus ist einigen Kritikern des Projektmanagements aufgefallen. Die Herkunft dieser Methode aus den Bereich der Technik ist in der Tat unübersehbar. Beim Projektmanagement in der Berufsschule können jedoch Erkenntnisse über die gesellschaftliche Verfaßtheit der Berufsbildung und die Charakteristika des sozialen Handelns in ihr nur um den Preis von Illusionen und Enttäuschungen ignoriert werden.

Folgende Sachverhalte sind hier insbesondere zu nennen, die sich gegenüber der Verwendung der gegenwärtigen Projektmanagement-Methode in der beruflichen Bildung als widerborstig erweisen: Erstens ist ein Teil der Probleme, die es in der beruflichen Bildung gibt, durch Projektmanagement innerhalb der Berufsschule gar nicht zu verändern (und das gilt in abgeschwächter Weise auch für den Ausbildungsbetrieb). Als Hinweis auf den relativen Stellenwert des Projektmanagements in der Berufsschule mag hier genügen, daß Charakteristika der Berufsausbildung staatlicherseits durch Rechte und Pflichten definiert sind (Stichworte: Beamtenrecht, Aufsichtspflicht, Lehrpläne, Notengebung, Prüfungsmodalitäten), die durch Projektmanagement in der Berufsschule gar nicht beeinflussbar sind. Die Schulorganisation und das Schulleben sind also in anderer Weise von außen determiniert (durch die entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen) als die betriebliche Organisation in der sogenannten freien Wirtschaft. Insofern ist in der Berufsschule das hohe Maß an Freiheit vergleichsweise beschränkt, mit der Unternehmen Projektmanagement-Methoden anwenden und ihre Organisationsstruktur verändern.

Gleichwohl ist abzusehen, gerade wenn man an Stichworte wie "Autonomie" oder "Organisationsentwicklung" in der Schule denkt, daß sich künftig immer mehr schulinterne Ziele finden lassen, die mit Hilfe des Projektmanagements verfolgt werden können. Das Verhältnis von autonomen oder teilautonomen Aktivitäten innerhalb der Berufsbildung zu den staatlicherseits festgelegten Vorgehensweisen verschiebt sich tendenziell zugunsten des erstgenannten Bereichs. Hierbei ist dann jedoch eine weitere Problematik zu berücksichtigen: Der Wenn-dann-Schematismus des Projektmanagements mißachtet und übergeht die Charakteristika sozialen Handelns, wie sie in jeder Organisation und in der Berufsschule im besonderen gegeben sind. Projektmanagement in der beruflichen Bildung zielt immer auch auf die Verhaltensänderung von Personen, die aber, wie das bei mit Willen und Bewußtsein begabten Individuen nun einmal der Fall ist, gegenüber diesen Maßnahmen ihren Eigensinn geltend machen. D.h.: Veränderungen, die mit Hilfe des Projektmanagements erzielt werden sollen, sind in hohem Maße offen – offener jedenfalls, als es die Projektmanagement-Methodik vorgaukelt. Offenheit von Veränderungsprozessen bedeutet, daß zwar von denjenigen, die Projektmanagement in der Berufsschule betrei-

ben, in der Regel bestimmte Ziele anvisiert werden. Ob aber die ursprünglich intendierten Zielsetzungen erreicht werden, ob sie im Verlauf der Projektmanagement-Maßnahmen verändert werden, kann im Vorhinein gar nicht angegeben werden. Für die Ziel-Erreichung sind eben nicht nur die Bedingungen entscheidend, die für das Handeln der Organisationsmitglieder neu gesetzt werden, sondern die Art und Weise, wie die Organisationsmitglieder diese Bedingungen für sich interpretieren. Für die Verwendung von Projektmanagement in der beruflichen Bildung bedeutet das Gesagte zweierlei: Man muß sich zum einen mehr und in anderer Art und Weise über die Gründe auseinandersetzen, die zu Problemen in der beruflichen Bildung führen, als dies mit der Wenn-Dann-Philosophie des Projektmanagements nahegelegt wird. Diese Probleme sind nicht nur in den Bedingungen begründet, die in den Bildungsinstitutionen selbst gesetzt werden. Sie werden auch von außen gesetzt, durch die Maximen des Bildungssystems, und sind daher durch Projektmanagement in der Berufsschule oder im Lernortverbund nur veränderbar, wenn gleichzeitig oder infolge der Projektmanagement-Ergebnisse die Rahmenbedingungen verändert werden (können).

Zum ändern ist die im gesetzlichen Rahmen mögliche Veränderung in der beruflichen Bildung nicht nur die Veränderung von Handlungsbedingungen von Lehren, Ausbildern und Schülern. Schulentwicklung ist ebenso Veränderung von Überzeugungen und Entwicklung von neuen Kompetenzen der handelnden Personen. Der dialogische Charakter von Überzeugungsarbeit und Kompetenzentwicklung kommt jedoch in der Methodik des Projektmanagements zu kurz: Personen sind in dieser Sicht entweder Aktive, die mit Hilfe des Projektmanagements ihre Ziele durchsetzen, oder aber sie gehören zu einer Art Manöverarmee, an der die Ziele durchgesetzt werden. Ein Erfahrungsaustausch zwischen beiden Gruppen mit offenem Ausgang (z.B. einer reflektierten Zielverschiebung) weicht vom Schema ab.

Die Strukturierung von Projekten, die mit Hilfe des Projektmanagements geleistet werden kann, hat sich unbedingt als hilfreich erwiesen. Für die Gruppe, die Projektmanagement betreibt, kann anhand dieser Strukturierung auch eine bessere, weil genauere Verständigung untereinander erreicht werden. Jedoch wäre es wünschenswert, wenn in der Methodik die besondere Situation der Berufsbildung besser verankert werden könnte: Das betrifft zum einen die partielle Nicht-Offenheit für Veränderung über organisationsinternes Projektmanagement. Und dies betrifft zum ändern die größere Offenheit der tatsächlich möglichen Veränderungsprozesse, die sich aufgrund der Charakteristika sozialen Handelns in der Berufsbildung weit weniger steuern lassen als dies durch die Projektmanagement-Methode nahegelegt wird.

Gisela Dybowski

## Berufliche Qualifizierung im lernenden Unternehmen

*Berufliches Kompetenzverständnis sowie Bildungs- und Qualifizierungsstrategien waren in den Unternehmen bisher eher an der Stabilität der betrieblichen Verhältnisse orientiert und dementsprechend darauf ausgerichtet, dauerhafte und beständige Orientierungen sowie Kenntnisse und Fertigkeiten zu vermitteln. Angenommen wird, daß die derzeitigen Prozesse betrieblicher Restrukturierung, die gezielte Einführung prozeßorientierter Strukturen und die Förderung organisatorischen Lernens durch ganzheitliche Aufgabenbearbeitung und Verflachung von Hierarchien weitreichende Konsequenzen für die Ausgestaltung von Aus- und Weiterbildungsprozessen und beruflichen Karrieren haben wird. Welche Entwicklungstendenzen sich dabei abzeichnen, wird in Umrissen skizziert.*

Lean Production und Lean Management werden heute vielfach zur Charakterisierung eines Wandels von Managementprinzipien und Unternehmenskonzepten verwendet, die auf eine Abkehr von der tayloristischen Massenfertigung und auf materiale Strukturveränderungen in der Arbeit hindeuten. Kennzeichnend für diesen Wandel – der mancherorts sogar euphorisch als arbeitspolitischer Paradigmenwechsel bezeichnet wird – sind Bestrebungen der Unternehmen, den Anforderungen und Schwierigkeiten zu begegnen, die sich aus dem Einsatz neuer Technologien, rasch verändernder Märkte, wachsender internationaler Konkurrenz und gestiegener ökologischer Probleme ergeben. Der Druck, auf diese Verschiebungen in den äußeren Geschäftsumgebungen möglichst schnell und flexibel zu reagieren, verstärkt die Notwendigkeit einer innerbetrieblichen Restrukturierung von Organisationsabläufen und Arbeitskonzepten.

Dabei ist deutlich geworden, daß nicht nur die Rolle des Menschen im Arbeits- und Produktionsprozeß neu definiert werden muß, sondern daß technikzentrierte Innovationen durch grundlegende Erneuerungen heutiger Unternehmens- und Organisationsstrukturen zu ergänzen und zu erweitern sind. Daraus ergeben sich Anforderungen aber auch Optionen für Neuansätze der betrieblichen Arbeitspolitik, deren Zielsysteme und Grundprinzipien weitreichende Konsequenzen auch für betriebliche Personalentwicklung sowie Aus- und Weiterbildungsprozesse erwarten lassen. Drei Entwicklungstendenzen sind hier insbesondere hervorzuheben:

1. In der aktuellen Diskussion neuer Arbeits- und Produktionskonzepte werden die Bedeutung dezentraler Organisationseinheiten mit weitreichender Entscheidungskompetenz und die Bedeutung qualifizierter Arbeit für die gesamtbetriebliche Leistungsfähigkeit hervorgehoben. Dabei steht die informationstechnische und organisatorische Integration innerhalb der Werkstatt sowie mit den vor- und nachgelagerten Betriebsbereichen im Mittelpunkt.
2. Innovative Unternehmens- und Dienstleistungskonzepte müssen darüber hinaus auch in den indirekten, der eigentlichen Dienstleistungs- und Güterproduktion vor- und nachgelagerten Unternehmens- und Verwaltungsbereichen auf Organisationsprinzipien aufbauen, die die stark arbeitsteiligen und flexibilitätshemmenden Strukturen zugunsten ganzheitlicher Arbeitsvollzüge durch neue Formen der Zusammenarbeit überwinden helfen. Zunehmend mehr zeichnen sich heute Tendenzen ab, in kaufmännisch-administrativen und technisch-planenden Unternehmensbereichen von Industriebetrieben sowie in den kaufmännischen, planenden und sachbearbeitenden Bereichen von Dienstleistungsunternehmen neue Formen der Arbeitsorganisation wie Teamkonzepte, Planungsinselformen und Bildung von kaufmännisch-technischen bzw. sachbearbeitenden Teams modellhaft zu entwickeln und zu erproben.
3. Die Zeiträume für die Entwicklung von Produkten und die Bearbeitung von Aufträgen sind in Unternehmen wettbewerbskritische Kenngrößen. Deren effektive Gestaltung wird zunehmend zu einem strategischen Unternehmensziel. Die heute vielfach noch vorherrschende Trennung in funktionale Bereiche erweist sich zunehmend als unflexibel. Diesbezügliche Innovationen erfordern daher die weitreichende Integration von Entwicklungs-, Geschäfts- und Produktionsprozessen über Abteilungsgrenzen hinweg. Sachbearbeitung, die bisher spartenorientiert ausgerichtet war und Spezialisten erforderte, muß sich künftig an Aufgaben orientieren, die in engem Kontakt zum Kunden von der Auftragserstellung bis zur Leistungserfüllung reichen. Immer wichtiger wird zukünftig eine horizontale Integration von Aktivitäten im Sinne funktionsübergreifender, ganzheitlich segmentierter Einheiten, um die Reaktionsfähigkeit auf geänderte Anforderungen zu erhöhen.

Alle drei Entwicklungstendenzen deuten auf die Realisierung neuer Prozeßstrukturen im Unternehmen hin, also auf eine Reorganisation, die auf die Optimierung von Geschäftsprozessen und die Qualität von Arbeitsabläufen und -verfahren zielt. Dabei ist die gesamte Reorganisation vom Markt her orientiert und die Wertschöpfung eines Betriebes weitgehend in die Gruppe verlegt. Dieser bereichs- und funktionsübergreifende Gestaltungsansatz erfordert nicht nur neue Formen der Zusammenarbeit, die an

durchgängige und funktionsübergreifende Informations- und Kommunikationsprozesse gebunden sind. Vielmehr wird die Lernfähigkeit von Organisationen bei diesem Umstrukturierungsprozeß zu einem zentralen Überlebensfaktor und ihre Lerngeschwindigkeit "neues Differenzierungskriterium im Wettbewerb" (Wildemann 1994).

Seit Unternehmen immer häufiger mit dem Attribut des "lernenden Unternehmens" auf die Dynamik von Organisationsentwicklung und betrieblicher Innovationsfähigkeit verweisen und zugleich zum Ausdruck bringen wollen, daß diese sich als kollektiver Lernprozeß vollziehen, stellt sich die Frage nach der Bedeutung einer Berufsbildungspraxis, die vor allem die Qualifizierung des einzelnen im Blick hat. Prozeßkettenorientierte Organisation und eine auf Gruppenarbeit und Selbststeuerung aufbauende Arbeitsorganisation verweisen jedoch auf notwendige Akzentverschiebungen im Berufskonzept. Von daher ist zu fragen, welche Konsequenzen aus der Leitidee des "lernenden Unternehmens" für die Berufsbildung resultieren. Angelehnt an die einschlägige Literatur und fachliche Diskussion werden im folgenden dazu einige vorläufige Überlegungen in fünf Thesen skizziert:

1. Bei aller Unsicherheit und Unterschiedlichkeit der Ausgestaltung neuer Produktions- und Dienstleistungskonzepte wird insbesondere mit Blick auf die Steigerung organisatorischen Lernens ein "Rückbau des statischen Charakters beruflicher Qualifikationen erforderlich sein. Denn die notwendige umfassende Modernisierung und Innovation von Technik, Organisation und Produktion" läßt sich kaum noch in bestehende Strukturen implantieren und "nachträglich mit den daraus resultierenden Anforderungen zum Bezugspunkt darauf bezogener Qualifizierungsprozesse machen". Vielmehr ist die Entwicklung von Qualifizierungs- und Arbeitskonzepten erforderlich, "die eine gezielte Modernisierung und eine darauf abgestimmte Organisationsentwicklung überhaupt erst ermöglichen und die Vermittlung und Aneignung der dazu notwendigen Kompetenzen und Qualifikationen zum Ziel haben" (Schwarz 1994).
2. Dabei wird künftig die Qualifizierung aller betrieblichen Akteure "den Ausgangspunkt für alle Bemühungen einer Umstrukturierung der Fabrik darstellen (müssen), und zwar Ausgangspunkt sowohl im sachlichen wie im zeitlichen Sinn" (Brödner/Prekuhl 1991). Dies wird jedoch nur zu realisieren sein, wenn im Sinne eines Konzeptes des "lernenden Unternehmens" Unternehmen und Arbeit gleichermaßen lernförmig organisiert sind, d.h. die betriebliche Organisation so ausgelegt ist, daß sie dazu in der Lage ist, weitgehend selbständig aus sich heraus zu lernen und eine prozeßnahe und kooperative Qualifizierung zu ermöglichen (Helfert 1992).
3. Generell werden künftig extrafunktionale Fähigkeiten und "Brückenqualifikationen" (Drexel 1994) wie Selbstverantwortung, Initiative, Kompe-

tenz und Kreativität zunehmend gefragt werden. Die Vermittlung sozialer Kompetenzen, die fachübergreifende Kommunikation und Kooperation, Konflikt- und Problemlösungsfähigkeit, Denken in Systemzusammenhängen gewinnen entsprechend an Bedeutung. Parallel dazu wird sich die berufliche Aus- und Weiterbildung, die zu einem hohen Grade aufgaben- und funktionsbezogen ist, zur prozeßorientierten Ausbildung wandeln, was nicht heißt, daß Spezialqualifikationen nicht weiter ausgebildet werden müßten. Doch zentrale Aus- und Weiterbildungsziele werden zukünftig technik- und organisationsbezogene Analyse-, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeiten sein, die wiederum die Bedeutung prozeßnaher Qualifizierungsmethoden erhöhen.

4. Dies wird nicht nur notwendigerweise mit Veränderungen im Qualifikationsprofil wie auch im Verhältnis von Facharbeitern, Technikern und Ingenieuren, insbesondere aber von Meistern und Vorarbeitern einhergehen, die auf eine gewisse Verflüssigung von Berufsauffassungen und Berufsbildern hin zum Generalisten deuten (Schwarz 1994, Jauss 1993). Durch neue Führungsstrukturen und eine veränderte Unternehmenskultur werden sich vielmehr auch die Karrierewege wandeln. Zu erwarten ist, daß sich vertikale Karrierewege verengen zugunsten "diagonaler Karrieremuster", die durch "eine Kombination von horizontaler Arbeitsplatzmobilität in bezug auf Gratifikationen, vor allem Lohn und Status, ... Veränderungen und Verbesserungen im Berufsverlauf ermöglichen" (Drexel 1994).
5. Die Einführung prozeßorientierter Organisationskonzepte wird darüber hinaus durchgängige, auf eine stärkere Vernetzung beruflicher Aus- und Weiterbildung angelegte, Personalentwicklungskonzepte erfordern. Die im betrieblichen Bildungswesen existierende Arbeitsteilung zwischen denjenigen, die sich um die Fortbildung des Managements kümmern und denen, die für die berufliche Erstausbildung zuständig sind, erzeugt eine Kluft, die die durchgängige Personalentwicklung behindert. Notwendig sind jedoch Personalentwicklungskonzepte, die Entwicklungsmöglichkeiten und Perspektiven im eigenen Arbeitsbereich und in den vor- und nachgelagerten Bereichen aufzeigen (Frieling 1993).

## Literatur

- BRÖDNER, P./PREKUH, U.: Rückkehr der Arbeit in die Fabrik. Wettbewerbsfähigkeit durch menschenzentrierte Erneuerung kundenorientierter Produktion. Gelsenkirchen 1991
- DREXEL, I.: Brückenqualifikation Facharbeiter und Ingenieur – für eine Revitalisierung von Facharbeiteraufstieg. In: BWP, (1994), Heft 4, S. 3-9
- FRIELING, E.: Personalentwicklung und Qualifizierung – Neue Ansätze und Probleme. In: FRIELING, E./REUTHER, U. (Hrsg.): Das lernende Unternehmen. Dokumentation einer Fachtagung am 6. Mai 1993 in München. Hochheim 1993.
- HELFERT, M.: Betriebsverfassung, neue Rationalisierungsformen, lean production. In: WSI-Mitteilungen, Heft 8 (1992), S. 505 ff.
- JAUSS, R.: Strategisches Personalmanagement in der Rezession. Die Weiterbildung gewinnt eine große Bedeutung. In: Blick durch die Wirtschaft, Nr. 153, 11.8.1993
- SCHWARZ, M.: Lean Production zwischen Anspruch und Wirklichkeit. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 90. Band (1994), Heft 2
- WILDEMANN, H.: Weniger Verschwendung und Fehlleistungen. Wie eine lernende Organisation die Produktivität im Unternehmen erhöht. In: Blick durch die Wirtschaft, Nr. 58, 23.3.1994.



Jörg-Peter Pahl

## Fachmethodik – Fata Morgana beruflichen Lernens oder entwicklungsfähiges Ausbaukonzept?

Die Diskussion in der Didaktik beruflichen Lernens spart schon seit längerem Fragen der Methodik fast völlig aus, obwohl es vor allem durch die Frankfurter Methodik (vgl. Schmale 1967) und die Unterrichtsmethodiken in der ehemaligen DDR (z.B. Bührdel/Reibetanz/Tölle 1988) durchaus zu beachtende Traditionen gibt. Diese Methodiken lassen von der Namensnennung her allerdings nicht deutlich werden, daß darin auch eine Art Didaktik enthalten ist. Fragen zum Vorrang von Didaktik oder Methodik (vgl. auch Klafki 1971) sowie zu ihrem Bedeutungsgehalt sind im Laufe der vergangenen Jahrzehnte entwickelt und unterschiedlich beantwortet worden. Momentan zeigt sich für den Bereich der Methodik hinsichtlich seiner Zuordnung und Ausgestaltung eine Diskussionspause an. Methodik als Wissenschaft von den Methoden muß aber weiterhin als bedeutsames Thema beruflichen Lernens eingeschätzt und bearbeitet werden.

Geht man – ohne sich in Kontroversen zu verlieren, wie beispielsweise derjenigen nach dem Vorrang – davon aus, daß eine Aufteilung in eine Allgemeine Didaktik und eine Allgemeine Methodik Sinn macht, um sich vertieft berufsbildungsrelevanten Problemen der Methodik zuwenden zu können, so stellt sich sogleich die Frage, ob es außer einer Allgemeinen Methodik auch spezifische Methodiken, d.h. Fachmethodiken, gibt. Eine eher formale Antwort gibt bereits 1976 aus bildungstheoretischer Sicht Förner mit dem Buch "Fachdidaktik, Fachmethodik der Unterrichtsfächer beruflicher Schulen". Danach klärt die Fachdidaktik im engeren Sinn die Fragen nach dem "Was" und "Wozu", während die Fachmethodik die spezifischen Unterrichtsmethoden und -verfahren sowie die Medien zu betrachten hat. Diese Festlegung Förners mit der Aussage über die Existenz spezifischer Methodiken, also den Fachmethodiken, bedarf aber einer genaueren Betrachtung. Dazu ist nachzuweisen, daß sie ihre Existenzberechtigung neben der Allgemeinen Methodik haben und daß sie sowohl eine spezifische Ausprägung als auch Unterscheidungsmerkmale durch den Berufsbezug aufweisen.

Geht man erst einmal von der Behauptung der Existenz einer Fachmethodik aus, so ist zu fragen, in welchem Verhältnis nun eine solche Fachmethodik zur Allgemeinen Methodik steht. Zur Beschreibung der Verhältnisse wären logischerweise vier Möglichkeiten denkbar:

1. Fachmethodik und Allgemeine Methodik sind wohlunterschieden.
2. Die Allgemeine Methodik ist in der speziellen Methodik, der Fachmethodik, enthalten.
3. Die Fachmethodik ist Bestandteil der Allgemeinen Methodik.
4. Allgemeine Methodik und Fachmethodik haben sowohl gemeinsame als auch unterschiedliche Bereiche.

Bei genauerem Betrachten können jedoch die ersten beiden Möglichkeiten – sowohl die völlige Nichtübereinstimmung beider als auch der ganzheitliche Anspruch, nachdem das Allgemeine jeweils vollständig im Besonderen zu finden ist – sofort ausgeschlossen werden. Häufig wird jedoch die Ansicht vertreten, die Fachmethodik sei lediglich ein Teilbereich der Allgemeinen Methodik. Folgt man der dritten Möglichkeit, so bestünde auch kein weiterer Untersuchungsbedarf, da dann davon auszugehen wäre, daß eine Fachmethodik vollständig in der Allgemeinen Methodik enthalten sein muß oder nicht existiert. Es wird hier für die vierte Möglichkeit plädiert und davon ausgegangen, daß Allgemeine Methodik und Fachmethodik sowohl gemeinsame als auch unterschiedliche Bereiche haben.

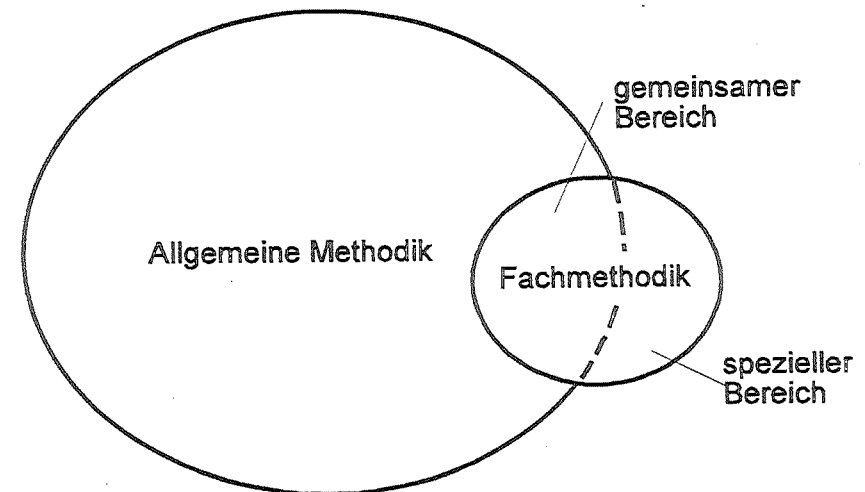


Abb. 1: Annahme: Allgemeine Methodik und Fachmethodik haben gemeinsame und unterschiedliche Bereiche

Untersucht man zur weiteren Klärung die vierte Möglichkeit, so muß gefragt werden, ob es solche speziellen Methoden des Wissenserwerbs gibt,

die ausschließlich oder wenigstens vorwiegend in einem Fach und dessen Unterricht zur Anwendung gelangen. Die noch ausstehenden Überlegungen dazu, ob es berechtigt ist, von einer Fachmethodik beruflichen Lernens zu sprechen, werden bestimmt durch die Frage, ob es nur fachmethodische Ansätze gibt oder sogar Fachmethodiken für den jeweiligen Bereich beruflichen Lernens bestehen.

Sucht man nach Antworten, so findet man für den Technikbereich u.a. bei Traebert und Schilling erste Hinweise. Traebert weist mit seinen Ausführungen in dem von ihm herausgegebenen Band "Technik als Schulfach" für den allgemeinbildenden Unterricht nach, daß es, unabhängig von der Unterrichtsmethode, techniktypische, d.h. wissenschaftlich begründete methodische Überlegungen gibt. Danach haben das "Entwerfen und Konstruieren", das "Messen, Prüfen und Testen" oder das "Montieren und Demonstrieren" ihre vorrangige Existenzberechtigung im Lernfeld Technik. Für den Technikbereich beruflichen Lernens gibt es – wie Schilling bereits 1981 mit dem Buch "Didaktisch-curriculare Strukturierung eines Schwerpunktes Maschinenbau" aufzeigt – das Spezifikum der "methodischen Schritte des Machens". Besonderheiten in den Methoden können demnach durch die zugehörige Fachwissenschaft oder den Unterrichtsgegenstand entstehen. Daraus kann jedoch nicht gefolgert werden, daß bereits eine in sich geschlossene Fachmethodik, eine Technikmethodik oder eine Lehre der Methoden für den Lernbereich Technik, vorliegt.

