

lernen & lehren

Vierteljahresschrift der Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik

Heft 72 • 18. Jahrgang • 2003

Schwerpunktthema

Alternative Energien

Andreas Fischer

**Berufliches Lernen für eine nachhaltige
Entwicklung – Alternative Energien in
der Berufsbildung**

Reiner Schlausch

**Beschäftigungseffekte, Qualifizie-
rungsangebote und -bedarfe durch
die Nutzung der Windenergie**

Volkmar Herkner/Jürgen Poch

**Brennstoffzellen als Energiequelle –
Vorüberlegungen zu einem noch nicht
eingeführten Thema der Versorgungs-
technik**

Martin Beickler

**Schulinterne Energieagentur –
Kreatives Lernen und Wirtschaften**



Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft GmbH • Wolfenbüttel

Impressum

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

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

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

Heftbetreuer: Volkmar Herkner, Jörg-Peter Pahl

Redaktion: lernen & lehren

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

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

Alle Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen.

Layout: Egbert Kluitmann, Andreas Besener

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

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

Wolfenbüttel 2003

ISSN 0940-7440

72

lernen & lehren

Elektrotechnik-Informatik/Metalltechnik

Inhaltsverzeichnis

Kommentar: Vor oder in der Klasse <i>Gottfried Adolph</i>	146	Duale IT-Berufe: Learning by doing wird zukünftig zur Qualifizierung nicht mehr ausreichen <i>Margit Frackmann/Michael Tärre</i>	170
Editorial <i>Volkmar Herkner/Jörg-Peter Pahl/Georg Spöttl</i>	147	Der technische Problemlösungsprozess und seine technikedidaktische Gestaltung <i>Franz Bernard/Bärbel Schröder</i>	175
Schwerpunktthema: Alternative Energien		Arbeitsorientierter Unterricht im Werkstattbüro <i>Michael K. Brandt</i>	176
Berufliches Lernen für eine nachhaltige Entwicklung – Alternative Energien in der Berufsbildung <i>Andreas Fischer</i>	148	Mit Zusatzausbildung zum „Zusatzberuf“? Ausbildungsvariationen für einen flexiblen Start in das Berufsleben <i>Steffen Gruner</i>	179
Beschäftigungseffekte, Qualifizierungsangebote und -bedarfe durch die Nutzung der Windenergie <i>Reiner Schlausch</i>	152	Rezension, Hinweise, Berichte, Mitteilungen	
Brennstoffzellen als Energiequelle – Vorüberlegungen zu einem noch nicht eingeführten Thema der Versorgungstechnik <i>Volkmar Herkner/Jürgen Poch</i>	156	Brennstoffzellen – neue Perspektiven für die Hausenergieversorgung <i>Manfred Hoppe</i>	180
Praxisbeiträge		Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Erfolgreiche Praxisbeispiele aus Betrieben, Berufsschulen und Bildungsstätten <i>Andreas Fischer</i>	181
Schulinterne Energieagentur – Kreatives Lernen und Wirtschaften <i>Martin Beickler</i>	161	Diagnosearbeit im Kfz-Handwerk als Mensch-Maschine-Problem <i>Hermann Hitz</i>	181
Forum		Hochschultage 2004	183
Bildungs- und ordnungspolitische Anmerkungen zur Neuordnung der Metallberufe <i>Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte</i>	163	Autorenverzeichnis	191
		Ständiger Hinweis und Beitrittserklärung	192

Gottfried Adolph

Vor oder in der Klasse

Aufgescheucht wurden viele, als durch PISA und andere Untersuchungen deutlich wurde, dass das deutsche Bildungssystem keineswegs Weltklasse ist. Manche hatten das bis dahin geglaubt. Aufscheuchen, diese Wortwahl assoziiert die Vorstellung Hühnerhof. Als Metapher erscheint mir der Hühnerhof sehr geeignet, um das, was als Folge von PISA sich ereignet, adäquat wahrzunehmen und zu beschreiben. Wild gackernd läuft alles durcheinander. „Wir brauchen bessere Lehrer“, gackern die einen, „wir müssen mit dem systematischen Lernen früher beginnen“, die anderen. „Wir brauchen Ganztagsbetreuung“ tönen Politiker, „vor allem neue Pläne“ fordern die Kultus- und Schulminister. „In 10 Jahren stehen wir wieder an der Spitze“, verkündet die für schulische Bildung nicht zuständige Bundesministerin.

So verständlich die allgemeine Aufregung, so wenig verständlich ist das niedrige Niveau des öffentlichen Gackerns. Die Diskussion bleibt an der Oberfläche. Man glaubt, der Misere mit technischen Mitteln, mit Plänen, Organisation, und Anordnungen zu Leibe rücken zu können. Wenn es doch so einfach wäre! Richtig ist, dass es um Unterricht geht. Richtig ist, dass das tradierte Unterrichten nicht die, im Vergleichsmaßstab gemessen, gewünschte und erhoffte Wirkung zeigt. Richtig ist, dass sich nur etwas verbessern lässt, wenn anders unterrichtet wird. Falsch ist, wenn man glaubt, das durch Pläne und Erlasse bewirken zu können. Durch Pläne und Erlasse verändert sich nichts in den Köpfen. Und wenn sich in den Köpfen nichts verändert, verändert sich, jedenfalls kurzfristig, nichts an der Art und Weise des Schulehaltens.

Schulehalten ruht überall auf Tradition. Und *unsere* Tradition ist die des Gleichschritts und des Befehlens und Gehorchens. So lange ist es noch gar nicht her, dass ein Reichslehrplan vorschrieb, dass in der gleichen Jahrgangsstufe im gleichen Fach am gleichen Tag das Gleiche unterrichtet werden musste. Dahinter stand die Vor-

stellung, dass, wenn alle zur gleichen Zeit mit dem gleichen Unterrichtsinhalt konfrontiert werden, auch alle zur gleichen Zeit das Gleiche lernen. Das mag heute manchem recht befremdlich erscheinen. Aber hat die heutige öffentliche Meinung sich sehr weit von dieser Vorstellung entfernt? Der feste Glaube an die Wirksamkeit von verbindlichen Inhalts- und Zeitplänen scheint ungebrochen.

Eigentlich ist es absurd, dass nicht der Lehrer entscheidet, was einem Lernenden zu einer bestimmten Zeit zu lernen zumutbar ist. Nur er kann den einzelnen Lernenden im Blick haben. Er müsste doch am besten wissen, was er ihm an Verständniskraft zu einer bestimmten Zeit zumuten kann. Orientiert sich bei uns das Schuldidaktische nicht am Einzelnen?

Wenn nicht am Einzelnen, woran denn sonst? Der tägliche Sprachgebrauch offenbart es.

Wenn man von Schule spricht, spricht man von Klassen. Die Schulklasse als Jahrgangsklasse bestimmt die Unterrichtsrealität. Ganz selbstverständlich spricht man davon, dass Lehrer *vor* ihren Klassen stehen, dass sie mit dieser Klasse gut zurechtkommen, jene nicht im Griff haben, dass Lehrer sich „*vor*“ ihren Klassen bewähren müssen. Lehrer sprechen davon, dass diese Klasse eine gute Klasse ist oder jene eine schwierige. „Diese Klasse ist für nichts zu interessieren.“ Oder: „Von dieser Klasse bin ich total gefordert.“ In der heute so dominanten Welt des Bildhaften ist ein Lehrer vor seiner Klasse mit aufzeigenden Schülern das Bild, das jeder Betrachter als Darstellung von Unterricht erkennt. Wenn wir uns Unterricht vorstellen und über Unterricht miteinander sprechen, haben wir nicht den einzelnen Lernenden im Blick, sondern die Schulklasse.

In den Ländern, die bei PISA besonders gut abgeschnitten haben, ist das offensichtlich etwas anders. Dort steht – so scheint es – nicht die *Schulklasse*, sondern stehen die einzelnen Schüler im Zentrum des schuldidaktischen Denkens und Handelns. Lehrer

stehen nicht vor ihren Klassen. Sie befinden sich mitten drin. Sie versuchen nicht, „ihre“ Klasse zu beeindrucken, sondern dem Einzelnen zu helfen.

So unterschiedlich die Traditionen, so unterschiedlich auch die Meinung darüber, was ein guter Lehrer können muss, um guten Unterricht zu machen! Was ist guter Unterricht?

Bei uns wird Unterricht in der Regel schlecht bewertet, wenn nicht alle angesprochenen Fragen abschließend und eindeutig beantwortet wurden. Das kann man in vielen Prüfungs- und Besichtigungsprotokollen nachlesen. „Leider konnte die zu Beginn aufgeworfene Frage nicht abschließend und eindeutig geklärt werden“, ist eine häufig zu findende Begründung für eine nicht so gute Endbewertung.

Ist Unterricht wirklich nur dann gelungen, wenn alle Fragen geklärt sind? Ist es nicht genau umgekehrt? Müsste ein guter Unterricht nicht darauf aus sein, beim Schüler beunruhigende Fragen zu wecken? Fragen, die ihn auch dann noch beunruhigen, wenn der Unterricht vorbei ist?

Nach der bei uns wirkenden allgemeinen Vorstellung von Unterricht fragt der Lehrer, die Schüler antworten. Der Lehrer fragt in die Klasse hinein und ein Unterricht wird dann als besonders lebhaft und gelungen empfunden, wenn die Schüler durch heftige Aufzeigebewegungen und Fingerschnalzen miteinander um das „Antwortgeben-Dürfen“ rangeln. Ob eine Antwort richtig oder falsch ist, entscheidet der Lehrer. Die Schüler orientieren sich deshalb weniger an der Sache als an dem, was sie vermuten, was der Lehrer hören möchte.

Wer fragt, denkt und wer denkt, fragt. Wer in der Sache fragt, denkt in der Sache. Es ist keineswegs so, dass ein in der Sache Befragter auch in der Sache denkt. Ein Befragter wird nicht ohne weiteres zu einem Fragenden. Das wird im Unterricht oft nicht bedacht.

Andererseits soll im Unterricht neues Wissen durch Denkarbeit in vorhandene Strukturen – gleichzeitig die Strukturen erweiternd – eingearbeitet werden, soll also geistig verfügbares Wissen entstehen, muss Unterricht als Frageprozess angelegt sein. Da verstehende und begreifende Denkprozesse jedoch höchst individuelle Prozesse sind, kann Wissensaneignung nicht im Gleichschritt erfolgen.

Der vor der Klasse stehende, in die Klasse hineinfragende Lehrende kann diese individuelle Ebene nicht erreichen. Um sie zu erreichen, darf er nicht vor, sondern muss er *in* den Lerngruppen agieren. Er muss reizen,

stützen, verunsichern und ermutigen, und das in dem Maße und zu dem Zeitpunkt, wie es für jeden Einzelnen angemessen ist. Das verlangt vom Lehrenden hohes Können und hohe Sensibilität. (Ein Sachverhalt, der in der Öffentlichkeit nicht wahrgenommen wird.)

In der Berufspädagogik haben wir mit der Handlungsorientierung eine Unterrichtsorganisationsform entwickelt, die dem Lehrenden das *in* der Klasse Agieren in hohem Maße ermöglicht. Es wäre aber sehr realitätsfremd zu behaupten, dass das schon in weitem Umfang verwirklicht wäre.

Bei einem Besuch von hochrangigen Schulexperten in einer finnischen Schule soll es geschehen sein, dass nach zwei Tagen Besichtigung ein Teilnehmer fragte, ob er denn nicht auch mal richtigen Unterricht sehen könne. Die in hohem Maße konsternierten finnischen Gastgeber konnten nur antworten, dass sie an den beiden vergangenen Tagen nichts anderes gezeigt hätten.

Im Hinblick auf PISA wird sich nichts ändern, wenn das in der Tradition-Verhaftet-Sein dazu führt, dass die „Zuständigen“ nur an äußeren Schrauben drehen.

Volkmar Herkner/Jörg-Peter Pahl/Georg Spöttl

Windenergie, Wasserkraft, Solarenergie, Brennstoffzelle usw. spielen seit einigen Jahren im Zusammenhang mit so genannten alternativen Energien im gesellschaftlichen und politischen Bewusstsein eine bedeutende Rolle. Allerdings – so scheint es – ist mittlerweile ein gewisser Gewöhnungseffekt eingetreten. Die Zeiten, in einer derartigen Energieversorgung etwas Besonderes zu erkennen, sind offenbar vorbei. So sind Gebäude mit Solaranlagen allmählich keine Seltenheit mehr. Weltweit wird immerhin ein Fünftel des gesamten Strombedarfs – so schätzt man – durch Wasserkraftwerke und nicht z. B. durch Verbrennen fossiler Stoffe bereitgestellt. Dennoch scheint die Euphorie, in Wind, Wasser und Sonne die einzige problemlösende Alternative zu Erdöl, Erdgas, Kohle und Holz zu sehen, im Moment vorüber zu sein.

In dem Bemühen, das riesige Energiepotenzial der Meere zu nutzen, hat man im Sommer 2003 als Prototyp das Projekt „Seaflo“ in Betrieb genommen. Hierbei erzeugt vor der britischen Atlantikküste eine Turbine allein durch die Strömung unter der Meeres-

oberfläche elektrische Energie. Die Nutzung der Wasserkraft ist nichts Neues. Wasserkraft gilt als eine der ältesten Energiequellen der Menschheit überhaupt. Das Besondere ist vielmehr, dass nicht künstlich angestautes Wasser oder ein Fluss als Energiedienst dient. Im Fall von „Seaflo“ ist es die durch den Gezeitenwechsel fast ständig auftretende Meeresströmung, die ein kontinuierliches Arbeiten der Anlagen ermöglicht.

Das Beispiel zeigt vor allem eines: Auch wenn alternative Lösungen zum Energiemanagement nicht von heute auf morgen Erfolge zeitigen, so werden solche Konzepte doch weiterentwickelt. Für berufliches Lernen gibt es bereits zahlreiche praktische Beispiele für Ausbildung und Unterricht, von denen einige wenige in diesem Themenheft vorgestellt werden. Das Projekt „Seaflo“ ist natürlich noch nicht dabei. Allein schon aus diesem Grunde gibt es ein geschlossenes Gesamtkonzept zum Lernen im Arbeits- und Technikbereich „Alternative Energien“ noch nicht.

Die einzelnen Beiträge können als Indikator dafür angesehen werden, dass Windkraft, Solarenergie und Brennstoffzelle im Kontext nachhaltiger Energienutzung nicht mehr nur Themen für eine abstrakte Diskussion darstellen, sondern real zum Einsatz kommen und entsprechenden Qualifizierungsbedarf nach sich ziehen. Typisch dafür ist, dass Denken in traditionellen Berufsstrukturen hierbei Grenzen erfährt, weil es doch um so genannte Querschnittstechnologien geht, die zum Einsatz kommen. Es wird beispielsweise deutlich, dass es lohnend ist, über modifizierte Berufsbildkonfigurationen nachzudenken.

Im Rahmen der Neuordnungsdiskussionen wäre es deshalb angebracht, eine berufsfeldübergreifende Arbeitsgruppe einzurichten, die prüft, welche Berufe bei intensiverer Nutzung alternativer Technologien relevant sein könnten. Berufswissenschaftler sind heute in der Lage, mit ihren Forschungsinstrumenten diesen Prozess erheblich zu unterstützen und Vorlagen zur weiteren Diskussion zu entwickeln.

Editorial

Andreas Fischer

Berufliches Lernen für eine nachhaltige Entwicklung – Alternative Energien in der Berufsbildung

Nachhaltige Entwicklung durch alternative Energien

In den letzten Jahren hat sich das Anforderungsprofil an die berufliche (Umwelt-) Bildung verändert: In Bildungsprozessen sollen nicht nur ökologische, sondern auch soziale und ökonomische Auswirkungen des beruflichen Handelns thematisiert werden. Die Ansprüche basieren auf einer gesellschafts- und umweltpolitischen Auseinandersetzung über die Frage, wie eine Politik für eine zukunftsorientierte Entwicklung auszusehen habe. Ausgangspunkt dieser Diskussion ist die Rio-Konferenz der Vereinten Nationen im Jahr 1992. Auf dieser Konferenz wurde das Leitbild der Nachhaltigkeit in der Agenda 21 festgeschrieben. Nachhaltigkeit ist eine Modernisierungsstrategie, in der ein enormes Innovationspotenzial für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft steckt (siehe Bundesregierung 2002). Wie lässt sich die Idee der Nachhaltigkeit mit all ihren didaktischen Implikationen in der beruflichen Bildung verankern?

Wir wissen: Nachhaltige Entwicklung ist eine konkretisierungs- und entwicklungsbedürftige Zukunftsvision, eine regulative Idee. Das heißt, dass uns kein fertiges, in sich konsistentes politisches Programm vorliegt, sondern dass wir lediglich eine Vorstellung von einem Ganzen haben, die unseren Such- und Erkenntnisprozess leitet. Nachhaltigkeit ist – wie die Idee vom guten Leben – keine Programmatik, die uns vorschreibt, wie alles Zukünftige zu gestalten ist. Vielmehr drückt die mit dem Begriff verbundene Grundidee aus, dass ein System nachhaltig ist, wenn es überlebt bzw. langfristig Bestand hat. Daraus lassen sich zumindest zwei Fragen ableiten: Was soll erhalten bleiben, um daran anzuknüpfen? Und: Was kann weiterentwickelt werden? Es muss wohl nicht weiter ausgeführt werden, dass es darauf äußerst unterschiedliche Antworten gibt.

Im Blickpunkt steht eine wertende Auseinandersetzung über gegenwärtige und zukünftige Entwicklungspotenziale, insbesondere im Bereich der alternativen Energiegewinnung. Wer fragt, was erhalten bleiben soll und was weiterentwickelt werden muss, kommt nicht darum herum, die Frage zu beantworten, was nicht fortgesetzt werden darf. Dazu zählen nicht-nachhaltige Energiezugriffe, die nicht zukunftsfähig sind und von nachhaltigen Produkten, Prozessen sowie alternativen Energien abgelöst werden müssen.

Berufsbildung und nachhaltige Entwicklung

Die berufliche Bildung gilt im Rahmen der Agenda 21 als eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Entwicklung der menschlichen Ressourcen und für die Erleichterung des Übergangs in eine nachhaltige Welt. Sie soll eine berufsspezifische Orientierung aufweisen, auf die Beseitigung vorhandener Wissenslücken und Defizite in der fachlichen Qualifikation ausgerichtet sein und dem Einzelnen die Arbeitsplatzsuche erleichtern. Weiterhin soll sie sich mit Umwelt- und Entwicklungsarbeit beschäftigen. Gleichzeitig sollen Ausbildungsprogramme ein stärkeres Bewusstsein für Umwelt- und Entwicklungsfragen als wechselseitigem Lernprozess fördern (vgl. Agenda 21, S. 265).

In Deutschland haben seit der Verabschiedung der Agenda 21 verschiedene „bildungsferne“ Kommissionen die Frage erörtert, welche Konsequenzen sich aus dem Leitbild der Nachhaltigkeit für die (berufliche) Bildung ergeben. Stellvertretend sind hier der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, der Wissenschaftliche Beirat: Globale Umweltveränderungen (WBGU) sowie die Enquêtekommission Schutz des Menschen und der Umwelt zu nennen. Bezüglich der bildungspolitischen Möglichkeiten zur Förderung des Nachhaltigkeitsgedan-

kens hat der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen im *Umweltgutachten 1994* einen schwerpunktmäßig auf die organisatorischen Aspekte gerichteten Maßnahmenkatalog entwickelt. Vorgeschlagen wird unter anderem, für alle Bildungsbereiche eine Umweltbildungsdatenbank einzurichten und ein Forschungsprogramm Umweltbildung aufzubauen. In berufsbildenden Einrichtungen sollten das Modell eines umweltfreundlichen Lernortes – zum Beispiel als „Umweltfreundliche Berufsschule“ – sowie handlungsorientierte Kooperationsprojekte ausprobiert, umweltbezogene Lehrerweiterbildung angeboten und eine ökologisch orientierte Lehrplanrevision begonnen werden. In der beruflichen Bildung sollten ökologische Schlüsselqualifikationen gefördert sowie das Lehr- und Ausbildungspersonal fortgebildet werden. Obwohl im Gutachten Nachhaltigkeit im Mittelpunkt steht, konzentrieren sich die Vorschläge noch ausschließlich auf die ökologische Dimension (vgl. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 1994).

Der stark naturwissenschaftlich ausgerichtete Wissenschaftliche Beirat: Globale Umweltveränderungen (WBGU) hat 1995 die Bedeutung der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung hervorgehoben und didaktische Leitlinien für die Bildungsarbeit skizziert (vgl. WBGU 1995).

Die *Enquêtekommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“* hat sich im Zusammenhang mit der Erörterung sozialer Innovationen 1998 ebenfalls mit Bildungsfragen beschäftigt. Auf Grund der Kluft zwischen Umweltbewusstsein und Umweltverhalten hebt sie die Notwendigkeit hervor, zur Förderung des Innovationspotenzials entsprechende Fördermaßnahmen zu initiieren (vgl. Enquêtekommission 1998).

Bildungspolitisch hat sich vor allem im allgemein bildenden Bereich einiges

getan: 1998 wurde von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung ein Orientierungsrahmen Bildung für eine nachhaltige Entwicklung verabschiedet, der die berufliche Bildung mit einbezieht (vgl. BLK 1998). Dieser Orientierungsrahmen macht deutlich, dass ein Bildungskonzept zur Nachhaltigkeit über den traditionellen Rahmen beruflicher Umweltbildung hinauszugehen hat und sowohl ökonomische als auch soziale, kulturelle und globale Überlegungen aufnehmen muss. Entsprechend sind die bisherigen Bildungsziele um diese Dimensionen zu erweitern und Lehr-/Lernprozesse didaktisch und organisatorisch umzugestalten.

Der Umweltbildungsbericht der Bundesregierung 1997 bilanziert den Stand der Umweltbildung in verschiedenen Bildungsbereichen und entwickelt Perspektiven für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (vgl. BMBF 1997). In diesem Bericht wird der Perspektivenwechsel von der Umweltbildung zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung endgültig vollzogen. Obwohl in der Praxis erst Ansätze dieser Bildungsvorstellung zu finden sind, prognostiziert das BMBF in seinem aktuellen Bericht 2002: Tendenziell wird nachhaltiges Wirtschaften in der beruflichen Bildung an Bedeutung weiter zunehmen, da Umweltschutz und Nachhaltigkeit als unternehmerische Zukunftsoption verstärkt wahrgenommen werden. Immer mehr Unternehmen werden vorsorgend im Umweltschutz tätig und beginnen, sich ökonomisch-ökologischen Fragestellungen zu öffnen. (vgl. BMBF 2002, S. 19). Diese Ausführungen stützen sich vor allem auf eine Machbarkeitsstudie, die im Jahr 2001 im Auftrag des BMBF erschien (vgl. MERTINEIT/NICKOLAUS/SCHNURPEL 2001). Sie untersucht, wie eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung am Status quo anknüpfen kann.

Auf dem im gleichen Jahr durchgeführten Bildungskongress in Osnabrück wurden im Rahmen des Forums „Berufliche Bildung für Nachhaltigkeit“ Ideen, Konzepte und Strategien einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung präsentiert und diskutiert. Im Mittelpunkt standen gute Praxisbeispiele, die Möglichkeiten aufzeigen,

wie eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden kann (vgl. BLK 2001, S. 41 ff.).

Branchenspezifische und berufsübergreifende Akteurskonferenzen wie zum Beispiel „Internationale Kooperation Brasilien“, „Bauen“, „Nachwachsende Rohstoffe“, „Erneuerbare Energie“, „Handel“, „Globales Lernen“, „Automobilindustrie und Zulieferer“, „Versorgungstechnik“ oder „Berufsbildungsforschung“ fanden im Jahr 2002 statt. Ziel dieser Konferenzen war es, den aktuellen Stand der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung in den entsprechenden Wirtschaftszweigen/Berufsbereichen zu ermitteln sowie Entwicklungsansätze zu erarbeiten bzw. zu erörtern. Darauf aufbauend wurden Empfehlungen ausgesprochen und konzeptionelle Hinweise für die Ausgestaltung eines möglichen Aktionsprogramms formuliert. Teilgenommen haben Entscheidungsträger, Multiplikatoren, Experten, Promotoren aus Betrieben und Schulen, Sozialpartner sowie Fachvertreter des BIBB aus dem jeweiligen Feld (vgl. dazu www.bibb.de).

Die erste bundesweite Fachtagung „Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ im März 2003 in Osnabrück war nicht das von den Beteiligten erhoffte Signal für ein finanziell solide unterstütztes Aktionsprogramm Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, sondern lediglich ein bundesweites Kommunikationsforum, dessen Ergebnisse in einem so genannten Orientierungsrahmen für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung zusammengefasst wurden. Eine politisch eindeutige Zusage, eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung zu forcieren und finanziell zu fördern, wurde mit dem Hinweis auf aktuelle Probleme verweigert.

Als eine konzertierte Aktion aller an der Berufsbildung Beteiligten, die in ihren jeweiligen Verantwortungsbereichen einen entsprechenden Beitrag leisten wollen, will sich der Orientierungsrahmen verstanden wissen (vgl. dazu www.bibb.de). Er wendet sich grundsätzlich an alle Lernorte beruflicher Bildung. Im Mittelpunkt stehen folgende Handlungsfelder:

- Die allgemein beruflichen Kernkompetenzen für nachhaltige Entwick-

lung sind zu identifizieren und entsprechende didaktische Konzepte zu erproben.

- Die nachhaltigkeitsrelevanten Kernkompetenzen sind als integraler Bestandteil beruflichen Handelns zu ermitteln und entsprechende didaktische Konzepte zu prüfen.
- Die berufsspezifischen Kompetenzen sind ausfindig zu machen und entsprechende didaktische Konzepte zu testen.
- Nachhaltigkeitsbedingte, zukunftsfähige Tätigkeitsfelder sind zu erschließen.
- Die grenzüberschreitende internationale Zusammenarbeit ist zu fördern.
- Dauerhafte und zugleich dynamische Nachhaltigkeitsstrukturen sind zu schaffen.
- Eine entsprechende Kommunikations- und Verbreitungsstruktur ist aufzubauen.

Der inzwischen auf verschiedenen Ebenen in Gang gekommene Dialog über eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung wird im Rahmen der *Hochschultage 2004* in Darmstadt fortgesetzt (vgl. www.hochschultage-2004.de). Im Mittelpunkt der Fachtagung „Nachhaltigkeit“ steht der Dialog. Diejenigen, die bereits Erfahrungen in der Bildungspraxis haben, die forschen und lehren, die in Berufsschulen und Betrieben Nachhaltigkeitskonzepte umsetzen, treffen mit denjenigen zusammen, die wissen wollen, „wie es geht“ und worauf man sich einlässt, wenn man sich in der beruflichen Bildung mit nachhaltiger Entwicklung befasst. Gesucht werden exemplarische Lehrstücke, um über Nachhaltigkeit kommunizieren und nachhaltig handeln zu können. Alternative Ansätze der Energiegewinnung und -nutzung spielen dabei eine besondere Rolle. Da die Energiefrage so bedeutsam ist, wird sie in einem eigenen Arbeitskreis erörtert.

Zusammenfassend ist festzustellen: In gutachterlichen Empfehlungen wird die Notwendigkeit einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung als ein zukunftsfähiges Modernisierungsszenario hervorgehoben. Über vorhandene Ansätze, an die angeknüpft werden kann, wird kommuniziert. Gleichzeitig

sind vielfältige, zum Teil strukturelle Probleme zu überwinden, um den hohen Anspruch einer auf Nachhaltigkeit gerichteten beruflichen Bildung einlösen zu können.

Nachhaltige Energieversorgung und berufliches Lernen – Möglichkeiten und Probleme

Einen besonderen Stellenwert nimmt im Nachhaltigkeitsdiskurs der Energiesektor ein. Die Möglichkeiten der alternativen Energien rücken mehr als zuvor in das Blickfeld von Politik und Gesellschaft. So gehört eine nachhaltige Energieversorgung zu den Schwerpunkten der bundesrepublikanischen Regierungsarbeit (vgl. Bundesregierung 2002). Entsprechend ausgiebig wird in einschlägigen Kommissionen und Gutachterrunden nach Indikatoren, Strategien und Projekten für eine alternative, d. h. eine nachhaltige Energieversorgung gesucht. Exemplarisch sei an dieser Stelle auf den Abschlussbericht der Enquêtekommission „Nachhaltige Energieversorgung“ (2002), den Bericht des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen „Energiewende zur Nachhaltigkeit“ (2003) oder die vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie „Nachhaltiges Deutschland“ (1998) verwiesen.

Für das Umweltbundesamt ist eine Energienutzung dann nachhaltig, wenn sie die allgemeine und dauerhafte Verfügbarkeit von geeigneten Energieressourcen sicherstellt. Zugleich muss sie die negativen Auswirkungen von Energiebereitstellung, -transport und -nutzung begrenzen. Einem umwelt-, wirtschafts- und sozialverträglichen Einsatz verfügbarer Erzeugungs- und Nutzungstechniken mit hoher technischer Effizienz wird daher eine große Bedeutung zugemessen. Darüber hinaus können neue Konsummuster dazu beitragen, den Energieverbrauch zu reduzieren (vgl. Umweltbundesamt 1998, S. 40 ff.).

Hier finden wir einige wichtige Kristallisationspunkte der Nachhaltigkeitsidee wieder. So wird die Vernetzung ebenso angesprochen (Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialverträglichkeit) wie der Effizienzgedanke (effektive Erzeugung und Nutzung von Energien) und

der Suffizienzgedanke (bestehende Konsummuster sind kritisch zu überprüfen und neue auszuprobieren). Ähnliche Überlegungen gehören teilweise bereits zum Repertoire beruflicher Bildung. So waren in den Metall- und Elektroberufen bereits Mitte der 1990er-Jahre umweltschutzrelevante Inhalte ein verbindlicher Bestandteil der Ausbildung. Bezogen auf die für Energiefragen bedeutsamen handwerklichen Elektro- und Sanitär-Heizungs-Klima-Berufe, auf Bauberufe sowie industrielle Elektroberufe besteht ein weiterhin wachsender Bedarf an fachlichen Kompetenzen, zum Beispiel im Bereich alternativer Energietechniken (Brennstoffzelle, Windenergie, Solarthermie, Photovoltaik, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen etc.), in der effizienten Klima- und Haustechnik, der Wärmedämmung oder im Energiemanagement im Rahmen von Gebäudesystemtechnik (vgl. MERTINEIT/EXNER 2003, S. 83).

Fachkompetenzen allein sind jedoch nicht ausreichend, denn der Effizienzgedanke ist um den Suffizienzgedanken zu ergänzen. Zumindest in der Berufsschule sind also nicht nur fachspezifische Themen zu bearbeiten, sondern zugleich fachübergreifende Überlegungen anzustellen, die unser derzeitiges Konsumverhalten reflektieren. So empfiehlt unter anderem der von der Bundesregierung eingesetzte WBGU, dass bis 2005 ein Lebensstildiskurs in den Schullehrplänen verankert werden sollte. Nachhaltige Lebensstile seien in die laufenden Verhandlungen zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention zu integrieren. Denn „entscheidend wird letztlich sein, inwiefern die Konsumenten mit der Energiewende zur Nachhaltigkeit eine Vision verbinden, die auch ihnen ganz persönlich etwas bringt: mehr Lebensqualität, größere Wahlfreiheit, mehr Arbeitsplätze, technische Innovationen.“ (WBGU 2003, S. 166 f.) Unter dem Motto „Energiesparendes Verhalten als Energiequelle“ ist dieser Ansatz bereits bekannt.

Die Suffizienzdiskussion sollte allerdings nicht als Synonym für Verzicht angesehen werden. Ein Lebensstil, der durch Askese geprägt ist, erscheint kulturell wenig attraktiv, geschweige denn mehrheitsfähig. Statt große Konzepte zu entwerfen, bietet

es sich an, exemplarisch (vermeintlich) übersichtliche Themen des (Berufs-)Alltags aufzugreifen, um die dahinter stehende Komplexität und Bedeutung aufzunehmen. Dafür eignet sich beispielsweise das nachhaltig orientierte Lebenszykluskonzept, das über den Erfahrungshorizont des betrieblichen Handelns hinausgeht, weil der gesamte Lebenszyklus eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über den Herstellungsprozess, Transport, Vertrieb, Konsum und schließlich die Beseitigung erfasst werden.

Wenn der Lebenszyklus eines Produktes erarbeitet wird, geht es aber nicht darum, zusätzlich zum Vorhandenen etwas anzubieten. Vielmehr geht es um eine curriculare Neurahmung – also nicht um ein „mehr desselben“ –, sondern um Alternativen. Wenn der Vernetzungs-, der Effizienz- und der Suffizienzgedanke thematisiert werden sollen, muss gleichzeitig ein kritischer Blick auf die traditionellen didaktisch-methodischen Konzepte geworfen werden. Denn wenn wir Lehr-Lern-Arrangements verändern wollen, genügt es nicht, an einem Rädchen zu drehen. Vielmehr ist der Implikationszusammenhang zwischen Inhalt und Methode zu beachten. Diese simple Feststellung lässt sich in eine ebenso simple – aber keineswegs unbedeutende – Frage kleiden: „Was ist wem von wem wo und wie anzubieten?“

Zum Verständnis von Nachhaltigkeit benötigen wir Systemwissen – das heißt Wissen über Strukturen, Funktionen, Prozesse und Wirkungszusammenhänge. Systemwissen ist mit Bewertungen, mit ethischen Orientierungen über das Verhältnis von Mensch und Natur, mit Denken in Alternativen, mit vorausschauendem Denken zu verknüpfen. Diese Vorstellungen werden von der Pisa-Studie bestätigt. Die Förderung komplexer Handlungskompetenzen sollte in den Mittelpunkt der pädagogischen Bemühungen gestellt werden. Unter „komplexen Handlungskompetenzen wird das Zusammenspiel kognitiver, motivationaler und emotionaler Kompetenzen“ verstanden (PISA 2001, S. 22). Wir arbeiten also mit einem im Vergleich zum umgangssprachlichen Gebrauch stärker differenzierten Wissensbegriff: Wissen wird hier nicht auf reproduzierbares Faktenwissen beschränkt, das

dem wirklichen Verstehen oft entgegenwirkt.

Praxisbeispiele für nachhaltige Lehr-Lern-Arrangements

Alltagsrealität und Sonntagsreden klaffen auch in der beruflichen Bildung weit auseinander. Nach wie vor verläuft Unterricht zu mehr als 90 Prozent routinemäßig nach „Schema F“ – nach Schulbuch, Kollegentipps und (langjähriger) Erfahrung, obwohl doch Systemwissen, komplexe Handlungskompetenzen sowie schüler- und teamorientiertes Vorgehen gefördert werden sollen. Beide Seiten haben ihre Berechtigung – beiden Seiten muss deshalb genügend Spielraum eingeräumt werden. Unterricht setzt sich sowohl aus wiederholbaren und rezepturfähigen als auch aus variablen und kreativen Arrangements zusammen.

Exemplarische, das heißt gelungene und erfolgreiche Lehr-Lern-Arrangements sind hilfreich, um den Weg hin zu einem veränderten Unterrichtsalltag zu ebnet. Die Strategie, Good-Practice-Beispiele einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung zu sammeln und systematisch aufzuarbeiten, ist ein pragmatischer Weg¹. Es sind Beispiele für alternative Energielösungen zu erbringen, die ein betriebliches und/oder schulisches Handeln fördern, das langfristig angelegt ist und wirksame Umwelt- und Umweltbildungseffekte im Sinne nachhaltiger Entwicklung bewirkt bzw. erwarten lässt. Bei der Thematisierung alternativer Energien und ihrer Erzeugung sollten Konzepte beruflichen Lernens gleichermaßen ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle und globale Aspekte im Sinne der Agenda 21 berücksichtigen.

Anmerkung

- ¹ Seit 2001 werden solche Praxisbeispiele im Internet aufbereitet (vgl. dazu www.bibb.de sowie MERTINEIT/EXNER 2003). Die dokumentierten Beispiele bilden den Einstieg in einen Praxisdiskurs mit dem Ziel, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung für möglichst alle Berufsfelder zu konkretisieren und Anregungen für eigene Aktivitäten zu geben.

Literatur

Agenda 21, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.); (o. J.): Umweltpolitik. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro – Dokumente – Agenda 21. Bonn.

Bundesregierung Deutschland: Dialog Nachhaltigkeit. Perspektiven für Deutschland. Unter: www.dialog-nachhaltigkeit.de/html/infos.htm vom 27.02.2002, Bonn 2002.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Bericht der Bundesregierung zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Bonn 2002.

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – Orientierungsrahmen – Heft 69. Bonn 1998.

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: Förderprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung. Materialien. Heft 72. Berlin 1999.

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung; 2001: Zukunft lernen und gestalten. BLK-Kongress. Materialien. Heft 97. Berlin.

PISA – Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.): Pisa 2000. Basiskompetenzen

von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen 2001.

Enquêtékommision „Nachhaltige Energieversorgung“ Nachhaltige Energieversorgung. Bonn 2002.

Enquêtékommision „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages: Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlussbericht. Bonn 1998.

FISCHER, A./NICKOLAUS, R./HILGERS, M./MERTINEIT, K.-D.: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung – Offenheit ist Programm. (Expertise für das Forum Berufsbildung im BLK-Kongress 12./13. Juni 2001 in Osnabrück), Bonn 2001.

FISCHER, A.: Wege zu einer nachhaltigen beruflichen Bildung. Theoretische Überlegungen. Bielefeld 1998.

MERTINEIT, K.-D./NICKOLAUS, R./SCHNURPEL, U.: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Machbarkeitsstudie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Bonn 2001.

MERTINEIT, K.-D./EXNER, V.: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Erfolgreiche Praxisbeispiele aus Betrieben, Berufsschulen und Bildungsstätten. München 2003.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1994. Stuttgart 1994.

Umweltbundesamt: Nachhaltiges Deutschland. Berlin 1998.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung: Globale Umweltveränderungen: Energiewende zur Nachhaltigkeit. Berlin/Heidelberg 2003.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung: Globale Umweltveränderungen. Jahresgutachten 1996. Berlin/Heidelberg 1996.

Reiner Schlausch

Beschäftigungseffekte, Qualifizierungsangebote und -bedarfe durch die Nutzung der Windenergie¹

Einleitung

Kaum eine Branche ist in den letzten Jahren so rasant gewachsen wie der Wirtschaftszweig Windenergie. Die einschlägigen Institute prognostizieren der Windenergiebranche günstige Entwicklungsperspektiven. Der Bedarf an qualifiziertem Personal, Nutzungsflächen und finanziellen Mitteln steigt in Dimensionen, die zurzeit noch nicht genau absehbar sind.

In Deutschland ist mit Verabschiedung des Energie-Einspeisegesetzes im Jahre 1991 und des Nachfolgegesetzes für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) im Jahre 2000 die Anzahl der Windenergieanlagen von 769 auf heute ca. 14.000 gestiegen. Die festgelegten Einspeisetarife für Strom aus Windenergie haben die betriebswirtschaftliche Rentabilität der Anlagen erhöht und die Beteiligung an Windparks u. a. auch für Kapitalanleger in so genannten Windfonds interessant gemacht.

Infolge der technischen Weiterentwicklung der Windenergieanlagen wurden in den letzten Jahren Anlagen mit deutlich höheren Nennleistungen installiert. Heutige Anlagen weisen Nennleistungen von bis 2 MW bei Rotordurchmessern von ca. 80 Metern und Nabenhöhen bis zu 100 Metern auf. In der Regel bilden mehrere Windenergieanlagen einen so genannten Windpark, der den erzeugten Strom in das elektrische Netz einspeist.

Gegenwärtig werden ca. 4 % des deutschen Stromverbrauchs durch die Windenergienutzung gedeckt. Die Küstenländer (insbesondere Niedersachsen und Schleswig-Holstein) haben naturgegeben windbegünstigte Standorte und weisen aus diesem Grund den höchsten Ausbau der Windenergie auf. Aber auch im Binnenland ist in den letzten Jahren die Windenergienutzung weiter ausgebaut und die installierte Leistung deut-

lich erhöht worden: Nordrhein-Westfalen hatte im Jahr 2001 mit ca. 2.000 GWh den dritthöchsten potenziellen Jahresenergieertrag (vgl. DEWI 2002).

Der jährliche Gesamtumsatz der Branche beziffert sich nach Angabe des Verbandes der Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA) auf zurzeit rund 3,5 Milliarden Euro. Im direkten und indirekten Umfeld sind in den letzten Jahren entsprechend neue Industrie- und Dienstleistungsarbeitsplätze entstanden. Nach Angaben des Bundesumweltministeriums existieren heute bereits über 35.000 Arbeitsplätze in der Windenergiebranche. Etwa 10.000 Arbeitsplätze sind im direkten Bereich geschaffen worden, also u. a. bei den Herstellern von Windenergieanlagen und deren Zulieferern. Die restlichen sind in vor- und nachgelagerten Bereichen angesiedelt, wie in Gesellschaften für die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Windparks, in Banken und Versicherungen, bei Service- und Wartungsunternehmen sowie bei Ingenieurbüros, Gutachtern und Sachverständigen.