Für die Entwicklungsperspektive einer Fachmethodik für den Technikbereich beruflichen Lernens heißt das: Die bereits vorhandenen, z.T. nur verstreut vorliegenden Elemente für einen fach- bzw. technikmethodischen Ansatz müssen gesammelt und in ein System gebracht werden. Dabei wird sich zeigen, daß Ansätze zu einer technikspezifischen Fachmethodik bereits vorhanden sind und daß es fach- bzw. technikspezifische Unterrichtsverfahren, fach- bzw. technikspezifische Medien und besondere lern(räum)organisatorische Aspekte gibt. Der nachfolgende Versuch einer Systematisierung erfaßt eine große Zahl bereits bekannter fach- bzw. technikspezifischer Elemente und läßt insgesamt einen – wenn auch nicht in geschlossener Form vorliegenden – ersten methodischen Ansatz für den Technikbereich beruflichen Lernens erkennen. Eine fachspezifische Unterrichtsorganisation scheint schon deshalb notwendig zu sein, weil die Ausbildung, die zu beruflicher Tüchtigkeit und Mündigkeit führen soll, in unterschiedlichen Räumen und Laboren sowie Ausbildungs- und Unterrichtsfächern durchgeführt werden muß. Darüber hinaus ist der Aspekt der Lernortvielfalt zu berücksichtigen. Das Problem der fachspezifischen Unterrichtsmethode stellt sich indes auch aus einem anderen Blickwinkel. Wenn nämlich zu einer wissenschaftlichen Disziplin wie beispielsweise einer Technikwissenschaft sowohl spezifische inhaltliche als auch methodische Komponenten gehören, dann muß es nicht nur der Technik gemäße, son-

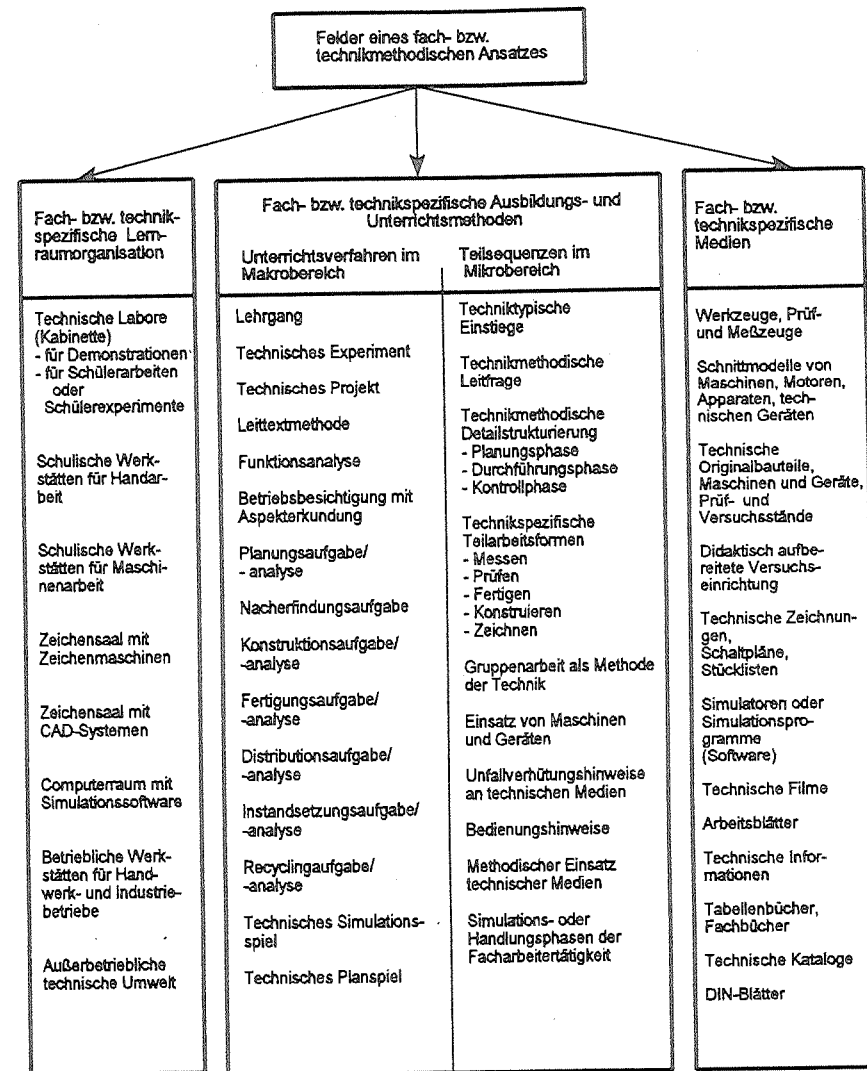


Abb. 2: Aspekte eines zu entwickelnden fach- bzw. technikmethodischen Ansatzes

dem für sie sogar typische Methoden geben, wobei die zukünftige berufliche Anwendungsmethodik des Lernenden und die Unterrichtsmethodik

des Lehrenden in engem Bezug zueinander stehen. Bei allen Bemühungen um die Weiterentwicklung des fach- bzw. technik-methodischen Ansatzes darf die Einbindung in die Technikdidaktik beruflichen Lernens nicht vernachlässigt werden. Die Interdependenzen zwischen den vorwiegend berufsdidaktischen Feldern der technikspezifischen Inhalte und Intentionen sowie den fachspezifischen Methoden und Medien sind bei Ausbildungs- und Unterrichtsplanungen im Lernfeld "Technik" zu beachten. Diese Gesamtsicht auf die interdependenten Bezüge richtet sich also auf die Berufliche Didaktik der technisch-gewerblichen Fachrichtungen oder Technikdidaktik beruflichen Lernens im weiteren Sinne.

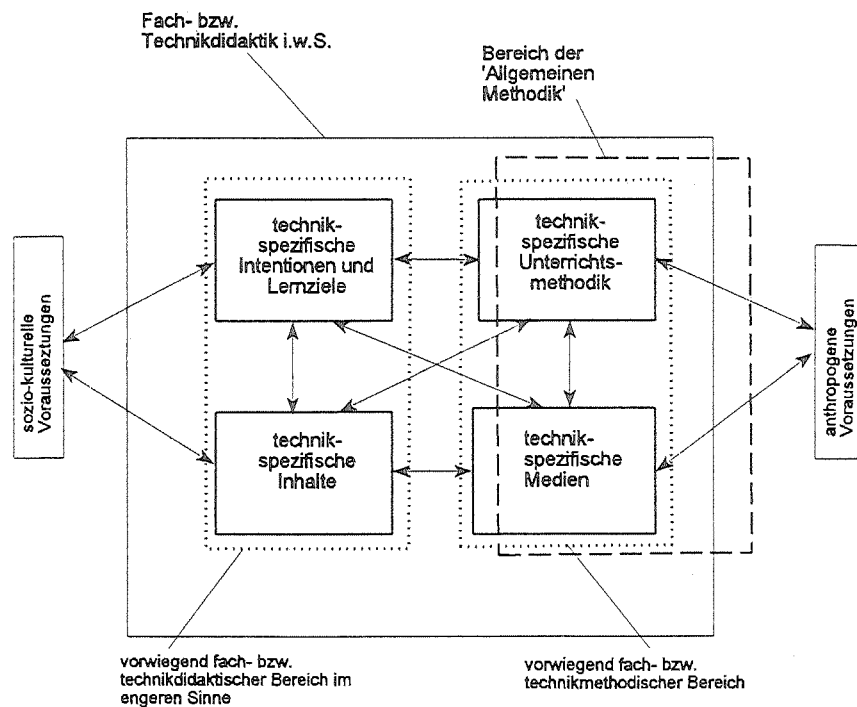


Abb. 3: Die Wechselwirkungen zwischen fach- bzw. technikdidaktischen und fach- bzw. technikmethodischen Entscheidungsfeldern innerhalb der Technikdidaktik im weiteren Sinne (vgl. Heimann/Otto/Schulz 1965, S. 23)

Jede fachmethodische Entscheidung sollte hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die fachspezifischen Lernziele und Inhalte sowie auf ihre Verträglichkeit mit den anthropogenen und sozio-kulturellen Lernvoraussetzungen untersucht werden. Dabei erscheint ein mehrfacher Abgleich zwischen den Bedingungs- und Entscheidungsfeldern einerseits unumgänglich, andererseits kann ein solcher Prozeß in der Ausbildungs- und Unterrichtspraxis nicht unendlich fortgesetzt werden. Auch technikmethodische Ausbildungs- und Unterrichtsplanungen stehen unter Zeitdruck.

Weiterhin gilt: Für die verschiedenen Lernbereiche steht die Berufliche Didaktik im weiteren Sinne wiederum zwischen der Berufs(feld-)wissenschaft und der Allgemeinen Didaktik. Durch Forschungen müssen dabei die Berücksichtigung des Zusammenhanges von Arbeit, Technik und Bildung, vorangetrieben und entwickelt werden. Letztere baut dann auch ein anderes Verhältnis zur Fachdidaktik beruflichen Lernens auf. Daraus ergibt sich insgesamt ein noch weiter gespanntes Netz, dessen vielfältige Beziehungen berücksichtigt werden sollten. Gelingt es, diese Abhängigkeiten zu pädagogisch sinnvollen Modellen und Theorien zu nutzen, dann könnten Defizite, wie sie bislang bei Ausbildung und Unterricht auftreten, verringert und Konzepte in einen geschlossenen Zusammenhang gebracht werden. Für eine wissenschaftliche Fragestellung aber, d.h. hier diejenige nach Aussagen über fach- bzw. technikspezifische Methoden, kann eine ganzheitliche Betrachtung, wie sie für die Konzepte beruflichen Lernens gefordert und gewünscht wird, sogar hinderlich sein, weil der zu untersuchende Gegenstand im Gesamtbild verschwimmt. Um dieses zu vermeiden, muß die Methodenfrage zwischenzeitlich freigeschnitten und isoliert werden. Für Unterrichtsplanungen ist sie wieder in den Gesamtzusammenhang beruflichen Lernens einzuordnen.

Für eine Fachmethodik des Technikbereiches beruflichen Lernens, die sich als Wissenschaft von den Methoden dieses Feldes versteht, müssen die Überlegungen und Arbeiten zu einem fundierten fach- bzw. technikmethodischen Ansatz weiter vorangetrieben werden. Dieser erste und naheliegende Schritt scheint, wenn auch nicht ohne Schwierigkeiten, leistbar. Vermutlich können hilfreiche Wegweiser und Theorieverankerungen für eine Fachmethodik beruflichen Lernens im Technikbereich nur über ein derartiges Vorgehen geschaffen werden.

Von Interesse dürfte dabei auch die Frage sein, ob spezielle methodische Ansätze nur im Bereich der Technik oder auch in anderen Lernfeldern des beruflichen Lernens entwickelt werden könnten, beziehungsweise wie der gegenwärtige Stand der fachmethodischen Forschung in anderen Bereichen ist.

Aus analytischen Gründen und berufspädagogischem Erkenntnisinteresse einerseits und andererseits in der Hoffnung, durch eine bessere Theorie

Praxishilfen geben zu können, muß der Versuch unternommen werden, mit einer weiteren Differenzierung der Beruflichen Didaktik einen Beitrag zum beruflichen Lernen zu leisten. Daher geht es – nicht nur für den Technikbereich – im folgenden darum, die Diskussion um die Weiterentwicklung des zur Zeit bestehenden fachmethodischen Ansatzes voranzutreiben, unterrichtspraktische Versuche durchzuführen und die Entwicklung theoretischer Grundlagen zu einer Fachmethodik beruflichen Lernens anzustreben.

### Literatur

- BÜHRDEL, Ch./REIBETANZ, H./TÖLLE, H.: Unterrichtsmethodik Maschinenwesen – berufstheoretischer Unterricht. Berlin 1988
- FÖRNER, A.: Fachdidaktik – Fachmethodik der Unterrichtsfächer beruflicher Schulen. Berlin 1976
- HEIMANN, P./OTTO, G./SCHULZ, W.: Unterricht – Analyse und Planung. Berlin/Darmstadt/Dortmund 1965
- KLAFKI, W.: Didaktik und Methodik. In: RÖHRS, H. (Hrsg.): Didaktik. Frankfurt a.M. 1971, S. 1-16
- SCHILLING, E.-G.: Didaktisch-curriculare Strukturierung eines Schwerpunktes Maschinenbau. Bamberg 1981
- SCHMALE, W.: Die Frankfurter Methodik. Eine informative Gesamtschau. In: Die Deutsche Berufs- und Fachschule, 63. Band (1967), Heft 3, S. 204-214
- TRAEBERT, W. E.: Auswahlkriterien für Lehr- und Lerninhalte des Technikunterrichts. In: TRAEBERT, W.E./SPIEGEL, H.-R. (Hrsg.): Technik als Schulfach. Zielsetzung und Situation des Technikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen. Düsseldorf 1976, S. 55-77

Eckart Pfeiffer

## Das Induktionsgesetz – plus oder minus? Eine Analyse

### Vorbemerkung

In der Zeitschrift *lernen & lehren* erscheinen in unregelmäßigen Abständen Beiträge zum Thema Magnetismus und speziell zum Induktionsgesetz (*lernen & lehren* Hefte 15, 20, 21 und zuletzt 32). Dabei spiegelt sich eine Meinungsvielfalt in bezug auf die Beschreibung und Erklärung der Phänomene wider, die zunächst als fruchtbare Auseinandersetzung um ein begrifflich und vorstellungsmäßig nicht leicht zu fassendes Thema gelten kann. Besonders was das "richtige" Vorzeichen beim Induktionsgesetz betrifft, existieren wohl zwei Lager, die jeweils das Plus- oder das Minuszeichen verteidigen.

Beim näheren Hinsehen erscheint diese Auseinandersetzung aber eher als überflüssig oder sogar schädlich, wenn man sie sich in den Schulalltag übertragen stellt, wo es gilt, die fachlichen Inhalte widerspruchsfrei und didaktisch tragfähig für darauf aufbauende Ableitungen darzustellen. Schließlich ist die Vermittlung fachlicher Grundlagen in der Schule nur eine Voraussetzung für den Erwerb einer späteren Handlungskompetenz. Allerdings wird ein Facharbeiter, der einen Transformator in ein Gerät einzubauen hat, diesen nicht selbst berechnen und bauen (dazu würde ihm die Kenntnis des Induktionsgesetzes und gar des richtigen Vorzeichens auch längst nicht reichen), sondern er würde nach Herstellerunterlagen einen passenden Typ auswählen und muß dabei über verschiedene Bauformen der Kerne, Kernmaterialien, Wicklungsanordnungen, Abschirmungen usw. Bescheid wissen. Dennoch sind die Grundlagen nicht unwichtig, da sie erlauben, Zusammenhänge herzustellen und bei entsprechender Erfahrung ein sicheres Handeln auch in speziellen Aufgabenstellungen zu gewährleisten.

Am Beispiel des Vorzeichenstreits beim Induktionsgesetz, der im schulischen Bereich Tradition hat, soll gezeigt werden, wie Zusammenhänge eindeutig dargestellt werden können.

### Festlegung des Zählpfeilsystems

Bei der folgenden Analyse wird das in der Elektrotechnik allgemein übliche Verbraucher-Zählpfeilsystem zugrundegelegt, bei dem Zählpfeile für Strom und Spannung an einem Verbraucher in dieselbe Richtung weisen. (An

einem Erzeuger zeigen sie dann zwangsläufig in entgegengesetzte Richtung.) Dabei sagt die Pfeilrichtung nichts aus über die tatsächliche Richtung der betrachteten Größe, sondern nur, daß z.B. ein in Pfeilrichtung fließender Strom (gemessen oder berechnet) ein positives Vorzeichen bekommt und bei Stromfluß gegen Pfeilrichtung ein negatives.

Mit Benutzung des Verbraucherzählpfeilsystems ist auch gesagt, daß man unter Spannungen Klemmspannungen versteht und nicht "elektromotorische Kräfte" (EMK), die gelegentlich auch als treibende Kraft eines Generators in Stromrichtung angegeben werden. Die Abbildungen 1 und 2 veranschaulichen mögliche Spannungsbegriffe und das Verbraucherzählpfeilsystem.

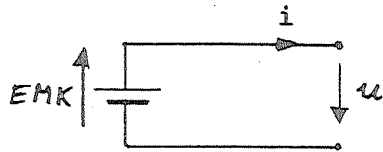


Abb. 1: Klemmspannung  $u$  und EMK

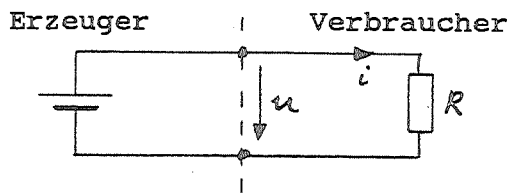


Abb. 2: Verbraucherzählpfeilsystem

Erwähnenswert ist noch, daß man in der Wahl der Zählpfeilrichtung für das Paar  $U$  und  $I$  frei ist. Abbildung 3 gibt dafür ein Beispiel:

Würde man mit der Polarität nach Abbildung 3 die Spannung des Akkus messen, käme man zu dem Ergebnis: "Der Akku hat eine Spannung von -12 V." Diese Aussage ist zwar ungewöhnlich, aber in Verbindung mit der Abbildung 3 nicht falsch. Allgemein: Zu jeder exakten Aussage über ge-

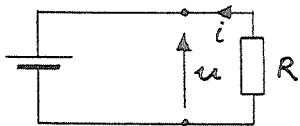


Abb. 3: Umkehrung der Richtung des  $u$ - und  $i$ -Pfeils

messene oder berechnete vorzeichenbehaftete Werte gehört eine Skizze, in der die Polaritäten festgelegt werden. Diese Tatsache hat auch im folgenden Bedeutung.

## Das Induktionsgesetz

Ein zeitveränderlicher magnetischer Fluß  $\Phi$ , der eine Leiterschleife durchsetzt, und die zwischen ihren Enden zu messende Klemmspannung stehen in einer nicht-kausalen Wechselbeziehung miteinander: Der veränderliche magnetische Fluß kann als Ursache, die Spannung als Wirkung aufgefaßt werden oder umgekehrt. Ob dieser Zusammenhang mathematisch ausgedrückt werden muß

$$u = \frac{d\Phi}{dt} \quad \text{oder} \quad u = - \frac{d\Phi}{dt}$$

kann ohne zusätzliche Festlegungen überhaupt nicht entschieden werden! Elektrische Feldstärke und magnetische Flußdichte (Induktion), die Basisbestandteile von Spannung und Fluß, sind vektorielle (räumlich gerichtete) Größen und stehen räumlich senkrecht aufeinander. Eine gegenseitige Abhängigkeit, die man durch Plus- oder Minuszeichen ausdrücken könnte, besteht also nicht. Die elektrische Spannung entsteht durch Aufsummieren (Integrieren) der elektrischen Feldstärke längs eines Schleifenumlaufs, der magnetische Fluß durch Integrieren über die Schleifenquerschnittsfläche. Wenn man die Integrationsrichtungen nicht festlegt, kann sich im Ergebnis die Spannung sowohl mit Plus- als auch mit Minuszeichen einstellen. Übrigens sind beide, Spannung und Fluß, skalare (räumlich nicht gerichtete) Größen, die wie gerade beschrieben allenfalls ihre Polarität (Vorzeichen) wechseln können.

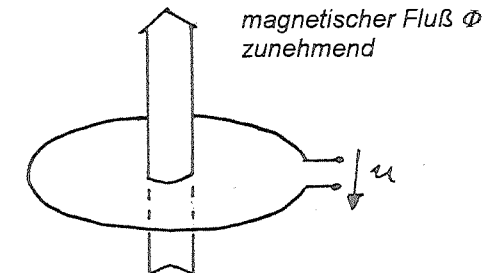


Abb. 4:  $u = + \frac{d\Phi}{dt}$

Ohne auf die Herleitung des Induktionsgesetzes aus der vektoriellen Grundgleichung einzugehen (in Michel 1975 kann dies nachgelesen wer-

den), soll hier das Ergebnis unter Einbeziehung der Polaritätsfestlegungen veranschaulicht werden.

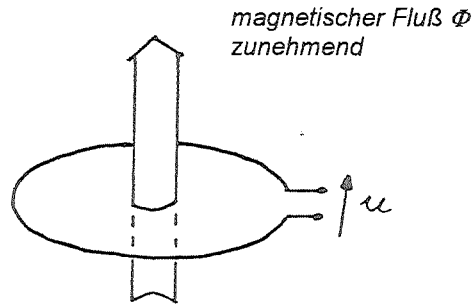


Abb. 5:  $u = -\frac{d\Phi}{dt}$

Bei Abbildung 4 durchdringt ein wachsender magnetischer Fluß die Leiterschleife von unten nach oben, die Spannung wird mit Pfeilrichtung von hinten nach vorn gemessen, das Ergebnis ist

$$u = \frac{d\Phi}{dt}$$

d.h. bei wachsendem Fluß ist eine positive Spannung zu messen. In Abbildung 5 wurde die Polarität des Flusses beibehalten, die der Spannung aber umgedreht, das führt natürlich zu einem negativen Vorzeichen (vgl. Abbildung 3). Zunächst kann festgehalten werden:

Das Vorzeichen beim Induktionsgesetz kann nur in Verbindung mit einer Skizze, die die Polaritäten deutlich macht, eindeutig angegeben werden.

Gleichzeitig soll vorweggenommen werden:

Das Induktionsgesetz sollte immer geschrieben werden als

$$u = +\frac{d\Phi}{dt}$$

Das Minuszeichen ist didaktisch nicht haltbar.

Die Form  $u = -d\Phi/dt$  ist genauso ungewöhnlich und unpraktisch wie die Wahl der Spannungspfeils in Abbildung 3.

## Arbeiten mit dem positiven Vorzeichen (Abbildung 4)

Die Leiterschleife nach Abbildung 4 kann als Erzeuger oder als Verbraucher aufgefaßt werden:

### Leiterschleife als Erzeuger

Der magnetische Fluß wird von außen vorgegeben (Beispiel: Transformator, bei dem die Leiterschleife eine Meßwindung ist). Schließt man die Leiterschleife mit einem Ohmschen Widerstand ab, so fließt ein Strom  $i = u/R$  in der eingezeichneten Richtung.

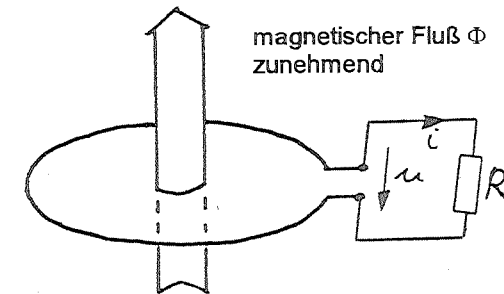


Abb. 6: Leiterschleife als Erzeuger  $u = \frac{d\Phi}{dt}$

Ein von diesem Strom erzeugtes gedachtes Magnetfeld würde die Leiterschleife von oben nach unten durchsetzen (gemäß der "Rechte-Hand-Regel", bei der der Daumen in die Richtung des Stromes weist, die gekrümmten Finger in Richtung der magnetischen Feldstärke) und dem eingezeichneten  $d\Phi/dt$  entgegenlaufen. Diesen Sachverhalt gibt auch die Lenz'sche Regel wieder, viel mehr übrigens nicht, vor allem kann sie überhaupt nicht für die Begründung eines Minuszeichens im Induktionsgesetz herangezogen werden.

### Leiterschleife als Verbraucher

Nimmt man die Leiterschleife zunächst als magnetfeldfrei an (z.B. Luftspule), baut sich beim Anlegen einer positiven Spannung an den Klemmen der Schleife ein magnetischer Fluß in der gezeichneten Polarität auf (die Spannung kann als Ursache, der magnetische Fluß als Wirkung aufgefaßt werden). Zur Aufbringung des Flusses fließt ein Strom  $i$ :

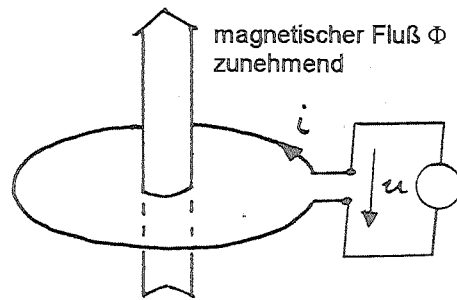


Abb. 7: Leiterschleife als Verbraucher  $u = \frac{d\Phi}{dt}$

Auch hier gibt die Rechte-Hand-Regel die Polarität des Flusses richtig wieder.

Mit der Proportionalität zwischen Strom und magnetischem Fluß bei Luftspulen (und Eisenkernspulen mit hinreichend großem Luftspalt)  $\Phi(t) \sim i(t)$  und der Einführung der (Selbst)Induktivität als Faktor

$$\Phi = L * i \quad (\text{Windungszahl } N = 1)$$

ersetzt man den magnetischen Fluß durch den Strom und setzt somit die elektrischen Größen an einer Spule in Beziehung zueinander und erhält

$$u = L * \frac{di}{dt}$$

Auch hier muß das Plus-Vorzeichen gelten, wenn man Spulen in Netzwerkanalysen mit dem Verbraucherzählpfeilsystem einbeziehen will. Vertauscht man übrigens die Polarität der Spannung in Abbildung 7, wechseln Strom und magnetischer Fluß ebenfalls ihre Polarität. An der Beziehung  $u = L di/dt$  ändert sich nichts, d.h. Spulen können — was bekannt ist — beliebig gepolt werden.

### Arbeiten mit dem negativen Vorzeichen (Abbildung 5)

Von einem negativen Vorzeichen beim Induktionsgesetz auszugehen, ist zwar weit verbreitet, im Grunde aber genauso unsinnig wie die Annahme einer negativen Akkuspannung nach Abbildung 3. Wer die Überlegungen der letzten Abschnitte (Leiterschleife als Erzeuger, bzw. als Verbraucher) unter negativem Vorzeichen nachvollziehen will, schleppt ständig Minus-

zeichen durch die Überlegungen. Bei dem Versuch, auf die Beziehung  $u = L di/dt$  (mit Plus-Zeichen!) zu stoßen, die man braucht, um mit der Spule als elektrischem Bauelement zu operieren, wird man dann wohl kaum an der Einführung einer negativen Induktivität vorbeikommen. Wie soll man solche Dinge in der Lehre vertreten, und welche Vorteile brächte dies eigentlich?

### Schlußbemerkung

Trotz dieser überschaubaren Zusammenhänge hält sich hartnäckig das Minuszeichen bei der Beschreibung des Induktionsgesetzes. Wie kommt das? Der Hauptgrund dürfte wohl in den Maxwell'schen Gleichungen selbst liegen. Die 2. Maxwell'sche Gleichung, die das Induktionsgesetz beschreibt, enthält in vektorieller Schreibweise ein Minuszeichen. Verzichtet man aber aus begrifflichen didaktischen Gründen auf die räumliche Schreibweise der Feldgrößen, um die Vektorrechnung zu vermeiden, und arbeitet stattdessen mit Beträgen, muß natürlich das Minuszeichen mit gelöscht werden. Macht man das nicht, beginnt das Problem. Die räumlichen Richtungsinformationen müssen bei Verzicht auf vektorielle Darstellung durch perspektivische Skizzen oder Merkgeln von linken und rechten Händen und links- und rechtsgängigen Schrauben mitgeliefert werden. Im Induktionsgesetz sollte jedenfalls in Lehrbüchern zur Elektrotechnik kein Minuszeichen verwendet werden.

### Literatur

- FINIS, W.: Ist das Induktionsgesetz noch zu retten? In: lernen & lehren, 5. Jg. (1990), Heft 20, S. 34-45
- HORN, W.: Didaktische Geisterfahrt zum Induktionsgesetz. In: lernen & lehren, 4. Jg. (1989), Heft 15, S.
- HORN, W.: Unverständener Magnetismus. In: lernen & lehren, 6. Jg. (1991), Heft 21, S. 69-77
- MICHEL, M.: Einführung in die Allgemeine Elektrotechnik, Band II, Berlin 1975
- RÜCKL, E.: Zur Rettung des Induktionsgesetzes. In: lernen & lehren, 8. Jg. (1993), Heft 32, S.

Veit Steinkamp

## Fächerübergreifende Vermittlung von Kenngrößen nichtsinusförmiger Spannungs- und Stromverläufe in der Leistungselektronik: Effektivwert, arithmetischer Mittelwert, Formfaktor und Welligkeit

Neue Technologien verlangen eine Ergänzung konventioneller didaktischer Methoden. In der traditionellen Wechselstromlehre wird häufig der Begriff des Effektivwertes den Schülern über die Wärmewirkung eines Wechselstromes in einem ohmschen Widerstand vermittelt: Der Effektivwert eines Wechselstromes entspricht demjenigen Wert eines Gleichstromes, der in demselben ohmschen Widerstand den gleichen Wärmeumsatz bewirkt, d.h. die gleiche elektrische Arbeit verrichtet wie dieser Gleichstrom. Diese Bestimmung kann sinngemäß auch noch nach wie vor auf pulsierende Gleichströme und nichtsinusförmige Wechselströme angewendet werden. Aber die Vorschrift, nach der der Effektivwert ermittelt werden muß, die Division des Scheitelwertes durch  $\sqrt{2}$  gilt nur für rein sinusförmige Stromverläufe (Ausnahme: B2U) und nicht mehr für phasenangeschnittene Ströme und Spannungen, wie sie in der Leistungselektronik vorkommen. Mit dem hier vorgeschlagenen Weg soll versucht werden, über den Nachweis von Oberwellen in nichtsinusförmigen Spannungen zu begründen, was man unter Effektivwert genau zu verstehen hat, und warum der Effektivwert bei pulsierenden Gleichströmen immer größer ist als der arithmetische Mittelwert. Dieser Ansatz scheint auf den ersten Blick zu abstrakt und umständlich zu sein, weil er die Beschäftigung mit Fourierreihen verlangt. Demgegenüber darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß die Berechnung des Effektivwertes aus den einzelnen Amplituden der Harmonischen für Schüler leichter nachzuvollziehen ist als die Berechnung des Effektivwertes durch die Auswertung eines bestimmten Integrals, wie es die Definition des Effektivwertes eigentlich verlangen würde. Außerdem verlangt die technische Entwicklung der modernen Leistungselektronik ohnehin eine Auseinandersetzung mit Oberwellen. Die durch Phasenanschnittsteuerungen erzeugten Verzerrungen der Netzspannung und die hierdurch bedingten Verluste können nur angemessen verstanden werden, wenn erkannt wird, daß diese Verzerrungen der Sinusform durch Oberwellen zustandekommen.

Ein anderer Grund, warum Fourierreihen im Unterricht behandelt werden sollten, liegt einfach darin, daß die Begriffe Formfaktor und Welligkeit von Schülern nur verstanden werden können, wenn sie erkennen, daß jeder nichtsinusförmige Strom- und Spannungsverlauf Oberwellen enthält, deren Frequenzen immer ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz betragen.

Aus lernpsychologischen Erwägungen scheint es außerdem noch sinnvoll zu sein, an das von Schülern einmal Erlernte (Präkonzept), daß der Effektivwert reiner Sinusgrößen aus der Division des Scheitelwertes durch  $\sqrt{2}$  ermittelt wird, anzuknüpfen. Bei der Bestimmung des Effektivwertes nichtsinusförmiger Größen über die Fourierreihe müssen nämlich auch die Scheitelwerte aller Harmonischen durch  $\sqrt{2}$  geteilt werden.

Im folgenden soll gezeigt werden, wie mit Hilfe der Meßtechnik, der Computersimulation und der Mathematik die Begriffe arithmetischer Mittelwert, Effektivwert und die aus diesen Begriffen abgeleiteten Kenngrößen Welligkeit und Formfaktor vermittelt werden können. Als Adressaten kommen Schüler aus den Bildungsgängen "Technischer Assistent" (FHR und AHR), den industriellen Berufen der Elektrotechnik, der Fachschule für Technik und der Fachoberschule in Betracht.

### Arithmetischer Mittelwert und Effektivwert

Wenn Schüler an gesteuerten Gleichrichterschaltungen und Gleichstromstellern mit echten Effektivwertmessern nicht nur den arithmetischen Mittelwert, sondern auch den Effektivwert messen, stellen sie fest, daß der arithmetische Mittelwert zum Teil, je nach Größe des Zündwinkels oder des Puls-Pausenverhältnisses, erheblich vom Effektivwert abweicht. Dieses Phänomen verunsichert Schüler, weil sie den Begriff Effektivwert bisher immer im Zusammenhang mit sinusförmigen Wechselgrößen gebracht haben. Ihre Assoziation beschränkt sich auf den Scheitelfaktor  $\sqrt{2}$ . Sie gehen unbekümmert davon aus, daß man den Scheitelwert durch  $\sqrt{2}$  teilen müsse, um den Effektivwert zu erhalten. Diese nur für reine sinusförmige Größen gültige Bestimmung behindert den Zugriff auf das wirkliche Verständnis des Effektivwertes.

Die praktische Unterrichtserfahrung zeigt immer wieder deutlich, daß Schüler gravierende Schwierigkeiten haben, den Begriff des Effektivwertes angemessen zu verstehen. Diese Schwierigkeiten sind objektiv begründet, weil für ein und dieselbe Kurvenform einer Spannung zwei verschiedene Meßergebnisse ( $U_{RMS}$  und  $U_{AV}$ ) ermittelt werden können. Die Wahrnehmung läßt sich durch die sinnliche Gewißheit täuschen, indem sie aus der Erscheinung der Kurvenform schließt, daß dieser als zeitlich invariant wahrgenommenen Kurvenform auch nur ein einziges Meßergebnis zuge-



ordnet werden müsse. Es stellt sich also die Frage danach, wie der Begriff des Effektivwertes schülergemäß vermittelt werden kann. Schülergemäß soll hier heißen, daß die für das Verständnis notwendigen Zusammenhänge ohne Notation der höheren Mathematik (bestimmtes Integral) dargestellt werden müssen.

Vorab soll der Effektivwert aus dem arithmetischen Mittelwert einer sich zeitlich ändernden Leistung berechnet werden, um die Problematik offenzulegen. Es sei gleich zu Anfang darauf hingewiesen, daß sich dieses Verfahren für den Einstieg nicht eignet, weil eine formale Herleitung einerseits mit wenig Anschauung verbunden ist und andererseits die Probleme der Praxis nicht berücksichtigt.

Betrachten wir zunächst den Begriff des arithmetischen Mittelwertes, von dem der Effektivwert ja abzugrenzen ist. Der Begriff des arithmetischen Mittelwertes kann noch anschaulich über die Umwandlung des Flächeninhaltes der Hüllkurve in ein flächengleiches Rechteck erklärt werden: Die Höhe des mit der Hüllkurve des Stromrichterausgangssignals flächengleichen Rechtecks mit der Länge einer Periode entspricht genau dem arithmetischen Mittelwert.

Dieser Zusammenhang soll am Beispiel der elektrischen Leistung verdeutlicht werden. Da Spannung und Stromstärke zeitabhängige Größen sind, muß die Leistung als Produkt von Spannung und Stromstärke ebenfalls zeitabhängig sein. Zu fragen wäre zunächst einmal, welche Leistung während einer Periode  $T$  tatsächlich in einem ohmschen Widerstand in Wärme umgesetzt wird, wenn die Leistung sich periodisch ändert.

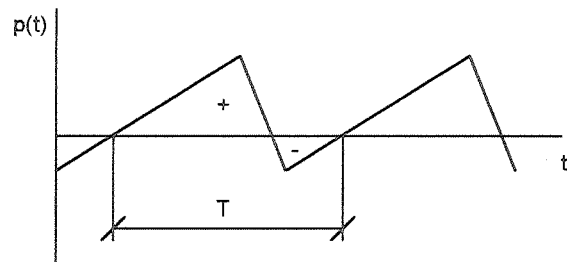


Abb. 1: Leistung als Funktion der Zeit

Wenn die Leistung innerhalb einer Periode negative Werte annimmt, dann bedeutet dies, daß z. B. der Strom während dieser Zeit zur Spannungsquelle zurückfließt. Ein Teil der von der Last aufgenommenen Energie wird also wieder an die Quelle zurückgegeben. Diese zurückgegebene Energie

liefert somit keinen positiven Beitrag zum Leistungsumsatz. Will man den wirklichen Leistungsumsatz ermitteln, so muß man das arithmetische Mittel der Leistungszeitfläche über eine Periode bilden.

$$P = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n p_i \Delta t \quad (1)$$

Aus dem arithmetischen Mittelwert der Leistung kann nun der Effektivwert hergeleitet werden, wenn die Leistung nach dem Ohmschen Gesetz durch die Spannung ausgedrückt wird:

$$\frac{U_{RMS}^2}{R} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \frac{u_i^2}{R} \Delta t \quad (2)$$

Daraus kann der Effektivwert berechnet werden:

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n u_i^2 \Delta t} \quad (3)$$

Mit  $n \rightarrow \infty$  und  $\Delta t \rightarrow 0$  wird aus der Summe ein bestimmtes Integral. Gleichung (3) kann noch vereinfacht werden, indem man die Konstante vor den Summenoperator zieht. Mit

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{n} \quad (4)$$

ergibt sich dann:

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i^2} \quad (5)$$

Oder elementarer geschrieben

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + \dots + u_n^2}{n}} \quad (6)$$

Die Formeln (5) und (6) besagen, daß man für die elementare Berechnung des Effektivwertes für jeden i-ten Abschnitt auf der Zeitachse den Momen-

tanwert der Spannung ermitteln, diese einzelnen Werte quadrieren und aufsummieren, durch die Anzahl  $n$  der ermittelten Momentanwerte dividieren und daraus die Wurzel ziehen muß.

Für einen Einstieg in die Problematik könnte zwar der Effektivwert auf grafischem Wege nach Gleichung (6) ermittelt werden. Obgleich dieses Verfahren anschaulich zu sein scheint, hat es aber leider wegen des fehlenden Problembezugs den gravierenden Nachteil, daß es für Schüler abstrakt bleibt. Deshalb wird hier eine Problemstellung aus der Praxis als Einstieg gewählt.

### Der Einstieg

Bei der Messung der Ausgangsspannung mit einem echten Effektivwertmesser<sup>1</sup> einer Einpuls-Mittelpunktschaltung stellen die Schüler fest, daß je nach Schalterstellung zwei unterschiedliche Spannungswerte gemessen werden. Aus den Schalterstellungen geht hervor, daß es sich um  $U_{AV}$  und  $U_{RMS}$  handelt. Es können nun Vermutungen darüber angestellt werden, mit welchen anderen elektrischen Größen die beiden gemessenen Spannungen im Zusammenhang stehen. Wenn die Schüler die intendierte Assoziation finden, daß nämlich die Wirkleistung aus dem Quadrat des Effektivwertes dividiert durch den ohmschen Widerstand der Last berechnet wird, können sie diese Vermutung durch ein Experiment überprüfen.

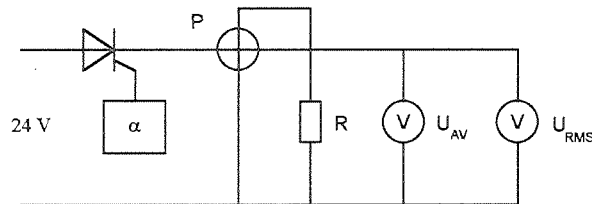


Abb. 2: Leistungsmessung in einer M1C-Schaltung

Die Auswertung des Experimentes ergibt, daß

$$P = \frac{U_{RMS}^2}{R} \quad (7)$$

gelten muß.

Mit Hilfe des Effektivwertes einer Spannung kann also die Wirkleistung berechnet werden. Dieses durch Erfahrung gewonnene Ergebnis soll durch

die Reduzierung des Problems auf eine möglichst einfache Kurvenform veranschaulicht werden.

### Reduzierung des Problems

Die Ermittlung beider Mittelwerte wird am Beispiel einer Sägezahnspannung demonstriert.

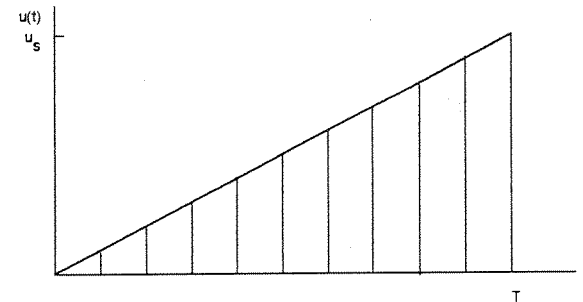


Abb. 3: Stützstellen einer Sägezahnkurve

Die Schüler erhalten den Auftrag, aus der Sägezahnspannung den Leistungsumsatz in einem ohmschen Widerstand ( $1 \Omega$ ) nach Gleichung (7) zu berechnen. Dazu müssen sie erkennen, daß aus den Quadraten der 10 Momentanwerte der Sägezahnspannung das arithmetische Mittel gebildet werden muß. Für einen Scheitelwert von 10 V erhält man bei 10 Stützstellen eine Leistung von 38,5 W. Aus dieser Leistung kann mit Gleichung (7) der Effektivwert berechnet werden:

$$U_{RMS} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{38,5W \cdot 1\Omega} = 6,2V.$$

Der genaue Wert beträgt 5,77 V ( $\hat{u}/\sqrt{3}$ ). Die Frage danach, wie der Effektivwert genauer berechnet werden kann, führt zwangsläufig zu einer Automatisierung des Rechenvorganges.

Wie mit Hilfe eines einfachen Basicprogrammes der arithmetische und der quadratische Mittelwert einer Sägezahnspannung berechnet wird, zeigt Listing 1.

```

' Mittelwertberechnung für Sägezahn
CLS
dt = .01: us = 10: T = 10
m = us / T
n=T/dt
FOR x = 0 TO T STEP dt
    y = m * x
    Uav = Uav + y
    Urms = Urms + y ^ 2
NEXT x
Uav = Uav / n
Urms = SQR(Urms / n)
PRINT "Uav="; Uav; " V"; " Urms="; Urms; " V"

```

Listing 1: Berechnung des arithmetischen und quadratischen Mittelwertes

Um den Unterschied zwischen arithmetischem und quadratischem Mittelwert noch deutlicher herauszustellen, ist es sinnvoll, beide Werte in Abhängigkeit vom Steuerwinkel  $\alpha$  an einer gesteuerten Einpulsmittpunktschaltung (M1C) zu messen (Abbildung 4).

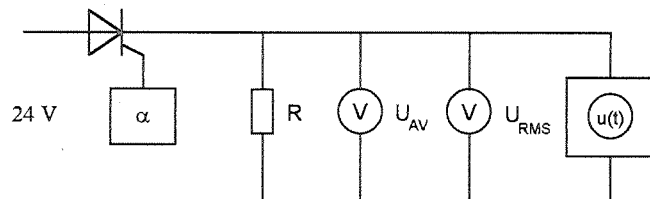


Abb. 4: Meßschaltung zur Bestimmung der Steuerkennlinien

Aus dem Verlauf den Steuerkennlinien geht deutlich hervor, daß der Effektivwert immer größer ist als der arithmetische Mittelwert. Mit zunehmendem Zündwinkel wird der Abstand zwischen  $U_{RMS}$  und  $U_{AV}$  jedoch deutlich geringer. Die Steuerkennlinien aus Abbildung 5 motivieren zu der Frage nach einer Begründung, warum der Effektivwert immer größer ist als der arithmetische Mittelwert.

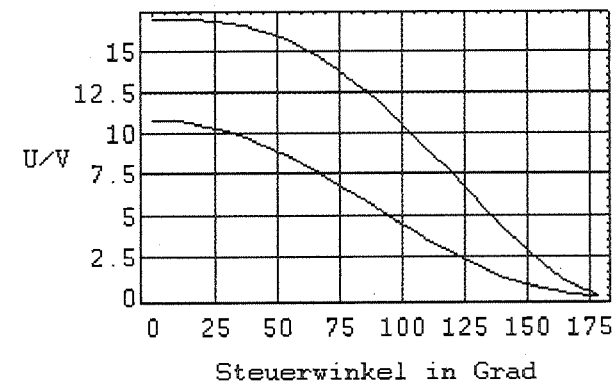


Abb. 5: Steuerkennlinien einer M1C-Schaltung

### Vertiefung der Problematik

Da in dem hier vorgestellten Ansatz der Effektivwert pulsierender Gleichgrößen über die Oberwellen erklärt werden soll, ist nach einer Möglichkeit zu suchen, wie diese Oberwellen meßtechnisch nachgewiesen werden können. Die Schüler selbst werden nicht auf die Idee kommen, am Ausgang einer Gleichrichterschaltung Wechselgrößen zu messen, weil sie unkritisch davon ausgehen, daß durch Gleichrichtung alle negativen (bzw. bei anderer Polung der Ventile alle positiven) Halbwellen von den Stromrichterventilen nicht durchgelassen werden. Deshalb muß der Lehrer die Schüler dazu anregen, zwischen einer Ausgangsklemme und dem Spannungsmesser einen Kondensator zu schalten. So ist sichergestellt, daß der Spannungsmesser keine Gleichgrößen mehr, sondern nur noch reine Wechselgrößen messen kann. Der Kondensator ist zwar bereits im Meßgerät integriert, weil er aber nicht direkt sichtbar ist, kann durch eine äußere Beschaltung seine Filterwirkung deutlicher herausgestellt werden.

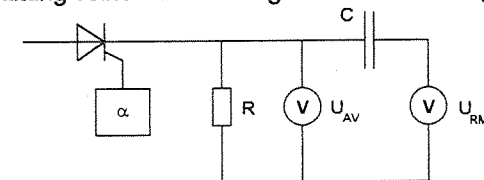


Abb. 6: Meßschaltung zum Nachweis von Oberwellen

Wenn bei einem Steuerwinkel von  $\alpha = 0^\circ$  am Widerstand eine Gleichspannung von 10 Volt gemessen wird, zeigt der Spannungsmesser hinter dem Kondensator – falls es sich um einen echten Effektivwertmesser handelt – im Wechselspannungsmeßbereich einen Wert von ungefähr 12 bis 12,3 V an. Bei der Spannung hinter dem Kondensator kann es sich nur um eine Wechselspannung handeln, weil der Kondensator keine Gleichgrößen durchläßt. Die Verwirrung steigt, wenn man zusätzlich noch bedenkt, daß die gemessene Wechselspannung größer als die gemessene Gleichspannung ist. Daß überhaupt hinter dem Kondensator eine Wechselspannung gemessen werden kann, ist zunächst für die Schüler nicht einsehbar, denn eine Gleichrichterschaltung sollte ja eigentlich gemäß ihrer Zweckbestimmung nur Gleichspannung liefern. An dieser Stelle muß der Lehrer auf die Oberwellen hinweisen, die immer in nichtsinusförmig und periodisch verlaufenden Spannungen oder Strömen enthalten sind.

Der Versuch (Abbildung 6) gibt noch keinen Hinweis darauf, welche Frequenzen und Amplituden diese Oberwellen haben; er weist nur nach, daß sie existieren. Der experimentelle Nachweis der einzelnen Oberwellen wäre zu aufwendig und für die Schüler ohnehin nicht mehr durchschaubar. Deshalb ist es didaktisch sinnvoll, die Oberwellen mit Hilfe einer Computersimulation<sup>2</sup> zu veranschaulichen. Die Schüler bekommen ein Arbeitsblatt, auf dem nur zwei Oberwellen einer M1U-Schaltung dargestellt sind und erhalten den Auftrag, diese Oberwellen punktweise zu addieren. Das Ergebnis zeigt schon recht deutlich, daß es sich bei der Summenkurve um den Spannungsverlauf einer Einpuls-Mittelpunktschaltung handelt. Durch schrittweises Hinzufügen von Oberwellen höherer Ordnung kann die Computersimulation zeigen, daß sich das simulierte Signal um so genauer dem Original angleicht, je mehr Oberwellen überlagert werden.



Abb. 7: Die Überlagerung der ersten beiden Harmonischen einer M1C-Schaltung

In Listing 2 ist dargestellt, wie die einzelnen Oberwellen simuliert werden können.

```

'Simulation von Oberwellen
DO: CLEAR : CLS : SCREEN 12: CONST pi = 3.14159
CONST M = 5, nmax = 100, z = 1, h = 200, xmax = 500, ym = 300, RX
      = 70
PRINT " 1 Sägezahn"
PRINT " 2 Rechteck"
PRINT " 3 Zweipuls-Brückenschaltung"
PRINT " 4 Dreipuls-Mittelpunktschaltung"
PRINT " 5 Sechspuls-Brückenschaltung"
PRINT " 0 Ende": INPUT " Wähle eine Nummer: ", wahl$
SELECT CASE wahl$
CASE "1": CALL bild(1, 1, .5 * h, 0, -h / pi)
CASE "2": CALL bild(1, 2, .5 * h, 0, 2 * h / pi)
CASE "3": CALL bild(2, 2, 2 * h / pi, 4 * h / pi, 0)
CASE "4": CALL bild(3, 3, 3 * SQR(3) / (2 * pi) * h, 3 * SQR(3) / pi * h,
      0)
CASE "5": CALL bild(6, 6, 3 / pi * h, 6 / pi * h, 0)
CASE "0": EXIT DO
END SELECT
LOOP
END

SUB bild (an AS INTEGER, s AS INTEGER, y0, aa, bb )
DIM summe(xmax): DIM a(nmax): DIM b(nmax): DIM c(nmax)
DO: CLS : INPUT "höchste Harmonische: ", n: LOOP WHILE n > nmax
FOR k% = an TO n STEP s
  IF k% > 1 THEN a(k) = aa / (1 - k% ^ 2)
  b(k%) = bb / k%
NEXT k%
w = 2 * z * pi / xmax
FOR k% = an TO n STEP s
  PSET (RX, ym - y0)
  FOR x = 0 TO xmax STEP M
    t = k% * w * x: y = a(k%) * COS(t) + b(k%) * SIN(t)
    summe(x) = summe(x) + y: LINE -(x + RX, -y - y0 + ym), k%
  NEXT x
  c(k%) = a(k%) ^ 2 + b(k%) ^ 2: Uw = Uw + c(k%)
NEXT k%
Uw = SQR(.5 * Uw): Urms = SQR(y0 ^ 2 + Uw ^ 2)
BEEP: Halt$ = INPUT$(1): PSET (RX, ym - y0)

```

```

FOR x = 0 TO xmax STEP M
  LINE -(x + RX, -summe(x) - y0 + ym), 15
NEXT x
LINE (RX, ym)-(RX + xmax + 30, ym): LINE (RX, 50)-(RX, ym)
IF y0 > 0 THEN w = Uw / y0: F = Urms / y0
LOCATE 26, 1: PRINT "Urms="; Urms; "V"; " w="; w; " F="; F
HaIt$ = INPUT$(1)
END SUB

```

Listing 2: Simulation von Oberwellen

Wenn Schüler in der Lage sind zu erkennen, daß sich alle periodischen Signale aus einer Summe von Teilschwingungen mit einem ganzzahligen Vielfachen der Grundfrequenz und einer mit zunehmender Ordnung der Oberschwingung kontinuierlich abnehmenden Amplitude sowie einem Gleichanteil zusammensetzen, kann man sie auch zu einem vertieften Verständnis des Effektivwertes hinführen. Jetzt nämlich ist es möglich, über die Leistungsbilanz eine elementare Formel für den Effektivwert herzuleiten. Für den Leistungsumsatz in einem ohmschen Widerstand gilt, daß sich die Gesamtleistung aus der Summe der einzelnen Teilleistungen zusammensetzt, die wiederum auf den Gleichanteil sowie die einzelnen Oberwellen der Spannungen zurückgeführt werden können. Jede einzelne Amplitude einer jeden Oberwelle liefert einen Anteil zur Gesamtleistung. Und da es sich bei den Oberwellen um rein sinusförmige Spannungen handelt, kann nur für die Ermittlung der Gesamtleistung deren Effektivwert in Frage kommen. Mathematisch läßt sich der beschriebene Zusammenhang wie folgt ausdrücken:

$$P_{RMS} = P_{AV} + P_{RMS1} + P_{RMS2} + \dots + P_{RMSn} \quad (8)$$

Die Leistung kann auch über den Gleichanteil und die Effektivwerte der einzelnen Oberwellen ausgedrückt werden:

$$\frac{U_{RMS}^2}{R} = \frac{U_{AV}^2}{R} + \frac{U_{RMS1}^2}{R} + \frac{U_{RMS2}^2}{R} + \frac{U_{RMS3}^2}{R} + \dots$$

Da sich der Widerstand auf beiden Seiten der Gleichung herauskürzen läßt, erhält man allgemein für jede periodische und nichtsinusförmige Spannung:

$$U_{RMS} = \sqrt{U_{AV}^2 + U_{RMS1}^2 + U_{RMS2}^2 + \dots + U_{RMSn}^2} \quad (9)$$

Am Beispiel einer Zweiweggleichrichtung soll dieser Zusammenhang demonstriert werden. Aus der Fourierreihe

$$u(t) = \frac{4\hat{u}}{\pi} \left[ \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \cos 2\omega t - \frac{1}{15} \cos 4\omega t - \frac{1}{35} \cos 6\omega t \dots \right] \quad (10)$$

erhält man den arithmetischen Mittelwert und die einzelnen Effektivwerte der Oberwellen:

$$U_{AV} = \frac{2\hat{u}}{\pi}, \quad U_{RMS2} = \frac{2\sqrt{2}}{3\pi} \hat{u}, \quad U_{RMS4} = \frac{2\sqrt{2}}{15\pi} \hat{u}, \quad U_{RMS6} = \frac{2\sqrt{2}}{35\pi} \hat{u}$$

Berechnet man die Wurzel aus der Summe aller Quadrate, dann erhält man:

$$U_{RMS} = 0,7068 \hat{u}$$

Dieser Wert stimmt recht gut mit den Scheitelfaktor  $1/\sqrt{2}$  für sinusförmige Spannungsverläufe überein. Das Ergebnis zeigt außerdem noch, daß auch reine Gleichgrößen einen Effektivwert haben müssen. Erst wenn Schüler die Struktur einer Fourierreihe verstanden haben, können sie auch einsichtig nachvollziehen, daß der arithmetische Mittelwert nur durch das erste Glied der Reihe und der Effektivwert durch die Spannungen alle Glieder repräsentiert wird. Zur Berechnung des Effektivwertes sind die Amplituden der Harmonischen, nachdem sie durch den Scheitelfaktor  $\sqrt{2}$  dividiert wurden, zu quadrieren und aufzusummieren. Zu dieser Summe ist noch das Quadrat des Gleichgliedes zu addieren. Aus der Wurzel der gesamten Summe erhält man dann den Effektivwert. Diese Vorgehensweise erlaubt auch eine anschauliche Reflexion über die Höhe des Effektivwertes. Je nachdem, mit welcher Potenz die Amplituden der Oberwellen abnehmen, vergrößert oder verkleinert sich der Effektivwert gegenüber dem arithmetischen Mittelwert. Desgleichen wirken sich auch die vorkommenden Ordnungszahlen der Oberwellen auf die Höhe des Effektivwertes aus. Je größer die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ordnungszahlen ist, desto kleiner ist die Differenz zwischen Effektivwert und arithmetischem Mittelwert. Wenn keine Oberwellen vorkommen, ist der Effektivwert genau gleich dem arithmetischen Mittelwert.

Dieser Zusammenhang erweckt den Bedarf nach einem Kriterium, mit dem pulsierende Gleichspannungen und -ströme hinsichtlich ihres Oberwellengehalts beurteilt werden können.

### Welligkeit und Formfaktor

Die Welligkeit und der Formfaktor sind Kenngrößen, mit denen der Oberwellengehalt einer gleichgerichteten Wechselspannung angegeben werden kann. Die Welligkeit und der Formfaktor machen eine Aussage darüber, inwieweit die Signalform von einer ideal geglätteten Gleichspannung abweicht. Die Welligkeit ist definiert als das Verhältnis von Effektivwert aller Oberwellen zu arithmetischem Mittelwert.

$$w = \frac{U_{RMS-}}{U_{AV}} \quad (11)$$

Der Formfaktor ist definiert als das Verhältnis des gesamten Effektivwertes (Gleichanteil und Effektivwert aller Oberwellen) zum arithmetischen Mittelwert.

$$F = \frac{U_{RMS}}{U_{AV}} \quad (12)$$

Aus der Definition beider Kennwerte geht hervor, in welcher Größenordnung die Welligkeit bzw. der Formfaktor für gleichgerichtete Wechselspannungen und -ströme liegen sollten. Will man eine möglichst geglättete Gleichspannung (bzw. Strom) haben, so sollte die Welligkeit nahe bei Null und der Formfaktor nahe bei Eins liegen. Mit der in Abbildung 6 angegebenen Meßschaltung kann für alle Gleichrichterschaltungen die Welligkeit meßtechnisch ermittelt werden (vgl. Tabelle 1). Die Welligkeit kann also als Kriterium für die Güte einer Gleichrichterschaltung herangezogen werden.