Entwicklungsperspektiven und Beschäftigungspotenziale der Windenergiebranche

Der Anteil der Windenergie an der Elektrizitätsversorgung soll nach Vorstellungen der Bundesregierung von heute ca. 4 % auf etwa 25 % im Jahr 2025 gesteigert werden. Jedoch existiert an Land (Onshore) nur noch ein relativ geringes Potenzial an möglichen Standorten. In den Küstenregionen ist die Windenergienutzung bereits an ihre Grenzen gekommen. Eine Möglichkeit für den weiteren Ausbau ist das so genannte Repowering, also der Ersatz kleinerer Windenergieanlagen durch solche der Megawatt-Klasse. Es wird erwartet, dass durch Repowering mit der halben Anlagenzahl die vierfache Energiemenge erzeugt werden kann. Eine weitere Möglichkeit liegt in der Gewinnung von „Windstrom“ in der Nord- und Ostsee (Offshore).

Die folgende Abb. 1 zeigt die prognostizierte Entwicklung der Windenergienutzung für die nächsten 30 Jahre.

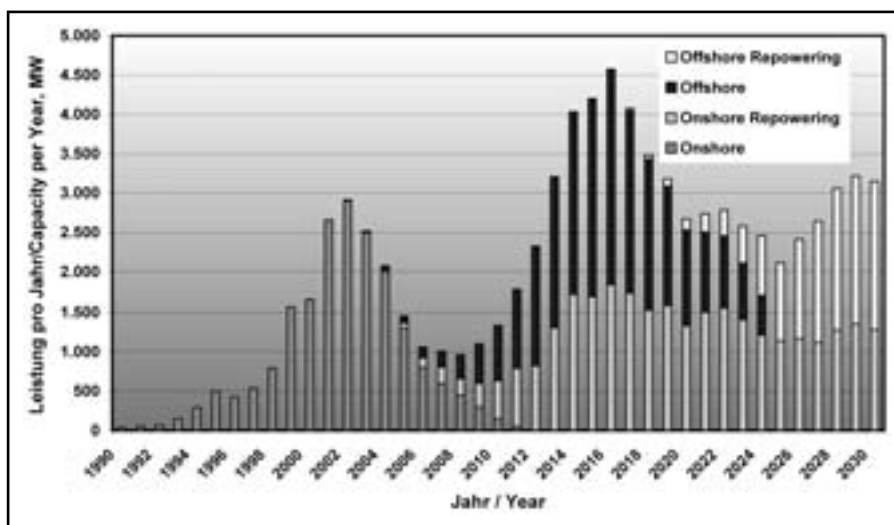


Abb. 1: Prognose zur Windenergienutzung in Deutschland (Quelle: Deutsches Windenergie-Institut, BTM Consult 2002)

Die Entwicklungen zur Nutzung der Offshore-Windenergie befinden sich in Deutschland im Augenblick in einer sehr dynamischen Phase. Planungsunternehmen haben bereits zahlreiche Genehmigungsanträge für große Windparks im Meer gestellt, die überwiegend in der „Ausschließlichen Wirtschaftszone“ (AWZ) der Bundesrepublik in der Nordsee errichtet werden sollen. In den nächsten zwei bis drei Jahren sollen erste Windparks auf See mit bis zu 80 Anlagen der Megawatt-Klasse (3-5 MW) pro Park gebaut werden. Wegen der beträchtlichen Mehrkosten auf hoher See amortisieren sich Offshore-Windenergieanlagen nur dann, wenn sie die Leistung der Anlagen an Land weit übertreffen. Aus diesem Grund werden an küstenfernen Standorten ausschließlich Anlagen der Megawatt-Klasse zum Einsatz kommen. Bei den meisten Herstellern befinden sich Windenergieanlagen dieser Leistungsklasse im Stadium der Entwicklung bzw. in der Erprobung.

Bei der Herstellung und dem Transport von Offshore-Anlagen müssen im Vergleich zu den Onshore-Anlagen völlig neue Wege beschritten werden. Auf Grund der Abmessungen und des hohen Gewichts lassen sich zahlreiche Komponenten der Anlagen (Türme, Gondeln, Fundament- und Gründungsstrukturen etc.) nicht mehr auf dem Landwege transportieren. Sie müssen möglichst unmittelbar an einer Schiffsverladestelle gefertigt bzw. montiert und dann auf dem Seewege zur „Baustelle“ auf dem Meer transportiert werden. Nach Schätzungen des Deutschen Windenergie-Instituts (DEWI) werden sich die Bruttoausgaben bei Offshore-Windenergieanlagen auf folgende Gütergruppen verteilen (Abb. 2):

Diese Prognose verdeutlicht, dass der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Elektrotechnik einen Anteil von 80 % bei den Windkraftanlagen haben. Bei den Fundamenten hat der Stahlbau ebenfalls einen Anteil von 80 %, beim Netzanschluss hat die Elektrotechnik einen Anteil von über 90%. Bauleistungen sind sowohl bei der Fundamenterstellung (20 %) als auch beim Netzanschluss (ca. 10 %) zu erbringen. Diese Zahlen lassen das Produktions- und Beschäftigungspotenzial der Offshore-Windenergienutzung

Windkraftanlagen:	15 % Stahlbau 20 % Faserverbundtechnik 15 % Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä. 40 % Maschinenbau 5 % Mess-, Steuer- und Regeltechnik 5 % Montage
Fundamente:	80 % Stahlbau 20 % Bauleistungen
Netzanschluss:	Abhängig von der Seekabellänge: 92,2 % Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä. (bis 2010) 7,8 % Bauleistungen (bis 2010) 90,7 % Geräte d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä. (2011 bis 2020) 9,3 % Bauleistungen (2011 bis 2020)
Übrige Nebenkosten:	7,2 % der Gesamtkosten für Planung, Dienstleistungen, Umweltverträglichkeitsprüfung usw.

Abb. 2: *Kostenstruktur von Offshore-Windenergieanlagen*
(Quelle: Niedersächsische Energie-Agentur GmbH 2001)

für die Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in den Bereichen Entwicklung, Herstellung, Transport und Wartung – aber auch für die Baubranche – deutlich erkennen.

Gegenwärtiger Einsatz und zukünftiger Bedarf an Fachkräften

Bei Windenergieanlagen handelt es sich heute um hochkomplexe mechatronische Systeme (vgl. Abb. 3). Bei der Planung, Herstellung und dem Betrieb müssen also u. a. technische, ökonomische und ökologische Aspekte gleichermaßen berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund werden entlang der Wertschöpfungskette hohe Anforderungen an die Fachkräfte aus den unterschiedlichen Disziplinen und Berufsfeldern gestellt. Im Folgenden werden die Tätigkeits- und Anforderungsprofile grob skizziert²:

Windparkplanung, Projektierung, Finanzierung

In einem ersten Schritt sind insbesondere juristische, technische, ökonomische und ökologische Aufgaben zu bearbeiten. In den entsprechenden Planungsgesellschaften arbeiten gegenwärtig überwiegend Hochschulabsolventen mit Studienabschlüssen in den Bereichen Jura, Betriebswirtschaft, Ingenieur- bzw. Wirtschaftsingenieurwesen, Geologie und Biologie. Für die geplanten Offshore-Windpark-

projekte werden zukünftig verstärkt „Offshore-Ingenieure“ benötigt. Sie werden allerdings in Deutschland (bisher) nicht ausgebildet, sondern aus Ländern wie z. B. England, Niederlande und Norwegen rekrutiert, die auf Grund der Gas- und Ölförderung in der Nordsee über einschlägige Offshore-Erfahrungen verfügen. In einigen dieser Länder gibt es seit geraumer Zeit entsprechende Studiengänge zum „offshore-engineering“.

Konstruktion und Herstellung von Windenergieanlagen und Komponenten

Die Entwicklung und Herstellung von Windenergieanlagen und Komponenten kann dem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Elektrotechnik/Informatik zugeordnet werden. Komponenten wie z. B. Naben, Bremsen, Getriebe, Kupplungen, Generator, Turm sowie die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sind typische Produkte der genannten Branchen. Für die Entwicklung und Herstellung von Rotorblättern wird hingegen Know-how aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik sowie der Faserverbundtechnologie benötigt. Bei den Herstellern von Windenergieanlagen sowie deren Zulieferern sind in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Vertrieb, Marketing, Konstruktion und Produktionssteuerung Betriebswirte sowie Ingenieure und Techniker der oben genannten Disziplinen beschäftigt. Fer-

ner sind auf der Werkstattebene u. a. Facharbeiter und Meister mit Metall- und Elektroberufe sowie in der Rotorblattfertigung u. a. Kunststoffformgeber, Laminierer und Verfahrensmechaniker (Kunststoff und Kautschuk) tätig.

Fundamente, Transport und Logistik

Windenergieanlagen sind nicht nur Maschinen, sondern sie stellen Bauwerke dar. Entsprechende Bautätigkeiten sind zu planen und durchzuführen. Zentrale Elemente hierbei sind die Gründung (Flach- oder Tiefgründung) und die Herstellung der Fundamente. Diese müssen insbesondere der Anlagengröße und vor allem den Bodenverhältnissen angepasst werden. Mit diesen Parametern muss die Windenergieanlage für den jeweiligen Standort optimiert werden. Dies gilt gegenwärtig Onshore und zukünftig auch Offshore. In diesem Kontext beschäftigen sich Ingenieure u. a. für Grundbau, Bodenmechanik, Statik etc. und Facharbeiter/Meister aus entsprechenden Bauberufen wie z. B. Beton- und Stahlbetonbauer mit Windenergieanlagen. Im Zusammenhang mit der Baustellenfertigung/-montage müssen ferner Expeditionen bzw. Logistikdienstleister entsprechende Transport- und Logistikleistungen erbringen. Für die Windenergienutzung auf See werden u. a. zusätzlich Offshore-Ingenieure und weitere Fachkräfte benötigt, die für die Nutzung von speziellen maritimen Transportsystemen (Spezialschiffe, schwimmende Montageplattformen sog. Jack-up-Plattformen etc.) qualifiziert sind.

Montage und Inbetriebnahme

Die Montage von Windenergieanlagen umfasst sowohl das Aufstellen der Stahlrohtürme, die Montage der Maschinenhäuser und der Rotorblätter als auch die elektrotechnischen Anschlussarbeiten, die Parkverkabelungen und die Realisierung der Übergabestationen zum Verbundnetz. Die Inbetriebnahme erfolgt nach Abnahme aller Montagen und Installationen. Diese Arbeiten werden i. d. R. von Facharbeitern der Metall- und Elektroberufe bzw. Mechatronikern ausgeführt. Da die Zahl der Standorte für weitere Windenergieanlagen an Land begrenzt ist, werden Montage und Inbetrieb-

nahme in erster Linie noch im Rahmen des Repowering stattfinden, jedoch zukünftig ihren Schwerpunkt auf See haben. Neben den veränderten Dimensionen der Offshore-Anlagen (Multi-Megawatt-Klasse) kommen auf Grund der maritimen Situation neue Anforderungen auf das Montage- und Inbetriebnahmepersonal zu. Für Onshore und Offshore gilt gleichermaßen, dass neben fachlichen Qualifikationen ein hohes Maß an Flexibilität und körperlicher Fitness sowie absolute Schwindelsicherheit erforderlich sind. Für das Arbeiten auf den Baustellen im Meer sind darüber hinaus u. a. entsprechende maritime Sicherheitstrainings erforderlich.

Wartung und Service

Servicefachkräfte für Windenergieanlagen führen mechanische Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durch und werden ferner mit elektro- und informationstechnischen Arbeiten betraut. Hierbei müssen sie die komplexen Zusammenhänge von Windenergieanlagen im Störfall sowie auch bei Wartungsarbeiten beherrschen. Gegenwärtig werden Facharbeiter aus Metall- und Elektroberufen wie Energie-, Industrie- oder Informationselektroniker, Elektroinstallateure, Industrie- oder Landmaschinenmechaniker, Kfz-Mechaniker o. Ä. durch entsprechende Fortbildungen on- oder off-the-job für diese Tätigkeiten qualifiziert. Neben fachlichen Qualifikationen erfordern die Tätigkeiten ein hohes Maß an Flexibilität, Kundenorientierung und körperlicher Fitness sowie absolute Schwindelsicherheit. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass es auf dem Arbeitsmarkt bisher nur wenig ausgebildete Mechatroniker gibt, scheint es auf Grund der bisherigen Berufsschneidungen gegenwärtig noch eine relativ starke Arbeitsteilung zwischen dem Bereich Mechanik und Elektronik/Informatik zu geben. Durch die zukünftig weiter steigende Zahl von Windenergieanlagen gibt es einen hohen Arbeitskräftebedarf mit Qualifikationen aus dem Bereich der Mechatronik. Die Nutzung der Offshore-Windenergie wird auch das Anforderungsprofil der Servicefachkräfte stark verändern. Zur Reduzierung der kostenintensiven Wartungsarbeiten kommt einer vorbeugenden Wartungsstrategie und der Fernüberwachung eine hohe Bedeutung zu. Für Offshore-Ser-

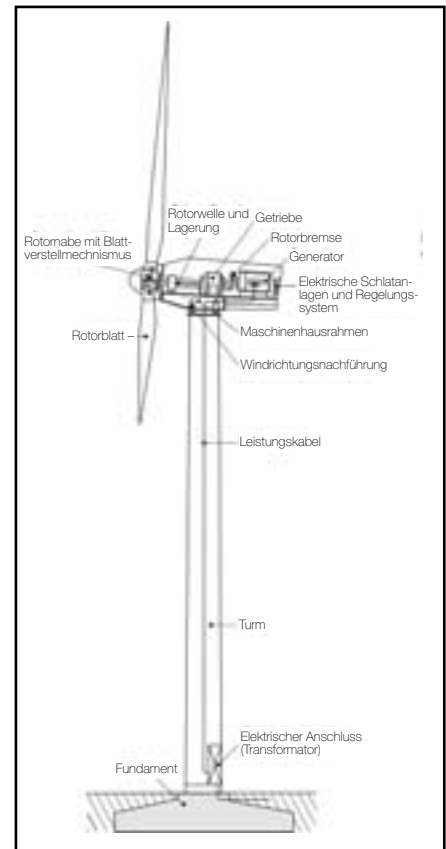


Abb.3: Schematische Darstellung einer typischen Windenergieanlage (Quelle: HAU 2003, S. 71)

vicetätigkeiten sind ebenfalls entsprechende maritime Sicherheitstrainings erforderlich.

Die Skizzierung der Tätigkeits- und Anforderungsprofile entlang der Wertschöpfungskette verdeutlicht die z.T. sehr unterschiedlichen Anforderungen, die das Beschäftigungssystem an das Berufsbildungssystem stellt.

Gegenwärtige Angebote und zukünftiger Bedarf an Aus- und Weiterbildung für die Windenergiebranche

Die Windenergiebranche hat sich in Deutschland in den letzten zehn Jahren zu einem prosperierenden Wirtschaftszweig entwickelt, der einen hohen Bedarf an qualifizierten Fachkräften hat. Dieser Bedarf wird durch die Branche selbst (z. B. im Rahmen der dualen Erstausbildung und durch betriebliches Lernen on-the-job) nur zu einem Teil gedeckt werden können.

Den Entwicklungen im Beschäftigungssystem ist das Berufsbildungssystem mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung in einigen Bereichen bereits gefolgt. Auf der Ebene der Hochschulausbildung haben zahlreiche Fachhochschulen und Universitäten in den letzten Jahren Studiengänge zu regenerativen Energien eingeführt. Dabei handelt es sich sowohl um grundlegende als auch um Aufbau-Studiengänge. Einige bieten Vertiefungen im Bereich der Windenergie an; spezielle Angebote zu Offshore-Nutzung existieren allerdings gegenwärtig noch nicht.

Im Bereich der beruflichen Fort- und Weiterbildung existiert insgesamt eine relativ geringe Zahl an Angeboten für die unterschiedlichen Zielgruppen der Branche. Ein Anbieter von Windenergiekursen und -seminaren ist das DEWI, das seit 1991 Fortbildungen im Umfang von einem Tag bis zu vier Monaten Dauer durchführt. Gegenwärtig werden z. B. 1- und 2-Tagesseminare u. a. zur Windenergietechnik, Netzeinbindung und Zertifizierung durchgeführt, die sich in erster Linie an Ingenieure, Betriebswirte und Techniker von Herstellern, Projektentwicklern, Energieversorgern, Behörden, Banken etc. wenden (<http://www.dewi.de/dewi/dewi.html>).

Auf der Ebene der Weiterbildung für Facharbeiter aus Metall- und Elektroberufen gibt es an einigen Fachschulen für Umweltschutztechnik (Technikerschulen) Angebote mit den Schwerpunkten erneuerbare Energien und Energieberatung. Ein explizierter Schwerpunkt zur Windenergie existiert jedoch zurzeit nicht.

Ein ausgesprochen branchenspezifisches Fortbildungsangebot wird von der Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein, IHK Zentrum für Weiterbildung, in Zusammenarbeit mit dem Bildungszentrum für Erneuerbare Energien (BZEE) und dem Berufsbildungswerk des DGB GmbH (bfw) durchgeführt. An unterschiedlichen Orten in Norddeutschland werden Facharbeiter aus Metall- und Elektroberufen zum „Servicetechniker für Windkraftanlagen“ fortgebildet. Das Angebot hat einen zeitlichen Umfang von siebeneinhalb Monaten und ist in Abb. 4 modular strukturiert.

Fachübergreifende Module	Fachspezifische Module
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Windenergieanlagen • Betriebliche und technische Kommunikation, Kundenorientierung • Umweltschutz und Qualitätsmanagement • Technisches Fachenglisch • Arbeitssicherheit • EDV 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Elektrotechnik • Hydraulik • Kunststoffverarbeitung • Werkstoffprüfung • Montieren und Demontieren • Installieren und Testen von Hard- und Softwarekomponenten • Datenfernübertragung • Arbeitsabläufe im Unternehmen

Abb. 4: Modulstruktur zur Weiterbildung „Servicetechniker für Windkraftanlagen“ (Quelle: <http://www.bzee.de>)

Im Anschluss an den theoretischen Unterricht und die praktischen Unterweisungen absolvieren die Teilnehmer ein sechswöchiges Betriebspraktikum bei Herstellern oder Servicedienstleistern der Windenergiebranche und legen eine schriftliche Prüfung ab. (<http://www.bzee.de>).

Zukünftiger Bedarf

Durch den weiteren Ausbau der Windenergienutzung an Land und vor allem auf See gibt es einen erheblichen Bedarf an Aus- und Weiterbildung, der gegenwärtig weder quantifiziert noch qualifiziert werden kann. Empirische Untersuchungen hierzu liegen kaum vor. Das DEWI hat im Jahre 1999 im Rahmen eines europäischen Projektes den Bedarf und die Anforderungen an den Inhalt für Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich Windenergie in unterschiedlichen europäischen Ländern untersucht⁴. Die am häufigsten genannten Themen waren bei der Zielgruppe der Ingenieure und Planer die Standortbeurteilung, Windmessung, Windparkauslegung sowie Umweltaspekte. Die Zielgruppe der Techniker/Facharbeiter favorisierte Themen wie Wartung, Aufbau und Funktion von Kontrollsystemen und mechanischen Komponenten. Bei der didaktisch/methodischen Ausgestaltung forderten die Befragten eine starke Orientierung an den Arbeits- und Geschäftsprozessen der Windenergiebranche (vgl. GERDES, SEIFERT 1999).

Gegenwärtig wird in den Bundesländern Bremen und Niedersachsen eine Qualifikationsbedarfsanalyse für On- und Offshore-Windenergie durchgeführt, die von der Stadt Bremerhaven bei der Windenergie-Agentur Bremer-

haven/Bremen e.V. in Auftrag gegeben wurde. Ziele der Untersuchung sind:

- Unterstützung der Windenergiebranche durch die Bereitstellung von qualifizierten Arbeitskräften.
- Erarbeitung von branchenspezifischen Anforderungen an Studiengänge, Ausbildungsberufe und Weiterbildungsmaßnahmen.
- Formulierung von Handlungsempfehlungen für Politik und Verwaltung zur Ausrichtung von Förderprogrammen.
- Kompetenzaufbau im Bereich der Qualifizierung.
- Sensibilisierung der Unternehmen der Windenergiebranche für das Thema Qualifizierung.

Die Untersuchung wird die gegenwärtige Personalstruktur und die Qualifikationsprofile in Betrieben entlang der Wertschöpfungskette der Windenergiebranche ermitteln. Darauf aufbauend wird der künftige Bedarf an Qualifikationen in quantitativer und qualitativer Hinsicht erhoben.⁵

Für den weiteren Ausbau der Windenergienutzung auf dem Land und auf See zeichnet sich ein Bedarf an qualifiziertem Personal für die unterschiedlichen Tätigkeitsfelder der Branche ab. Gegenwärtig existieren nur wenige branchenspezifische Aus- und Weiterbildungsangebote. Vor diesem Hintergrund gilt es, gemeinsam mit Vertretern der Branche bedarfsgerechte Bildungskonzepte zu entwickeln und zu realisieren.