In der Praxis werden aber nicht nur ungesteuerte Gleichrichterschaltungen, sondern auch gesteuerte Gleichrichter eingesetzt. Deshalb ist danach zu fragen, ob und inwieweit sich der Phasenanschnitt auf Formfaktor und Welligkeit auswirkt. Zu untersuchen wäre also die funktionelle Abhängigkeit des Formfaktors und der Welligkeit vom Zündwinkel  $\alpha$ . Dazu kann wiederum die Meßschaltung aus Abbildung 6 herangezogen werden. Der Zündwinkel wird mit einem Oszilloskop gemessen.

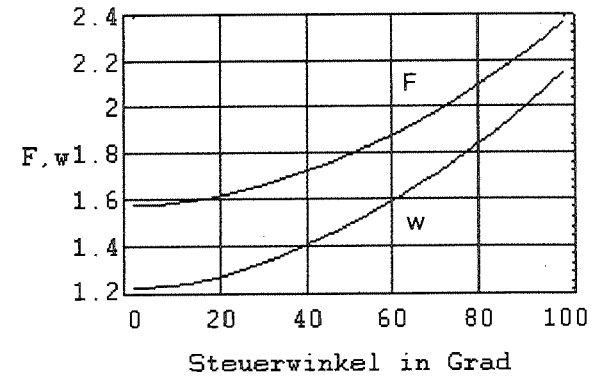


Abb. 8: Formfaktor und Welligkeit einer M1C-Schaltung

Die Auswertung der Meßreihe ergibt, daß Formfaktor und Welligkeit mit zunehmendem Zündwinkel steigen. Der Anteil der Oberwellen steigt also mit der Größe des Phasenanschnitts. Dieses empirisch gewonnene Resultat kann durch eine Computersimulation bestätigt und zusätzlich noch veranschaulicht werden.

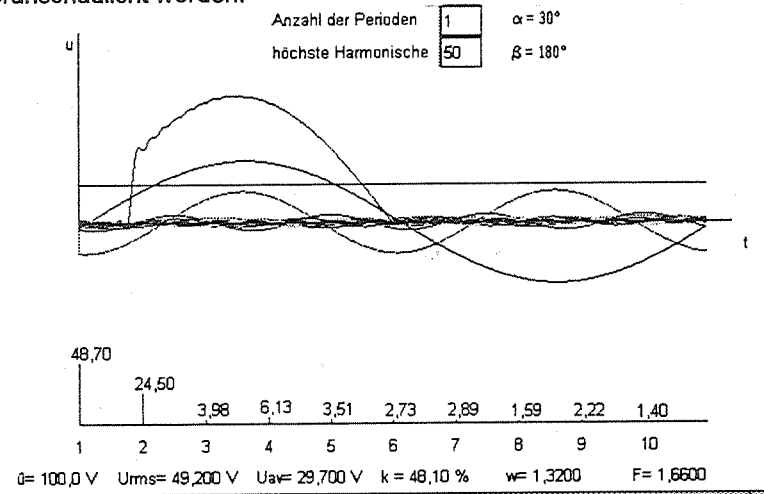


Abb. 9:  $\alpha = 30^\circ$     $F = 1,66$     $w = 1,32$

Wird der Zündwinkel  $\alpha = 30^\circ$  auf  $\alpha = 120^\circ$  vergrößert, so steigt auch die Welligkeit von  $w = 1,32$  auf  $w = 2,57$  an.

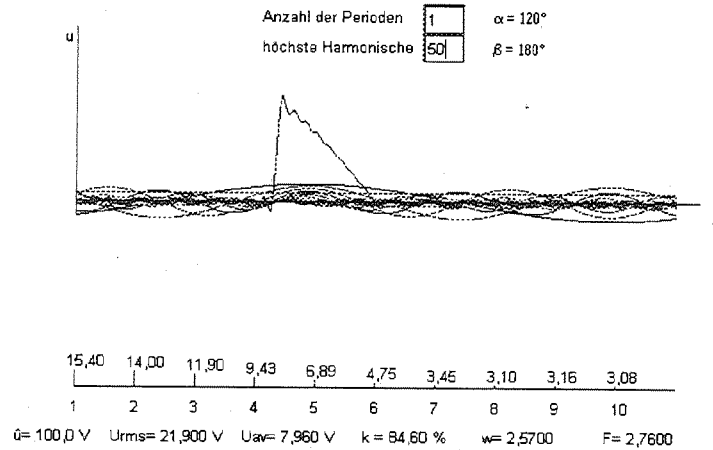


Abb. 10:  $\alpha = 120^\circ$   $F = 2,76$     $w = 2,57$

Auch das Amplitudenspektrum zeigt deutlich, daß der Anteil der Oberwellen bei einem Zündwinkel von  $120^\circ$  gegenüber einem Zündwinkel von  $30^\circ$  angestiegen ist. Daß die Welligkeit von den Oberwellen abhängt, kann auch noch anschaulich durch die Wirkung eines Glättungskondensators demonstriert werden. Wird ein Kondensator von etwa  $1000 \mu\text{F}$  in die Meßschaltung zur Ermittlung der Welligkeit (Abbildung 6) parallel zur Last geschaltet, so steigt der arithmetische Mittelwert der Ausgangsspannung auffallend an, gleichzeitig sinkt aber der Effektivwert der Oberwellen. Dieser Effekt ist besonders eindrucksvoll, wenn die Ausgangsspannung oszilloskopiert wird.

### Zusammenhang zwischen Formfaktor und Welligkeit

Aufgrund des Kurvenverlaufes in Abbildung 8 kann auf einen gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Formfaktor und Welligkeit geschlossen werden. Die Leistungsbilanz bestätigt diese Vermutung. Die gesamte Leistung, die in einem ohmschen Widerstand in Wärme umgesetzt wird, setzt

sich aus dem Gleichanteil und den Oberwellen der gleichgerichteten Spannungen zusammen:

$$P_{ges} = P_{AV} + P_{RMS\sim} \quad (13).$$

Die Leistungen können auch über die Spannungen ausgedrückt werden:

$$\frac{U_{RMS}^2}{R} = \frac{U_{AV}^2}{R} + \frac{U_{RMS\sim}^2}{R}$$

Kürzt man R aus beiden Seiten der Gleichung heraus und teilt durch  $U_{AV}^2$ ,

$$\frac{U_{RMS}^2}{U_{AV}^2} = \frac{U_{AV}^2}{U_{AV}^2} + \frac{U_{RMS\sim}^2}{U_{AV}^2}$$

dann erhält man folgende Beziehung zwischen Formfaktor und Welligkeit:

$$F^2 = 1 + w^2 \quad (14).$$

Man kann also den Formfaktor aus der Welligkeit berechnen. Aus der hergeleiteten Gleichung (14) kann eine geometrische Veranschaulichung am Einheitskreis entwickelt werden:

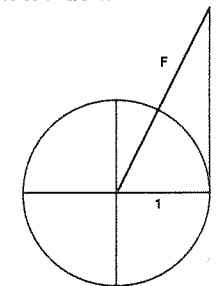


Abb. 11: Formfaktor und Welligkeit im Einheitskreis

Die Darstellung im Einheitskreis zeigt, daß die Welligkeit mit dem Radius immer einen Winkel von  $90^\circ$  bildet. Mit steigendem Gehalt der Oberwellen steigt auch der Formfaktor gleichmäßig an. In Tabelle 1 sind die Kenngrößen für alle wichtigen pulsierenden Gleichgrößen zusammengestellt.

	Effektivwert	arithm. Mittelwert	Formfaktor	Welligkeit
Sägezahn	$\hat{u}/\sqrt{3}$	$\hat{u}/2$	$2/\sqrt{3}$	$1/\sqrt{3}$
Dreieck	$\hat{u}/\sqrt{3}$	$\hat{u}/2$	$2/\sqrt{3}$	$1/\sqrt{3}$
Rechteck	$\hat{u}/\sqrt{\Theta/(2\pi)}$	$\hat{u}\Theta/(2\pi)$	$\sqrt{(2\pi/\Theta)}$	$2\pi/\Theta - 1$
M1U	$\hat{u}/2$	$\hat{u}/\pi$	$\pi/2$	1,21
M3U	$\hat{u}/1,1859$	$2\pi\hat{u}/(3\sqrt{3})$	1,0165	0,183
B2U	$\hat{u}/\sqrt{2}$	$2\hat{u}/\pi$	$\pi/(2\sqrt{2})$	0,483
B6U	$\hat{u}/1,0463$	$3\hat{u}/\pi$	1,00086	0,042

⊙: Stromflußwinkel

Tabelle 1: Kenngrößen von pulsierenden Gleichspannungen

## Schlußbetrachtung

Der hier vorgestellte Weg, den Effektivwert von pulsierenden Gleichspannungen über Fourierreihen zu bestimmen, hat den Mangel, daß er eigentlich das begriffliche Verständnis dessen, was zu erklären ist, schon voraussetzt. Bei der Bestimmung des Effektivwertes einer nichtsinusförmigen Spannung über Fourierreihen müssen nämlich die Quadrate der Effektivwerte aller Harmonischen addiert werden. Es muß also bereits bekannt sein, wie aus einer sinusförmigen Spannung (einzelne Oberwelle) der Effektivwert berechnet ( $\hat{u}/\sqrt{2}$ ) wird. Demgegenüber hat dieser Weg aber den Vorteil, daß er anschaulich anhand der Struktur einer Fourierreihe erklären kann, warum der Effektivwert nicht nur immer größer sein muß als der arithmetische Mittelwert, sondern auch, daß er qualitativ etwas völlig anderes ist als der arithmetische Mittelwert. Abgrenzungshilfen und Gedächtnisstützen (z.B. die Drehzahl eines Gleichstrommotors ist proportional zum arithmetischen Mittelwert der pulsierenden Ankerspannung und die Wärmewirkung in einem ohmschen Widerstand ist proportional zum Effektivwert einer pulsierenden Gleichspannung, oder Drehspulmeßgeräte messen den arithmetischen Mittelwert und Dreheisenmeßgeräte messen den Effektivwert) sind sicherlich nützlich, sie vermitteln aber kein begriffliches Verständnis des zu erklärenden Phänomens. Dies kann nur durch eine intensive Durchdringung des Gegenstandes erreicht werden: die Anstrengung des Gedankens ist dazu ebenso unentbehrlich wie die Berücksichtigung der Aspektvielfalt des Gegenstandes.

## Anmerkungen

- 1 Es wurden ITT Vielfachmeßgeräte MX 47 und hps Leistungsmesser 8705 benutzt.
- 2 Das in Visual-Basic für Windows geschriebene Simulationsprogramm kann vom Verfasser bezogen werden. Bei dem Programm handelt es sich um ein umfangreiches Simulationsprogramm zur Leistungselektronik und Antriebstechnik. Simuliert werden nicht nur Oberwellen aller gängigen Gleichrichterschaltungen und Wechselstromsteller für Phasenanschnitt- und Abschnittsteuerungen, sondern auch die Oberwellen der sinusbewerteten Pulsweitenmodulation. Bei der B2C-Schaltung und beim Gleichstromsteller wird die Bildung des arithmetischen Mittelwertes durch Animation anhand der zeitlichen Spannungsverläufe und der statischen Steuerkennlinien veranschaulicht. Simuliert werden außerdem noch für fremderregte Gleichstrommotoren das Anlaufverhalten [ $i = f(t)$  und  $n = f(t)$ ] und für Asynchronmotoren die Drehmomenten-Drehzahlkennlinie für die Parameter des Ersatzschaltbildes.

## Literatur

- FÜHRER, A./HEIDEMANN, K./NERRETER, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 2. München 1984
- FRICKE, H./VASKE, P.: Elektrische Netzwerke. Grundlagen der Elektrotechnik. Teil 1. Stuttgart 1982
- HEUMANN, K.: Grundlagen der Leistungselektronik. Stuttgart 1989
- MICHEL, M.: Leistungselektronik. Eine Einführung. Berlin/Heidelberg/New York 1992



Jan Baier

## Betriebserkundungen zu EDV-Anwendungen in der informationstechnischen Grundbildung

### Ein Unterrichtsprojekt mit dem Schwerpunkt „Selbstorganisiertes Lernen“

Das Unterrichtsprojekt wurde mit Werkzeugmechanikerlehrlingen im ersten Ausbildungsjahr in der Berufsschule (Gewerbeschule 15) in Hamburg erprobt. Die erzielten Ergebnisse legen es nahe, das Konzept auch auf andere Berufe zu übertragen. Die Grundidee besteht darin, die Schüler arbeitsteilig in Gruppen EDV-Anwendungen in Ausbildungsbetrieben erkunden zu lassen. Die einzelnen Erkundungen sollten von den Schülern so weit aufgearbeitet werden, daß die Erkenntnisse anschließend der gesamten Klasse mitgeteilt werden können. Mit den Betriebserkundungen als Eröffnung eines Lehrgangs zur informationstechnischen Grundbildung soll erreicht werden, daß die Inhalte eines solchen Kurses wieder stärker mit der Berufswirklichkeit der Facharbeiter in der Industrie überein stimmen: Den funktionellen Aufbau eines Computersystems zu manipulieren, wird heute nur noch in den seltensten Fällen zu den Aufgabengebieten eines Metallfacharbeiters zählen. Eher ist es die Regel, daß die Facharbeiter mit komplexer Software arbeiten, deren Benutzerschnittstellen der jeweiligen (z.B. fertigungstechnischen) Problemstellung spezifisch und komfortabel angepaßt sind. Darum rückt die Position des EDV-Anwenders in den Mittelpunkt der inhaltlichen Gestaltung dieses Projektes, während sie beispielsweise in den einschlägigen Lehrbüchern von eher untergeordneter Bedeutung dargestellt wird.

In der schulischen Vor- und Nachbereitung der Erkundungen wird angestrebt, daß die Schüler die notwendigen Lernschritte selbst organisieren, um die (zu diesem Thema meist frappierenden) Unterschiede in den Vorkenntnissen durch Eigenverantwortlichkeit für das Lernen produktiv zu nutzen, um die Fähigkeit zur Handhabung „großer“ Arbeitsaufträge zu fördern und um den Schülern insgesamt das Erlebnis einer aus eigener Kraft erreichten Leistung in der Berufsschule zu ermöglichen. Wenn Schüler

selbstorganisiert lernen, wird die Funktion des Lehrers zwangsläufig in starkem Maß verändert: Innerhalb der Vorbereitung solchen Unterrichtes muß er vor allem ein „Lernarrangement“ organisieren, das den Schülern die Möglichkeit für echte Organisationsentscheidungen, also für das Begehen verschiedener Lernwege, bietet. Innerhalb der Durchführung des Unterrichtes ist seine Rolle vor allem die des Beraters und Unterstützers für die Arbeitsgruppen – es wird wesentlich mehr Zeit für die Optimierung des Lernarrangements nach Wünschen und Ideen der Schüler aufgewendet und wesentlich weniger bzw. gar keine für die Verteidigung des einen Lernweges, den der Lehrer im „normalen“ Unterricht vorab für die Schüler konstruiert hat.

### Zielsetzung

Die Position des EDV-Anwenders unterrichtlich aufzubereiten, erfordert die Eingrenzung des Themas und die Zielbestimmung für den Unterricht unter berufsbildendem Gesichtspunkt. Hierfür wurden folgenden Grundsätze gefaßt: Der Unterrichtsinhalt soll

- möglichst direkt der beruflichen Realität entnommen werden, wobei die thematische Eingrenzung sich z.B. aus einem typischen Arbeitsplatz oder einem betrieblichen Vorgang ergibt,
- technische und soziale Aspekte in einem der Sache angemessenen Umfang beinhalten,
- theoretische Aussagen zu und praktischen Umgang mit dem Lerngegenstand gleichermaßen umfassen.

Der erste Grundsatz wurde dadurch konkretisiert, daß die eigentliche Inhaltsauswahl (die Festlegung der zu erkundenden EDV-Anwendungen) auf der Grundlage einer allgemeinen Absprache durch die Ausbilder in den Ausbildungsbetrieben der Schüler vorgenommen wurde (vgl. Abbildung 1). Um diese Anwendungen gemäß dem zweiten Grundsatz aufbereiten zu können, wurden drei Fächer in das Projekt einbezogen: Steuerungs- und Informationstechnik (SI), Technische Kommunikation (TK) und Politik (P). In allen drei Fächern ist die Informationstechnik ein wichtiger Lerngegenstand, der sinnvoll anhand betrieblicher EDV-Anwendungen strukturiert werden kann. Der „praktische Umgang mit dem Lerngegenstand EDV“ wurde durch Arbeit an in der Schule vorhandenen PCs erreicht: Die Schüler erhielten im Rahmen der Vorbereitung den Auftrag, sich – unter anderem durch die Arbeit an den Rechnern – Grundkenntnisse über die technische Seite der EDV anzueignen (vgl. Anhang 2); im Rahmen der Nachbe-

reitung sollte möglichst durch Nutzung von Textverarbeitungs- und Grafiksoftware eine ansprechende Präsentation für die Klasse erarbeitet werden.

## Organisation der Lernortkooperation

Im Projekt wurde ausgenutzt, daß jede betriebliche EDV-Anwendung exemplarisch für die Ziele der informationstechnischen Grundbildung stehen kann, wenn sie unter dem Maßstab der Verständlichkeit für die Auszubildenden und der Relevanz für die Facharbeit ausgewählt bzw. eingegrenzt wird. Dieses können betriebliche Ausbilder sicherlich im Einzelfall fundierter einschätzen als Berufsschullehrer, die die betrieblichen Abläufe nur „von außen“ betrachten.

Mit einem Vorlauf von einigen Wochen wurden die Ausbildungsbetriebe der Schüler (nach telefonischer Vorankündigung) angeschrieben und es wurden ihnen unter anderem die Leitfragen für die Betriebserkundungen mitgeteilt. Die Leitfragen strukturierten auch den Arbeitsauftrag für die Schüler:

- Was bewirkt diese EDV-Anwendung:  
Was ist der beabsichtigte Zweck?  
Welche weiteren Auswirkungen hat der EDV-Einsatz?
- Wie wird die EDV-Anwendung realisiert:  
Wie arbeitet man mit der Software?  
Welche Hardware wird eingesetzt?

Die Auswahl der EDV-Anwendungen wurde weiterhin durch die Vorgabe beschränkt, die vorzustellende EDV-Anwendung solle mit der Arbeit der Facharbeiter „direkt oder indirekt in Verbindung“ stehen. Zwei Wochen nach diesem Schreiben lagen fünf konkrete Erkundungsangebote vor, die alle ohne Einschränkung für den Unterrichtszweck geeignet waren. Sie bezogen sich auf folgende EDV-Anwendungen bzw. rechnergestützt abgewickelten Vorgänge:

- CAD-Einsatz in der Konstruktionsabteilung,
- CNC-Steuerungen,
- Datenfernübertragung (DFÜ) bei der Zulieferabwicklung,
- EDV-gestützte Materialwirtschaft im Werkzeugbau und
- Erstellen eines Fertigungsplanes.

Die ersten beiden Anwendungen sind der technischen EDV im engeren Sinne zuzurechnen; beide Themen sind auch Gegenstand des Berufsschulunterrichtes für Werkzeugmechaniker, spätestens im zweiten Ausbildungsjahr. Die DFÜ von Lieferscheinen ist eine eng begrenzte Anwendung

des Bereiches Materialwirtschaft/Logistik, die durch eine enge Verknüpfung von Hardwarefragen mit der betrieblichen Zwecksetzung heraussticht. Das Angebot zur Materialwirtschaft bezog sich auf einen Betrieb, in dem die Werkzeugbau-Abteilung in ein umfassendes PPS-System eingebunden ist; das Angebot war auf den Tätigkeitsbereich des Werkzeugmechanikers eingegrenzt. Das Erstellen eines Fertigungsplanes ist die am weitesten gefaßte der angebotenen Anwendungen, sie erstreckt sich von der Make-Or-Buy-Analyse über die Konstruktion bis zur Fertigung von Komponenten, umfaßt damit sowohl betriebswirtschaftliche als auch technische Anteile.

## Organisation des fächerübergreifenden Unterrichts

Die Berücksichtigung z.B. sozialer und gesellschaftspolitischer Aspekte in technologischem Unterricht geht über die Lehrplaninhalte der technischen Fächer hinaus und berührt Gegenstandsbereiche des Politikunterrichtes. Dies hat nicht nur Konsequenzen für die Lehrgangsorganisation, sondern auch für die in den Rechtsvorschriften geforderte Leistungsbewertung: Es gibt derzeit keine Möglichkeit für eine Leistungsbewertung, die mehrere Fächer umfaßt. Für die Organisation eines Unterrichtes mit der dargestellten Absicht im üblichen organisatorischen Rahmen wurden folgende Grundsätze zum fächerübergreifenden Unterricht gefaßt:

- Der Stundenplan soll in dem betreffenden Block möglichst große, zusammenhängende Abschnitte der beteiligten Fächer ausweisen, damit den Schülern erweiterter Entscheidungsspielraum über die zeitliche Organisation ihrer Arbeit gegeben werden kann. Für diese Abschnitte soll *ein* geeigneter Unterrichtsraum durchgängig zur Verfügung stehen.
- Die thematische Grobplanung und deren Schwerpunkte werden zwischen den beteiligten Fachlehrern abgestimmt, der einführende Teil des Projektes wird ohne Differenzierung nach Fächern durchgeführt.
- Die thematische Ausdifferenzierung und die Gestaltung eines vertiefenden Unterrichtsabschnittes bleibt in der Hand der jeweiligen Fachlehrer, ebenso die Festlegung der schriftlichen Klassenarbeiten und die Gestaltung der Leistungsbewertung.

Die Studententafel der Klasse konnte durch Absprache zwischen den beteiligten Lehrern, der Fachgruppe Werkzeugbau und der Schulleitung für den betreffenden Block so gestaltet werden, daß sich für die in das Projekt einbezogenen Fächer nachfolgende Zeitplanung ergab:

Dienstag (7 Std. Projekt)	Mittwoch (4 Std. Projekt)	Freitag (3 Std. Projekt)
(Unterrichtsbeginn) 2.- 4. Std. P 5.- 8. Std. SI (Unterrichtsende)	(Unterrichtsbeginn) 1.- 2. Std. SI 3.- 4. Std. P (bis 6. Std. anderer Unterricht)	(seit 1. Std. anderer Unterricht) 4.- 6. Std. TK (Unterrichtsende)

Für den Block bedeutete dies ein Gesamtvolumen von 36 regulären Unterrichtsstunden zur Informationstechnik, zuzüglich eines Freitagvormittags für die Betriebserkundungen. Für die Vor- und Nachbereitung der Erkundungen wurden ein Volumen von ca. 20 Unterrichtsstunden zuzüglich eines Vormittags für die Betriebserkundungen und den Zeiten für Lern-erfolgskontrollen eingeplant. Im abschließenden Teil wurde das Fach Politik aus dem Projekt herausgelöst (dort wurden die betreffenden Inhalte vertieft) und in den beiden technischen Fächern wurde an EDV-Anwendungen gearbeitet, die in der Schule vorhanden sind – im durchgeführten Projekt wurde von je einer Schülergruppe zur BASIC-Programmierung, zur DFÜ mittels Terminalprogramm und zum CAD gearbeitet; andere Anwendungen wären ebenfalls sinnvoll und möglich gewesen.

### Selbstorganisiertes Lernen

Den Schülern standen ein Dienstag und ein Mittwoch (= elf Unterrichtsstunden) für die Vorbereitung der Betriebserkundungen zur Verfügung. Zu Beginn des ersten Tages mußten darüber hinaus alle grundlegenden Organisationsentscheidungen getroffen werden, z.B. die Aufteilung der Klasse in Arbeitsgruppen und die Zuordnung zu den Erkundungen. Es wurde eine OHP-Folie mit den Angeboten der Betriebe vorbereitet, anhand derer die Schüler ihre Entscheidung treffen konnten. Daß sie sich lediglich für drei Erkundungen interessierten und die rein technischen Anwendungen CAD und CNC mit der Begründung verwarfen, das seien sowieso noch Themen im Unterricht und sie wollten Wiederholungen vermeiden, mag für Lehrer enttäuschend sein – die Schüler hatten jedoch gleich zu Beginn des Projektes demonstriert, daß sie eigene Inhaltsentscheidungen zum Unterricht treffen wollen und diese auch vertreten können.

Am Ende des zweiten Projekttages – direkt vor den Erkundungen – kann der Bearbeitungsstand wie folgt charakterisiert werden:

Die Gruppe 1 (Erstellen eines Fertigungsplans) hatte einen detaillierten Fragenkatalog für die Erkundung vorbereitet. Der eine Schüler der Gruppe ohne EDV-Vorkenntnisse hatte sich mit Systemoperationen unter DOS

und WINDOWS bekanntgemacht und erste Versuche in der Handhabung von Anwendungsprogrammen unternommen.

Die Gruppe 2 (DFÜ in der Zulieferabwicklung) hatte sich intensiv mit der technischen Seite der DFÜ beschäftigt (Arbeitsweise des Modems). Einige Schüler hatten sich in die Handhabung von PCs anhand eines Lernprogramms und der Hilfefunktion des Betriebssystems eingearbeitet. Den betrieblichen Zweck des DFÜ-Einsatzes hatten die Schüler noch nicht bestimmt, es lag jedoch ein Fragenkatalog für die Erkundung vor.

Die Schüler der Gruppe 3 (Materialwirtschaft im Werkzeugbau) hatten alle an den PCs gearbeitet. Für die Betriebserkundung hatten sie einen detaillierten Fragenkatalog vorbereitet, der auch Hypothesen über die Arbeitsweise einer EDV-gestützten Materialwirtschaft einschloß, die die Schüler nach Literaturarbeit formuliert hatten.

Die Erkundungen in den Betrieben wurden von allen Schülergruppen selbständig und gewissenhaft durchgeführt und dokumentiert. Der von den Betrieben vorgegebene zeitliche und inhaltliche Rahmen war sehr unterschiedlich: Die kürzeste Erkundung (Gruppe 2) dauerte eine Stunde und bestand im wesentlichen aus einem kurzen Vortrag über die betriebliche Zwecksetzung der DFÜ in der Zulieferabwicklung und einer Demonstration der Anlage. Für die längste Erkundung war die Gruppe 1 von 9.00 bis 13.00 Uhr im Betrieb (einschließlich Mittagessen). In dieser Zeit wurden umfangreiche Demonstrationen am EDV-System sowie Vorträge und Diskussionsmöglichkeiten geboten. Aus allen Erkundungen konnten die Schüler umfangreiches Informationsmaterial (z.B. Handbuchauszüge oder Hardcopies der Systembildschirme) mitnehmen.

Für die Erarbeitung von Präsentationen zu den Erkundungen stand den Schülern ein Dienstag (= sieben Unterrichtsstunden) zur Verfügung. Die Gruppen systematisierten in dieser Zeit die in den Betrieben erhaltenen Informationen, glichen sie mit den in der Vorbereitung gefaßten Hypothesen ab und erstellten Lernplakate und Umdrucke, die ihre geplanten Präsentationen für die anderen Schüler unterstützen sollten. Die erreichten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Jede der Gruppen hat eine für die anderen Schüler verständliche und anschauliche Darstellung der erkundeten EDV-Anwendung realisiert, dabei wurden nach Interesse und Umfang der zur Verfügung stehenden Informationen Schwerpunkte gesetzt. Die Schwerpunkte ergänzten sich untereinander und es gab wenig Überschneidungen.
- Keine der Anwendungen hätte ohne die vorherige Erkundung auch nur annähernd so aktuell und praxisbezogen zum Gegenstand des Unterrichtes werden können.
- Alle Gruppen haben einzelne Aspekte unter Zuhilfenahme der vorhandenen Literatur selbständig verallgemeinert und das Ergebnis in ihrer Präsentation dargestellt.

- Alle Schüler haben in irgendeiner Form an den Rechnern in der Schule zu ihrer Erkundung gearbeitet: Es wurden Bestandteile der Präsentation auf dem Rechner erstellt oder Fragen zur Hardware untersucht.
- Die Medien- und Ablauforganisation der Präsentationen braucht den Vergleich mit von Lehrern gehaltenem Berufsschulunterricht nicht zu scheuen. Das Interesse der Zuhörer hatte seine Ursache nicht nur in der Neugier, welche Ergebnisse die Mitschüler erreicht haben, sondern wurde auch durch die ansprechende und informative Gestaltung der Präsentationen beeinflusst.
- Fast alle Schüler waren als Vortragende an den Präsentationen beteiligt. Die Offenheit, mit der die Gruppen ihre Aussagen zur Diskussion stellten, ist ein weiterer Hinweis darauf, daß das Ergebnis jeweils von allen Gruppenmitgliedern getragen und vertreten wurde.

## Fazit

Das Ergebnis des dargestellten Unterrichtsversuchs ist, bezogen auf die gesetzten Ziele, positiv. Dies machen die erhaltenen Rückmeldungen von Schülern, Lehrern und Betrieben deutlich. Die fachlich-inhaltlichen Grobziele konnten für selbstorganisiertes Lernen ähnlich gefaßt und erreicht werden wie in anderem (stärker lehrerzentriertem) Unterricht. Die Ziele auf fachlich-prozessualer und allgemeiner Ebene konnten erwartungsgemäß viel weiter gefaßt, stärker gewichtet und effektiver erreicht werden. Die Schüler benötigten keine besondere Konditionierung oder Vorbereitung für selbstorganisiertes Lernen. Vielmehr war die offene Diskussion der Ziele und Anforderungen die wichtigste Bedingung für erfolgreiches Arbeiten mit dem Konzept.

Die Lernenden sind „mit der Arbeit gewachsen“, d.h. mit fortschreitender Gewöhnung an selbstorganisiertes Lernen waren sie immer besser in der Lage zur eigenständigen Planung, Durchführung und Kontrolle umfangreicher Lernhandlungen. Die Lerner waren imstande, unterrichtliche Inhalte so einzugrenzen, aufzuarbeiten und darzustellen, daß sie diese ihren Mitschülern vermitteln konnten; sie brauchten dazu wenig fachliche und mäßige methodische Unterstützung durch die Lehrer – am wenigsten benötigten sie die Anleitung des Lehrers.

Das vorliegende Konzept kann ohne wesentliche Veränderung als Planungsgrundlage für selbstorganisiertes Lernen zum Thema EDV aufgegriffen werden, und es ist mit Sicherheit auch auf andere Berufsgruppen übertragbar. Inwieweit das Vorgehen auf andere Inhalte der Berufsschule sinnvoll anwendbar ist, muß – vor allem wegen der positiven Erfahrungen in der Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben – erprobt werden. Auf der Grundlage dieses Versuches müßte es möglich sein, daß sich der Ge-

samtaufwand nicht wesentlich von dem Aufwand für einen normalen Unterricht unterscheidet.

Folgende Punkte sind rückblickend zu überdenken und müßten bei späterem Aufgreifen des Konzeptes planerisch besonders berücksichtigt werden:

- Der Auftrag, mit Hilfe eines Lernprogramms „einige Grundbegriffe der Datenverarbeitung“ zu klären, ist – mindestens für die Erstbegegnung von Schülern mit selbstorganisiertem Lernen – zu abstrakt, auch wenn er durch eine geeignete Medienauswahl eingegrenzt wird. Im Anhang 2 ist ein Vorschlag für eine Anforderungsliste zu EDV-Grundbegriffen und zum PC-Handling dokumentiert, durch die dieser Auftrag angemessen konkretisiert werden könnte.
- Im Anschreiben an die Betriebe sollte besonders beachtet werden, daß es nach den hier gemachten Erfahrungen einigen Ausbildern abwegig erscheint, wenn Auszubildende in gewerblich-technischen Berufen eine betriebswirtschaftlich orientierte EDV-Anwendung untersuchen. Das schwerpunktmäßige Untersuchen solcher Anwendungen, die an der Schnittstelle zwischen kaufmännischen und technischen Fragestellungen angesiedelt sind, hat sich als überaus vorteilhaft erwiesen.
- In den Absprachen mit den Betrieben sollte deutlich darauf gedrungen werden, den Umfang der Erkundung eng einzugrenzen. Die Erfahrung zeigte, daß die Menge der Informationen einer mehr als einstündigen Erkundung nur von außerordentlich leistungsfähigen Auszubildenden sinnvoll erfaßt und umgesetzt werden kann. Für solche Auszubildenden ist m.E. eine Vertiefung der allgemeinen Zusammenhänge, in denen die EDV-Anwendung technisch und ökonomisch steht, die sinnvollere Anforderung.
- Die Frage der Leistungsbewertung in fächerübergreifendem Unterricht erwies sich als ein für die Schüler besonders sensibler Punkt. Diskussionen hierzu sollten in jedem Fall mit größtmöglicher Offenheit und größtmöglichem Entscheidungsfreiraum für die Schüler geführt werden, um so die Leistungskontrolle als Instrument der Lern-(selbst-)kontrolle für Schüler weiterzuentwickeln.

## Anhang 1

**Lernprojekt zur EDV****Kurzbeschreibung des Vorhabens und Stellenwert der Betriebserkundung****1 Grundgedanke**

Die leitende Idee für das Lernprojekt zur EDV ist die fachübergreifende Vermittlung von Inhalten aus dem Bereich der Informationstechnologie. In die fachlichen Ziele werden dabei Fragestellungen aus den Fächern Steuerungs- und Informationstechnik (Grundlagen der EDV) und Politik (Auswirkungen moderner Technologien auf die Arbeitswelt) einbezogen. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei die Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben: Es wird angestrebt, daß die Betriebe einen „Fachmann“ für ein von den Schülern (= den Auszubildenden des jeweiligen Betriebes<sup>1</sup>) geführtes Interview bereitstellen. Dieses Vorgehen soll einerseits einen Anreiz für die Auszubildenden zur vertieften Beschäftigung mit der Thematik bieten, andererseits soll eine thematische Akzentuierung durch die Ausbildungsbetriebe erreicht werden.

**2 Fachliches Ziel des Lernprojektes**

Den Schülern soll ein inhaltlich „geschlossener“ Zugang zum Thema EDV ermöglicht werden, d.h. die verschiedensten Einsatzgebiete der DV werden unter einheitlichen Fragestellungen bearbeitet, z.B.

- *Warum wird diese DV-Anwendung eingesetzt?*
- *Welche Auswirkungen hat der DV-Einsatz?*
- *Wie arbeitet man mit der Software? (Z.B.: Welche Informationen gehen ein, wie ist die Arbeit mit dem Programm organisiert, was ist das Produkt des Programmes für den Benutzer?)*
- *Welche Hardware und Peripherie wird eingesetzt / benötigt?*

**3 Mögliche Inhalte des Erkundungsauftrages**

Grundsätzlich sind für uns alle DV-Anwendungen von Interesse, mit denen die Arbeit der Facharbeiter direkt oder indirekt in Verbindung steht. Dies sind z.B.

- *technische Anwendungen (CAD/CAM, Prozeßdatenermittlung etc.),*

- *arbeitsorganisatorische Anwendungen (rechnergestützte Arbeitsvorbereitung, Betriebsdatenermittlung etc.),*
- *Anwendungen in der Verwaltung (Logistik, Lohnbuchhaltung etc.).*

**4 Bedingungen für die Durchführung des Erkundungsauftrages**

Voraussetzung für eine erfolgreiche Erkundung mit der umrissenen Zielsetzung ist die Bereitschaft und die Möglichkeit der Betriebe, in dieser Frage mit der Berufsschule zu kooperieren. Dies bedeutet, daß auf der Grundlage der durchgeführten Umfrage sichergestellt werden kann, daß an einem festen Termin (nach Möglichkeit ein Freitagvormittag) in einen Zeitrahmen von etwa einer Stunde der Betrieb eine Fachkraft zur Verfügung stellt, die den Auszubildenden Auskünfte (und möglichst Demonstrationen) zu einer DV-Anwendung nach Absprache bieten kann.

**5 Unterrichtliche Aufarbeitung der Thematik**

Es sollen im Anschluß an die Erkundung die thematischen Schwerpunkte nach Punkt 3 so aufgearbeitet werden, daß die Schüler einen Überblick über EDV-Anwendungen erhalten, die in den Ausbildungsbetrieben eine Rolle spielen. Das jeweilige Ergebnis der Erkundung steht dann für ein – direkt der betrieblichen Praxis entnommenes – Beispiel für moderne EDV in der Industrie.

**Anmerkung**

- 1 Dies hängt natürlich von den Möglichkeiten der Betriebe ab, so daß es in Einzelfällen auch wünschenswert wäre, wenn Auszubildende anderer Betriebe als „Externe“ die Befragung (mit-)gestalten könnten.

## Anhang 2

**Lernprojekt zur EDV****Anforderungsliste zur PC-Handhabung****1 Vorgänge, die Sie am PC ausführen können sollten:**

**Auf der Betriebssystemebene – möglichst unter DOS und unter WINDOWS – mit Dateien und Verzeichnissen umgehen, z.B. ...**

- *das aktuelle Verzeichnis wechseln,*
- *die Dateien eines Verzeichnisses auflisten,*
- *ein neues Verzeichnis erstellen,*
- *eine Datei von einem Verzeichnis in ein anderes kopieren,*
- *eine Datei von der Festplatte auf eine Diskette kopieren,*
- *eine Datei umbenennen,*
- *eine Datei löschen,*
- *eine Datei, die ein ausführbares Programm enthält, suchen und das Programm starten,*
- *eine Stapelverarbeitungsdatei erstellen,*
- *... ?*

**Mit einfachen Text- und Grafikprogrammen arbeiten – Arbeitsvorschläge:**

- *Den Fragenkatalog für die Betriebserkundung mit einem Textverarbeitungsprogramm erstellen und ausdrucken.*
- *Ein Datenfluß-Schaubild oder einen Ablaufplan für die von Ihnen erkundete EDV-Anwendung mit einem Grafikprogramm entwerfen und ausdrucken.*

**2 Begriffe zur EDV, die Sie erläutern können sollten**

**Begriffe zum Aufbau von Computersystemen:**

Hardware, Software, Zentraleinheit, Eingabegeräte, Ausgabegeräte, Schnittstelle, Festplatte, Diskette, Disc, Discdrive, Laufwerk, Arbeitsspeicher, Plotter, Maus, Warmstart, Kaltstart, Booten, ...

**Begriffe zur (PC-)Software:**

Datei, File, Daten, Programm, Betriebssystem, Befehl, Dateiname, Extension, Dateinamenerweiterung, Path, Directory, Verzeichnis, Pfad, A:, B:, C:, Menü, Dateigröße, Batchdatei, Textdatei, EXE-Datei, COM-Datei, DOS, ...

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hg.):  
Kollegschule – Werkstattberichte 8 und 9

**Handeln und Lernen in Bildungsgängen des SP4:  
Elektrotechnik (teilzeitschulisch)**

Heftfolgen für die Jahrgangsstufen 12 sowie 13 und 14.1

Mit den hier zu besprechenden Heften der Werkstattberichte 8 und 9 werden Curriculumsentwicklungsarbeiten der Kollegschulen Duisburg-Nord und Minden für Kollegschul-Bildungsgänge in Teilzeitform für die Jahrgangsstufen 12, 13 und 14.1 dokumentiert. Die Arbeiten wurden von Frau Prof. Schenk, Universität Hamburg, wissenschaftlich begleitet. Die neuen Heftreihen bilden eine Fortsetzung zu den fünf Heften der Jahrgangsstufe 11 (Werkstattbericht 7), die in „lernen & lehren“, Heft 32 bereits vorgestellt wurden.

Während die Hefte für die Jahrgangsstufe 11 den Bildungsgang „Energieelektroniker/in mit Fachhochschulreife (teilzeitschulisch)“ beschreiben, beziehen sich die vorliegenden Hefte zusätzlich auch auf den Bildungsgang „Industrieelektroniker/in mit Fachhochschulreife“. Diese Erweiterung ergab sich daraus, daß die Mindener Lehrergemeinschaft ein weitgehend identisches Curriculum auch für den Bildungsgang „Industrieelektroniker/in“ entwickelte und zwar so, daß das zweite Ausbildungsjahr für die beiden Bildungsgänge z.T. noch in einer gemeinsamen Fachklasse durchgeführt wird. Die unterschiedlichen Inhalte in der beruflichen Fachbildung sind hier zu einem Curriculum zusammengefaßt worden, was sicher im Sinne der Neuordnung der industriellen Elektroberufe liegt, die auf Zusammenführung und nicht auf Auffächerung der Berufsbilder abzielt.

Die Intention der Kollegschul-Bildungsgänge sei hier kurz noch einmal zusammengefaßt: Das Leitziel ist die Integration von beruflicher und allgemeiner Bildung. Zum Erreichen dieses Zieles wird ein handlungsorientierter Ansatz gewählt, in dem auch die allgemeinbildenden Fächer berufsbezogen auszulegen und mit dem eigentlichen beruflichen Fach (Elektrotechnik) eng zu verzahnen sind. Das Konzept erfordert außerdem eine enge Zusammenarbeit der beiden Lernorte Schule und Betrieb, damit Handeln und Lernen sich an möglichst realitätsnahen Aufgabenstellungen vollziehen kann.

Wie auch bei den Heften der Jahrgangsstufe 11 besitzen die Hefte für die Jahrgangsstufe 12, sowie 13 und 14.1 einen einheitlichen Aufbau. Jedes Heft gliedert sich in

- didaktische Hinweise zu den Materialien
- Übersichten über Unterrichtseinheiten
- Aufgaben- und Informationsblätter für die Schülerinnen und Schüler
- mögliche Aufgabenlösungen, Beurteilungsschemata und z.T. neu hinzugekommen – beispielhafte Schülerlösungen

Die unterschiedliche Farbgebung der einzelnen Abschnitte erleichtert das Arbeiten mit den Heften.

#### Jahrgangsstufe 12 (5 Hefte)

Heft 1 beschreibt die gemeinsame und berufsspezifische Fachbildung für die beiden Bildungsgänge und gibt einen Überblick über den Unterricht im Fach Elektrotechnik einschließlich der Grundlagen der Informationsverarbeitung, sowie über die Lehrinhalte der allgemeinbildenden Fächer Mathematik, Physik und Englisch. Als Anhang sind die Ausbildungsrahmenpläne „Energieelektroniker/in“ und „Industrieelektroniker/in“ und die entsprechenden KMK-Rahmenlehrpläne (jeweils für das 2. Ausbildungsjahr) beigelegt.

Die Hefte 2 bis 5 dokumentieren konkrete Unterrichtseinheiten in einem bestimmten Gegenstandsbereich und setzen dabei unterschiedliche fachliche Akzente in Energie- und Informationstechnik. Die Arbeitsthemen in den einzelnen Heften sind:

- Heft 2: Analyse eines stabilisierten Netzgerätes
- Heft 3: Analyse einer digitalelektronischen Zeitmeßeinrichtung
- Heft 4: Planung und Konstruktion eines Prüfplatzes für Potentiometer mit Hilfe eines D/A-Wandlers
- Heft 5: Steuerungstechnik unter Beachtung der Schutzmaßnahmen in Dreiphasen-Wechselstromsystemen

#### Jahrgangsstufen 13 und 14.1 (2 Hefte)

Heft 1 enthält neben didaktischen Überlegungen Stoffverteilungspläne und Lerneinheiten schwerpunktmäßig aus dem Bereich Energietechnik. Im Anhang sind wieder die Ausbildungsrahmenpläne und der KMK-Rahmenlehr-

plan für die beiden Bildungsgänge und die betreffenden Jahrgangsstufen beigelegt.

Die Arbeitsthemen der beiden Hefte beziehen sich auf das Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren und Ansteuerschaltungen von Schrittmotoren (Heft 1) bzw. auf Regelungstechnik und Verstärkerschaltungen (Heft 2).

Die hier vorgestellten Hefte geben mit ihren konkret ausgeführten Beispielen und den ausführlichen Materialien Anstöße und Hilfestellung zur Durchführung des Unterrichts in beruflichen Schulen. Dabei sind Intention und Gestaltung der dokumentierten Curricula durchaus übertragbar auf andere Bildungsgänge. Durchgängig wird der Aspekt der Handlungsorientierung herausgearbeitet. Die Schüler lernen realitätsnahe Aufgabenstellungen kennen, aus denen sie aktiv systematische Fachinhalte – auch fächerübergreifende – begründet entwickeln. Dies Vorgehen schließt als Lernschritte Planung, Ausführung, Kontrolle und Bewertung der Aufgabe mit ein.

Die Benutzer dieser Hefte sollen die dokumentierten Unterrichtseinheiten als Anregung und nicht als fertige Lösungen verstehen. Vor allem an den Fragen, wie das Verhältnis von Handlungsorientierung und fachsystematischer Darstellung gewichtet werden soll oder wie die Verzahnung fachlicher und allgemeinbildender Fächer vertieft werden kann, muß jeder Benutzer selbst weiterarbeiten.

Die Hefte sind zu beziehen über

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Referat I/12  
Paradieser Weg 64, 59494 Soest.

Die fünf Hefte der Jahrgangsstufe 12 kosten z.B. zusammen 20,50 DM. Der dokumentarische Teil der Hefte kann auf Disketten bezogen werden über

Prof. Dr. Barbara Schenk  
Universität Hamburg  
Fachbereich Erziehungswissenschaft  
Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg

Eckart Pfeiffer

Udo Schüler (Hrsg.):

### **CIM-Lehrbuch Grundlagen der rechnerintegrierten Produktion,**

Braunschweig/Wiesbaden 1994 (= Vieweg und Sohn Verlagsgesellschaft),  
268 Seiten, 39,80 DM

Der Wandel der Arbeitswelt wird augenscheinlich dokumentiert durch die Einführung einer unzähligen Zahl von Kürzeln. CAI, CAT, CIO, CLDATA, CNMA sind einige Beispiele, die in der Produktion zunehmend Verwendung finden – und an denen auch Berufspädagogen der beruflichen Fachrichtungen Metall- und Elektrotechnik nicht vorbeigehen können. Sie und viele weitere Begriffe werden in einem von Schüler herausgegebenen Band zusammenhängend beschrieben und erklärt, der unter dem Titel "CIM-Lehrbuch" firmiert. Dadurch muß das Autorenteam mit Mißverständnissen bei Lesern rechnen, die CIM vorrangig oder ausschließlich unter informationstechnischen und/oder technologischen Aspekten betrachten. Solche CIM-Modelle der ersten Generation (etwa ab 1986) sind nicht in der Lage, eine ganzheitliche Beschreibung von CIM mit allen Auswirkungen auf das Unternehmen zu leisten. Erst die CIM-Modelle der heutigen Generation versuchen, die Komplexität eines Unternehmens mit seinen zahlreichen parallelen Abläufen und sich gegenseitig beeinflussenden Bereichen ganzheitlich und übergreifend abzubilden. Dabei wird von den Autoren des Buches eingeräumt, daß der Inhalt des Begriffes CIM auch heute noch einem Wandel unterworfen ist, ein einheitliches Verständnis derzeit nicht vorliegt.

Dem Autorenteam des CIM-Lehrbuches ist zu bescheinigen, daß eine ganzheitliche, interdisziplinäre und umfassende Vorgehensweise unter Beachtung möglicher technischer, betriebswirtschaftlicher und organisatorischer Maßnahmen im Unternehmen für die Darstellung gewählt wurde. Der Ansatz berücksichtigt das Umfeld, in dem sich ein Unternehmen bewegt ebenso wie die Kenntnis der innerbetrieblichen Abläufe, Verfahren und Zuständigkeiten. Die Darstellung umfaßt sechs Kapitel:

1. Entwicklungsgeschichtliche Stufen in der Produktion.
2. CIM – Eine Unternehmensphilosophie.
3. Prozeßketten der rechnerintegrierten Produktion.
4. Kaufmännischer und administrativer Bereich.

5. Auswirkungen rechnerintegrierter Produktion auf Arbeitsorganisation und Personalqualifikation.

6. Strategien der Einführung von CIM im Unternehmen.

Interessant ist vor allem die Gliederung des fast 200 Seiten umfassenden wichtigen dritten Kapitels, in dem die CIM-Ketten

- Produkt,
- Produktion,
- Produktionsplanung und -steuerung

ausführlich dargestellt werden.

Bei allen positiv zu bewertenden Bemühungen der Autoren des CIM-Lehrbuches um ganzheitliche und umfassende Darstellung heutiger CIM-Philosophie wird vermißt, warum die Frage nach der Verträglichkeit konventioneller und rechnerunterstützter Technik nicht gestellt wird. Dies ist umso erstaunlicher, da nicht nur der größere Teil der Produktion nach wie vor konventionell erfolgt, sondern fast alle vorhandenen Fachkräfte in den Betrieben über diesbezügliche Qualifikationen verfügen. Hier zeigt sich erneut die generelle Schwäche der CIM-Ansätze, die einseitig und ausschließlich von mikroelektronischer Fundierung des Produktionsgeschehens bestimmt werden.

Dennoch: das „CIM-Lehrbuch“ ist allen Berufspädagogen und Studenten der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik und Elektrotechnik zu empfehlen. Er stellt m.E. einen gelungenen Versuch dar, CIM zeitgemäß zu beschreiben.

Manfred Hoppe



## Bericht über die Fachtagung: Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung

In der Diskussion um die Zukunft der Berufsschule tritt der Zusammenhang von Organisationsentwicklung und beruflicher Bildung zunehmend in den Vordergrund. Mancherorts wird ein Perspektivwechsel vollzogen, der auch die Berufsschule erfaßt: Qualifizierung, verstanden als bloße Anpassung an Arbeit und Technik, verliert strukturell an Bedeutung und wird durch eher partizipative und prospektivische Formen beruflicher Bildung ersetzt. So wird auf Seiten einiger innovativer Betriebe seit geraumer Zeit gezielt an der Verknüpfung von Personalentwicklung, betrieblichen Qualifizierungsprozessen und Organisationsentwicklung gearbeitet. In diesem Zusammenhang werden auch für den Lernort "Berufsschule" Veränderungen angemannt.

Dies geschieht nun allerdings aus unterschiedlichen Blickwinkeln – Kultusbehörden, Wissenschaft, Gewerkschaft und nicht zuletzt die schulische "Basis" sind daran beteiligt. Entsprechend mannigfaltig und zum Teil widersprüchlich sind Schlagworte und Programme, die für eine Veränderung der bisherigen Organisation der Berufsausbildung stehen: "Autonomie", "Institutionelles Schulentwicklungsprogramm", "schlanke Schule" sind nur einige Stichworte in der einschlägigen Diskussion. Schließlich wirft auch noch der europäische Einigungsprozeß seine Schatten auf das duale System der Berufsausbildung in der Bundesrepublik Deutschland: Kritische Überprüfungen auf europäischer Ebene, von denen nicht nur das deutsche Berufsbildungssystem betroffen ist, aber eben auch dieses, zielen auf das Verhältnis von Aufwand und Ertrag der jeweiligen nationalen Organisation beruflicher Bildung.

Aus unterschiedlichen Perspektiven wird also die bisherige Struktur der Berufsausbildung in Frage gestellt und damit auch die Organisationsstruktur der Berufsschule. Diese Diskussion sollte im Rahmen der Fachtagung "Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung" (10. und 11. Oktober 1994 in Bremen) zusammengeführt werden. Im Mittelpunkt stand daher die Frage: Wie soll die künftige Organisationsstruktur der Berufsschule gestaltet werden und welche Instrumente und Methoden können die schulische Organisationsentwicklung fördern?

Die Beiträge zu dieser Tagung enthalten Hinweise und Vorschläge dahingehend, welcher Veränderungsbedarf im Hinblick auf die Berufsschule an-

gebracht ist und welche Veränderungsweisen dafür angeraten und erprobt werden. Folgende Themenfelder werden dabei tangiert:

Im Themenfeld 1 "Modelle und Verfahren der Organisationsentwicklung als Bezugspunkte für die berufliche Bildung" werden die eher konzeptionellen Impulse diskutiert, die für organisatorische Veränderungen im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung in Betracht gezogen werden können. Es ist dabei ganz offensichtlich, daß starke Anstöße zur Veränderung aus den Betrieben kommen. Begriffe, die bislang von Institutionen wie der Schule benutzt wurden, werden plötzlich von Betrieben für sich reklamiert: Mit dem Konzept des "lernenden Unternehmens" wird nicht nur die bestehende betriebliche Hierarchie in Frage gestellt. Wie man dem Beitrag von Gisela Dybowski (Bundesinstitut für Berufsbildung in Berlin) zu dieser Tagung entnehmen kann, wird die beständige Weiterbildung der Mitarbeiter im Kontext sich wandelnder Arbeitsaufgaben geradezu zu einer programmatischen Maxime erhoben.

Insofern tut sich durchaus die Frage auf, was betriebliche Konzepte wie das der lernfähigen Organisation mit der Weiterentwicklung von Schulen zu tun haben. Rolf von Lüde (Hochschuldidaktischen Zentrum der Universität Dortmund) hat anlässlich der Tagung außerordentlich gründlich Intentionen und Verfahren staatlich initiiert Organisationsentwicklung in Berufsschulen (am Beispiel Nordrhein-Westfalen) aufgearbeitet. Er wendet sich dabei (m.E. zu Recht) gegen die Annahme, daß Verfahren betrieblicher Organisationsentwicklung auch der schulischen Realität ohne weiteres angemessen seien. Die lange Tradition der Personal- und Organisationsentwicklung an nordrhein-westfälischen Schulen zeigt jedenfalls deutlich die relative Eigenständigkeit von Schulentwicklung gegenüber betrieblicher Organisationsentwicklung.

Schulentwicklung in Nordrhein-Westfalen setzt schwerpunktmäßig bei der Administration von Lehrarbeit – genauer bei der Schulleitung – an. Ein äußerst aufschlußreiches Beispiel dafür, welche organisatorischen Konsequenzen die Veränderung von Lehr- und Lerninhalten zeitigt, kommt aus den Niederlanden. Der Beitrag von Jan G. M. Mistroute-Haarhuis (Niederländisches Institut für Lehrplanentwicklung, Enschede) zeigt, wie dort über die Weiterentwicklung von Lehrplaninhalten organisatorische Veränderungen herbeigeführt werden. Interessant ist, wie dabei der Beruf und die berufliche Situation zum Gegenstand des Unterrichts gemacht wird und nicht implizit die korrespondierende Fachwissenschaft (in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik sind dies die entsprechenden Ingenieurwissenschaften) als allein maßgeblich für die Unterrichtsinhalte unterstellt ist. Mehr noch: Am holländischen Beispiel wird deutlich, welche unterschiedlichen schulorganisatorischen Konsequenzen ein an der beruflichen Situation orientierter Lehrplan im Unterschied zu einem fachorientierten Lehrplan hervorruft. Erst eine detaillierte Evaluation könnte allerdings klären, ob hier

nicht, um einmal die beiden Pole des zugrundeliegenden Spannungsfeldes im berufsbildenden Bereich zu nennen, eine ingenieurwissenschaftlich orientierte technische Qualifizierung durch eine Art Sozialkunde der Berufe ersetzt wird.