Anmerkungen

¹ Der Beitrag ist im Rahmen des Projekts „Aufbau eines Offshore-Windenergie-

Wertschöpfungs-Zentrums in Bremen-Nord“ (NordWind) entstanden. An dem Projekt sind die Unternehmen SSC Group GmbH, Friedrich Wilhelms-Hütte GmbH und die 3P Entwicklungs GmbH beteiligt. Die wissenschaftliche Begleitung erfolgt durch die Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB) der Universität Bremen. Das Verbundvorhaben wird im Rahmen des Bremer Landesprogramms Arbeit und Technik aus Mitteln des Senators für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales und des Europäischen Sozialfonds gefördert. Die fachliche Betreuung erfolgt durch die Bremer Innovations-Agentur GmbH (BIA). Laufzeit: 01. Mai 2003 bis 31. Oktober 2005.

² Die Darstellung orientiert sich an der Struktur und den Beiträgen eines von der Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. (WAB) durchgeführten Workshops zur Qualifikationsbedarfsanalyse für On- und Offshore - Windenergie (vgl. <http://www.windenergieagentur.de/deutsch/projekte/Qualifizierungsbedarfe.html>)

³ Das Projekt mit dem Titel “Development of Structured Courses & Supporting Material for the Training of Engineers

and Technicians in the Field of Wind Energy” wurde im Rahmen des Leonardo da Vinci Programms der Europäischen Union gemeinsam mit Partnern aus Griechenland und Portugal durchgeführt.

⁴ Die wissenschaftliche Durchführung des Projekts erfolgt durch das an der Universität Bremen angesiedelte Projekt EQUIB (Entwicklungsplanung Qualifikation im Land Bremen). Weitere Kooperationspartner sind der Landkreis und die Stadt Cuxhaven und die Niedersächsische Energie-Agentur. Die Projektlaufzeit ist von Mai bis Dezember 2003. Gefördert wird das Projekt durch die Regionale Arbeitsgemeinschaft Bremen/Niedersachsen und den Europäischen Sozialfonds. Die Untersuchungsergebnisse werden voraussichtlich gegen Ende 2003/Anfang 2004 vorliegen.

Literatur

Deutsches Windenergie-Institut GmbH (DEWI) : Weiterer Ausbau der Windenergienutzung im Hinblick auf den Klimaschutz – Teil 2, Endbericht. Wilhelmshaven 2002.

GERDES, B./SEIFERT, H.: DEWI on Course: Surveys shows preferred content of courses. In: DEWI Magazin Nr. 15, 1999, S. 66-69.

HAU, E.: Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. Berlin, Heidelberg 2003.

KÜHN, M.: Offshore-Windenergie-technik. Technologieentwicklung und Perspektiven. In: FVS Themen 2002, S. 76-79.

Niedersächsische Energie-Agentur GmbH in Zusammenarbeit mit Deutsches Windenergie-Institut GmbH und Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V.: Untersuchung der wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Effekte von Bau und Betrieb von Offshore-Windparks in der Nordsee auf das Land Niedersachsen. Hannover 2001.

Internet

www.dewi.de/dewi/dewi.html. (Recherche vom: 20.07.2003).

www.bzee.de (Recherche vom: 20.07.2003).

www.windenergie-agentur.de (Recherche vom 15.09.2003).

Volkmar Herkner/Jürgen Poch

Brennstoffzellen als Energiequelle – Vorüberlegungen zu einem noch nicht eingeführten Thema der Versorgungstechnik

Brennstoffzelle als Thema beruflichen Lernens – Vorbetrachtungen

Christian Friedrich Schönbein, „Konstrukteur“ der ersten Brennstoffzelle, die damals noch ein Elektrolyt aus Wasserstoff bzw. Chlorgas und Sauerstoff war, konnte 1838 nicht ahnen, dass seine Entwicklung einmal die Energiebranche völlig verändern würde. Mit ihr könnten gleich zwei Dilemmata aufgelöst werden; nämlich die Knappheit an fossilen Ressourcen bei ständig wachsendem Energiebedarf zum einen und die immer größer werdende Umweltbelastung durch die

Verbrennung eben dieser fossilen Stoffe, einhergehend mit drastischen CO₂-Emissionen, Treibhauseffekt und schließlich erhöhten Temperaturen der Erdatmosphäre, zum anderen.

Als bald nach dieser Erstentwicklung aber Erdöl in großem Stil gefördert wurde, geriet die Brennstoffzelle bei der Energiewirtschaft für nahezu ein Jahrhundert in Vergessenheit. Erst mit dem Einsetzen der bemannten Forschung im Weltraum in den 1960er- und 1970er-Jahren und dem daraus resultierenden Bedarf an elektrischem Strom, Wärme und Wasser an Bord von Raumfahrzeugen wurde der

Brennstoffzelle wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt, wenn auch zunächst nur als Bordstromaggregat auf dem Gebiet der Raumfahrt.¹

Seit etwas mehr als zehn Jahren wird geforscht, um die Brennstoffzelle für alltägliche Anwendungen tauglich zu machen. Erste vielversprechende Versuche werden von einigen Autoherstellern vorgelegt. Sie haben ihre eigenen Versuchsmobile entwickelt und blicken in den nächsten fünf bis acht Jahren auf die ersten Markteinführungen ihrer Modelle, die entweder mit reinem Alkohol oder mit Wasserstoff,

der aus Erdgas gewonnen wird, betrieben werden. (vgl. z. B. JOPP 2001)

Auch die Heizungs- und Sanitärbranche hat die Brennstoffzelle für sich entdeckt, obwohl die Entwicklung hier nicht ganz so rasant zu gehen scheint. Nur eine Firma will im Jahr 2004 ihr erstes Brennstoffzellen-Heizgerät auf den Markt bringen (Informationsprospekt 2001). Andere Hersteller informieren lediglich darüber, dass sie an der Brennstoffzelle forschen. Man kann dennoch sagen, dass die Brennstoffzelle im Bereich der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) langfristig ein bedeutendes Forschungsfeld und einen nicht unerheblichen wirtschaftlichen Wachstumsfaktor darstellen wird. So arbeiten seit einiger Zeit nahezu alle Stromversorgungsunternehmen daran, der Gesellschaft Energie aus so genannten „erneuerbaren Energieträgern“ zur Verfügung zu stellen. Erneuerbare Energieträger sind Wasserkraft, Sonnenenergie oder Windkraft, also Medien, die von der Natur zum einen „kostenfrei“ genutzt werden können und zum anderen in nahezu „unbegrenzter Menge“ verfügbar sind. Außerdem führt die hohe Umweltbelastung, die vornehmlich das Verbrennen fossiler Stoffe wie Stein- und Braunkohle, aber auch Erdöl und Erdgas verursacht, zu einem Umdenken.

Es zeichnet sich ab, dass sich als eine durchaus zukunftsfähige Lösung in verschiedenen Bereichen der Einsatz von Brennstoffzellen anbietet. Die Umwandlung von flüssigem Wasserstoff und Sauerstoff in Wasserdampf bildet die Grundlage für die Erzeugung von elektrischer Energie und Wärmeenergie. Als „Abgas“ im herkömmlichen Sinne entsteht nur Wasserdampf beziehungsweise Wasser. Die Brennstoffzelle ist damit eine ökologisch gut verträgliche und effiziente Lösung, den immer größer werdenden Bedarf an Elektro- und Wärmeenergie abzudecken. Sie kann zentral in Großkraftwerken als Kraft-Wärme-Kopplung oder dezentral in den einzelnen Haushalten oder Gebäudekomplexen eingesetzt werden. Brennstoffzellen liefern im Allgemeinen elektrischen Strom und Wärme in einem Prozess und sind schon heute so weit entwickelt, dass sie auch in Einzelhaushal-

ten betriebssicher und zuverlässig arbeiten können.

Die Brennstoffzelle wird in den nächsten Jahren – soweit absehbar – ein bedeutender Bestandteil unseres täglichen Lebens werden. Darüber hinaus werden Anlagen, die ihre elektrische Energie und Wärme aus der Brennstoffzelle beziehen, die Arbeitswelt einiger Berufsgruppen verändern und diese mehr auch zu gewerkeübergreifender Kooperation zwingen. Das setzt ein Umdenken in den einzelnen Berufsgruppen voraus und muss seinen Niederschlag in der Ausbildung in Schule und Betrieb finden. Die zukünftigen SHK-Handwerker müssen für den Umgang mit dieser neuen Generation von Heizgeräten ausgebildet und dazu befähigt werden, die sich damit ergebenden Arbeitsfelder kundenorientiert und fachlich richtig abzudecken.

Die aktuellen Rahmenlehrpläne und auch die betrieblichen Ausbildungsrahmenpläne sehen das Thema „Brennstoffzelle“ noch nicht vor. Immerhin sind jedoch in den Ordnungsunterlagen für den neuen, seit August 2003 gültigen Ausbildungsberuf „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ Anknüpfungspunkte vorhanden. So ist das Lernfeld 15 des KMK-Rahmenlehrplanes für diesen Beruf mit der Bezeichnung „Integrieren ressourcenschonender Anlagen in Systeme der Gebäude- und Energietechnik“ überschrieben, und als Inhalte werden u. a. „Regenerative Energiequellen“ und „Technologien zur Nutzung regenerativer Energieträger“ angegeben (KMK 2003, Entwurfsfassung). Hier eröffnet sich ein Handlungsbedarf, aber auch eine Chance, entsprechende Lernsituationen zu entwickeln und einen fächerübergreifenden Unterricht zu konzipieren, bei dem den Lernenden des SHK-Handwerks die Brennstoffzelle in einer Themenganzheit zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz vermittelt werden kann. Die Arbeitswelt mit und um die Brennstoffzelle in Gebäudeautomation und Gebäudemanagement scheint zudem eine ideale Basis für lernfeldorientiertes Unterrichten und Lernen.

Energiequelle „Brennstoffzelle“ in berufsdidaktischer Perspektive

Zur Themenbedeutsamkeit der Brennstoffzelle in der Gebäudetechnik

Mit der Brennstoffzelle hält ein neues Energieerzeugungs- und Nutzungskonzept in einem sich in den letzten Jahren zunehmend schneller entwickelnden Handwerksbereich Einzug. Heizwärme und Energie zur Wassererwärmung werden seit ca. dreißig Jahren traditionell durch Heizkessel bereitgestellt, die in Kellerräumen des jeweiligen Hauses oder direkt in der Wohnung untergebracht sind. Meistens werden hierbei Öl, Gas oder andere fossile Stoffe wie Holz und Kohle verbrannt. In Neubaugebieten sind Fernwärmenetze installiert, die Heizwärme und warmes Wasser liefern. Diese Energie wird zentral in Großheizkraftwerken erzeugt und mit erheblichen Leitungsverlusten bis in die einzelnen Haushalte gefördert. Enorm verändert hat sich dagegen die Leistungsfähigkeit und Steuerung der Kessel sowie die Vernetzung der Haustechnik. Neu durch die Brennstoffzelle ist, dass nun die benötigte Heizwärme und das Warmwasser durch die Verbrennung von Wasserstoff erzeugt wird. Hinzu kommt, dass mit der Brennstoffzelle auch noch elektrischer Strom erzeugt werden kann, der es ohne weiteres erlaubt, den Bedarf eines durchschnittlichen Haushaltes zu decken (Informationsprospekt 2001).

Die technische Entwicklung der Brennstoffzelle wird im SHK-Handwerk andere, für viele erweiterte Tätigkeitsbereiche mit sich bringen. Mit der Brennstoffzelle wird das SHK-Handwerk noch mehr auf den Kunden eingehen können, sodass die Diskussion über Kundenorientierung (vgl. GRUNER/HERKNER 2001) vermutlich neue Anstöße erhalten und möglicherweise intensiviert werden muss. In der direkten Kundenbetreuung liegt die Chance für das Handwerk, sich weiterhin auf einigen Anbietermärkten gegenüber Großproduzenten und Massenslieferanten durchzusetzen. Der Einsatz der Brennstoffzelle gibt den Handwerksbetrieben Gelegenheit, noch mehr und gezielter auf die Wünsche der Kunden einzugehen, da nun nicht mehr nur

Wärme, sondern auch elektrischer Strom zur Verfügung gestellt werden kann und somit ein weiterer Aspekt des täglichen Lebens vom Handwerk in Serviceleistungen erbracht wird.

Handwerksbetriebe werden in Zukunft nicht nur als Installationsunternehmen auftreten, sondern auch in gewisser Form als Versorger in Erscheinung treten können. Zwar ist zur Herstellung von Wasserstoff derzeit noch Erdgas, also ein fossiler Brennstoff, notwendig, doch langfristig arbeitet man daran, Wasserstoff aus Photovoltaik oder solarthermischen Prozessen zu gewinnen.

Durch die zusätzliche Möglichkeit der Stromerzeugung mithilfe der Brennstoffzelle gibt es auch neue Schneidungen zwischen SHK- und Elektrohandwerk. SHK-Handwerker müssen mehr als zuvor im Umgang mit elektrischen Anlagen geschult werden. Die gewerkeübergreifende Ausbildung wird daher verstärkt werden müssen.

Zudem erhält das Gebäudemanagement neue Möglichkeiten, da Stromerzeugung, Warmwasserbereitung und Heizwärme nun noch besser zentral in einem Objekt erfasst, überwacht und gesteuert werden können. Die Brennstoffzelle selbst kann wie ein konventioneller Heizungskessel – als Unit – an die Versorgungsleitungen angeschlossen werden, offeriert aber weitaus mehr Schalt- und Betriebsmöglichkeiten als traditionelle Heizsysteme. Hinzu kommt, dass der Nutzer mit der Brennstoffzelle unabhängig von einem externen Energiebetreiber wird. Weitere Variationen in einem modernen Gebäudemanagement werden sichtbar, die nicht an die Brennstoffzelle gebunden sind, aber mit ihr leichter möglich werden können.

Die Brennstoffzelle kann also mit ihrer Nutzung im haustechnischen Bereich eine immense Bedeutung für das SHK-Handwerk und angrenzende Gewerke erlangen. Der fachgerechte Umgang mit ihr – vor allem bei Installation, Wartung und Instandsetzung – kann sich in Zukunft als wichtiger Wettbewerbsvorteil erweisen. Die Entwickler der Ordnungsunterlagen für den neuen Beruf „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ haben dem in gewisser Weise Rechnung getragen, indem so-

wohl im Ausbildungsberufsbild (§ 4 (2) der Verordnung über die Berufsausbildung zum ... 2003) und im Ausbildungsrahmenplan für die berufliche Fachbildung (besonders lfd. Nr. 14) als auch im KMK-Rahmenlehrplanentwurf (Lernfeld 15) entsprechende Anknüpfungspunkte vorgesehen sind, ohne deshalb explizit auf die Brennstoffzelle zu verweisen.

Berufsdidaktische Aspekte – zu Zielen und Inhalten einer Lerneinheit „Brennstoffzelle“ im versorgungstechnischen Unterricht

Durch ihre Möglichkeit, neben Wärme auch elektrischen Strom zu produzieren, beeinflusst die Brennstoffzelle den Aufgaben- und Tätigkeitsbereich der SHK-Handwerker. Künftig sind sie nicht nur für die Wärmeversorgung eines Gebäudes zuständig, sondern nunmehr auch für die gesamte Versorgung mit elektrischer Energie, d. h. Licht, Haushaltsgeräte und elektrisch betriebene Maschinen aller Art. Das muss sich in dem Arbeitsalltag und zudem weitergreifend auf die Aus- und Weiterbildung niederschlagen.

Veränderungen in der Arbeitswelt werden besonders in den Bereichen Wartung und Service, weniger aber in der Installation, zu erwarten sein. Es ist anzunehmen, dass das Brennstoffzellen-Heizsystem als Unit geliefert und installiert, also von der äußeren Form kaum von einem konventionellen Kessel zu unterscheiden sein wird. Anschlüsse für Gas und Wasser sowie Abgas werden auch zukünftig standardgemäß an einer solchen Heiz- und Stromversorgungseinheit zu finden sein. Ein Hersteller verspricht seinen Kunden und den Installateuren, dass das Brennstoffzellen-Heizgerät genauso leicht zu installieren und zu handhaben sein wird wie ein Brennwärtekessel. (Informationsprospekt 2001)

Bei der Wartung und Instandsetzung sowie der daran gebundenen (Wieder-)Inbetriebnahme sind aber Erweiterungen im Tätigkeitsbereich zu erwarten, die bis hinein in das heutige Elektrohandwerk reichen. So kann davon ausgegangen werden, dass Abschaltungen und Inbetriebnahmen der Brennstoffzellen-Units auch durch den

SHK-Handwerker vorgenommen werden. Zudem könnten die Anschlüsse an elektrische Zusatzheizungssysteme in den einzelnen Räumen von SHK-Handwerkern übernommen werden, während die Absicherung der Leitungen und Systeme von Elektrofachhandwerkern geleistet werden müsste. Die Arbeit an der Regelungseinheit, die fast ausschließlich den Elektrotechnikern zugeordnet war (und noch immer zu sein scheint), kann wiederum durch in diesem Bereich besser geschulte SHK-Handwerker abgedeckt werden. Dann würde von der Installation bis hin zur Inbetriebnahme und Einweisung des Kunden in das Heizsystem sowie Wartung und Instandsetzung alles in „einer Hand“ liegen. Für die Kunden würde der Prozess der Installation und Inbetriebnahme dadurch kürzer, transparenter und kostengünstiger. Auch neue sicherheitstechnische Vorschriften und Bedingungen (Umgang mit Wasserstoff) werden SHK-Handwerkern begegnen. Das setzt aber vorangehende Schulungen, Unterweisungen und letztendlich Lehrpläne bzw. Curricula voraus, die den SHK-Handwerkern befähigen, genau diese Tätigkeitsfelder fachlich abzudecken. Bereits vor mehr als zehn Jahren hat THOMAS (1992, S. 43) hierzu festgestellt: „Kein Installateur kann sich erlauben zu sagen, er versteht nur etwas von Gas oder Wasser, von der Elektroinstallation oder der Hydraulik der Heizungsanlage. Alle drei Installateure müssen wissen, wie beispielsweise ein Blockheizkraftwerk (...) fachgerecht installiert und gewartet wird. Alle drei Installationsgewerke müssen wieder zusammenfinden.“

Es genügt für SHK-Handwerker nicht mehr, nur ein „Randwissen“ in der Regelungstechnik oder Elektrotechnik zu besitzen, sondern dieses Wissen und Können muss neben dem traditionellen Fundus des bloßen „Installierenkönnens“ von Rohrsystemen treten. Im Ausbildungsrahmenplan des neuen SHK-Ausbildungsberufes „Anlagenmechaniker/-in“ hat die Tendenz zur Schneidung mit elektrotechnischen Inhalten beispielsweise bereits insofern Eingang gefunden, als dass dort das „Herstellen elektrischer Anschlüsse von Komponenten versorgungstechnischer Anlagen und Systeme“ mit einem zeitlichen Richtwert von fünf

sowie das „Installieren elektrischer Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen“ mit zwei Wochen veranschlagt sind. Anzunehmen ist, dass mit Einführung der Brennstoffzelle auch die Gebäudeautomation und das übergeordnete Gebäudemanagement einen zusätzlichen Impuls bekommen werden, weil die Brennstoffzelle nun auch die Stromversorgung der Schnittstellen und Leitungen übernimmt. Damit wird nicht nur der Kunde unabhängig vom Stromnetz der Allgemeinheit und von externen Energieunternehmen, sondern auch die Schaltzentrale hängt direkt von der Brennstoffzelle ab, oder ein Zentralcomputer wird die Brennstoffzellenanlage und die anderen Nutzungen wie Sicherheitstechnik, Beleuchtung, Verdunkelung oder Feuchtigkeitswerte regeln und überwachen. Durch diese Verknüpfung aller haustechnischen Anlagen wie Fahrstühle, Küchengeräte, Heizungs- und Klimaanlage, Wachsysteme, Beleuchtung etc. werden sich Tätigkeitsfelder erweitern, da jede Veränderung der einen Systemkomponente wie der Heizungsanlage auch unmittelbar Auswirkungen auf ein anderes Systemteil wie die Beleuchtungsregelung hat. Optimierungen von technischen Abläufen geschehen nicht mehr nur durch Beeinflussung eines Parameters, sondern durch vernetztes Eingreifen in eine Gebäudeautomationsanlage, in der die Regelung aller Systemkomponenten zusammenläuft. Von SHK-Handwerkern wird man erwarten, zumindest einen Überblick von diesen Anlagen dergestalt zu haben, dass Fehlerquellen bestimmt und an Schnittstellen der Systeme gegebenenfalls eingegriffen werden kann. Dazu benötigte Kompetenzen können aber nur bedingt ad hoc erlernt oder sich im Selbstlauf angeeignet werden. Vielmehr müssen Kommunikation mit anderen Gewerken geschult, Umgang und Handhabung bis dato gewerkefremder Systeme geübt und besonders dem späteren Nutzer, dem Kunden, erklärt werden. Schließlich ist es nicht die Technik, sondern der Kunde, der in den Mittelpunkt der Arbeitsbemühungen rücken muss. Das berufliche Lernen muss dem Rechnung tragen, zumal mit der Gebäudeautomation die Kundenorientierung einhergeht. Kundenorientierung passt sich wiederum günstig in das

Lernfeldkonzept ein, da das lernfeldorientierte Lernen und Lehren nicht nur die Vermittlung von Fachwissen, sondern die ganzheitliche Handlung mit kommunikativen, instrumentellen und strategischen Fähigkeiten in den Mittelpunkt stellt (vgl. PAHL/RACH 2001, S. 188 ff.). Damit lassen sich starre Fächerkonstrukte aufbrechen und mehr Praxisbezüge herstellen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich mit dem Einzug der Brennstoffzelle in private und geschäftliche Haushalte und damit in die Arbeitswelt des SHK-Handwerkers

- die enge Beruflichkeit auf Wissen über die Brennstoffzelle und deren Funktionen sowie auf Können zur Installation und Instandhaltung ausrichten muss,
- das berufsspezifische Können und Wissen insbesondere um solches aus dem Bereich der Elektrotechnik erweitern wird,
- übergreifende Aspekte wie Kundenorientierung und Umweltschutz auch in der Berufswelt der Gesellen verstärkt niederschlagen und zu einem veränderten Bildungs- und Qualifizierungsanspruch führen werden.