Welche für die berufliche Bildung relevanten Resultate haben nun Projekte der Organisations- und Personalentwicklung vorzuweisen? Stehen bei den bislang skizzierten Beiträgen mehr die konzeptionellen Aspekte von Personal- und Organisationsentwicklung im Vordergrund, so geht es im Themenfeld 2 mehr um die konkrete Seite von Organisationsentwicklungsprozessen im Berufsbildungsbereich: Projekte aus Betrieb und Schule sollen vorgestellt und die damit verbundenen Erfahrungen herausgearbeitet werden. Hier stellt sich nicht nur, wie schon erwähnt, die Frage, was betriebliche und schulische OE-Projekte gemeinsam haben und worin sie sich unterscheiden. Überdies ist zu untersuchen, ob und wie berufliche Schulen künftig einen erweiterten Beitrag im Rahmen regionaler Entwicklung leisten können. Das Referat von Ludger Deitmer und Albert Grützmann (Bremer Landesprogramm "Arbeit & Technik") skizziert betriebliche Organisationsentwicklungsprojekte in Industrie und Handwerk, wie sie beispielsweise in Bremen durch das genannte Forschungs- und Entwicklungsprogramm gefördert werden. Für die Weiterentwicklung der Berufsschule ergeben sich durch solche Projekte eine Reihe von Anknüpfungspunkten. Diese können sowohl die Zusammenarbeit mit einzelnen Betrieben beinhalten als auch die Teilnahme an regionalen Entwicklungs- und Innovationsprogrammen, die von den jeweiligen Landesregierungen auch in anderen Bundesländern aufgelegt werden.

Angesichts der Karriere, die der Begriff "Organisationsentwicklung" auch in der Diskussion um die Zukunft der Berufsbildung gemacht hat, wird man vermutlich immer öfter auf die Behauptung stoßen, wonach Organisationsentwicklung in den jeweiligen Institutionen der Diskutanten schon längst betrieben würde. So unwahr ist diese Behauptung nicht, zieht man all die Maßnahmen in Betracht, die heutzutage mit Organisationsentwicklung in Zusammenhang gebracht werden und die früher vielleicht schlicht der Lehrerfortbildung zugerechnet worden wären. Hört man jedoch den Beitrag von Doris Heitkamp und Dieter Tappe (Mercedes-Benz AG), der moderne Verfahren der Personal- und Organisationsentwicklung in der Automobilindustrie illustriert, so wird vor allem deutlich, mit welcher (in den beruflichen Schulen kaum vorstellbaren) Radikalität bisherige Managementstrukturen in Frage gestellt werden.

Was Projekte im berufsbildenden Bereich angeht, die Organisationsentwicklung als hauptsächliches Anliegen betreiben (und im Titel des Projekts führen), so werden zwei Vorhaben präsentiert:

Das Organisationsentwicklungsprojekt "Führungs- und Organisationsstrukturen an berufsbildenden Schulen", das von Cornelia Schurig (Bertels-

mann-Stiftung, Gütersloh) und Elmar Philipp (freier Berater in Lohmar) vorgestellt wird, greift die angesprochene nordrhein-westfälische Tradition auf, besonders die Führungskräfte für OE-Prozesse zu sensibilisieren und zu professionalisieren. Dies ist sicherlich kein Zufall und hat durchaus seine Berechtigung: In der sogenannten freien Wirtschaft sind Betriebsführer vielfach durch ein einschlägiges Studium auf die Aufgaben der Unternehmensführung vorbereitet worden und sie können bei ihrer Geschäftsführungstätigkeit auf dafür ausgebildete interne und externe Beratung zurückgreifen. Solche Vorbereitung und Unterstützung bei Leitungstätigkeiten ist in der Berufsschule kaum gegeben, obwohl Entscheidungen der Schulleitung z.T. immense Bedeutung haben können, was die Anzahl des betroffenen Personals und die davon ausgehende regionale Stellung der Berufsschule angeht.

Ein etwas anderes Vorgehen, obwohl auch hier die Bedeutung der Schulleitung keineswegs unterschätzt wird, praktiziert der Modellversuch der Bund-Länder-Kommission "Organisationsentwicklung und berufliche Bildung", der gegenwärtig im Land Bremen durchgeführt wird und der als Mitveranstalter der hier dokumentierten Tagung fungierte. Wie im Beitrag von Jürgen Uhlig-Schoenian dargelegt wurde, hat sich an den Gewerblichen Lehranstalten Bremerhaven eine Gruppe von Lehrern gebildet, die Erfahrungen mit OE-Methoden (wie Moderation, Supervision, Projektmanagement) gesammelt hat und auf dieser Grundlage OE-Angebote an das übrige Kollegium entwickelt.

Daß die Organisationsstruktur der Berufsschule unter Veränderungsdruck steht, wird auch im dritten Themenfeld "Regionale Lernort-Kooperation und -vernetzung" der Fachtagung zum Ausdruck gebracht: Martin Sabel (Universität-GH Paderborn) skizziert in seinem Beitrag das Problem der Abstimmung zwischen Berufsschule und Betrieb. Bei den von ihm dargestellten Barrieren und Möglichkeiten bei der Lernortkooperation fällt einerseits die starre Organisationsstruktur der Berufsschule als Hindernis ins Auge, andererseits werden Möglichkeiten aufgezeigt (z.B. die kontinuierliche Durchführung von Teamkonferenzen und Teamseminaren), die für eine bessere Kooperation zwischen Lehrern und Ausbildern vielversprechend erscheinen.

Als durchaus gewinnbringend (und zwar für alle Beteiligten) hat sich auch die Einbindung der Berufsschule in regionale Netzwerke erwiesen. Helmut Richter (Berufsförderungszentrum Essen) schildert am Beispiel des Modellversuchs PTQ (Produktionstechnische Qualifikationen im Lernortverbund) den doch beachtlichen Beitrag, den solche Kooperations-Netzwerke für die Weiterentwicklung von Aus- und Weiterbildung erbringen können. Gleichwohl bleibt auch hier nicht verborgen, welcher hoher Koordinierungsaufwand notwendig ist, um eine deutlich verbesserte Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Berufsschulen und Betrieben zu erreichen.

Untersucht man die hier skizzierten Beiträge im Hinblick auf Schlußfolgerungen für die künftige Forschung und Entwicklung und versucht, Empfehlungen für die Berufsbildungspraxis herauszufinden, so ergibt sich – wie angesichts der divergenten Interessenlage nicht anders zu erwarten war – insgesamt kein einheitliches Bild. Ein sehr weitgefaßtes Spektrum von Ansätzen und Methoden wird diskutiert und vorgeschlagen. Hier im Hinblick auf die besondere Situation der beruflichen Schulen die Spreu vom Weizen zu trennen, wird noch einige Forschungsarbeit, vor allem aber auch praktische Erprobung in Anspruch nehmen. Ein Fazit liegt allerdings durchaus auf der Hand: Soll die Qualität der beruflichen Schulen in all den angesprochenen Facetten und mit den Mitteln der Personal- und Organisationsentwicklung verbessert werden, so ist nicht nur die Organisation von Lehrarbeit berührt. Auch die Inhalte von Lehrarbeit werden sich verändern müssen: Das eigentliche Unterrichten wird zugunsten der kooperativen Vor- und Nachbereitung, Abstimmung und Weiterentwicklung von Lernprozessen an Stellenwert verlieren. Sich hierauf einzustellen, bedeutet nicht nur eine Herausforderung für die betreffenden Berufsschullehrer. Gleichermaßen herausgefordert sind alle am dualen Berufsbildungssystem Beteiligten: Schulleitung und Schulverwaltung, Kultus- und Schulbehörden, betriebliche Kooperationspartner und nicht zuletzt die Institutionen der Aus- und Fortbildung von Berufsschullehrern.

Der Inhalt der Fachtagung ist in Form eines Readers dokumentiert (Martin Fischer/ Jürgen Uhlig-Schoenian: Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb – neue Ansätze für die berufliche Bildung. Bremen 1995), der in der Reihe Arbeitspapiere des ITB, Nr. 12, erschienen ist und im Buchhandel oder beim Institut Technik und Bildung, Grazer Str. 2, 28359 Bremen, erhältlich ist.

Martin Fischer

## **"Zukunftsorientierte Aus- und Weiterbildung im SHK-Handwerk"**

### **Bericht über die Fachtagung Versorgungstechnik in Berlin**

Nach Bremen 1991 und Freiburg 1993 wird mit der Dritten Bundesweiten Fachtagung des Arbeitskreises Versorgungstechnik in Berlin 1995 ein weiterer Meilenstein für die berufliche Bildungspraxis gesetzt. Ausgehend von veränderten Marktbedingungen, der Entwicklungen im Dienstleistungssektor und den technologischen Veränderungen werden neue Ideen und Ansätze für die Aus- und Weiterbildung in der Versorgungstechnik präsentiert und diskutiert sowie der Erfahrungsaustausch der engagierten Fachleute unterstützt.

Rund 170 Teilnehmer finden sich ein, um über drei Tage ein vielfältiges Programm zu erleben und im Rahmen von Workshops aktiv an der Fortentwicklung der dargebotenen Ideen und Ansätze mitzuarbeiten. Organisiert und vorbereitet wurde die Fachtagung von Vertretern der Handwerkskammer Berlin, der Innung für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Berlin, des Oberstufenzentrums Versorgungstechnik Berlin, des Bundesinstitutes für Berufsbildung (BIBB) und des Instituts Technik und Bildung in Bremen (ITB). Gastgeber der Fachtagung ist die Handwerkskammer Berlin. Die lokalen Gegebenheiten, die einwandfreie Organisation und die ausgezeichnete Verpflegung in ihrem Bildungs- und Technologiezentrum beeinflussen den gesamten Tagungsverlauf positiv.

Firmenvertreter, Betriebsräte, Lehrer und Ausbilder, Vertreter von Verbänden und Innungen sind eingeladen, um über die Entwicklung der Aus- und Weiterbildung in der Versorgungstechnik zu diskutieren. Die Teilnehmer kommen zum überwiegenden Teil aus Einrichtungen der handwerklichen Aus- und Weiterbildung, nur wenige Vertreter der betrieblichen Praxis können teilnehmen. Am Ende der Veranstaltung meinen sie jedoch übereinstimmend, daß solche Fachtagungen auch für Handwerksbetriebe ideale Foren sind. Hier können sie einerseits ihre Anforderungen an eine moderne Aus- und Weiterbildung aus betrieblicher Sicht einbringen und andererseits neue Anregungen mit in ihre Betriebe nehmen. Sie appellieren an ihre Berufskollegen, Fachtagungen zukünftig stärker zum Erfahrungsaustausch mit den Lehrern und Ausbildern zu nutzen.

Eine kreative Atmosphäre prägt diese Fachtagung in Berlin. Nach der Eröffnungsveranstaltung bieten neun Workshops ausreichend Gelegenheit, sich aktiv zu beteiligen. Der zweite Tag ist den Exkursionen vorbehalten.

Vor Ort gewinnen die Teilnehmer in ausgewählten Berliner Institutionen und Betrieben einen Eindruck von den Entwicklungen innerhalb der Versorgungstechnik. Auch außerhalb des offiziellen Programms wird einiges geboten. So findet am ersten Abend ein Tagungsfest in Form einer Dampferfahrt statt, die den Tagungsteilnehmern Berlin aus der Sicht der Wasserstraßen zeigt. Am zweiten Abend bietet sich die Möglichkeit, das Berliner Kabarett „Distel“ oder eine Revue im traditionsreichen Friedrichstadtpalast zu besuchen.

## Die Eröffnung der Fachtagung

Die Fachtagung wird von Prof. Hoppe (ITB) eröffnet. Einleitend verweist Herr Hoppe auf die Bedeutung der Fachtagung zum Informationsaustausch und zur Entwicklung der beruflichen Bildungspraxis in der Versorgungstechnik sowie auf die Idee, ein Netzwerk zu entwickeln, durch das all jene verbunden sind, die mit Modellversuchen die berufliche Bildung verbessern. Der Bereich Versorgungstechnik bekomme als Bestandteil der „Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik“ durch die Aktivitäten des „Arbeitskreises Versorgungstechnik“ und die stärkere Beachtung der versorgungstechnischen Berufe in der Öffentlichkeit eine immer größere Bedeutung.

In seinem Grußwort dankt Herr Bock, Staatssekretär in der Senatsverwaltung für Familie, Jugend und Sport in Berlin, den Handwerksbetrieben für ihr Engagement in Fragen der beruflichen Bildung und besonders für die Bereitstellung von zahlreichen Ausbildungsplätzen. Das Handwerk gehöre zu den wenigen Bereichen, in denen entgegen dem anhaltenden Trend die Zahl der angebotenen Lehrstellen von Jahr zu Jahr steigt. Dies gilt besonders für Berlin mit den Problemen bei der Wiederherstellung der deutschen Einheit. Abschließend formuliert er für diese Fachtagung Fragestellungen, die sich im Zusammenhang von Ökologie und Ökonomie, den Auswirkungen des europäischen Binnenmarktes auf die Ausbildung und der besonderen Beachtung leistungsschwächerer Lehrlinge ergeben.

Herr Blaese, Präsident der Handwerkskammer Berlin, unterstreicht in seinem Grußwort, daß das Berliner Handwerk der größte Arbeitgeber der Stadt ist. Die Zahl von derzeit über 25.700 Handwerksbetrieben nimmt stetig ebenso zu wie die Zahl der in diesem Bereich Beschäftigten, z.Zt. sind es rund 260.000 zuzüglich 21.000 Auszubildende. Allein in den SHK-Handwerken werden derzeit über 23.000 Mitarbeiter beschäftigt. Angesichts der schwierigen Wirtschaftslage in Berlin, insbesondere des drängenden Problems der Dumpinglöhne, steht das Handwerk vor großen Schwierigkeiten. Dem kann man nur durch Qualität und eine höhere Produktivität der handwerklichen Leistungen entgegenwirken. Gleichzeitig

bestehen aber auch neue Marktchancen, z.B. im Bereich des Umweltschutzes, der Energieeinsparung und Emissionsminderung. Durch neue Marktentwicklungen, umfangreiche zusätzliche EG-Verordnungen und Bundesgesetze zum Thema Umwelt sowie das steigende Anforderungsniveau sind die Berufsbilder im SHK-Handwerk seit Jahren einem beständigen Wandel ausgesetzt. Der technische Fortschritt macht auch in Zukunft qualifizierte handwerkliche Leistungen unentbehrlich. Gefragt sind dabei vor allem Menschen, die sich mit ihrer erworbenen Qualifikation nicht zufrieden geben, sondern bereit sind, sich ständig weiterzubilden. Für eine Fortsetzung der positiven Entwicklung im SHK-Handwerk sind ständige, umfangreiche Weiterbildungsmaßnahmen unerlässlich. Dazu zählt auch die Weiterbildung der Ausbilder in ihren Betrieben. Auch aus der Kooperation der Lernorte können dem Handwerk viele wertvolle Anregungen erwachsen.

In seinem Grußwort vertritt Herr Minter, Obermeister der SHK-Innung Berlin, die Auffassung, die Sanitär- und Heizungsberufen nicht zu einem neuen Beruf zusammenzufassen. Die das fordern, so meinte er, verkennen die Komplexität der Berufe und übersehen das Spezialwissen dieser Fachleute. Außerdem betonte er, daß die Ausbildung auf der Baustelle wichtigster Bestandteil der Berufsausbildung im SHK-Handwerk ist.

## Die Fachvorträge

Der Präsident des Zentralverbandes Sanitär-Heizung-Klima, Herr Heide mann, umreißt die Anstrengungen, die von Seiten des ZVSHK unternommen werden, um den Nachwuchs für die SHK-Handwerke zu sichern. Dazu gehört auch, daß die Handwerke stets über ihren eigenen Bedarf hinaus ausbilden müssen, da nach der Ausbildung höchstens 30% in einem Betrieb des Handwerks verbleiben und der Rest in andere Wirtschaftsbereiche abwandert. Dieser Umstand und die Anforderungen, die sich aus komplizierter werdender oder völlig neuer Technik ergeben, aber auch aus höheren Ansprüchen der Verbraucher und aus Auflagen des Staates, verursachen zwangsläufig auch steigende Anforderungen an die betriebliche Ausbildung. Aus Sicht eines Unternehmers weist er jedoch darauf hin, daß der Betrieb nicht nur Lernort ist, sondern auch wirtschaftliche Unternehmung. Das hindere sie in einigen Fällen, sich in großem Umfang mit neuen Technologien zu befassen. Ein großes Problem stellen dabei die unterschiedlichen Gewährleistungszeiträume zwischen Hersteller und Installateur dar. So wünschenswert der Einsatz von Wärmepumpen oder Solaranlagen etc. sein mag, der Bau solcher Anlagen ist zumindest zur Zeit nicht das Hauptauftragsfeld für Betriebe ist. Gleichwohl müssen die Grundlagen für deren Anwendung schon in der Erstausbildung gelegt

werden. Hier sieht er eine zukunftsgerichtete Aufgabe für den Partner im dualen System, die Berufsschule. Unter dem Motto "Umweltschutz ist ein Lehrberuf" erinnert er aber auch daran, daß die Handwerke der SHK-Branche bei ihrer täglichen Arbeit schon generell die Belange des Umweltschutzes aktiv fördern.

Als Vertreter des Landesschulamtes Berlin verweist Herr Langmann auf die Möglichkeiten der Berufsschule und des Schulträgers zur Unterstützung des Prozesses hin, an dessen Ende eine zukunftsorientierte Aus- und Weiterbildung in der Versorgungstechnik stehen wird. Die zukünftigen Aufgaben der Berufsschule umreißt er dabei: Die Berufsschule hat eng mit SHK-Innung, Betrieben und überbetrieblichen Ausbildungsstätten zu kooperieren, um damit die Voraussetzung für eine produktive Zusammenarbeit zum Wohle der handwerklichen Wirtschaft und der Ausbildung und Arbeitsplatzsicherung der Jugendlichen zu schaffen. Die Schule hat dafür Sorge zu tragen, kontinuierlich zukunftsorientierte Lehr- und Lernmittel und Fachräume bereitzustellen (Umweltschutz, Energieeinsparung, Recycling, Einhaltung von Qualitätsstandards), und sie muß eine Veränderung der Rolle des Lehrers als Organisator, Moderator von Unterricht etc. im Rahmen der Lehrerfortbildung herbeiführen. Weiterhin muß die Berufsschule fachübergreifende, ganzheitliche, praxisbezogene, problemorientierte, lehrergestützte Selbstlernverfahren mit Gruppenarbeit und Ernstcharakter, am besten an realen Arbeitsaufgaben, initiieren. Es wird erwartet, daß sie Impulse für eine Öffnung von starren Stundentafeln und Unterrichtszeiten ebenso gibt, wie sie mehr Verantwortung auf den Lehrer bzw. die Lehrerteams bei der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen der Lehr-/Lernarbeit überträgt. Letztendlich sind Weiterbildungsangebote für ergänzende Qualifikationen in SHK-Handwerken zur Sicherung einer attraktiven Berufsperspektive von ihr zu entwickeln und umzusetzen.

Frau Dr. Laur-Ernst vom Bundesinstitut für Berufsbildung umreißt die künftigen Anforderungen an das Handwerk und seine Aus- und Weiterbildung. Gegenwärtig vollziehe sich ein substantieller Strukturwandel. Die Innovationszyklen in Industrie und Handwerk werden immer kürzer, gleichzeitig wird eine steigende Flexibilität erwartet. Im Gegensatz dazu verändere sich die Aus- und Weiterbildung nur langsam. Moderne Ausbildungsmethoden, wie die Projekt- und Leittextmethode oder auftragsorientierte Lernkonzepte, seien schon lange bekannt, werden aber bisher nicht im erforderlichen Maße eingesetzt. Heute sei die Arbeit des Handwerks eine komplexe Dienstleistung, die verschiedene Qualifikationen bündelt. Deshalb muß die Ausbildung fächerübergreifend sein. Zukünftig werden, im Handwerk besonders bei der Kundenberatung und der Berücksichtigung individueller Kundenwünsche, die Persönlichkeit des Meisters, Gesellen oder Lehrlings, sowie deren Qualifikationen eine große Rolle spielen. Dem ganzheitlichen auftragsbezogenen Lernen kommt in der Ausbildung für

das Handwerk eine große Bedeutung zu, da im Handwerk die Arbeitsteilung weniger stark ausgeprägt ist und in der betrieblichen Praxis komplexes Handeln gefordert wird. Für den Verbleib der Gesellen in der Handwerksbranche müssen individuelle Karrierewege ermöglicht werden. Das Ziel sind dabei nicht neue Hierarchiestufen, sondern es können Qualifikationen aus dem Bereichen Umwelttechnik, Informatik oder Organisationsentwicklung angeboten werden. Im Hinblick auf den europäischen Binnenmarkt werden zukünftig Fremdsprachenkenntnisse an Bedeutung gewinnen. Schon jetzt erweitern Gesellen durch Aufenthalte in einem Nachbarland ihren Erfahrungshorizont. Dies erscheint besonders interessant, wenn man bedenkt, daß Länder wie Dänemark, Schweden und die Niederlande im Umweltbereich sehr aktiv sind.

## Die Workshops

Unmittelbar nach der Eröffnung der Fachtagung beginnt die Arbeit in den Workshops. Die Veranstalter haben ein vielfältiges Programm zusammengestellt, daß jeden Teilnehmer eines Workshop ermuntert, kreativ tätig zu werden.

Unter der Anleitung von W. Gerwin (BIBB) beschäftigen sich im ersten Workshop die Teilnehmer mit der Rolle technologischer Experimentiersysteme in der Aus- und Weiterbildung. In den Mittelpunkt rückt dabei die Frage, wie sich der Experimentalunterricht verändern muß, wenn er zeitgemäß bleiben will. Erörtert werden in diesem Zusammenhang die Schüler- und Lehrerrolle im Experimentalunterricht, die Möglichkeit, dort Fach-, Methoden-, Sozial- und Kommunikationskompetenz zu vermitteln, die Strukturierung und der Entscheidungsspielraum von Experimenten sowie die Frage, wie Lernorte und Experimentiereinrichtungen gestaltet sein müssen.

Im Mittelpunkt des zweiten Workshop, der von H.-D. Eheim (BIBB) und H.-D. Schulz (ITB) moderiert wird, stehen "Kundenaufträge im SHK-Handwerk – Chancen für eine ökologische Weichenstellung". Als Ergebnis der Arbeit wird zusammengefaßt: Hindernisse für die Einführung ökologischer Techniken und Systeme sind hohe Kosten, mangelnde Erfahrungen, fehlende Rahmenbedingungen, eine ungünstige Betriebsorganisation und eine unmoderne Firmenphilosophie. Zur Vermittlung und Verstärkung ökologischer Kompetenzen sind alle Lernorte gleichermaßen gefordert. Eine entscheidende Rolle kommt dabei den auszubildenden Gesellen zu, die systematisch ausgebildet und auf diese Arbeit vorbereitet werden müssen. Die Teilnehmer des Workshops stellen fest, daß bislang keine Medien auf dem Markt sind, die eine Beratungs- und Umweltkompetenz im Rahmen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung wirkungsvoll fördern.

Das Thema des dritten Workshop, der von K. Hahne (BIBB) geleitet wird, lautet "Leittexte zur Innovation der Ausbildung in Betrieb und Schule". Angesichts der komplexer werdenden Technologien im SHK-Handwerk verdeutlicht die Diskussion, daß die praktizierten Methoden der handwerklichen Berufsbildung um weitere Methoden zu ergänzen sind. Das selbständige Lernen wird in Zukunft immer bedeutungsvoller werden. Es müssen daher Unterlagen entwickelt werden, die das Selbstlernen der Auszubildenden fördern. Handwerksgerechte Leittexte können dazu einen Beitrag leisten. Anhand vorgestellter Leittextentwürfe diskutieren die Teilnehmer über mediale Konzepte in aktivierenden Lernformen und im besonderen deren Wirkungen in der integrierten beruflichen Umweltbildung. Die Umwelterkundung wird als ein Ansatz zur Öffnung der Berufsschule erkannt. Abschließend beraten die Teilnehmer, wie offene Medien die Kooperation zwischen den Lernorten im versorgungstechnischen Handwerk verbessern können.

Der vierte Workshop befaßt sich mit der "Branchenspezifischen Weiterbildung für das SHK-Handwerk". U. Otto vom gleichnamigen Ingenieurbüro in Berlin hat sich im Rahmen eines Modellversuches mit dieser Problemstellung beschäftigt und diskutiert mit den Teilnehmern über neue Konzepte und Organisationsformen, die eine zukunftsweisende und gleichzeitig alltagsgerechte Umsetzung von Weiterbildungsmaßnahmen für das SHK-Handwerk ermöglichen. Ausgehend von der Situation des beruflichen Alltags wird deutlich, daß sich Weiterbildung zu einem permanenten Faktor im Handwerksbetrieb entfalten muß. Die Organisationen des Handwerks müssen diesen Ansatz aufgreifen und sich zu Weiterbildungsdienstleistern für ihre Mitgliedsbetriebe entwickeln. Gleichzeitig gilt es, den Betrieben Möglichkeiten aufzuzeigen, wie sie sich die notwendigen Freiräume für das Inanspruchnehmen von Weiterbildungsmaßnahmen schaffen können. Diskutiert werden auch die Anforderungen, die sich aus Begriffen wie Umweltschutz, Qualitätssicherung, Ökoaudit etc. für die Betriebe ableiten lassen, und neue Karrierepfade im SHK-Handwerk.

Die Zukunft des Lernortes "Betrieb" ist thematischer Schwerpunkt des fünften Workshops. Ausgehend von der Perspektive der Berufsausbildung diskutieren die Teilnehmer unter Anleitung von J. Hemfort (SHK-Innung Berlin) über notwendige Veränderungen in der betrieblichen Berufsausbildung. Anhand exemplarischer Beispiele aus dem betrieblichen Alltag wird gezeigt, mit welchen Methoden sich die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln lassen und welche Möglichkeiten bestehen, die Motivation der Auszubildenden zu fördern, sich aktiv in die eigene Ausbildung einzubringen und eine vermehrte Identifikation mit dem Ausbildungsbetrieb zu entwickeln. Abschließend werden Fragen der Zusammenarbeit der Lernorte Berufsschule, Betrieb und überbetriebliche Ausbildungseinrich-

tung sowie der zukünftig notwendigen Verzahnung der Aus- und Weiterbildung erörtert.

Der sechste Workshop, der sich mit Problemen der Gesellenprüfung befaßt, wird von H. Blunk, einem prüfungserfahrenen Mitarbeiter der Berliner Handwerkskammer, moderiert. Inhaltlich geht es um die Umsetzung der Verordnung zur Neuordnung der Handwerksberufe in den einzelnen Bundesländern, um Probleme bei der Bewertung der Arbeitsproben und um die stärkere Beteiligung von Vertretern der überbetrieblichen Ausbildung und der Berufsschule an der Gesellenprüfung. Auch die notwendigen Veränderungen des schriftlichen Teils der Gesellenprüfung werden diskutiert, wobei viele Teilnehmer feststellen, daß das derzeitige System der programmierten Fragen überholt sei und der handlungsorientierte Unterricht der Berufsschule auch in der Gesellenprüfung berücksichtigt werden müsse.

Im siebten Workshop "Attraktive Berufsperspektiven in den SHK-Berufen" erörtern die Teilnehmer unter der Leitung von Prof. Twardy vom Institut für Handwerksforschung Köln die Anforderungen, die ein attraktives Arbeitsfeld im SHK-Handwerk beschreiben, wobei die aktuellen Veränderungen mitberücksichtigt werden, die sich aufgrund der Marktbedingungen und des technologischen Wandels in der jüngsten Vergangenheit ergeben haben. Schließlich werden die zukünftigen Qualifikationsanforderungen an einen Handwerksbetrieb diskutiert sowie der sich daraus ableitende Qualifikationsbedarf der Mitarbeiter im Handwerksbetrieb bestimmt und die Schlußfolgerungen gezogen, die sich daraus für das bestehende Fort- und Weiterbildungssystem ergeben.