Relativierend ist aber anzumerken, dass sich diese Entwicklungen teilweise auch ohne Auftreten der Brennstoffzelle vollziehen werden.

Erste Überlegungen zu einem unterrichtsmethodischen Ansatz für ein Lernvorhaben zum Thema „Brennstoffzelle“

Wird die Brennstoffzelle als Gegenstand berufsschulischen Lernens im Unterricht thematisiert, sollte das methodische Vorgehen so entwickelt werden, dass eine möglichst große Praxisnähe erreicht wird. Eine geeignete Methode, die Brennstoffzelle und die damit verbundenen Tätigkeitsbereiche sowie Veränderungen der Arbeitswelt berufsnah zu vermitteln, ist das Lernen am Kundenauftrag (vgl. z. B. SANDER 2001). Es gibt den Auszubildenden bzw. Schülern die Gelegenheit, eine berufsbezogene Tätigkeit im Zusammenhang mit der Brennstoffzelle als vollständige Handlung nachzuvollziehen. „Hierdurch erhalten sie die Möglichkeit, schneller in die betrieb-

lichen Aufgabenstrukturen hineinzuwachsen und gleichzeitig durch eine größere Selbstständigkeit eine starke Berufsmotivation zu entwickeln.“ (ebd., S. 247)

Wie ist nun eine Unterrichtskonzeption zu gestalten, in der der Kundenauftrag im Mittelpunkt stehen soll? In der Regel durchlaufen Kundenaufträge die Phasen Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung des Auftrags. „Zwischen der Auftragsanalyse und der Auftragsplanung liegt die Angebotserstellung und (bei Annahme des Angebots) die Erteilung des Auftrags durch den Kunden.“ (SANDER 2001, S. 247 f.) Man kann mehrere Typen von Kundenaufträgen unterscheiden, die in der Praxis vorkommen und didaktisiert im Unterricht auch bei diesem Thema eingesetzt werden können: Instandsetzung bzw. Austausch, Modernisierung bzw. Sanierung, Neuinstallation, Wartung und Service (ebd., S. 248). So ist es vorstellbar, eine Lerneinheit zu entwickeln, bei der die Neuinstallation in den Mittelpunkt gerückt wird, die sich aber zudem auch zunächst nur auf einen Teilbereich eines Kundenauftrags bezieht, nämlich einer Kundenanfrage und einer daraus resultierenden Auftragsanalyse zur Neuinstallation eines Brennstoffzellen-Heizgerätes. Als Einstieg könnte hier ein Rollenspiel oder auch ein simulierter Anruf eines Kunden dienen, der nach alternativen Möglichkeiten für Heizungsanlagen fragt. Im weiteren Verlauf eines großer angelegten Lernvorhabens wären dann die nachfolgenden Phasen des Lernens am Kundenauftrag zu durchlaufen.

Das Lernen am Kundenauftrag eignet sich dazu, einen fächerübergreifenden Unterricht zu planen und durchzuführen. Mit einem solchen Kundenauftrag werden viele Bereiche des Berufslebens der SHK-Handwerker erfasst, und es können verschiedene Aspekte der Installation einer Brennstoffzelle behandelt werden, sodass Inhalte aus den Bereichen Elektrotechnik, Regelungstechnik, Heizungstechnik, Installationstechnik und Werkstofftechnik, aber auch aus dem Deutschunterricht (für kommunikative Fähigkeiten der Beratung und der Einweisung des Kunden) und zur Kalkulation fächerverbindend in den Unterricht einfließen können. Es besteht die Hoffnung,

dass den Lernenden auf diese Weise kommunikative, instrumentelle und strategische Fähigkeiten, also eine ganzheitliche Handlungskompetenz vermittelt werden können, die sie dazu befähigt, Aufträge, dieser und ähnlicher Art kundenorientiert und fachgerecht zu bearbeiten.

Ziel von zu planendem Unterricht müsste es sein, den Auszubildenden bzw. Schülern Kenntnisse über die Wirkungsweise einer Brennstoffzelle zu vermitteln sowie dazu beizutragen, dass Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickelt werden, um berufliche Tätigkeiten fachgerecht durchführen zu können, die mit dieser Energiequelle im Zusammenhang stehen. Die Lernenden sollten Vor- und Nachteile des Einsatzes einer Brennstoffzelle im Bezug auf die Nutzung fossiler Brennstoffe erkennen, kundenauftragsbezogene Handlungen verstehen und Verständnis für den Einsatz dieser Technik sowie eventuelle Schwierigkeiten bei der Versorgung mit Wasserstoff entwickeln. Außerdem können die Auszubildenden bzw. Schüler den ökologischen und ökonomischen Nutzen der flächenmäßigen Verbreitung von Brennstoffzellen in privaten Haushalten erkennen. Grundlegende Kenntnisse über chemische Umwandlungsprozesse im Allgemeinen, besonders aber über Verbrennungsprozesse sind erforderlich. Hierbei müssen die Begriffe exotherm, endotherm, Enthalpie, Kohlenstoff- sowie Wasserstoffverbindungen zuvor definiert und verstanden worden sein.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Auszubildenden bzw. Schüler zwar eine gewisse Vorstellung von der Funktionsweise der Brennstoffzelle besitzen, diese aber sehr vage und schemenhaft sein wird. So werden viele wissen, dass hierbei Wasserstoff „im Spiel“ ist und elektrischer Strom erzeugt werden kann, jedoch wird für die meisten die genaue Wirkungsweise ein neues Wissensgebiet darstellen und die Aktualität des Themas zusätzlich Neugier auf die Brennstoffzelle wecken.

Die Brennstoffzelle wird als Gegenstand in der beruflichen Ausbildung bzw. im berufsschulischen Unterricht bislang noch nicht thematisiert. Weder in den Fach- bzw. Lehrbüchern für das SHK-Handwerk noch in den bisherigen Lehrplänen der zugehörigen Berufe wird auf die Brennstoffzelle als besonderer Unterrichtsgegenstand explizit eingegangen. Der neue SHK-Ausbildungsberuf „Anlagenmechaniker/-in“ sieht aber vor allem für das dritte und vierte Lehrjahr Ausbildung und Unterricht über regenerative Energiequellen vor, sodass in naher Zukunft dort als eine Möglichkeit auch die Brennstoffzelle behandelt werden kann. Umso wichtiger erscheint es nunmehr, dass sich Lehrkräfte diesem Thema zuwenden.² Gerade in der beruflichen Ausbildung müssen Neuerungen wie die Brennstoffzelle und die damit verbundenen Arbeiten aufgegriffen werden, um die zukünftigen SHK-Handwerker mit dem neuesten Wissen sowie den dazugehörigen Fähigkeiten und Fertigkeiten auszustatten. Dann können die jungen Menschen ihre Beschäftigungsfähigkeit als Fachkraft entwickeln oder erhalten.

Anmerkungen

- ¹ Siehe zur heutigen Anwendung in der Raumfahrt u. a. Space Center Houston Informationsbroschüre (2000).
- ² Seit dem Jahre 2002 sind in der Staatlichen Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr in Gotha erste Unterrichtsstunden erprobt worden. Die Versuche wurden ausschließlich mit Technikerklassen des Sanitär- und Heizungsfachhandwerks durchgeführt. Es sind aber noch keine Ergebnisse und Auswertungen mit Berufsschulklassen dieser Gewerke zu verzeichnen.

Literatur

- ADELHELM, M.: Wasserstoff als Energieträger der Zukunft. In: Naturwissenschaften im Unterricht. Chemie, 9. Jg., Heft 48, 1998, S. 18-22.
- GRUNER, S./HERKNER, V.: Kundenorientierung im Handwerk und in der Berufsaus-

bildung – Anstöße und Überlegungen zur Lernorganisation an der Berufsschule. In: GRUNER, S./HERKNER, V./PAHL, J.-P. (Hrsg.): Bildungs- und Qualifizierungsaspekt „Kundenorientierung“. Bremen 2001, S. 13-38.

Informationsprospekt: Zukunftstechnologien bei Vaillant. <http://www.vaillant.de> (4/2001).

JOPP, K.: Der Weg aus der Energiekrise: Vom Öl zur Sonne. In: mobil, was uns bewegt, Zeitschrift der Deutschen Bahn AG, o. Jg. (1. Jg.), Heft 1, 2001, S. 38-43.

KMK: Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (Hrsg.): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Entwurf vom 07.05.2003.

SANDER, M.: Lernen am Kundenauftrag – Installation einer solarthermischen Anlage. In: GRUNER, S./HERKNER, V./PAHL, J.-P. (Hrsg.): Bildungs- und Qualifizierungsaspekt „Kundenorientierung“. Bremen 2001, S. 243-262.

PAHL, J.-P./RACH, G.: Didaktischer Aspekt „Kundenorientierung“ – Integratives Prinzip im Rahmen des Lernfeldkonzeptes oder systematische Themenbehandlung durch zusätzliche Qualifizierungs- und Bildungsangebote. In: GRUNER, S./HERKNER, V./PAHL, J.-P. (Hrsg.): Bildungs- und Qualifizierungsaspekt „Kundenorientierung“. Bremen 2001, S. 187-205.

Space Center Houston Informationsbroschüre: NASA Johnson Space Center. Houston 2000.

THOMAS, P.: Wandel der Arbeits- und Qualifikationsanforderungen in der Versorgungstechnik. In: HOPPE, M. (Hrsg.): Versorgungstechnik und Berufsausbildung. Entwicklungen, Berlin/Bonn 1992, S. 39-66.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 24. Juni 2003, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 29 vom 2. Juli 2003, S. 1012-1026.

Martin Beickler

Schulinterne Energieagentur – Kreatives Lernen und Wirtschaften

Ein neues pädagogisches Konzept

„Wow, auf unserem Konto sind fast 9.000 EUR!“ Katrin, die Finanzchefin, schwenkt den neuesten Kontoauszug. Nach den Weihnachtsferien sitzen die Schüler der Energieagentur der AvH-Schule zum ersten Mal wieder in ihrem Büro. „Die Kreisverwaltung hat 4.853 EUR und 440 EUR überwiesen.“. Max blättert schon im Ordner für die Verträge: „In Ordnung, das sind exakt die von uns angeforderten jährlichen Contracting-Raten für die Thermostatventile und die Heizungspumpen“. Frank seufzt: „Leider zum vierten und letzten Mal, da der erste Vertrag jetzt ausläuft, sprudeln in Zukunft diese 5.000 EUR dann für unsere Schulleitung.“ „Außerdem können wir heute zum ersten Mal 80 % der im letzten Jahr eingesparten Wasserkosten abrufen“, freut sich Ines. Franziska überschlägt schnell im Kopf: „Das macht 1.250 EUR und Ende des Jahres bekommen wir 3.000 EUR für die Stilllegung von Leuchtstoffröhren in den Fluren. Dann haben wir 12.000 EUR Eigenkapital für die geplante Photovoltaik-Anlage“. Florian ergänzt: „Die Bank macht noch 19.000 EUR locker und mit der Förderung von 3.000 EUR können wir eine Anlage von 50 m² bauen“.

Zehn Schüler und Schülerinnen und zwei Lehrer der Alexander-von-Humboldt-Schule (AvH) in Viernheim betreiben seit Dezember 1994 eine „Firma“ (vgl. Abb. 1 und 2). Startschuss für diese schuleigene Energieagentur waren die Finanzierungsschwierigkeiten beim Bau des Sonnenkollektors zum Erwärmen des Duschwassers. Der Schulträger konnte damals die Eigenmittel von 3.500 EUR im Investitionshaushalt nicht aufreiben, obwohl er im Verwaltungshaushalt durch die vorgeschlagene Anlage jährlich 1.750 EUR sparen konnte.

Solche Verwaltungsschwierigkeiten überwindet man leicht mit einer „Energieagentur“. Das dachten sich auch

die Schüler und Lehrer der AvH-Schule und gründeten eine solche Schülerfirma in Vereinsform.¹ Diese Energieagentur schlägt dem Schulträger Kreis Bergstraße Projekte zur Energieeinsparung und zum Einsatz regenerativer Energie vor und finanziert und verwirklicht sie nach dessen Zustimmung. Die eingesetzten Mittel werden über die eingesparten Energiekosten refinanziert. Dieses moderne Konzept, das sich in der Wirtschaft bewährt hat, findet seitdem bundesweit in Schulen Nachahmung.

Da die Viernheimer Schüler die ersten waren, zeigt sich nach acht Jahren Betriebszeit an der „AvH“ inzwischen die Dynamik der Idee: Die eingesparten Energiekosten fließen zu 20% an die Schulleitung und zu 80% an die Energieagentur zurück und werden von der Agentur für neue Sparinvestitionen genutzt. Nach Ende der Laufzeit eines Projektes erhält die Schulleitung bzw. der Schulträger auch diesen

Anteil. Es bildet sich Kapital in Schülerhand.

Mit zunehmendem Eigenkapital der Energieagentur geben die Banken auch größere Kredite. So werden die Projekte immer größer. Bisher wurden folgende durchgeführt:

- Tageslichtgeführte Beleuchtung im Treppenhaus,
- Sonnenkollektor zum Erwärmen des Duschwassers,
- Thermostatventile einschließlich Schulung von „Energieagenten“ in den Klassen,
- Neue Steuerung der Heizung und drehzahlgeregelte Umwälzpumpen,
- Galeriebeleuchtung,
- Wassersparteknik,
- Lampenprojekt (Stilllegung überdimensionierter Beleuchtungsanlagen),
- Photovoltaikanlage von 4,86 kWp.



Abb. 1: Schüler beim Bau der Photovoltaikanlage



Abb. 2: Schüler beim Bau der Anlage

Das Ganze macht auch pädagogisch Sinn. Jugendliche werden als gleichberechtigte Partner nicht nur theoretisch, sondern durch eigene Erfahrung und Erfolge für den Klimaschutz gewonnen. Durch das Betreiben einer „Firma“ erwerben sie für ihr späteres Berufsleben „Know how“.

In dieser Bilanz (vgl. Abb. 3) ist auch schon die Finanzierung der Photovoltaik-Anlage enthalten, die auf dem

Schuldach unter Mitwirken der Schüler zusammengebaut wurde. Die Solarzellen von 40 m² Fläche und insgesamt 4,86 kWp Leistung kosteten 33.000 EUR. Die Schüler finanzierten sie mit 11.000 EUR durch Energiesparen verdientes Eigenkapital und einen Bankkredit nach dem „100.000-Dächer-Programm“.

Dies dürfte in Europa die erste Anlage dieser Größe sein, die von Schülern

selbst finanziert wurde. Der erzeugte Solarstrom wird nach dem Einspeisegesetz des Bundes von den Stadtwerken Viernheim abgenommen und bringt der Energieagentur 25 Jahre lang Einnahmen von jährlich 2.200 EUR, die zur Rückzahlung des Bankkredits verwendet werden.

Die Energieagentur der Alexander-von-Humboldt-Schule bekam am 8. November 2003 den Deutschen Energiepreis 2003 von EUROSOLAR verliehen.

Auch die anderen schon durchgeführten Projekte versprechen eine reiche Ernte: Die mit dem Schulträger abgeschlossenen Verträge werden in den nächsten drei Jahren weitere 15.000 EUR an Contracting-Raten einbringen.

Welche künftigen Projekte planen die Schüler mit diesem Eigenkapital? Im Einzelnen:

- Ersatz von Einfachscheiben durch Wärmeschutzverglasung und Bau eines Windfanges am Haupteingang der Schule.
- Finanzielle Beteiligung an einer großen Windkraftanlage im Odenwald.

Anmerkung

1 Satzung und Mustervertrag sind auf der Homepage zu finden.

Literatur

Homepage: <http://www.shuttle.schule.de/hp/avh-viernheim/energieagentur/>

Bilanz seit 1993			
• Investitionen des Schulträgers auf Anregung der Schülerinnen und Schüler			€ 12.400,00
Investitionen der Energieagentur AvH			€ 47.600,00
Zuschüsse			€ 5.000,00
			€ 65.000,00
• Einsparungen	Strom	161.100 kWh	
	Erdgas	160.900 m³	
	Wasser	600 m³	
	Kosten	81.800 €	
• Rückflüsse an Energieagentur (Contracting-Raten)			€ 36.700
Rückflüsse an Schulleitung			€ 39.500
Rückflüsse an Schulträger			€ 5.300
			€ 81.500

Abb. 3: Bilanz seit 1993

Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte

Bildungs- und ordnungspolitische Anmerkungen zur Neuordnung der Metallberufe

Zum Wandel metalltechnischer Facharbeit – Eine berufspädagogische und berufswissenschaftliche Bestandsaufnahme

Nachdem für die Metallberufe in Handwerk und Industrie die Neuordnung in den meisten Berufen anfänglich planmäßig lief und zum Teil schon abgeschlossen war, sind die Aktivitäten für eine Neuordnung der anderen industriellen Metallberufe zunächst ins Stocken geraten.¹ Momentan sind die Verhandlungen der Sozialpartner nach einem Workshop des BIBB im Juli 2002 wieder im Gange.²

Auslöser für einen neuen Zuschnitt der Berufe sind sowohl innovative Technologien, sich weiterentwickelnde Produktions- und Arbeitsformen als auch kürzer werdende Innovationszyklen, die zu einem strukturellen und qualitativen Wandel der Facharbeit in der Metallbranche geführt haben. Weiterhin fordern auch die sich ändernden Organisationsstrukturen andere Qualifikationen von den Facharbeitern in den Metallberufen.

Die Reduzierung der bestehenden Berufe, die Verzahnung von beruflicher Erstausbildung und beruflicher Weiterbildung, der substanzielle Ausbau der Lernortkooperation, aber auch die zunehmende Konvergenz von Berufsbildung und Allgemeinbildung sowie die didaktische Integration von systematischem und kasuistischem Lernen waren und sind zentrale Aspekte der bereits abgeschlossenen, der aktuellen sowie höchstwahrscheinlich auch der zukünftigen Verhandlungen zur Neuordnung. Die ordnungspolitische Reform, mit der – auch als Konsequenz des Wandels von Arbeit und Technik – auf der Basis berufswissenschaftlicher und berufspädagogischer Erkenntnisse die Berufsbildung neu gestaltet werden soll, greift erheblich in die Zukunft der metalltechnischen Facharbeiterausbildung ein.

Neue Ausbildungsberufe entstehen, alte fallen weg. Den Anfang machten zum 1. August 2002 der Beruf „Feinwerkmechaniker/-in“³ mit den Schwerpunkten Feinmechanik, Werkzeugbau und Maschinenbau (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 45, 2002, S. 2481-2493) sowie der Beruf „Metallbauer/-in“ mit den Fachrichtungen Konstruktionstechnik, Nutzfahrzeugbau und Metallgestaltung (BGBL Teil 1 Nr. 46, 2002, S. 2534-2554).⁴ Genau ein Jahr später traten im metalltechnischen Bereich neue Verordnungen über die Berufsausbildung für den Beruf „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“⁵ mit den Einsatzgebieten Wassertechnik, Lufttechnik, Klimatechnik und Umwelttechnik/Erneuerbare Energien (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 29, 2003, S. 1012-1026) sowie für die fahrzeugtechnischen Berufe „Kraftfahrzeugmechatroniker/-in“⁶ (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 34, 2003, S. 1359-1374), „Mechaniker/-in für Karosserieinstandhaltungstechnik“ (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 33, 2003, S. 1281-1292), „Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in“⁷ (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 33, 2003, S. 1312-1333), „Zweiradmechaniker/-in“ (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 34, 2003, S. 1340-1356) und „Mechaniker/-in für Landmaschinentechnik“⁸ (vgl. BGBL Teil 1 Nr. 33, 2003, S. 1295-1309) in Kraft.