"Die schulinterne Lehrerfortbildung als Kern der Organisationsentwicklung am OSZ" ist Gegenstand des achten, von F. Kleinwächter (OSZ Versorgungstechnik Berlin) moderierten Workshops. Die Teilnehmer stimmen den wesentlichen Aussagen der vier Kurzreferate "Organisation der Lehrerfortbildung in Berlin", "Organisationsentwicklung in der Berufsschule", "Zukunftswerkstatt als Beginn der Organisationsentwicklung" und "Aufgaben des Berliner Instituts für Lehrerfort- und weiterbildung und Schulentwicklung" zu. Die Anpassungs- und Veränderungsfähigkeit der Berufsschule wird nur dann verbessert, wenn die Unzufriedenheit des betroffenen Kollegiums sichtbar gemacht und analysiert werden kann. Voraussetzung dafür sind das Vorhandensein von Visionen und ein Wissen über die Gestaltung der Veränderungsprozesse. Daraus entwickelt sich dann eine Diskussion mit dem Schwerpunkt "Teamarbeit in der Berufsschule".

Der neunte Workshop beschäftigt sich unter der Leitung von L. Pieper (OSZ Versorgungstechnik Berlin) mit dem "Handlungsorientierten Unterricht in der Berufsschule Versorgungstechnik". Nach einer Videoeinspielung über Auffassungen zum Handlungslernen werden anschließend drei Ansätze handlungsorientierten Unterrichts (Bremerhaven, Freiburg, Berlin)

in Kurzreferaten vorgestellt, dem sich eine Diskussion über die vielfältigen Möglichkeiten und Grenzen, die gegenwärtige Unterrichtspraxis zu verändern, anschließt. Dazu werden Fragen nach der Bedeutung der Rahmenlehrpläne, der Selbständigkeit der Schüler, den geeigneten Lernformen und den notwendigen Kriterien für die Bewertung der Schüler erörtert.

## Die Exkursionen

Für den zweiten Tag konnte jeder Tagungsteilnehmer aus fünf Angeboten zwei Exkursionen auswählen. Sehr beeindruckt sind die Teilnehmer von der Exkursion in den Stadtteil Kreuzberg, wo die Firma Stattdau Berlin ein Beispiel für den zukunftsorientierten Umgang mit Wasser und Energie vorstellt. An Ort und Stelle erhalten die Teilnehmer Informationen über das alternative Wohnprojekt im „Block 103“, wobei nicht ausschließlich technische Aspekte in den Mittelpunkt stehen, sondern auch von den positiven Erfahrungen bei der Entschärfung sozialer Brennpunkte berichtet wird. Durch einen Diavortrag wird die Entwicklung des städtebaulichen und stadtoökologischen Modellvorhabens anschaulich illustriert.

Die zweite Exkursion führt zur Firma Vaillant, wo die Firmen Grohe und Vaillant ihren Beitrag zur Qualifizierung im SHK-Handwerk vorstellen. Die Teilnehmer können dabei einen Eindruck davon gewinnen, welche Zielgruppen die Unternehmen erreichen wollen, welche Methoden und Medien in der Weiterbildung eingesetzt werden, unter welchen Bedingungen in diesen Firmen Qualifizierungsmaßnahmen stattfinden und welche Vorstellungen die Unternehmen von der zukünftigen Aus- und Weiterbildung haben.

Der Besuch der überbetrieblichen Ausbildungsstätte der SHK-Innung Berlin ist durch die dritte Exkursion möglich. Die Tagungsteilnehmer bekommen einen Überblick über die Entwicklung dieser Ausbildungsstätte und erfahren von den Planungen einer neuen Ausbildungsstätte. Man kann sich über die Umsetzung der Ausbildungspläne in Berlin informieren und tauscht Erfahrungen über die Zusammenarbeit der Lernorte aus.

Die kommunalen Unternehmen GASAG, BEWAG und Berliner Wasserbetriebe prägen die vierte Exkursion. Vertreter des Unternehmens GASAG informieren über die Fortbildungsangebote für Handwerksbetriebe sowie über die Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer und der zuständigen Innung. Die Fortbildungsangebote aus den Bereichen Solartechnik und Fernwärme werden vorgestellt und die Teilnehmer lernen das Berufsbild des Ver- und Entsorgers kennen und erfahren, in welchen Bereichen der Versorgungstechnik der Anlagenmechaniker tätig sein wird.

Die fünfte Exkursion führt zum Oberstufenzentrum Versorgungstechnik Berlin. Hier informiert der Schulleiter die Teilnehmer über Geschichte und

Aufbau der Schule und eine Lehrerin aus der ehemaligen DDR berichtet eindrucksvoll von ihren persönlichen Erfahrungen mit der fachlichen und gesellschaftlichen Neuorientierung nach der Wende. Eine Besichtigung verschiedener Laborräume für experimentellen Unterricht schließt sich an und überzeugt von der Qualität der Ausbildung an diesem Oberstufenzentrum.

Aus dem Kreis der Teilnehmer werden die Möglichkeit der Auswahl verschiedener Exkursionen und die inhaltliche Gestaltung dieses Teils der Fachtagung wiederholt positiv herausgestellt.

## Abschlußdiskussion

Zu Beginn des dritten Tages werden die Ergebnisse der Workshops allen Tagungsteilnehmern präsentiert. Nach dieser Darstellung ist man sich einig, daß die Zeit für die kreative Arbeit in den Workshops zu knapp bemessen war.

Die Abschlußdiskussion leitet H. Minter ein. Der Obermeister der Innung für Sanitär-, Heizungs- und Klima-Technik Berlin formuliert aus der Sicht der Innung die Anforderungen an eine hochwertige Ausbildung und löst damit eine zum Teil kontroverse Diskussion aus. Einvernehmen besteht über die Notwendigkeit einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen den Lernorten und darüber, daß die bundesweiten Fachtagungen noch stärker als bisher geschehen als Forum genutzt werden müssen, auf dem Vertreter der Handwerksbetriebe, die Ausbilder, Lehrer und alle anderen Interessierten ins Gespräch kommen.

Manfred Hoppe (ITB) bedankt sich zum Abschluß der Fachtagung bei allen fleißigen Helfern, die engagiert dieser Fachtagung zum Erfolg verholfen haben. Er zeigt sich beeindruckt von der inhaltlichen Fülle der Arbeitsergebnisse, aber auch vom angebotenen Rahmenprogramm, das ihm Berlin ein Stück näher gebracht hat.

Zusätzliche Informationen über die Fachtagung erhält man vom Initiator der Veranstaltung, dem Arbeitskreis Versorgungstechnik, über die Geschäftsstelle: Institut Technik und Bildung, z.Hd. Frau Marion Scholz, Grazer Str. 2 B in 28359 Bremen.

Wolfram Paselk

## Bericht über die Fachtagung "Elektrotechnik und Metalltechnik '95"

am 21. und 22. September 1995  
in der Bertolt-Brecht-Kollegschule Duisburg

Die Mitglieder der Vorbereitungsgruppe sind sich rasch einig, daß die als gemeinsame Jahrestagung beider Bundesarbeitsgemeinschaften geplante Fachtagung mit dem Titel "Bildung und Beruf – Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz in der dualen Berufsausbildung" in einer der Duisburger Kollegschulen stattfinden soll. Die Duisburger Region ist – auch im Vergleich zu anderen Regionen Nordrhein-Westfalens – eine Besonderheit: Insgesamt sieben der acht städtischen berufsbildenden Schulen werden heute als Kollegschule geführt, so daß deren Unterrichtsangebot im berufsbildenden System der Duisburger Region heute nahezu "flächendeckend" ist. Etwa 140 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die sich aus dem gesamten Bundesgebiet zu dieser Tagung einfinden, haben damit die Möglichkeit, sich vor Ort ein eigenes Bild von der Konzeption und dem Ausbildungs- und Unterrichtsangebot der Kollegschulen in Nordrhein-Westfalen zu machen. Das Tagungsangebot ist insgesamt in drei Bereiche unterteilt, über die im folgenden berichtet wird.

### Ausstellungsbeiträge zum thematischen Schwerpunkt "Projekte, Lernaufgaben und lernortübergreifende Auftragsstypen in der betrieblichen, überbetrieblichen und schulischen Ausbildung"

In einer Vielzahl von Ausstellungsbeiträgen werden aktuelle Ausbildungs- und Unterrichtskonzepte aus der betrieblichen und schulischen Ausbildungspraxis präsentiert. Hierbei wird deutlich, daß die derzeitigen Schwerpunkte der curricularen, didaktischen und methodischen Entwicklungen weitgehend der nach der Umsetzung der Neuordnungen geführten Diskussionen entsprechen: Projektorientierte und lernortübergreifende Konzepte unter Betonung handlungsorientierter Ausbildungs- und Unterrichtsvorstellungen bilden den Schwerpunkt der verschiedenen Präsentationen, und zwar sowohl für die schulischen als auch für die betrieblichen Lernorte. Eine besondere Ergänzung der Ausstellungsbeiträge bildet ein neues Projekt des Instituts für Berufspädagogik und berufliche Weiterbildung der Pädagogischen Hochschule Erfurt. Unter dem Titel "Wie zeig ich's meinem Lehrling?" stellen Manfred Eckert und Hans Förster erstmalig historische Unterrichtsmodelle und Wandbilder aus dem Archiv für Berufsdidak-

tik vor, die zeigen, mit welchen Mitteln Schule sich in den vergangenen Jahrzehnten um die Veranschaulichung elektrotechnischer und metalltechnischer Ausbildungsinhalte bemüht hat. Was bei der Betrachtung solcher Unterrichtsmedien in einem "gestandenen" Lehrer vorgeht, verdeutlicht eine spontane Äußerung eines Kollegen angesichts des Wandbildes über den Aufbau eines Asynchrongenerators: "Wenn unsere Schüler ein solches Wandbild im Unterrichtsraum immer wieder betrachten können, bringt das viel mehr als tausend Folien."

### Vorträge und Referate

Wegen der Vielzahl der insgesamt eingereichten Anmeldungen hat sich die Vorbereitungsgruppe entschieden, insgesamt vier Tagungsteile anzubieten: Einen Tagungsbereich für alle Teilnehmer mit einführenden Vorträgen zum Rahmenthema sowie je einen Teil mit den Titeln *Beiträge zur Fachdidaktik Elektrotechnik*, *Beiträge zur Fachdidaktik Metalltechnik* und *Berufsfeldübergreifende Beiträge zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz*.

### Bildung und Beruf – Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz

In den gemeinsamen Tagungsteil führt Detlef Gronwald mit dem Vortrag "*Integration allgemeiner und beruflicher Bildung als Grundidee des Kollegschulkonzeptes in Nordrhein-Westfalen*" ein. Zunächst werden die bildungstheoretischen Bezüge der Kollegschulidee – die Verbindung allgemeinen und beruflichen Lernens – auf der Grundlage eines Bildungsbegriffes, der in der Tradition von Blankertz die bildenden Elemente des beruflichen Lernens betont, in zusammenfassender Weise vorgestellt. Der Schwerpunkt des Beitrages ist den didaktischen und methodischen Grundlagen des sogenannten Lernaufgabenkonzeptes gewidmet, das zur Zeit zum Konzept der "Lernarbeitsaufgaben" weiterentwickelt wird. Mit diesem Konzept sollen Chancen zur didaktischen und methodischen Neubestimmung der Ausbildungsarbeit in Betrieben und Schulen in Verbindung mit neuen Kooperationsmöglichkeiten der Lernorte im dualen System aufgezeigt und diskutiert werden.

Klaus Drechsel referiert in seinem Beitrag "Berufsausbildung mit Abitur in der DDR – Fakten und Erfahrungen sowie Anregungen für das Bildungssystem der BRD" über ein Konzept zur Verbindung allgemeinen und beruflichen Lernens, das inzwischen zur gesamtdeutschen Geschichte gehört. In einer Vielzahl von Aspekten wird erläutert, wie mit diesem Bildungsangebot mit über 300.000 Absolventen in einem Zeitraum von mehr als 30



Jahren die Qualifizierung von Teilnehmern mit beruflichen und allgemeinbildenden Inhalten erfolgt ist. Darüber hinaus zeigt Drechsel auf, welche Konsequenzen sich aus diesen Erfahrungen für die Realisierung doppeltqualifizierender Bildungswege in Deutschland ableiten lassen.

Zwei weitere Beiträge stellen aktuelle Modellvorhaben vor, die eine Weiterentwicklung der dualen Berufsausbildung zum Ziel haben. Rainer Bremer und Hans-Dieter Höpfner stellen zunächst Überlegungen zur "Verbindung allgemeinen und beruflichen Lernens im Modellversuch Schwarze Pumpe" vor. In dem durch die Lausitzer Braunkohle AG und das Oberstufenzentrum Spremberg durchgeführten Modellversuchsverbund erhalten die Auszubildenden die Möglichkeit, neben ihrem Berufsabschluß die Fachhochschulreife zu erwerben. Der besondere Aspekt bei dem hier vorgestellten Ansatz liegt darin, daß auch die betrieblichen Lernorte ausdrücklich in die Vermittlung studienrelevanter Qualifikationen einbezogen sind. Die inhaltliche Ausgestaltung erfolgt mit Hilfe von lernortintegrierenden Lern- und Arbeitsaufgaben, von denen einige Beispiele durch die Referenten vorgestellt werden.

Während sich der Modellversuch Schwarze Pumpe mit großbetrieblichen Ausbildungsstrukturen befaßt, ist Gegenstand des Beitrages "Differenzierung und Individualisierung in der Berufsschule insbesondere für gering frequentierte Ausbildungsberufe" die Vorstellung eines neuen Modellprojektes des Landes Nordrhein-Westfalen, das sich mit 90 zumeist gering frequentierten Ausbildungsberufen befaßt. Reinhard Bader, Bettina Schäfer und Norbert Weber erläutern Lösungsansätze des Modellversuchs MODI für den gemeinsamen Unterricht von Auszubildenden in artverwandten Ausbildungsberufen. Insbesondere wird die Entwicklung von didaktisch-methodischen Lernarrangements angesprochen, mit deren Hilfe sowohl die Differenzierung im berufsübergreifenden Unterricht als auch die Berücksichtigung spezifischer Bedürfnisse und Interessen von Jugendlichen mit schulischen Defiziten, aber auch von hochbegabten bzw. leistungsstarken Jugendlichen möglich ist.

### Beiträge zur Fachdidaktik Elektrotechnik

In dieser ersten von drei Tagungsgruppen, die am zweiten Tag parallel ablaufen, sind Vorträge und Referate zusammengefaßt, die sich schwerpunktmäßig mit Fragen beruflicher Aus- und Weiterbildung im Berufsfeld Elektrotechnik befassen. Der erste Beitrag von Klaus Ehrlich und Friedhelm Eicker thematisiert Lernortprobleme am Beispiel der großbetrieblichen Ausbildung in industriellen Elektroberufen. Unter der Thematik "Neue Dualität: Berufsschule und Betriebe streben eine veränderte Zusammenarbeit an" werden organisatorische und didaktische Ansätze eines gemeinsamen Modellprojektes der Berufsschule für Elektrotechnik und der Stahl-

werke Bremen vorgestellt. Zielsetzung ist die Weiterentwicklung der Ausbildung von Prozeßelektroniker/-innen, für die verschiedene didaktische und methodische Ansätze diskutiert werden.

Zwei weitere Vorträge beziehen sich auf aktuelle didaktische Ansätze für die Unterrichtsarbeit in berufsbildenden Schulen. Neue Zielsetzungen für einen handlungsorientierten Unterricht in Energie- und Industrieelektronikerklassen beschreibt Rolf Katzenmeyer in seinem Beitrag mit dem Titel "Projektarbeit Automatisierungstechnik – ein Beispiel für die verantwortliche Mitgestaltung von Unterricht in der Berufsschule". Ausgehend von einem handlungsorientierten Unterrichtskonzept werden Überlegungen vorgestellt, mit denen die Bearbeitung betrieblicher Aufgabenstellungen ins Zentrum des Lernprozesses gerückt werden und somit Ansätze zur Kooperation der Lernorte geschaffen werden sollen. In einem Ausblick beschreibt der Referent Konsequenzen für die bevorstehende Evaluierung der hessischen Rahmenlehrpläne.

Die vielerorts diskutierten multimedialen Lernsysteme sind Gegenstand des Referats von Heinrich Herzog und Pierre Tussinger mit dem Titel "Hypermediagestützte Simulation". Berichtet wird über ein Konzept zur Anwendung neuer Informationstechnologien zur Effektivierung von Lern- und Lehrprozessen, das im Rahmen eines seit 1992 durch vier berufsbildende Schulen in Bremen durchgeführten Modellvorhabens entwickelt worden ist. Beeindruckend an diesem Beitrag, in dessen Rahmen ein hypermediagestütztes Lernsystem vorgeführt wird, ist insbesondere die didaktische Vielfalt, die durch die Nutzung neuer Technologien in Ausbildung und Unterricht zukünftig möglich ist. Offensichtlich ist auch, daß die – aus pädagogischer und didaktischer Perspektive äußerst begrenzten – Ergebnisse der in den siebziger Jahren durchgeführten Versuche zum programmierten Lernen nicht zur Beurteilung der Entwicklungsmöglichkeiten neuer Lehr- und Lerntechnologien ausreichen.

Das Interesse vieler Tagungsteilnehmer findet der Beitrag "Die Neuordnung der handwerklichen und industriellen Elektroberufe – Einschätzung und Erfahrungen aus heutiger Perspektive" von Hans Borch, für die Elektroberufe zuständiger Mitarbeiter des Bundesinstituts für Berufsbildung. Während bereits Borchs Einschätzungen zur vollzogenen Neuordnung eine Reihe von Diskussionsbeiträgen anregen, finden seine Ausführungen zu den aktuellen Überlegungen für die nächste Neuordnung der Elektroberufe und mit den Tarifpartnern der Wirtschaft und den zuständigen Bundesbehörden diskutierten Aspekten besondere Aufmerksamkeit. Von besonderem Interesse sind dabei Borchs Überlegungen, das in verschiedenen Modellversuchen thematisierte Verhältnis der betrieblichen, überbetrieblichen und schulischen Lernorte neu zu definieren und geeignete Konzepte bei der Ausgestaltung neuer Ausbildungsordnungen zu berücksichtigen. Die durch Borch angeschnittenen Fragen lassen einen derart umfas-

senden Diskussionsbedarf erkennen, daß nur zu diesem Thema eine eigene Tagung gerechtfertigt wäre.

Den Abschluß bildet ein weiterer Beitrag aus der Berufsschule für Elektrotechnik Bremen: Rolf Meyer referiert über das "Zentrum für Gebäudeautomation – Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Schule und Betrieben". Von besonderem Interesse ist der berufsfeldübergreifende Ansatz dieses Zentrums, in dem die speziell betroffenen Innungen Sanitär, Heizung, Klima und Elektro mit schulischen Lernorten kooperieren. Ebenso ist Aufgabe des Zentrums, als Service für die kleinen und mittleren Handwerksunternehmen Informations- und Qualifizierungsangebote für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Dialog mit Herstellern von Anlagen und Baugruppen der Gebäudeautomation zu entwickeln. Das von Meyer vorgestellte Konzept enthält vielfältige Anregungen auch für Betriebe und Schulen in anderen Regionen, und die von der Berufsschule für Elektrotechnik aufgezeigten Aktivitäten machen deutlich, wo die Zukunft unserer berufsbildenden Schulen zu suchen ist: In allen Bereichen der beruflichen Aus- und Weiterbildung, und vor allem als Serviceeinrichtung nicht nur für Auszubildende, sondern auch für die betroffenen Betriebe und ihre Mitarbeiter.

### Beiträge zur Fachdidaktik Metalltechnik

Thematischer Schwerpunkt der zweiten Tagungsgruppe ist die berufliche Aus- und Weiterbildung im Berufsfeld Metalltechnik. Die konzeptionellen und unterrichtspraktischen Beiträge spiegeln die ökonomisch-soziale Wirklichkeit beruflicher Bildung wider: Qualifikationsbemühungen für die gegenwärtige und zukünftige Facharbeit, Umschulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen für die durch strukturelle Veränderungen Betroffenen und "sozialarbeiterische" Bemühungen um die, die (noch?) keinen Eintritt finden in das Ausbildungs- und Beschäftigungssystem.

Unter der Zielsetzung "Handlungsorientierung im metalltechnischen Unterricht" haben Kollegen aus Berlin ein Konzept mit der Bezeichnung "Hummel" (Handlungsorientierter Unterricht Metalltechnik mit experimenteller Lehrmethode) entwickelt, von dessen inzwischen dreijähriger Praxis Joachim Komoll und Helmut Miethel berichten. Kernpunkte bilden u.a. die Arbeit in einem klassenbezogenen Lehrerteam, das integrativ und nicht additiv arbeitet, die Schülergruppenarbeit, das Exemplarische als tragendes Grundprinzip unter Verzicht auf die Nachbildung des Betriebes im Unterricht (!) und eine flexible Fächer- und Fachraumorganisation. Der Bericht aus der Praxis stellt verschiedene Probleme, aber auch Chancen handlungsorientierten Unterrichts heraus. Fazit: Fächerübergreifender, handlungsorientierter Unterricht ist möglich. Vielleicht sollten alle, die noch nicht resigniert haben, mal in Berlin vorbeischaun.

Handlungsorientierung gleich an drei Lernorten steht im Mittelpunkt eines Modellversuchs zur beruflichen Erstausbildung mit dem Titel "Kooperationsfördernde Lern- und Arbeitsaufgaben zur handlungsorientierten Instandhaltungsausbildung für kleine und mittelständische Unternehmen". Über die ersten Schritte im Rahmen des Versuches berichten Jörg Biber und Reinhard Malek von der TU Dresden. Kernpunkt des Ansatzes ist, die jeweiligen "Potenzen" der drei Ausbildungsträger Betrieb, Schule und überbetriebliches Ausbildungszentrum in Ausbildungsmodulen zu fassen und durch Abstimmung und entsprechende Vorbereitung für die Gesamtausbildung nutzbar zu machen. Im Rahmen des Modellversuchs wird das überbetriebliche Ausbildungszentrum für seine spezifischen Aufgaben ausgestattet – leider mit neuen Maschinen, was die Thematisierung der Instandhaltung erschwert. Auch wenn im Rahmen der Tagung über praktische Ausbildungserfahrungen noch nicht berichtet werden kann, darf man auf die weitere Entwicklung gespannt sein.

Nicht nur fächerübergreifende, sondern auch berufsübergreifende Kooperation rückt in den Mittelpunkt des Referats "Flexibel integrierte Fertigung als Gegenstand der Aus- und Weiterbildung in unterschiedlichen Berufsgruppen" von Frank Strater. So hohe Ansprüche (und der entsprechende Level der Ausbildungsarbeit) kommen nicht von ungefähr – Rheinhausen ist noch in unser aller Ohr und Krupp von Stahl nicht zu trennen. Nicht so sehr, was da alles steht, sondern wie es genutzt wird, ist beeindruckend. Da traut man sich nicht ohne weiteres, Lehrer zu sein, verspürt aber durchaus Lust auf einen Qualifikationsschub. Ja, und der Referent, Frank Strater, ist Student... Bemerkenswert mit Sicherheit noch dies: Das Projekt ist modular konzipiert, so daß für verschiedene Qualifizierungsmaßnahmen ein individuelles Paket zusammengestellt werden kann, das sich an den vorhandenen Eingangs- und den gewünschten Ausgangsqualifikationen der Teilnehmer orientiert. Dem interessierten Metall-BAGler fällt an dieser Stelle das Thema der kommenden Fachtagung Metalltechnik im Rahmen der Hochschultage '96 ein: Individualisierung – Flexibilisierung – Orientierung – zukünftige metalltechnische Berufsausbildung neu denken. Vielleicht kann man in Rheinhausen schon mal was lernen?

Über Schachfiguren als Ausbildungs- und Unterrichtsprojekte in der beruflichen Grund- und Fachbildung berichten Jürgen Kerkmann, Arnold Müller und Hartmut Neven. Matt sind wir ja schon alle mal, Schach aber spielen nur wenige. Dabei kann es ganz schön metallisch zugehen, zumindest, wenn man die Figuren herstellt. Aus Blech zum Beispiel und fast manns-hoch oder für den Tisch und dann natürlich CNC-gefertigt. Soweit nichts Neues, aber wer kann das nichtrunde Pferd an einer CNC-Maschine drehen? Und: wenn Schüler über längere Zeit am Figurenbau Spaß haben sollen, dann müssen sie auch am Spiel Spaß finden. Dies gilt auch für die Zeit außerhalb des Unterrichts. Hier verbindet sich dann die Metallarbeit

mit der Jugendarbeit. Und neben die Faszination der gedrehten Pferde tritt die Beschämung über die erlösende Schulglocke. Die Berichte der Kollegen: Erfrischend, lebendig, treffend.

Die Menschen von der Küste kennen die rotierende Scheibe von Schiffsbrücken: Wenn wirklich Wasser kommt, hat der Scheibenwischer keine Chance. In der CNC-Maschine auch nicht, zumal wenn dort statt Wasser ein Kühlmittel spritzt, das dazu noch manchem giftig an die Haut geht. Und wie soll die Erfahrung des Facharbeiters, basierend auf Sehen, Hören, Fühlen, nun entstehen oder – wenn sie vorhanden ist – wie zum Einsatz kommen bei Maschinen, die ein Sehen durch spritzende Kühlflüssigkeit, ein Hören durch geschlossene Arbeitsräume, ein Fühlen ohnehin unmöglich machen? Der Arbeitswissenschaftler Thomas Vollmer von der Universität GH Kassel öffnet mit seinen Ausführungen "Menschengerechte Gestaltung von CNC-Arbeitsplätzen" Augen für Defizite, zeigt Lösungsansätze auf und eröffnet damit eine andere Dimension von Handlungskompetenz, die manchem Facharbeiter (und Lehrer?) durchaus noch fremd, für den Stellenwert von Facharbeit aber vielleicht mitentscheidend ist.

#### **Berufsfeldübergreifende Beiträge zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz**

Obwohl zunächst nur das parallele Angebot der Fachtagungen Elektrotechnik und Metalltechnik vorgesehen ist, macht es die Vielzahl der angemeldeten Beiträge, die insbesondere berufsfeldübergreifende Aspekte betreffen, erforderlich, einen dritten differenzierenden Strang mit berufsfeldübergreifenden Themen anzubieten. Bemerkenswert ist die außerordentlich große Resonanz und damit auch die engagierte Teilnahme und Diskussionsbereitschaft an diesen Tagungsbeiträgen.

Der erste Beitrag von Helmut Richter vom Berufsförderungszentrum Essen bezieht sich auf einen im Modellversuch PTQ ("Vermittlung produktionstechnischer Qualifikationen im Lernortverbund") entwickelten methodisch-didaktischen Ansatz. Das Konzept zielt darauf ab, bei den angehenden Fachkräften aus dem Elektro- und Metallbereich die Entwicklung der notwendigen Handlungskompetenz für den Umgang mit modernen, komplexen Produktionssystemen zu unterstützen. Kennzeichnend für das methodisch-didaktische Vorgehen sind gemeinsame Ausbildungsphasen für Teilnehmer aus verschiedenen relevanten Berufsgruppen. Das Vorgehen selbst basiert auf einer systemischen Orientierung, die den Prozeß der Kompetenzentwicklung auf dem Hintergrund der Wechselwirkung von Technikentwicklung, Arbeitsorganisation und Qualifikation begreift. Praxisorientierte Methoden und ein im Modellversuch entwickeltes Mediensystem bilden die Grundlage der Umsetzung.