Das Inkrafttreten der gesamten neuen Verordnung für die industriellen Metallberufe ist für das Jahr 2004 geplant. Ob dieser Termin gehalten werden kann, hängt davon ab, wie sich das Neuordnungsverfahren im Weiteren gestaltet. Ein kurzer chronologischer Überblick der bisherigen Arbeit zeigt die Schwierigkeit eines solchen Vorhabens, wobei eine Ursache im Konsensprinzip der Sachverständigenarbeit liegt, d. h., Mehrheitsabstimmungen sind in diesem Zusammenhang ausgeschlossen. Nachdem im Oktober 1999 die Weisung zur Neufassung der Prüfungen der industriellen Metallberufe erging, fanden im Jahr 2000 mehrere Sitzungen statt, auf denen die Verantwortlichen der

Spitzenverbände und Ressorts die Prüfungsstruktur verhandelten. Das Ergebnis war die Einigung auf ein Variantenmodell. Danach ruhten die Verhandlungen bis zu dem bereits erwähnten Workshop des Bundesinstituts für Berufsbildung im Juli 2002, der dem Neuordnungsverfahren neues Leben einhauchte. Im Oktober 2002 und Januar 2003 fanden zwei Sitzungen zum Vorverfahren der Neuordnung statt, und für April 2003 war das Antragsgespräch für die Festlegung der bildungspolitischen Eckwerte geplant. Dieses wurde dann abermals verschoben.⁹ Mittlerweile haben nach Angaben des Landes Baden-Württemberg die Arbeiten an den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen begonnen. Diese sollen bis Ende 2003 abgeschlossen werden.¹⁰ Die in den Vorverhandlungen erarbeiteten Eckwerte¹¹, auf die man sich in der momentanen Phase der Erarbeitung und Abstimmung der Ordnungsmittel bezieht, sind:

- eine Ausbildungsdauer von 3,5 Jahren (wobei geprüft wird, ob 3 Jahre ausreichen),
- die alten Berufsbezeichnungen werden beibehalten (ggf. werden im Laufe des Verfahrens Änderungen vorgenommen),
- eine Integration des Berufes Automobilmechaniker in die Neuordnung der fahrzeugtechnischen Berufe,
- die Struktur bzw. der Aufbau der Ausbildung umfasst gemeinsame Kernqualifikationen sowie Fachqualifikationen, die jeweils in einem Zeitraum von ca. 21 Monaten vermittelt werden sollen,
- dass die bisherigen Fachrichtungen in den Berufen wegfallen, dafür werden Einsatzgebiete bzw. Handlungsfelder definiert,
- die Berufe werden dem neu zu gestaltenden Berufsfeld „Metalltechnik“ zugeordnet
- die zeitliche Gliederung der Ausbildung in Jahren wird dahingehend

geprüft, ob mit einer Einteilung der Zeitrichtwerte in Wochen mehr Übersichtlichkeit erreicht werden kann,

- die Prüfungen sind als „gestreckte“ Abschlussprüfung geplant, d. h., die bisherige Zwischenprüfung wird weiterentwickelt und geht gewichtet als erster Teil der Abschlussprüfung in das Endergebnis ein; der zweite Teil der Abschlussprüfung besteht aus Teil A (Praxisteil) und B (Theorieteil).

Werden die Zeitvorgaben für die weitere Arbeit eingehalten, so ist mit dem Erlass und der Veröffentlichung der Verordnung Mitte 2004 zu rechnen.

Insgesamt muss in der industriellen und handwerklichen Metallbranche eine überzeugende Antwort auf den strukturellen und qualitativen Wandel der metalltechnischen Facharbeit in Deutschland gegeben werden. Eingebunden in nationale und globale Wettbewerbsstrukturen ist ein modernes System der Ausbildungsberufe zu etablieren und ein Beitrag zum System beruflicher Bildung zu leisten. Damit ist es möglich, auf die Verwissenschaftlichung der industriellen Güterproduktion zu reagieren und soziale Mobilität sowie eine individuelle Planung der beruflichen Karriere zu kombinieren (KENNEDY 1998).

Der Wandel der industriellen und handwerklichen metalltechnischen Facharbeit wird von unterschiedlichen Faktoren begleitet, die nicht eindeutig determiniert sind. Klarheit besteht darüber, dass sich die Computertechnik – gekoppelt mit der globalen Vernetzung – als Motor dieses Prozesses erweist. Der sich seit den frühen 1990er-Jahren abzeichnende Wandel lässt sich auf drei Ebenen beschreiben: der sozio-technischen, arbeitsorganisatorischen und berufspädagogischen.

Bei sozio-technischer Betrachtungsweise zeigt sich, dass sich industriell hochentwickelte Gesellschaften zunehmend dadurch auszeichnen, dass sie auf eine wissensbasierte Produktion zurückgreifen können. Die industrielle Güterproduktion und der transnationale Warenverkehr werden immer häufiger durch angewandte naturwissenschaftliche Erkenntnisse bestimmt (GIARINI/LIEDTKE 1999). Diejenigen Be-

triebe der Metallbranche, die informationstechnisches Wissen und technologische Innovationen als „Startkapital“ für neue Unternehmungen nutzen, agieren ökonomisch vor diesem Hintergrund. Das in modernen Produkten inkorporierte Wissen ist gewissermaßen Fundament des unternehmerischen Wirkens. Neben der Informationstechnik bestimmt die Mikroelektronik den Wandel in der Metallbranche.

Dienstleistungen werden zu einem wichtigen Moment der Wirtschaft. Der Facharbeiter von heute wird immer mehr zum dienstleistungsorientierten „Wissens-Arbeiter“ (SPÖTTL 2002, S. 22). Für die Facharbeiterberufe von heute bedeutet das eine Abkehr von traditioneller Beruflichkeit hin zu den Aufgabenbereichen der produktions-, prozess- und kundenorientierten Dienstleistungen (ebd., S. 24 ff.). In diesem Zusammenhang spricht SCHUMANN (2003, S. 106) von einer „Dekonturierung der Grenzziehung zwischen Produktions- und Dienstleistungssektoren“.

Parallel zu technischen Innovationen ist die wachsende Mobilität der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ein wichtiger Faktor der sozio-technischen Veränderungen (BAETHGE/BAETHGE-KINSKY 2000). In der zurückliegenden Dekade hat sich mit der Erweiterung der Qualifikationsprofile nicht nur die innerbetriebliche Mobilität qualitativ verändert, auch die regionale und damit interbetriebliche Mobilität verleiht der industriellen metalltechnischen Facharbeit einen neuen Charakter. Die beruflichen Bande mit den Unternehmen werden entpersönlicht, der Arbeitsplatzwechsel wird gewissermaßen zum Normalfall.

Unter arbeitsorganisatorischem Blickwinkel ist erkennbar, dass der Wandel metalltechnischer Facharbeit vor allem durch die Kombination und Integration unterschiedlicher Technologien bestimmt ist. Zu den mittlerweile gesicherten Erkenntnissen des strukturellen Wandels der Arbeit zählen: die Verschärfung der Konkurrenzsituation der Unternehmen durch die Internationalisierung der Ökonomie; die prozessorientierte Organisation von Arbeit und Betrieb setzt sich als Paradigma der Unternehmensgestaltung durch;

der Wandel der Wirtschaft wirkt sich unmittelbar auf die Arbeitsstrukturen und somit auf die Qualifikationsentwicklungen aus (SCHUMANN 2003, S. 105).

Die Querschnittfunktion der neuen Technologien wird mittelfristig die Arbeitsorganisation im produzierenden Gewerbe prägen. Festzustellen ist eine Entwicklung zur

- Auflösung des Fachabteilungsprinzips und die Etablierung von multifunktionalen Produktionseinheiten,
- Abkehr von berufstypischen Qualifikationen und einer entsprechenden Arbeitsteilung,
- Verflüchtigung von betrieblichen Hierarchien, symbolischen und materiellen Gratifikationen und tradierten Kooperationsmustern,
- Dynamisierung der starren Arbeitszeitregime (Ende des „Normalarbeitstages“),
- Veränderung (tradiertes) beruflicher Karrieremuster.

Eine bislang in diesem Ausmaß im Metallbereich nicht bekannte Dynamik der Geschäfts- und Produktionsprozesse (Diversifikation der Produktionsbreite und -tiefe, kleine Stückzahlen usw.) wird die Entwicklung in der Metall- und Maschinenteknik prägen. Die zunehmende Konvergenz beruflicher Handlungsfelder lässt eine Entdifferenzierung der klassischen metalltechnischen Berufe nur konsequent erscheinen. Die Berufe verändern insofern ihren Charakter, als die traditionelle Fachlichkeit (Kern- und Fachqualifikation) einen neuen Zuschnitt erhält. Die in der Metallbranche geradezu klassischen Berufsprofile erodieren – gefordert ist nun ein „hybrides Qualifikationsbündel“ (HIRSCH-KREINSEN 2000), das eine kontinuierliche berufliche Weiterbildung zur Voraussetzung hat. Die „Beruflichkeit“, die die Arbeitskultur, die berufliche Sozialisation und Erwerbsbiografie in Deutschland traditionell prägt, steht in der bisherigen Form auf dem Prüfstand. Lebensgeschichtlich verliert der „Beruf“ zwar an Bedeutung – gleichwohl bietet er der nachwachsenden Generation weiterhin eine wesentliche Grundlage zur Planung individueller Karrierewege.¹²

Auf der berufspädagogischen Ebene bahnen sich im Berufsfeld „Metalltechnik“ unterschiedliche Veränderungen an. Das Beschäftigungssystem ist mit einem ganzen Bündel von Herausforderungen konfrontiert. Fünf Punkte sind von zentraler Bedeutung:

- a) der Trend zu höheren Bildungsabschlüssen,
- b) die Notwendigkeit einer Verzahnung von beruflicher Erstausbildung und Weiterbildung,
- c) die fortschreitende Diskursivität des Wissens,
- d) das Spannungsfeld zwischen Generalisierung und Spezialisierung sowie
- e) die Konstituierung und Konstruktion entsprechender Curricula.

Eine berufswissenschaftliche Analyse dieser Punkte ist deshalb notwendig. Die laufende Neuordnung wird zeigen, inwieweit sie berücksichtigt worden sind.

zu a) *Trend zu höheren Bildungsabschlüssen*

In der letzten Dekade hat eine bemerkenswerte Verdrängung innerhalb des Systems beruflicher Bildung stattgefunden. Der Anteil der Berufsschüler bzw. Auszubildenden, die über eine fachgebundene oder allgemeine Hochschulreife verfügen, ist in den 1990er-Jahren stetig angestiegen. Wenngleich die metall- und elektrotechnischen Berufe nicht in gleichem Umfang wie die kaufmännisch-verwaltenden an diesem Trend partizipieren, ist der sich abzeichnende Wandel beachtlich (BMBF 2002, S. 95 und Übersicht 28).¹³

Schon seit längerem wird auf Grund ständig neuer technischer Entwicklungen sowie den sich wandelnden Bedingungen im Beschäftigungssystem der Schluss gezogen, dass eine zu enge berufliche Spezialisierung unter Vernachlässigung des Allgemeinen vermieden werden muss. Will die Berufsbildung die jungen Erwachsenen auf den absehbaren ständigen Wechsel der Tätigkeiten vorbereiten, muss ein Niveau an Allgemeinbildung vermittelt werden, das den engen Rahmen berufsfachlicher metalltechnischer Ausbildung überwindet (HUSEMANN/MÜNCH u. a. 1995). Neue Karrie-

rewege, die über Fachhochschule und Universitäten führen, sind zu eröffnen und auszubauen.¹⁴

zu b) *Curriculare und institutionelle Verzahnung von beruflicher Erstausbildung und Weiterbildung*

Für die Metallbranche gilt, dass die wachsende Nachfrage nach neuen, nichtakademischen Karrierewegen nicht nur den institutionellen Zuschnitt von beruflicher Erstausbildung und beruflicher Weiterbildung kurz- und mittelfristig verändert, sondern vor allem auch den Weiterbildungssektor selbst (HARTEIS/PRENZEL 1998). Der engen Verzahnung von Erstausbildung und anschließender Weiterbildung, gekoppelt mit dem Konstrukt der Zusatzqualifikationen und zusätzlichen Qualifizierungs- und Bildungsangeboten gehört die Zukunft. Eine permanente Weiterbildung ist dabei Grundlage für die ständige Aktualisierung beruflicher Kompetenzen.¹⁵

zu c) *Diskursivität des Wissens*

Berufliches Wissen und insbesondere Erfahrungswissen wird von metalltechnischen Facharbeitern in der letzten Zeit nicht mehr generell geheim gehalten, sondern immer häufiger kommuniziert. Es entsteht im Betrieb zumindest ansatzweise ein fachlicher Diskurs. Die „Diskursivität des Wissens“ (HEID) markiert eine neue Qualität von beruflichem Lehren und Lernen.

Berufliches Erfahrungswissen und systematisches Denken in betrieblichen Realitäten zur Geltung zu bringen, stellt an die kommunikative Kompetenz erhöhte Ansprüche. Die Fähigkeit, Daten und Informationen zu selektieren, wird immer bedeutender. Inhaltliche sowie personengebundene Aufgaben bzw. Anforderungen, interaktive Dynamik und wechselnde Problemlagen kommunizierbar zu machen, erfordern individuelle Kompetenzen, die das traditionelle Modell der Facharbeiterausbildung sprengen.

zu d) *Generalisierung und Spezialisierung in der Berufsausbildung*

Der Transfer von Wissen berührt unmittelbar das Verhältnis von Generali-

sierung und Spezialisierung, d. h. von Kern- und Fachqualifikation. Jenseits ordnungspolitischer und curricularer Entscheidungen erweist sich das dadurch bestehende Spannungsverhältnis als ein berufspädagogisch sowie berufs- und fachdidaktisch besonderes. War in der Vergangenheit ein vergleichsweise starres Verhältnis von Kern- und Fachqualifikation die entscheidende Voraussetzung für eine gelingende Facharbeiterausbildung, so steht dieses Muster insofern für die Metalltechnik auf dem Prüfstand als

- die „Standzeit“ von (Fach-)Wissen immer geringer wird, mithin aufeinander aufbauendes Wissen bzw. Können kontrafaktisch wirkt (*Zeitfaktor*),
- integrative, komplexe Arbeitsprozesse eine sachlich bedingte Durchdringung beider Ebenen erfordern (*Inhalts- bzw. Handlungsfaktor*),
- eine lineare Lernorganisation komplexes Denken und Problemlösen eher behindert als fördert (*Lehr-Lernfaktor*),
- nicht von homogenen, sondern eher von heterogenen Lern- und Leistungsniveaus auszugehen ist und daher Differenzierung und unterschiedliche Lernangebote notwendig sind.

Die mit den einzelnen Faktoren angesprochenen didaktischen und methodischen Innovationen lassen Probleme sichtbar werden, auf die ordnungspolitisch, curricular und didaktisch mit neuen Konzepten in der metalltechnischen Ausbildung geantwortet werden muss.

zu e) *Curriculumkonstitution und -konstruktion*

Entscheidend für die Modernisierung ist die innere Reform des Systems beruflicher Bildung im Bereich der Metall- und Maschinentechnik. In diesen bildungspolitischen Kontext ist die Neuordnung der Metallberufe zu stellen, und dort erweist sich deren Pilotcharakter. Eine der zentralen Herausforderungen lautet deshalb: Reduzierung der vorhandenen metalltechnischen Berufe bei gleichzeitiger Flexibilisierung der fachlichen Kernqualifikationen unter Wahrung des Berufsprinzips.¹⁶ Vor diesem curricularen

Hintergrund ist ein „Didaktischer Masterplan“ zu entwickeln, der die Lehr- und Ausbildungspläne der einzelnen Lernorte curricular verbindet. Er ist für die metalltechnischen Berufsfeldbereiche zu konstruieren und sollte strukturell aus vier Elementen bestehen und zwar aus:

- Kernqualifikationen,
- Fachqualifikationen,
- Zusatzqualifikationen und
- Weiterbildungsqualifikationen.

Diese Elemente ermöglichen es, flexibel auf dynamische Veränderungen in der Facharbeit zu reagieren (vgl. SCHUMANN 2003, S. 108). Es ist davon auszugehen, dass sich die Elemente Zusatzqualifikation und Weiterbildungsqualifikation überlappen: institutionell (hinsichtlich Erstaus- und Weiterbildung), individuell (hinsichtlich Karriereplanung) und formal (hinsichtlich Zugangsvoraussetzungen).

Gestaltungsmöglichkeiten für die Entwicklung metalltechnischer Berufe

Beruflichkeit in der gegenwärtigen und zukünftigen Metallindustrie und im Metallhandwerk

Die mit der 1987er-Neuordnung verbundenen ordnungspolitischen und berufspädagogisch-programmatischen Impulse sind weitgehend vererbt. Dennoch bleibt festzustellen: Metalltechnische Ausbildung war und ist mit dem Berufsfeldkonzept und dem Erhalt der Beruflichkeit verbunden. Ferner sind zwei ordnungspolitische Grundsätze nicht hintergebar:

1. die berufsfeldbreite gemeinsame Grundbildung (Kernqualifikation), die auf eine berufsfachliche Integration und Generalisierung zielt;
2. die berufliche Spezialisierung in Form einer ausgewiesenen Fachbildung (Fachqualifikation), die eine „Brücke“ zur beruflichen Weiterbildung baut und auf spezifische Tätigkeitsdomänen abhebt.

Ausgehend von neueren Studien wird für die Konstitution neuer metalltechnischer Berufe ein Konstruktionsprinzip vorgeschlagen, das sich stärker an beruflichen Tätigkeitsdomänen bzw. betrieblichen Einsatzfeldern orientiert,

ohne dass die Beruflichkeit verloren geht. Mit dem neuen Konstruktionsprinzip soll zum einen das Paradigma der Handlungsorientierung als Grundlage der Neuordnung metalltechnischer Berufe zur Geltung gebracht, zum anderen die von der Kultusministerkonferenz (KMK 1999) benannten ganzheitlichen und allgemein bildenden Ansprüche auf ordnungspolitischem Wege flankiert werden.

Vor dem Hintergrund des dargestellten Wandels der Facharbeit ist davon auszugehen, dass sich sowohl im industriellen als auch im handwerklichen Metallgewerbe kurz- und mittelfristig u. a. folgende Entwicklungstendenzen durchsetzen werden:

- Die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik wird unter breiter Anwendung der Elektrotechnik/Elektronik sowie der Informationstechnik bei der Herstellung, Montage, Bedienung und Instandhaltung zum integrierenden Bestandteil in allen metalltechnischen Branchen und Bereichen.
- Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung von relevanten Daten geschieht in verstärktem Maße durch mit BUS-Systemen vernetzte Strukturen (Datennetze). So wird auch Diagnose und Service über große Entfernungen möglich.
- Die Kommunikation und Interaktion zwischen den einzelnen betrieblichen Statusgruppen verläuft in zunehmendem Maße über moderne Informationstechnologien, beispielsweise multimedialen Arbeitssystemen (M-AIS, PC, Internet/Intranet, ISDN, PPS u. a.).
- Neue Werkstoffe wie Leichtbauwerkstoffe, hochfeste (Faser-)Verbundstoffe, Keramiken u. ä. und neue Fertigungsverfahren (wie z. B. Laserschweißen, Stereolithografie, Hochgeschwindigkeitsfräsen, Rapid Prototyping, Vakuum-Beschichten) verändern immer stärker die Fertigungsverfahren der traditionellen Metalltechnik.
- Die durch Fabrikautomation hergestellten Produkte enthalten in zunehmendem Maße Automatisierungsbaugruppen bzw. -funktionen. Diese Produkte haben immer kürzere Produktlebenszyklen, die wiederum nur durch eine durchgän-

gig verkettete Produktion (Planung, Fertigung, Qualitätskontrolle) erreichbar sind. Auf Grund der vernetzten und verketteten Arbeitsverfahren und der damit verbundenen hohen (Investitions-)Kosten wächst die Anlagenverfügbarkeit. Hier sind neue Formen der Arbeitsorganisation sowie der damit in engem Zusammenhang stehenden modernen Instandhaltungsstrategien gefragt.

Die sich hier abzeichnende, schlaglichtartig beleuchtete technologische bzw. sozio-technische Modernisierung verweist unmittelbar auf ein neues Produktions- und Arbeitsorganisationsmodell. Neue arbeitspolitische Perspektiven werden damit eröffnet, aber auch neue berufspädagogische und didaktische Ansätze provoziert.