Im zweiten Beitrag referiert Bernd Mahrin über die Praxisrelevanz beruflicher Lerninhalte. Dabei stellt er zunächst fest, daß aufgrund der Reduzierung der Ausbildungsberufe im Rahmen der Neuordnungen die betrieblichen Anforderungen an Facharbeiter insgesamt universeller geworden sind. Die aktuelle Entwicklung betrieblicher Berufsausbildung weist eindeutige Tendenzen auf, produktionsorientierte Strukturen in den Vordergrund zu stellen. Berufliches Lernen und Prozesse realer Arbeit nähern sich einander an und bedingen sich gegenseitig – auch nach der Ausbildung. Der Vortrag verdeutlicht diese Entwicklung an Beispielen der Metalltechnik und zeigt Konsequenzen und Chancen für eine Neuorientierung auf.

Handlungsorientiertes Lernen und Leistungsbeurteilung in der beruflichen Bildung – ein Widerspruch? Otto Allendorff vom Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest und Helmut Richter stellen neue Ansätze zur Lernerfolgskontrolle und -überprüfung im handlungsorientierten Unterricht vor. Als Beispiel dient ein Projekt "Pneumatikzylinder" in einer Industriemechaniker-Klasse im 2. Ausbildungsjahr. Der Beitrag zeigt den Zusammenhang zwischen handlungsorientierten Lehr- und Lernkonzepten und geeigneten Formen der Lernerfolgsüberprüfung auf und stellt die von den Autoren entwickelten Kriterien für die Beobachtung von Lernhandlungen vor. Dabei werden sowohl neue als auch bekannte Formen von Lernerfolgsüberprüfungen auf das handlungsorientierte Lehren und Lernen abgestimmt. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Lernerfolgsüberprüfung in der interaktiven Gruppenarbeit.

Ein weiterer Beitrag beschäftigt sich mit dem "Technischen Denken und Handeln" und gibt Strukturhilfen für ein Unterrichtskonzept zur Förderung der Handlungskompetenz. Peter Steinbüchel von der Berufsbildende Schule des Kreises Soest geht dabei der Frage nach, wie ein sachgerechtes, selbstbestimmtes und verantwortungsbewußtes Handeln bei Schülerinnen und Schülern in der Berufsschule gefördert werden kann. Dazu werden zunächst die Ansätze von Ausubel zum bedeutungsvollen rezeptiven Lernen und von Bruner zum entdeckenden Lernen analysiert und zum Konzept der Strukturhilfen zusammengefaßt. Für alle drei Ansätze werden die Lehr- und Lernphasen am Beispiel des Themas "Steuerungs- und Regelungstechnik" dargestellt und die Erprobung im Unterricht der Berufsschule evaluiert. Hier erweist sich insbesondere das Strukturhilfen-Konzept als förderlich für die Entwicklung von technischer Handlungskompetenz.

Wer kämpft nicht mit den typischen Schwierigkeiten, die Schüler beim selbständigen Lösen von Aufgaben im berufsbildenden Unterricht haben? Dieses Problem stellt der letzte Beitrag dieser berufsfeldübergreifenden Vortragsreihe in den Mittelpunkt. Kennzeichnend für die Unterrichtspraxis beim selbständigen Aufgabenlösen sind einerseits hohe fachliche und methodische Anforderungen an die Schüler. Andererseits ist die Unterrichts-

realität in den Bildungsgängen der Berufsschule durch heterogene Gruppen mit häufig dichotomischer Leistungsverteilung und lernschwachen Schülern – vor allem im Handwerksbereich – gekennzeichnet. Manfred Eckert und Norbert Thiele stellen im Rahmen Ihres Vortrags "Problemorientiertes Denken und Handeln bei der Lösung von Fachrechenaufgaben" Konzepte vor, mit denen im pädagogischen Alltag dem angesprochenen Spannungsgefüge Rechnung getragen werden kann. Aufgezeigt wird, wie durch Berücksichtigung didaktischer Kriterien bei der Aufgabentextgestaltung und bei verschiedenen Formen der Problemdarstellung den Schwierigkeiten bei der Lösung von Fachrechenaufgaben entgegengewirkt werden kann.

### Exkursionen zur betrieblichen und schulischen Berufsausbildung

Wie bereits angemerkt, besitzt die Duisburger Region zwei strukturprägende Merkmale: Das Bildungsangebot an Kollegschulen und die montanbestimmte Wirtschaftsstruktur. Den Teilnehmern der Fachtagung wird im Rahmen von Exkursionen die Möglichkeit geboten, einen eigenen Eindruck der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der Duisburger Region mit nach Hause zu nehmen. Entsprechend der in Duisburg seit langem praktizierten Zusammenarbeit zwischen Betrieben, berufsbildenden Schulen und Universität werden Exkursionen zu verschiedenen Lernorten angeboten, wobei sich die betrieblichen Angebote vorwiegend auf die metallherstellende und -verarbeitende Industrie konzentrieren.

Im einzelnen werden folgende Exkursionen durchgeführt:

- Neue Produktions- und Fertigungsverfahren in der Verdichtertechnik und didaktische Konsequenzen für die berufliche Erstausbildung (Mannesmann-Demag AG, Duisburg);
- Moderne Technologien und Produktionsverfahren in einem Hüttenwerk sowie Konsequenzen für die Aus- und Weiterbildung (Hüttenwerke Krupp-Mannesmann, Duisburg);
- Technologische und didaktische Konzeption eines Ausbildungsverbundes zur Qualifizierung von Fachkräften für automatisierte Produktions- und Fertigungsanlagen (Berufsbildungszentrum Hammfeld, Neuss);
- Handlungskompetenz für moderne Produktionssysteme (Berufsförderungszentrum Essen);
- Fächerübergreifender Unterricht als Grundlage für die Verbildung allgemeinen und beruflichen Lernens als konzeptionelle Herausforderung für Schulorganisation und Didaktik (Robert-Bosch-Kollegschule, Duisburg);

- Robotik als Ausbildungsgegenstand in der Fachschule für Technik und in den neugeordneten Elektro- und Metallberufen (Hans-Sachs-Kollegschule, Oberhausen).

### Zusammenfassung

Insgesamt ist festzustellen, daß durch das Grundkonzept der Tagung – das Angebot sowohl von Ausstellungs- und Vortragsbeiträgen als auch von Exkursionen – ein für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer offensichtlich interessantes Spektrum bereitgestellt werden kann. Ebenfalls entspricht die Beschränkung auf ein zweitägiges Angebot offensichtlich den zeitlichen Möglichkeiten vieler Teilnehmer, mancher von ihnen hätte bei einer dreitägigen Tagung nicht in vollem Umfang teilnehmen können. Demgegenüber sind durch die damit notwendigerweise parallelen Angebote auch Zugeständnisse erforderlich: Kein Teilnehmer, keine Teilnehmerin hat die Möglichkeit, von den vielen angebotenen Beiträgen alles "mitzunehmen", und die Referentinnen und Referenten haben nicht die Möglichkeit, *alle* Teilnehmer zu erreichen, sofern sie nicht ihren Vortrag durch einen Ausstellungsbeitrag ergänzen. Insgesamt sind vom Veranstalter gute Erfahrungen mit dem vorgestellten Tagungskonzept gemacht worden, diese Erfahrungen sollen auch in Zukunft in vergleichbarer Weise aufgegriffen werden. Dies gilt ganz besonders sowohl für die Verbindung der verschiedenen Angebotsformen als auch für die Wahl einer berufsbildenden Schule – in diesem Fall der Bertolt-Brecht-Kollegschule – als Tagungsort.

Einige Erfahrungen sollen aus Sicht der Veranstalter besonders betont werden. In allen Beiträgen wird deutlich, daß die seit Einführung der Neuordnungen intensiv geführten Diskussionen – Schlagworte sind Schlüsselqualifikationen, neue Technologien, Entwicklung von Handlungskompetenz sowie Handlungsorientierung in Ausbildung und Unterricht – Leitthemen der pädagogischen und didaktischen Diskussionen in allen Bundesländern und allen Lernorten sind. Die in Duisburg angesprochene und beteiligte Zielgruppe, das sind Kolleginnen und Kollegen aus berufsbildenden Schulen, überbetrieblichen Bildungseinrichtungen, betrieblichen Ausbildungsinstitutionen und fachdidaktischer/berufspädagogischer Lehre und Forschung, bilden *die* Zielgruppe der BAG Elektrotechnik bzw. Metalltechnik, und sowohl die Referate als auch die Ausstellungs- und Exkursionsangebote haben gezeigt, daß unsere heutigen pädagogischen und didaktischen Fragen nicht mehr isoliert für einzelne Lernorte betrachtet werden können. Schließlich ist für die Veranstalter dieser ersten gemeinsamen Jahrestagung der beiden BAG's Elektrotechnik und Metalltechnik besonders beachtenswert, daß bei den am zweiten Tag alternativ angebotenen Fachtagungen (*Elektrotechnik, Metalltechnik und Berufsfeldübergreifende Beiträge*

ge zur Entwicklung von Handlungskompetenz) die größte Zahl der Teilnehmer für die berufsfeldübergreifenden Beiträge zu verzeichnen ist. Dies bestätigt die Erkenntnis, daß technische Innovationen und neue didaktische bzw. methodische Konzeptionen nicht vor Berufsfeldgrenzen Halt machen, und bedingt auch Konsequenzen für die zukünftige Ausrichtung der Bundesarbeitsgemeinschaften mit der Forderung nach Interdisziplinarität und der Notwendigkeit berufsfeldübergreifenden Denkens und Handelns.

Eine schriftliche Fassung der verschiedenen Tagungsbeiträge wird demnächst in einem Tagungsband mit dem Titel "Bildung und Beruf – Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz in der dualen Berufsausbildung" durch den Kieser-Verlag veröffentlicht. Interessentinnen und Interessenten, die selbst in Duisburg nicht teilnehmen konnten, seien auf diesen Tagungsband verwiesen.

Klaus Jenewein/Gerhard Klar/Frank Schröder/Peter Schwartau

## Einplatinencomputer zur Prozeßsteuerung für Ausbildungszwecke

Vom September 1991 bis zum August 1994 wurde der Transfer-Modellversuch "MCA Thüringen" durchgeführt. Unter dem Thema: Nutzung von Ergebnissen des Modellversuchs Berufsspezifische Anwendungen der Mikrocomputertechnik zur Weiterentwicklung der Berufsausbildungspraxis in Thüringen" wurden die Ergebnisse des Modellversuches "MCA Hessen" (1986-1990) angewendet und weiterentwickelt. Die wissenschaftliche Begleitung der Arbeit der Berufsschullehrer aus Thüringen und Hessen wurde durch die Universität Bremen, Institut für Technik und Bildung, realisiert. Mit ausgewählten Untersuchungen und Problemlösungen beteiligte sich von der TU Dresden das Institut für Berufliche Fachrichtungen, Fachrichtung Elektrotechnik, an der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuches.

Bei der Umsetzung des MCA-Konzeptes bildete naturgemäß die Schaffung von vielfältigen Anwendungsbeispielen zur Prozeßsteuerung einen Schwerpunkt. Eingebettet in didaktische Konzepte und Fragestellungen standen der Prozeß und die Prozeßtechnik des Prozeßfeldes im Vordergrund. Die Prozeßsteuerung selbst wurde als variabel angesehen und hardwareseitig vorrangig durch SPS, den MFA-Rechner bzw. verbindungsprogrammierte Logik realisiert.

Aus der Arbeit im Modellversuch heraus entwickelte sich die Idee, für die Prozeßsteuerung mittels Mikrocomputer über weitere Varianten nachzudenken, um neben zusätzlicher didaktischer Variabilität u.a. auch eine sehr kostengünstige Anwendungsvariante durch reduzierten Hardware-Aufwand anzubieten und zugleich eine Anpassung der Rechnerhardware an die im Modellversuch verwendete Prozeßtechnik vorzunehmen. Das Konzept für einen solchen minimal konfigurierten Rechner (EPC - Einplatinencomputer) basiert auf der EPC-Platine des Einplatinencomputers aus dem MFA-System<sup>1</sup> sowie dem Entwurf einer V 24-Platine vom Leitungsteam des Lehrgangs "MC-Technik 3" beim Hessischen Institut für Lehrerfortbildung<sup>2</sup>. Es wurde von Projektgruppenmitgliedern des Modellversuches überdacht und von Claus Butter (TU Dresden) und Jürgen Rose (Oskar-von-Miller-Schule Kassel) weiterentwickelt, erprobt und in einer Technischen Dokumentation zur Nachnutzung aufbereitet. Stützen konnten sich dabei die beiden Autoren auf eine an der TU Dresden 1994 verteidigte Diplomarbeit von Jan Fischer<sup>3</sup>, in der neben wesentlichen Beiträgen zur

Hardwareentwicklung auch erste grundsätzliche Überlegungen zu didaktischen Gestaltungskonzepten für den Einsatz des EPC formuliert worden sind.

Die von C. Butter und J. Rose erarbeitete Schrift konzentriert sich ausschließlich auf eine technische Beschreibung. Sie enthält eine Kurzcharakteristik des EPC (Kapitel 1), die Beschreibung seiner Hardware-Elemente mit Hinweisen zum Nachbau (Kapitel 2), eine Zusammenstellung von Basissoftware und einfachen Testprogrammen (Kapitel 3) sowie Zeichnungen und Stücklisten (Anhang). Mit der vorliegenden Dokumentation kann insbesondere für Ausbildungszwecke eine Variante zur Hardware für die Prozeßverwaltung experimenteller Produktionssysteme vorgestellt werden. Der technisch erprobte, minimal konfigurierte Rechner zeichnet sich dadurch aus, daß er

- kostengünstig für Schulen mit geringen finanziellen Mitteln nachgebaut werden kann (besonders bei Verzicht auf den Gehäusekauf !),
- didaktische Variabilität für einen handlungsorientierten Unterricht eröffnet, die sich besonders auf die Nutzung des fertigen EPC, aber auch auf Erweiterungen und die Inbetriebnahme beziehen kann,
- eine gute Anpassung an die gerade im Modellversuch MCA Hessen bzw. MCA Thüringen entwickelte Prozeßtechnik darstellt.

Die Erprobung des an der TU Dresden gefertigten Musterexemplares des EPC läßt die Schlußfolgerung zu, alle interessierten Kollegen an berufsbildenden Schulen oder lehreraus- und -fortbildenden Einrichtungen zum Nachbau einzuladen. Ein Nachbau ist ausdrücklich erwünscht! Die zahlreichen technischen Darstellungen können dazu eine gute Anleitung sein. Die Dokumentation wird gern an Interessenten versendet. Entsprechende Wünsche sind zu richten an:

TU Dresden  
 Institut für Berufliche Fachrichtungen  
 z. Hd. Dr. Butter  
 Mommsenstraße 13  
 01062 Dresden  
 Tel. (0351) 463 4573

Eine Fertigung von Leiterkartensätzen kann darüber hinaus für Bildungseinrichtungen bei günstigen finanziellen Konditionen vermittelt werden.

Klaus Drechsel

## Anmerkungen

- 1 Einplatinencomputer (EPC). In: MFA – Mediensystem Mikrocomputer-technik. Fachpraktische Übungen, Band 6, Herausgeber: vgs verlagsgesellschaft, Köln 1991
- 2 FISCHBACH, R./ROSE, J./SÜß, J.: Lehrgang "MC-Technik 3", Hessisches Institut für Lehrerfortbildung (HILF)
- 3 FISCHER, J.: Einsatz eines minimal konfigurierten Mikrocomputers zur Prozeßverwaltung in einem experimentellen Produktionssystem – Studie zur problemorientierten Ausbildung von Elektrofacharbeitern. Diplomarbeit. TU Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen, Dresden 1994

## Abschlußveranstaltung zum Hochschulmodellversuch AULA

Der vom Freistaat Sachsen und vom Bund geförderte BLK-Hochschulmodellversuch AULA (Automatisierungstechnik in der Lehrerausbildung als berufsfeldübergreifendes und fächerintegrierendes Lernfeld) findet 1996 seinen geplanten Abschluß. Ausgehend von der Überlegung, daß eine zeitgemäße Befähigung für modern gestaltete Facharbeit u.a. auch bei der Ausbildung von Berufsschullehrern beginnt, haben die Technische Universität Dresden und die Technische Universität Chemnitz-Zwickau ein Verbundprojekt zur punktuellen Verbesserung der universitären Berufsschullehrerausbildung auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik in Angriff genommen. Die Ziele des von 1993 bis 1996 realisierten Vorhabens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Entwicklung von curricularen Konzepten, einschließlich Ausstattungskonzepten für Fachräume, zur Ausbildung von Berufsschullehrern im berufsfeldübergreifenden Lerngebiet Automatisierungstechnik,
- Erprobung und Bewertung dieser Konzepte in allen relevanten Aus- und Fortbildungsformen für Berufsschullehrer,
- Weiterentwicklung der curricularen Konzepte einschließlich des Ausbaus der Fachräume und der Entwicklung effizienter Studienmaterialien,

- Ausbau des Ausbildungsmodells der Beruflichen Fachrichtungen für Berufsschullehrer und dessen weitere Etablierung an den Technischen Universitäten Dresden und Chemnitz-Zwickau am Beispiel Automatisierungstechnik.

Nach dreijährigen intensiven Untersuchungen und zweimaliger Erprobung mit Studenten der Elektrotechnik, Metall- und Maschinentechnik sowie Chemietechnik möchten die im Forschungsverbund kooperierenden Universitäten ihre Arbeitsergebnisse öffentlich präsentieren. Die Abschlußveranstaltung findet statt am

**Donnerstag, 9. Mai 1996,**  
Technische Universität Dresden,  
Institut für Berufliche Fachrichtungen,  
Weberplatz 5, 01217 Dresden.

Für weitere Informationen und nähere Einzelheiten der Anmeldung wenden Sie sich bitte an Doz. Dr. Klaus Drechsel im Institut für Berufliche Fachrichtungen der TU Dresden.

## Hochschultage 1996

Zum neunten Male werden 1996 die Hochschultage Berufliche Bildung durchgeführt. Als Nachfolgeorganisation des bisherigen Veranstalters will die "Arbeitsgemeinschaft Berufliche Bildung e.V. – Hochschule, Betrieb und Schule" weiterhin die im Rhythmus von zwei Jahren stattfindenden Hochschultage Berufliche Bildung durchführen, um dieses spezielle Forum für alle an der Berufsbildung Beteiligten zu erhalten. In Fachtagungen und Workshops werden dazu Probleme der beruflichen Bildung von Lehrern an beruflichen Schulen, Ausbildern aus den Betrieben und überbetrieblichen Einrichtungen, Fachleuten der Weiterbildung, Vertretern der zuständigen Stellen, der Verbände und Bildungsverwaltung sowie den Hochschullehrern erörtert. Die Hochschultage 1996 finden vom 23.-25. Oktober innerhalb der Qualifikationsmesse Q '96 auf dem Messegelände in Hannover statt und stehen unter dem Motto:

### **Berufe der Zukunft Situation und Perspektiven**

Sowohl die Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik als auch die Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik beteiligen sich mit Fachtagung und Workshop an den Hochschultagen 1996 und rufen zu entsprechenden Beiträgen auf. Die Fachtagung Elektrotechnik steht dabei unter der Zielsetzung:

### **Fachdidaktik Elektrotechnik Standpunkte – Konzepte – Zukunftsperspektiven**

Der Workshop Elektrotechnik beschäftigt sich mit dem Thema

### **Diskussionswanderung zur Fachdidaktik Elektrotechnik Lernorte – Konzepte – Zukunftsperspektiven**

Interessenten, die sich mit einem Beitrag beteiligen wollen, wenden sich bitte an Wolfgang Möller im Institut für Steuerungstechnik und Fachdidaktik

der Elektrotechnik, Universität Hannover, Lange Laube 32 in 30159 Hannover, Tel.: 0511/7623973, Fax: 0511/7624012 oder Tel. privat 0511/4584544. Damit die Terminvorgaben für das Programmheft der Hochschultage eingehalten werden können, sollte eine erste Kontaktaufnahme bis zum 30. Mai 1996 erfolgen.

Das Thema der Fachtagung Metalltechnik lautet:

### **Individualisierung – Flexibilisierung – Orientierung zukünftige metalltechnische Berufsausbildung neu denken**

Interessenten wenden sich bitte an Prof. Dr. Jörg Pahl, Institut für Berufliche Fachrichtungen - Metall- und Maschinentechnik, Technische Universität Dresden, Weberplatz 5, 01217 Dresden, Tel.: 0351/4634961 oder Fax: 0351/4637269.

### **Ständiger Hinweis**

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

Adresse: BAG Elektrotechnik, Geschäftsstelle  
Berufsschule für Elektrotechnik  
An der Weserbahn 4-5  
28195 Bremen

Kto.-Nr. 1038314 Sparkasse in Bremen (BLZ 290 501 01).

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

### **Autorenverzeichnis**

- ADOLPH, Gottfried  
Prof. Dr., Schwerfelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach
- BAIER, Jan  
Berufsschullehrer, Griegstr. 31, 22763 Hamburg
- DERRIKS, Franz  
Dipl.-Ing., Leiter des Ausbildungswesens Carl Schenck AG,  
Landwehrstr. 55, 64293 Darmstadt
- DRECHSEL, Klaus  
Dr., paed. habil., Dozent Technische Universität Dresden,  
Institut für Berufliche Fachrichtungen, Berufliche Fachrichtung  
Elektrotechnik, Weberplatz 5, 01217 Dresden
- DYBOWSKI, Gisela  
Dr. rer.pol., Dipl.-Soziologin, Hauptabteilungsleiterin im  
Bundesinstitut für Berufsbildung, Fehrbelliner Platz 3,  
10707 Berlin
- FISCHER, Martin  
Dr. phil., wissenschaftlicher Assistent, Institut Technik  
und Bildung, Grazer Str. 2, 28359 Bremen
- HÖPFNER, Hans-Dieter  
PD. Dr., Institut Technik und Bildung, Grazer Str. 2,  
28359 Bremen
- HOPPE, Manfred  
Prof. Dr., Institut Technik und Bildung,  
Grazer Str. 2 B, 28359 Bremen
- JENEWEIN, Klaus  
Dr. paed., Universität Duisburg, Technologie und Didaktik  
der Technik, Lotharstr. 1/MG, 47048 Duisburg
- KLAR, Gerhard  
Studiendirektor, Fachleiter für Maschinentechnik am  
Studienseminar für die Sekundarstufe II Duisburg I,  
Nahestr. 12, 47051 Duisburg
- KLUGER, Jörg  
Dr. rer. pol., Projektkoordinator, Berufsförderungszentrum  
Essen e.V., Altenessener Str. 80/84, 45326 Essen
- NOVAK, Hermann  
Dipl. Soziologe, Dipl. Sozialarbeiter (FH), Projektbüro  
für Berufsbildung, Personal- und Organisationsentwicklung,  
Osterholzstr. 64, 89522 Heidenheim



- PAHL, Jörg-Peter  
Prof. Dr., Technische Universität Dresden, Institut  
für Berufliche Fachrichtungen, Berufliche Fachrichtung  
Metall- und Maschinentechnik, Weberplatz 5,  
01217 Dresden
- PASELK, Wolfram  
Modellversuchskoordinator, Oberstufenzentrum Versorgungs-  
technik Berlin, Fischerstr. 36, 10317 Berlin
- PFEIFFER, Eckart  
Prof. Dr.-Ing., Technische Universität Hamburg-Harburg,  
Denickestr. 22, 21073 Hamburg
- POTT, Detlef  
Berufsschullehrer, Gewerbliche Lehranstalten Bremerhaven,  
Georg-Büchner-Str. 7, 27574 Bremerhaven
- RICHTER, Helmut  
Projektkoordinator, Berufsförderungszentrum Essen e.V.,  
Altenessener Str. 80/84, 45326 Essen
- SCHRÖDER, Frank  
Leitender Regierungsschuldirektor, Bezirksregierung  
Düsseldorf, Georg-Glock-Str. 4, 40474 Düsseldorf
- SCHULZE, Heiko  
Berufsschullehrer, Gewerbliche Lehranstalten Bremerhaven,  
Georg-Büchner-Str. 7, 27574 Bremerhaven
- SCHWARTAU, Peter  
Studiendirektor, Gewerbeschule Maschinenbau, Angerstr. 7,  
22087 Hamburg
- STEINKAMP, Veit  
Dr. paed., Berufsschullehrer, Reineburgstr. 16 a,  
32312 Lübbecke
- UHLIG-SCHOENIAN, Jürgen  
wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut Technik und Bildung,  
Grazer Str. 2, 28359 Bremen
- VERMEHR, Bernd  
Studiendirektor, Achter Lüttmoor 28, 22559 Hamburg

### Beitrittserklärung

Ich bitte um die Aufnahme in die **Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbil-  
dung in der Fachrichtung Elektrotechnik e. V.** Es entsteht mir damit ein  
Jahresbeitrag von DM 53,- (einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift  
'lernen & lehren'). Den Gesamtbetrag überweise ich auf das Konto der  
Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotech-  
nik e. V., Konto-Nr. 103 8314 bei der Sparkasse in Bremen (BLZ 290 501 01).

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

Anschrift: .....

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

#### Ermächtigung zum Einzug des Beitrags mittels Lastschrift:

Hiermit ermächtige ich die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der  
Fachrichtung Elektrotechnik e. V. widerruflich, den von mir zu zahlenden Beitrag  
einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift 'lernen & lehren' zu Lasten  
meines Girokontos mittels Lastschrift einzuziehen.

Kreditinstitut: .....

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

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

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: .....

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

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: .....

Absenden an: BAG Elektrotechnik e. V., Geschäftsstelle: Berufsschule für  
Elektrotechnik, An der Weserbahn 4-5, 28195 Bremen

## Beitrittserklärung

Ich bitte um die Aufnahme in die **Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V.** Es entsteht mir damit ein Jahresbeitrag von DM 53,- (einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift 'lernen & lehren'). Den Gesamtbetrag überweise ich auf das Konto der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V., Konto-Nr. 1203 124 274 bei der Haspa Hamburg (BLZ 200 505 50).

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

Anschrift: .....

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

### Ermächtigung zum Einzug des Beitrags mittels Lastschrift:

Hiermit ermächtige ich die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V. widerruflich, den von mir zu zahlenden Beitrag einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift 'lernen & lehren' zu Lasten meines Girokontos mittels Lastschrift einzuziehen.

Kreditinstitut: .....

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

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

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: .....

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

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: .....

Absenden an: BAG Metalltechnik e. V., Geschäftsstelle: Gewerbeschule Maschinenbau (G1), Angerstr. 7, 22087 Hamburg

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

lernen & lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 50,- (4 Hefte)  
zuzüglich Versandkosten (Einzelheft DM 12,50- /Doppelheft DM 25.-)

---

Inhalte:	Folgende Hefte sind noch erhältlich:
– Ausbildung und Unterricht an konkreten Beispielen	11: Eine Berufsschule in München
– technische, soziale und bildungspolitische Fragen beruflicher Bildung	16: Neuordnung im Handwerk
– Besprechung aktueller Literatur	18: Grundbildung
– Innovationen in Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht	20: Berufsbildung in der DDR
	21: Lehrerkooperation und Kreativitätsförderung
	22: Automatisierungstechnik
	23: Gebäudeleittechnik
	27: Duales System
	28: Lernen durch Arbeiten
	29: Auto und Beruf
	30/31: Berufliche Umweltbildung
	32: Betriebliche Weiterbildung
	33: Instandhaltung
	34: Solartechnik
	35: Rückblick auf die Neuordnung
	36: Neugestaltete Lern- und Arbeitsplätze
	37/38: Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren

---

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

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

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



Donat Verlag, Borgfelder Heerstr. 29, 28357 Bremen  
Telefon (0421) 274886 Fax (0421) 275106