Berufsfeld- bzw. Berufsgruppenkonzept oder Aufgaben- bzw. Tätigkeitskonzept als Grundlage der weiteren Entwicklung der Metallberufe

Bei den aktuellen Ordnungsarbeiten erscheint es sinnvoll, zunächst an die schon klassische Ordnung bzw. Systematisierung der metalltechnischen Berufe in den Berufsfeldbereichen Produktions- bzw. Fertigungstechnik und Versorgungstechnik anzuknüpfen.¹⁷ Diesen Bereichen – zuzüglich eines eigenständigen, aber auch quer zu allen Berufen liegenden Bereiches der Instandhaltungstechnik – können problemlos vorhandene, inhaltlich verwandte metalltechnische Berufe zugeordnet werden. Die Kraftfahrzeugtechnik – traditionell Bestandteil der Metalltechnik – ist im Gegensatz zur alten Konzeption insofern nicht mehr zu berücksichtigen, als mit der bereits abgeschlossenen Neuordnung bzw. der Einführung der neuen fahrzeugtechnischen Berufe zum 1. August 2003 eine veränderte ordnungspolitische Ausgangssituation und ein weiteres Berufsfeld geschaffen wurde.¹⁸ Dennoch kann für die handwerklichen Metallberufe die spezielle Ordnung in Berufsgruppen- und Berufsfeldbereichen¹⁹, denen ebenfalls entsprechende metalltechnische Berufe zugrunde liegen, weitgehend beibehalten werden. Bei diesen Systematisierungsansätzen ist nicht zu vermeiden, dass die vorgenommene Zuordnung von Metallberufen nicht in jedem Fall überschneidungsfrei ist. Deshalb sollte ein

anderer Lösungsansatz über die im Berufsfeld Metalltechnik vorzufindenden Haupttätigkeiten bzw. Tätigkeitsdomänen in den Blick genommen werden.

Mit einem neuen berufsfeldwissenschaftlichen und curriculumtheoretischen Ansatz für die berufliche Fachrichtung Metalltechnik können und sollten gemeinsame Arbeitstätigkeiten aller Berufe des Berufsfeldes herausgearbeitet werden. Die Analysen zeigen: Quer zu den bislang vorherrschenden metalltechnischen Berufsbereichen bzw. -gruppenbereichen lassen sich berufliche Tätigkeiten beschreiben und analysieren, die die industrielle und handwerkliche Facharbeit bzw. die Arbeitserfahrungen und -wahrnehmungen intensiv prägen. Identifiziert werden können folgende drei Facharbeitertypen in der Metallbranche: die Hersteller, die Systemregulierer und die Problemlöser. Unabhängig von bestimmten Metallberufen lassen sich perspektivisch drei – gewissermaßen (berufs-)übergreifende – Tätigkeitsdomänen ausmachen. Diese kann man den Berufsbereichen des Berufsfeldes Metalltechnik gegenüberstellen bzw. zuordnen (Abb. 1).

Szenarien zur strukturellen Modernisierung der Berufe und der Berufsbildung in der Metallbranche

Die Eckwerte der Neuordnung der industriellen Metallberufe sind bekannt, und es ist wahrscheinlich, dass das Verfahren Mitte 2004 abgeschlossen wird. Die Entwicklung der Metallberufe geht danach in eine neue Runde. Wie die Modernisierung der metalltechnischen Berufsprofile weitergehen wird, ist offen. Im Folgenden sollen drei idealtypische Varianten (Szenarien) zur strukturellen Weiterentwicklung des

Berufsfeldes Metalltechnik vorgestellt werden.

• Evolutionäre Variante (Szenario 1)

Bei der evolutionären Variante wird eine Orientierung an der durch die Neuordnung von 1987/89 entstandenen Struktur der Berufe und Berufsausbildung erkennbar. Hiermit wird eine relativ weitreichende Modifizierung des derzeit bestehenden Strukturmodells der Ausbildungsberufe mit Fachrichtungsspezialisierungen angestrebt. Trotz neuer Tätigkeitsinhalte wird demnach kein völlig neuer Zuschnitt der Metallberufe erfolgen, wohl aber eine gestaltungs- und prozessoffene Ausbildung.

Die Aufhebung von einigen derzeit – und wie es aussieht bis auf den Automobilmechaniker auch weiterhin – bestehenden Ausbildungsberufen, die Schaffung neuer Berufsbilder oder eine Zusammenlegung von bisherigen Berufen erscheint notwendig. Darüber hinaus sind die vorhandenen Tätigkeitsschnittmengen verwandter Einzelberufe und Fachrichtungen zu bestimmen sowie zusammenzufassen und mit neu hinzukommenden Arbeitsanforderungen in die bestehenden Ausbildungsberufe aufzunehmen. In welchem Umfang eine derartige Modifizierung des Berufsspektrums und der Tätigkeitsinhalte des Berufsfeldes Metalltechnik sinnvoll und möglich ist, kann beim jetzigen Erkenntnisstand noch nicht beurteilt werden. Die Schaffung eines eigenständigen Metall-Dienstleistungsberufs erscheint dagegen allenfalls für den Bereich der Versorgungstechnik angebracht. In alle anderen metalltechnischen Berufe sollten prozess-, kunden- und dienstleistungsbezogene Ausbildungsinhalte unbedingt integriert werden.

• Radikale Variante (Szenario 2)

Wenn man die erkennbaren Tendenzen bei der Formulierung von Tätigkeitsprofilen in zukünftigen Berufsbildern betrachtet, erscheint langfristig nur eine weitgehende Veränderung der Ordnungsstruktur des Berufsfeldes angebracht. Diese Intention ist über einen völlig neuen Zuschnitt der Metallberufe für Handwerk und Industrie zugleich zu verwirklichen. Ein Berufsfeld Metalltechnik könnte deshalb einzig noch die drei schon erwähnten Facharbeitertypen²⁰ berücksichtigen und damit aus drei entsprechend sehr breit angelegten Kernberufen bestehen:

- Produktions- und Fertigungstechniker/-in (oder *Herstellungsfacharbeiter*),
- Versorgungstechniker/-in (Systemregulierer oder *Problemlöser*)
- Instandhaltungstechniker/-in (Problemlöser oder *Systemregulierer*).

Ordnungspolitische, berufspädagogische und didaktische Argumente sowie Charakteristika für eine derartige Ordnungsstruktur lassen sich wie folgt formulieren:

1. Eine deutliche Rücknahme der horizontalen Spezialisierungen ist erforderlich.
2. Grundlage der gestaltungsorientierten Ausbildung in der Metalltechnik bilden in den Betrieben die Arbeitszusammenhänge im Sinne vollständiger Arbeitshandlungen und in der Berufsschule das Arbeits- und Geschäftsprozesswissen. Umfassendes Anlagen- und System- bzw. Prozesswissen und das darauf bezogene Zusammenhangsverständnis werden durch eine Orientierung an breiten Technologiesparten gefördert.
3. Das Berufsfeld Metalltechnik setzt sich aus drei sehr breit angelegten Kernberufen, die abschließende Spezialisierungsphasen aufweisen, zusammen. Es erfolgt eine insgesamt zwei- bis zweieinhalbjährige Grundausbildung²¹ in jedem der drei Kernberufe und anschließend eine Spezialisierung zu Spezialberufen (z. B. durch Zusatzqualifikationen, zusätzliche Qualifizierungs- und Bildungsangebote bzw. Zusatzausbildung).

Metalltechnische Berufsbereiche	Metalltechnische Tätigkeitsdomänen
▪ Produktions- bzw. Fertigungstechnik	▪ Herstellung („Herstellungsfacharbeiter“)
▪ Versorgungstechnik	▪ Systemregulierung („Systemregulierer“)
▪ Instandhaltungstechnik (Kraftfahrzeugtechnik)	▪ Problemlösung („Problemlöser, Instandhalter“)
altes Konstruktionsprinzip	neues Konstruktionsprinzip

Abb. 1: Berufsbereichsansatz in der Metalltechnik versus metalltechnische Tätigkeitsdomänen

4. Es sind lernortübergreifende berufliche Bildungspläne zu entwickeln, die mit Blick auf didaktische Kriterien und im Sinne eines Didaktischen Masterplans die getrennte Entwicklung von schulischen Rahmenlehrplänen und betrieblichen Ausbildungsrahmenplänen aufheben. Dadurch können schon in der Phase der Curriculumkonstruktion solide Grundlagen für eine Lernortkooperation geschaffen werden.
5. Die bereits bei der Implementierung des Berufes „Mechatroniker/-in“ und der IT-Berufe eingeführte Prüfungspraxis sollte weiterentwickelt werden.

Als Ausbildungskonzept auf dieser Basis ist somit eine mindestens zweijährige (wenn nicht sogar zweieinhalbjährige) erweiterte Ausbildung vorzusehen, die aus einer einjährigen berufsfeldbreiten Grundausbildung sowie einer ein- bis eineinhalbjährigen Ausbildung in einem der drei Kernberufe besteht. In diesen beiden Stufen wird insbesondere ein hoher Anteil an allgemein bildenden Inhalten und Kompetenzen sowie extrafunktionalen Qualifikationen vermittelt. Anschließend erfolgt eine etwa einjährige berufsfachliche Vertiefung in einem breiten „Spezialberuf“ des Berufsfeldes durch Zusatzqualifikationen und zusätzliche Qualifizierungs- und Bildungsangebote bzw. eine schon systematisierte Zusatzausbildung.

- Moderate Variante (Szenario 3)

Die moderate Variante erweitert die mit der evolutionären Variante angestrebte Ordnungsstruktur des Berufsfeldes Metalltechnik in einem realitätsgeprüften Rahmen, d. h., sie gründet auf das unter den gegebenen Umständen machbar Erscheinende. Diese Variante geht in ihrem Modifizierungsbestreben zwar über die evolutionäre hinaus, aber nicht so weit wie die radikale. So wird die Fachrichtungsstruktur zwar ebenso aufgelöst, aber nur eine „moderate“ Reduzierung der Berufe – insbesondere durch Zusammenfassungen – angestrebt. Ziel sind breit angelegte Spezialberufe, wobei auch die Berufsbezeichnungen aussagekräftiger formuliert werden sollten. Die Ausbildung unterteilt sich in eine zweijährige Grundausbildung sowie in eine einjährige Fach- bzw. Spezialaus-

bildung u. a. durch Zusatzqualifikationen. Über eine zeitliche Modifizierung bzw. Veränderung der einzelnen Ausbildungsphasen (Grundausbildung, Fach- bzw. Spezialausbildung) kann diskutiert werden. Die Zwischen- und Abschlussprüfung baut auf der Prüfungspraxis auf, die bereits bei der Entwicklung des Berufes „Mechatroniker/-in“ und der IT-Berufe geplant wurde.

- Vergleich der Varianten

Im aktuellen Neuordnungsverfahren scheinen die Grundstrukturen von Bildungsplanern, Berufspädagogen und den Tarifparteien festgeschrieben. Es ist aber nicht absehbar, wie die Entwicklung der industriellen Metallberufe fortgeschrieben und welche Variante bzw. welches Szenario sich langfristig durchsetzen wird. Weitgehende Einigkeit besteht allerdings darin, dass das Konzept der Berufsfelder im Abgleich mit den Berufsgruppen als Grundlage für die Ordnung der Berufe nicht völlig aufgegeben werden sollte. Zusammenfassend können die drei vorgestellten Varianten durch verschiedene Kriterien abgegrenzt und damit unterschieden werden (Abb. 2). Es ist erkennbar, dass sich die drei Varianten in den Kriterien „Reduzierung der Be-

rufe“, „Stufenausbildung“, „gemeinsame Neuordnung für Handwerk und Industrie“ und „lernortübergreifende Bildungspläne“ grundsätzlich unterscheiden.

Modernisierung metalltechnischer Berufe – Hindernisse und Entwicklungspfade

Die Neuordnung der Metallberufe ist weit vorangeschritten und hat bereits einzelne Ergebnisse bzw. Neuerungen erzielt. Dennoch ergibt sich für die Berufe der Metallbranche insgesamt erheblicher Forschungs- und Handlungsbedarf. Der aktuelle Ausbildungsstandard bestehender industrieller und handwerklicher Metallberufe ist nicht mehr oder noch nicht modern. Dieses ist beim gegenwärtigen Stand der Arbeiten nicht verwunderlich. Wie die momentane Neuordnungspraxis und die sie stets begleitende Diskussion zeigen, sind die Modernisierungsbemühungen als ein stetiger Prozess zu betrachten. Einigkeit scheint allerdings darüber zu bestehen, dass eine Abspaltung neuer, moderner Berufe als eine besondere Berufsgruppe außerhalb des Berufsfeldes „Metall“ – bis auf den Bereich der Kraftfahrzeugtechnik – mit Blick auf betriebliche Tätigkeitsdomänen und

Kriterium	evolutionäre Variante	radikale Variante	moderate Variante
Reduzierung der Berufe	geringe	starke	gemäßigte
Konstituierung neuer Berufsbilder	ja	ja	ja
Auflösung der Fachrichtungsstruktur	nein	ja	ja
Grundausbildung	lang	sehr lang	lang
Spezialausbildung	lang	sehr kurz	kurz
Stufenausbildung	nein	ja	nein
Wahl- bzw. Wahlpflichtbausteine (z. B. Zusatzausbildung) in der Spezialisierungsphase	ja	ja	ja
Verzahnung von Aus- und Weiterbildung	nein	ja	etwas
Lernortübergreifende Bildungspläne, Didaktischer Masterplan	nein	ja	nein
Handlungsorientierte Ausbildungskonzepte	ja	ja	ja
neue Prüfungsformen	ja	ja	ja
Veränderung der Berufsbezeichnungen	gering	erheblich	teilweise

Abb. 2: Gegenüberstellung von evolutionärer, radikaler und moderater Variante zur Neuordnung der metalltechnischen Berufe

berufsfachliche Kompetenzprofile systematisch und praktisch kaum zu begründen ist. Die wechselseitig für das berufliche Zusammenhangsverständnis relevanten Fachbezüge, wie sie durch ein vollständiges Berufsfeld oder eine Berufsgruppe gegeben sind, würden dadurch verloren gehen.

Als sinnvolles Anliegen kann langfristig angesehen werden, die Anzahl der metalltechnischen Berufe insbesondere durch fachliche Integration weiter zu reduzieren und breiter angelegte Berufsbilder zu konstituieren. Der Vorschlag lautet, strukturelle Entwicklungspfade dafür offen zu halten, die metalltechnischen Kernberufe „Produktions- bzw. Fertigungsfachkraft“, „Versorgungsfachkraft“ oder „Instandhaltungsfachkraft“ einzuführen, wobei über die Namensgebung noch diskutiert werden sollte. Unabhängig von den Berufsbezeichnungen kann dadurch dem Konzept der „offenen dynamischen Berufe“ (HEIDEGGER/RAUNER 1997) entsprochen werden.

Es ist unbedingt zu empfehlen, die berufliche Erstausbildung mit einem großen Anteil an übergreifenden Kernqualifikationen auszustatten, d. h., die Ausbildung für den Kernbereich sollte als Möglichkeit zu einer umfassenden individuellen Kompetenzentwicklung angelegt werden und breiten Raum erhalten. Dazu zählt eine Spezialausbildung am Ende der Erstausbildung. Diese sollte sich an aktuellen Bedürfnissen ausrichten. Es ist vorteilhaft, wenn diese Spezialisierungsphase durch Zusatzausbildung bis in die Weiterbildungsphase hineinragt. Notwendig ist außerdem eine enge und systematische Verzahnung von Erstausbildung und Weiterbildung.

Zielstellung muss es insgesamt sein, die Facharbeiterinnen und Facharbeiter im Metallbereich universeller auszubilden und in innovativen Arbeits- und Produktionsprozessen gezielter einzusetzen. Daher sollte während und auch nach Abschluss des Neuordnungsverfahrens über die Entwicklung der Metallberufe und der zugehörigen Aus-, Weiter- und Zusatzausbildung fortlaufend nachgedacht werden.

Anmerkungen

- ¹ Das Neuordnungsverfahren der industriellen Metallberufe wurde damals auf unbestimmte Zeit ausgesetzt, da sich die Sozialpartner IG Metall und Gesamtmetall nicht auf einheitliche Regelungen der Abschlussprüfungen einigen konnten.
- ² Vgl. Pressemitteilung „Grünes Licht für die Erarbeitung moderner Ausbildungsberufe in der Metallindustrie“ des BIBB vom 23.07.2002.
- ³ Die Berufe Dreher/-in, Feinmechaniker/-in, Werkzeugmacher/-in und Maschinenbaumechaniker/-in wurden in diesem Beruf zusammengelegt.
- ⁴ Vor der Neuordnung wurde in den Fachrichtungen Anlagen- und Fördertechnik, Fahrzeugbau Konstruktionstechnik, Metallgestaltung und Landtechnik ausgebildet.
- ⁵ Hier wurden die Berufe Gas- Wasserinstallateur/-in und Zentralheizungs- und Lüftungsbauer/-in zusammengelegt.
- ⁶ Dafür traten die Verordnungen der Berufe „Kraftfahrzeugmechaniker/-in“ und „Kraftfahrzeugelektriker/-in“ außer Kraft.
- ⁷ Vor der Neuordnung unter der Berufsbezeichnung „Karosserie- und Fahrzeugbauer/-in“.
- ⁸ Vor der Neuordnung unter der Berufsbezeichnung „Landmaschinenmechaniker/-in“.
- ⁹ Dieses ist der Stand des Neuordnungsverfahrens nach der Präsentation „Stand und Perspektiven der Neuordnung der industriellen Metallberufe“ von PETRA WESTPFAHL vom 04.05.2003 – nachzulesen unter „<http://www.lernfelder.schule-bw.de/metall/Projekte.htm>“ (19.08.2003).
- ¹⁰ Vgl. „<http://www.lernfelder.schule-bw.de/metall/industrielle%20metallberufe.htm>“ (19.08.2003).
- ¹¹ Die nachfolgend aufgezählten Eckwerte sind nachzulesen in den Präsentationen von PETRA WESTPFAHL vom 04.05.2003 („<http://www.lernfelder.schule-bw.de/metall/Projekte.htm>“ 19.08.2003) und von MARTIN SABELHAUS und THOMAS HECHT vom 17.06.2003 („<http://www.lernfelder.schule-bw.de/metall/Projekte.htm>“ 19.08.2003).

- ¹² Nach wie vor fragen rund 70 % eines Altersjahrgangs die unterschiedlichen Formen des Ausbildungsplatzangebotes ab (BMBF 2002, S. 81 ff.), und die Facharbeiterquote in der Metall- und Elektroindustrie (alte Bundesländer) liegt zurzeit noch immer über 56 Prozent.
- ¹³ Die Diversifikation der Bildungsangebote bzw. Bildungsgänge im beruflichen Bildungsbereich ist dafür ein unübersehbarer Beleg. So deutet sich bereits heute eine Konkurrenz zwischen Berufsschule sowie Berufskolleg und den Berufsakademien an. Darüber hinaus werden facharbeitertypische Arbeitsplätze immer häufiger von Ingenieuren besetzt. Mittelständische Unternehmen suchen nicht selten zurzeit in vergleichbarem Umfang Facharbeiter wie Absolventen von Fachhochschulen (vgl. DIHK 2001).
- ¹⁴ An die Erfahrungen des „Kollegschulversuch NRW“ und das DDR-Modell „Berufsausbildung mit Abitur“ ist anzuknüpfen.
- ¹⁵ Siehe dazu die Ergebnisse des 4. Zukunftforums „Lernkultur für morgen“ vom 22. März 2003 in Berlin. Vgl. u. a.: www.abwf.de. Betriebliche Weiterbildung in Europa, BIBB-Forschung, Nr. 2, 2003.
- ¹⁶ Das von den Sozialpartnern für die industriellen Metallberufe geplante Verhältnis von Kern- und Fachqualifikation – 21 Monate Kern- sowie 21 Monate Fachqualifikation – ist hierbei zu „würdigen“ und didaktisch „durchzubuchstabieren“.
- ¹⁷ Das schließt u. E. keineswegs aus, dass die Berufsfeldzuordnung geprüft wird, wie es beispielsweise die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektroindustrie vorschlagen. Siehe auch: www.igmetall.de.
- ¹⁸ Vgl. BIBB (Hrsg.): „Berufe rund um's Rad. Neue und modernisierte Ausbildungsberufe 2003“ (19.08.2003).
- ¹⁹ Der Begriff „Berufsgruppe“ wird allerdings auch zur Ordnung aller in Deutschland anerkannten Berufe durch das BIBB benutzt (vgl. z. B. BMBF 2000, S. 114 ff.). Beide Berufsgruppenarten sind zwar vergleichbar, aber nicht identisch.
- ²⁰ Die auf Grund arbeitssoziologischer Untersuchungen identifizierten Facharbeitertypen in der Industrie scheinen als

idealtypische Formen für eine gemeinsame Neuordnung von industriellen und handwerklichen Ausbildungsberufen nicht geeignet.

²¹ Siehe dazu auch die Ausführungen in Anmerkung 6.

Literatur

Aktivitäten zur Neuordnung der Ausbildungsberufe und der Regelung zur beruflichen Fortbildung. In: Informationen für die Beratungs- und Vermittlungsdienste der Bundesanstalt für Arbeit (ibv), Zeitschrift für berufskundliche Information und Dokumentation, o. Jg. (2003), Nr. 5 vom 5. März 2003, S. 595-604.

BAETHGE, M./BAETHGE-KINSKY, V.: Das deutsche Produktions- und Ausbildungsmodell am Scheideweg. Zur Veränderung von (betrieblichen) Arbeitsstrukturen und Strategien des Human Resource Development. Unveröffentl. Manuskript 2000.

BfA – Bundesanstalt für Arbeit (Hrsg.): Beruf aktuell. Nürnberg 1999.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Förderkonzept Mikrosystemtechnik, 2000+. Bonn 2000.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Berufsbildungsbericht. Bonn 2002.

DIHK: Arbeitskräftemangel trotz hoher Arbeitslosigkeit. Ergebnisse einer DIHK-Unternehmensbefragung, Köln, Herbst 2001.

GIARINI, O./LIEDTKE, P. M.: Wie wir arbeiten werden. Der neue Bericht an den Club of Rome. München 1999.

HARTEIS, C./PRENZEL, M.: Welche Kompetenzen brauchen betriebliche Weiterbildner in Zukunft? Ergebnisse einer Delphi-Studie in Industrieunternehmen. In: Zeitschrift für Pädagogik, 44. Jg., Heft 4, 1998, S. 583-601.

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

HIRSCH-KREINSEN, H.: Industrielle Facharbeit im Umbruch. In: Frankfurter Rundschau, Nr. 265, 14.11.2000, S. 9.

HUSEMANN, R./MÜNCH, J. u. a. (Hrsg.): Mit Berufsausbildung zur Hochschule. Argu-

mente zur Gleichwertigkeit allgemeiner und beruflicher Bildung. Frankfurt a. M. 1995.

KENNEDY, P.: Wenn neue Produkte über Nacht um die Welt geschickt werden. Die modernen, demokratischen Gesellschaften zwischen globaler Wirtschaft und nationaler Sozialpolitik. In: Frankfurter Rundschau, Nr. 126, 1.6.1998, S. 11.

KMK (Hrsg.): Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, Stand: 05.02.1999.

SPÖTTL, G.: Der neue Facharbeiter – ein dienstleistungsorientierter „K-Worker“. In: BECKER, M./SCHWEIGER, U./SPÖTTL, G./VOLLMER, T. (Hrsg.): Metallberufe auf dem Weg zur Neuordnung. Bielefeld 2002, S. 22-42.

SCHUMANN, M.: Struktureller Wandel und Entwicklung der Qualifikationsanforderungen. In: Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen e. V. (Hrsg.): SOFI-Mitteilungen Nr. 31, 2003, S. 105-112.

Margit Frackmann/Michael Tärre

Duale IT-Berufe: Learning by doing wird zukünftig zur Qualifizierung nicht mehr ausreichen

Verwissenschaftlichung von Produktion und Dienstleistung

Dienstleistungsgesellschaft, Dienstleistungsgesellschaft auf industriellem Nährboden, Dienstleistungsgesellschaft mit starker IT-technologischer Ausrichtung (vgl. BULLINGER 1997, S. 117), Informationsgesellschaft, Wissensgesellschaft (siehe dazu BELL 1975, S. 219-242 sowie CASTELLS 1996, S. 17-33), die Etikettierungen zur Veränderung der Arbeitslandschaft sind vielfältig. Der damit verbundene Wandel der Erwerbsarbeit erfordert einen Sachbearbeiter/Facharbeiter neuen Typs, der als Dienstleister, Informa-

tionsverarbeiter bzw. Wissensarbeiter (vgl. BAETHGE 2001, S. 100) beschrieben wird. Einerseits sind die Arbeitsanforderungen und das damit verbundene Anforderungsniveau gestiegen und andererseits werden heute auch Qualifikationen verlangt, die der Taylorismus als Gesamtkonzept nicht von den Fachkräften auf der Facharbeiterebene erfordert hat. In einer Expertenbefragung zu neuen Qualifikationsanforderungen im Bereich Banken, Handelsunternehmen und Versicherungen ist in einem Ergebnis zusammengefasst, dass die Mitarbeiter lernfähig sein müssen, mit neuen und komplexen Situationen umgehen können und

selbstständig Wissensmanagement betreiben (z. B. die autonome Suche und Auswertung relevanter Informationen). Weiterhin gehen die Experten davon aus, dass in Zukunft eine stärkere Selbstorganisation der Arbeit gefordert ist, da nicht mehr jede Aufgabe einzeln und konkret vorgegeben wird (vgl. HALL 2002, S. 119, siehe dazu auch SLOANE 2000, S. 102 f.). Die o. g. Anforderungen der Wissensgesellschaft verändern Bildungs- und Qualifizierungsprozesse grundlegend. Hinsichtlich der Form, in der die notwendigen Qualifizierungsprozesse stattfinden, sind kompetente Fachkräfte bereits heute in erheblichem Umfang auf

selbstorganisierte Lernprozesse angewiesen. Selbstständiges Aneignen neuer Handlungskompetenzen wird vom Arbeitnehmer im Arbeitsprozess erwartet und immer weniger in Form von organisierten Fort- und Weiterbildungen angeboten.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit die bisherigen Ausbildungskonzepte und -methoden den neuen Anforderungen gerecht werden?

Grenzen neuerer Ausbildungskonzepte

Es gibt eine Reihe von Veränderungen: Die vorrangige Instruktion zur Vermittlung von Theorie und das damit verbundene Vormachen, Nachmachen und Üben fernab von den eigentlichen Arbeitsprozessen ist in der betrieblichen Ausbildung zumindest in den Großbetrieben geringer geworden. Neue Methoden wurden mit dem „Projekt“ und dem „Leittext“ eingeführt, und heute steht das Handlungslernen nach dem Lernaufgabenkonzept (siehe dazu WITZGALL 1997) bzw. nach dem Konzept der Lern- und Arbeitsaufgaben (siehe dazu HOLZ 1999 sowie HOWE u. a. 2002) im Vordergrund. Die zugrunde liegende Philosophie war, dass das ganzheitliche Handeln auch im Ausbildungsprozess im Mittelpunkt zu stehen hat und durch das Handeln in konkreten Problemsituationen die Lernprozesse nachhaltiger gestaltet werden können. Die Grenzen dieser neueren Konzepte liegen allerdings darin, dass einerseits häufig die Einbettung in den betrieblichen Gesamtzusammenhang – die Prozessorientierung fehlt – und andererseits eine systematisch und pädagogisch durchdachte Unterstützung bei der Herausbildung von Lern- und Problemlösestrategien fehlt. Die PISA-Ergebnisse haben deutlich gezeigt, dass die Kenntnis und Verfügbarkeit von Lern- und Problemlösestrategien wichtige kognitive Voraussetzungen selbstregulierten Lernens sind (vgl. Deutsches PISA-Konsortium 2001, S. 273) und diese bei den meisten Schulabsolventen nicht in ausreichendem Maße vorliegen. „In Gymnasien verfügen die Schülerinnen und Schüler über ein differenziertes Lernstrategiewissen. Im Vergleich dazu ist das Lernstrategiewissen in Hauptschulen

gering ausgeprägt. Schülerinnen und Schüler aus Integrierten Gesamtschulen und Realschulen nehmen hierbei eine mittlere Position ein. Da das lernstrategische Wissen eine Voraussetzung für die erfolgreiche Strategieanwendung ist, deuten die Unterschiede zwischen den Bildungsgängen auf potenziellen Förderbedarf hin“ (ebd., S. 291). Neu entwickelte bzw. neu geordnete Ausbildungsberufe, die die veränderten sowie neuen Arbeitsanforderungen berücksichtigen müssen und infolgedessen i. d. R. zu höheren kognitiven Anforderungen führen, kommen daher verstärkt Jugendlichen mit höheren schulischen Qualifikationen zugute. „Betrug 1998 der Studienberechtigtenanteil über alle 360 Berufe im dualen System hinweg 16,5 %, erreichte er bei den Dienstleistungsberufen 25,6 % und bei den rund dreißig seit 1996 neu entstandenen Berufen sogar 39 % ...“ (ULRICH 2002, S. 110).

Kompetenzanforderungen an IT-Fachkräfte

Die o. g. dargestellten Zusammenhänge lassen sich auf die duale IT-Ausbildung übertragen. Im Bereich der IT-Kern- und Mischberufe (zur Abgren-

zung siehe STAUFENBIEL/GIEBEN 1999, S. 24) haben wir Qualifikationsuntersuchungen (www.albbw.de/download/it-modellprojekt.htm) in Form von qualitativen Experteninterviews in der Region Berlin/Brandenburg durchgeführt und diese Ergebnisse zeigen eine Übereinstimmung mit den Ergebnissen der o. g. Expertenbefragung. Aus den Interviews lässt sich folgendes Bild von einer kompetenten IT-Fachkraft nachzeichnen:

Sie verfügt über ein ausreichendes fachspezifisches Wissen und ist in der Lage, dieses Wissen in wechselnden Anforderungen eines Tätigkeitsfelds umzusetzen. Darüber hinaus werden Kenntnisse in mehreren Tätigkeitsfeldern gefordert, weil die gegenseitigen Abhängigkeiten an den Schnittstellen berücksichtigt werden müssen.

D. h., aus lernpsychologischer Sicht werden sowohl deklaratives als auch prozedurales Wissen und das Vorhandensein von Lern- und Problemlösestrategien erwartet. Diese Anforderungskriterien machen deutlich, dass fachliches Know-how alleine für ein langfristig gesichertes Erwerbsleben nicht ausreichend ist, sondern sich hinter der geforderten Handlungskom-

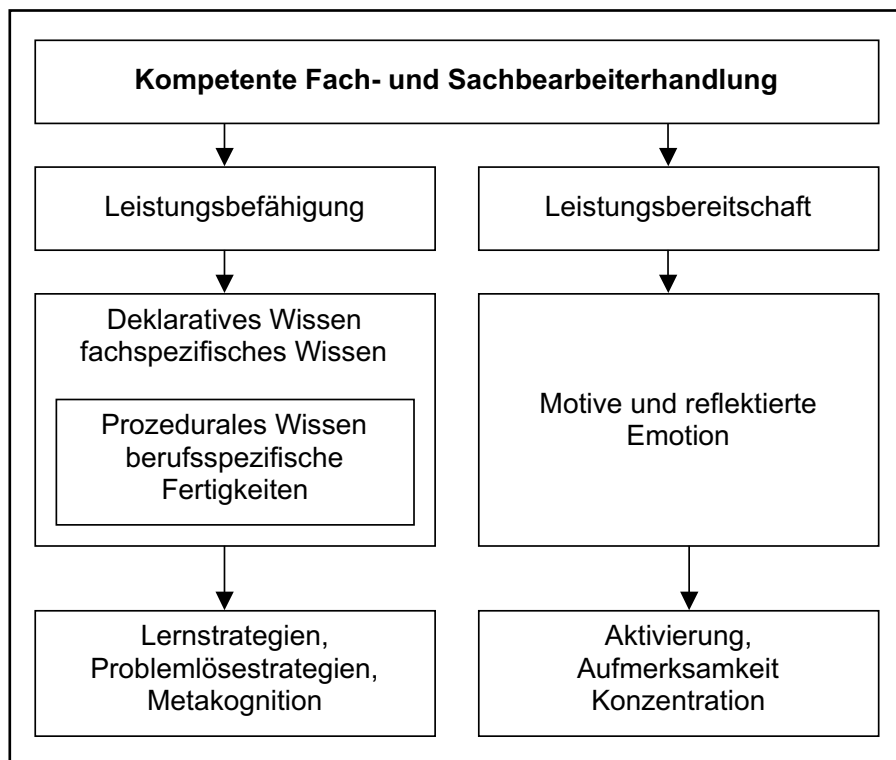


Abb. 1: Berufliche Handlungskompetenz (vgl. FRACKMANN/TÄRRE 2003, S. 11)

petenz ein Bündel von Fähigkeiten und Fertigkeiten verbirgt, welche noch um ganz spezifische Erwartungen an Einstellungen und Verhalten zu ergänzen sind, wie die Abbildung 1 zeigt.

Auszubildende und Ausbildungsbetriebe der IT-Ausbildung

Auf Grund der hohen Anforderungen rekrutieren viele von den befragten Betrieben für ihre neu geschaffenen Ausbildungsplätze generell nur Abiturienten. Davon erhoffen sie sich einen geringeren Betreuungsaufwand, da diese Schulabgänger neben einem höheren Bildungsstand auch und vor allem das „selbstständige Lernen“ als Qualifikation in die Ausbildung mitbringen würden. Diese Einschätzung dürfte die Begründung dafür sein, dass in drei der vier industriellen IT-Berufe der Abiturientenanteil bei ca. 50 Prozent liegt (vgl. BORCH/WEIBMANN 2002, S. 66).

Hinsichtlich der vorherrschenden Ausbildungskonzepte und -methoden liegt bei den IT-Berufen eine besondere Situation vor, da einerseits erstmalig in diesen Berufen seit 1997 ausgebildet werden kann und andererseits Neuerungen in der curricularen Struktur (Fach- und Kernqualifikationen, Einsatzgebiete, Lernfelder) eingeführt wurden.

Gut die Hälfte der Betriebe, die IT-System-Elektroniker/-innen, Fachinformatiker/-innen und IT-System-Kaufleute ausbilden, sind Kleinbetriebe. Bei den Informatikkaufleuten beteiligen sich mit rund 45 Prozent überwiegend Mittelbetriebe an der Ausbildung. Der Anteil der Großbetriebe bleibt in allen vier Berufen unter einem Fünftel (vgl. EBBINGHAUS 2000, S. 3). In der Evaluierungsstudie wurden mittels Fragebogen grundlegende Daten bei allen 83 Industrie- und Handelskammern erhoben (Rücklaufquote 96,3 Prozent). Die gestiegenen kognitiven Anforderungen erfordern nicht nur ein entsprechendes didaktisch-methodisches Konzept, sondern für eine qualitativ gute Ausbildung ist eine zusätzliche pädagogische Unterstützung der Auszubildenden notwendig, die wiederum qualifiziertes und gut ausgebildetes Ausbildungspersonal voraussetzt. Die empirische Befragung „Die neuen IT-Berufe auf

dem Prüfstand“ von Petersen/Wehmeyer lässt vermuten, dass es hier Defizite in den ausbildenden Betrieben gibt. Zwar gibt die Mehrzahl der befragten Betriebe an, im Geschäftsprozess oder am Kundenauftrag auszubilden, doch bedeutet das noch lange nicht, dass es sich hier um sorgfältig pädagogisch aufbereitetes und begleitetes Lernen in der Arbeit handelt. Dagegen spricht, dass kaum eigens gestaltete Ausbildungsprojekte eingesetzt werden, wenig mit Leittexten oder Planspielen gearbeitet wird oder gar Juniorfirmen als Lernorte eingerichtet werden. Befragt nach der Eignung dieser Methoden beurteilen über vierzig Prozent und mehr diese als ungeeignet für die IT-Ausbildung (vgl. PETERSEN/WEHMEYER 2001, S. 128 ff.). Daraus lässt sich nur ableiten, dass hier doch eine gewisse Unkenntnis vorherrscht und eine „Ausbildung im Geschäftsprozess“ als learning by doing missverstanden wird. Deutlich wird hieran, warum für den kleinen und mittleren Betrieb – dem Betrieb ohne hauptamtliches Ausbildungspersonal – die guten schulischen und leistungsmäßigen Voraussetzungen ihrer Auszubildenden so wichtig sind. Nur so können sie gewiss sein, dass der Ausbildungserfolg einigmaßen sichergestellt ist.

Modellprojekt: IT-Ausbildung für Jugendliche mit Handicaps

Die derzeit schwache konjunkturelle Lage und das damit einhergehende geringere Angebot an Ausbildungsplätzen ermöglicht derzeit noch ein Rekrutierungsverhalten, das zur Auslese der Besten führt und die Schwächeren ausschließt. Ein gerade abgeschlossenes Modellprojekt hat allerdings bewiesen, dass auch Jugendliche mit gesundheitlichen Einschränkungen und mit Defiziten in ihrer Leistungsbefähigung in kognitiv anspruchsvollen Berufen mit einem entsprechenden Ausbildungskonzept erfolgreich qualifiziert werden können. Seit Herbst 1999 werden im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin (ALBBW) Rehabilitanden und Rehabilitandinnen in dem Beruf Informatikkaufmann/-frau ausgebildet und im Herbst 2000 kam die Ausbildung zum IT-Systemelektroniker/zur IT-Systemelektronikerin dazu. Unterstützt wurde der Einstieg in die IT-Ausbildung durch das Modellprojekt „Entwicklung von

Methoden für die Ausbildung von Rehabilitanden und Rehabilitandinnen in IT-Berufen“, das vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung gefördert wurde. Neun von zehn Auszubildenden haben nach dem ersten Ausbildungsdurchlauf die Prüfung auf Anhieb geschafft und lagen mit ihren Notenergebnissen im Kammerdurchschnitt und sogar darüber.

Bei der Arbeit an einem didaktischen Konzept waren als Ausgangsbedingungen die Arbeitsmarktanforderungen für IT-Nachwuchskräfte und die Ausbildungsinstitution – ein Berufsbildungswerk mit seinen spezifischen Gegebenheiten – zu berücksichtigen.

Die schulischen Abschlüsse der Auszubildenden des Annedore-Leber-Berufsbildungswerks Berlin sind i. d. R. niedriger als bei den vergleichbaren Ausbildungsnachfragern in der freien Wirtschaft. D. h. nicht unbedingt, dass die kognitive Leistungsfähigkeit auch sehr viel niedriger einzustufen ist. Die bisherige Bildungsbiografie dieser Jugendlichen ist jedoch durch ihre Krankheiten geprägt worden und dies hat entsprechende Konsequenzen gehabt. Es sind z. B. in der Vergangenheit bereits z. T. längere Fehlzeiten aufgetreten und haben zu Wissenslücken geführt. Auch für die Ausbildungszeit war damit zu rechnen, dass bei einer Reihe von Auszubildenden wiederum längere Fehlzeiten ausgeglichen werden müssen. Krankheiten können auch Motivation und Konzentration negativ beeinflussen, auch das war bei der Gestaltung der Berufsausbildung zu berücksichtigen. Ein weiterer wichtiger Aspekt lag in dem vergleichsweise niedrigeren Grad an Selbstständigkeit bei einigen Auszubildenden und die damit verbundenen Erwartungen an die Ausbilder/Ausbilderinnen. Waren insgesamt durch die bisherigen Lernbiografien die Erwartungen eher dadurch geprägt, dass man etwas „beigebracht“ bekommt und nicht dass man sich etwas „erarbeiten“ muss, dann trifft diese Haltung auf ein Klientel eines Berufsbildungswerks noch viel stärker zu.

Lernpsychologische Erkenntnisse

Sowohl die Ergebnisse der lernpsychologischen Forschung als auch die

Resultate der nach diesen Erkenntnissen systematisch umgesetzten didaktischen Konzepte (siehe dazu KROGOLL 1991) sowie die Erfahrungen des Modellprojekts haben uns in unserer Ausgangshypothese bestärkt, dass mit entsprechenden Lernarrangements auch Schulabsolventen mit Defiziten in ihrer Leistungsbefähigung in kognitiv anspruchsvollen Berufen erfolgreich qualifiziert werden können. Vor allem mit der Hypothese VYGOTSKIJ, dass es für alle Lerner bei entsprechender Unterstützung durch Tutoren möglich ist, eine nächsthöhere Stufe der Handlungskompetenz zu erreichen, haben wir uns näher beschäftigt. VYGOTSKIJ und andere sehen zwar auch, dass es je nach individuell gegebenen Ausgangsbedingungen Unterschiede in den erreichbaren Niveaus kognitiver und psychomotorischer Fähigkeiten geben wird, doch gehen sie davon aus, dass bei entsprechender Instruktion und Hilfe durch erfahrene Pädagogen die Lerner weit über ihr Ausgangsniveau hinauskommen können (Gesetz der Zone der nächsten Entwicklung, siehe dazu VYGOTSKIJ 2002). Dazu braucht der Lernende aber – wie in empirischen Beobachtungen und Versuchen nachgewiesen – zusätzlich eine sorgfältig auf seinen Lernprozess abgestimmte Unterstützung. Das beginnt mit der Auswahl der Lernaufgaben, die auf seine Kompetenzen abgestimmt und je nach Komplexität aufgeschlüsselt sein müssen. Bei der Bewältigung der Aufgaben haben die Trainer/Pädagogen sozusagen die Brücke zu schlagen zwischen den neuen Anforderungen und dem vorhandenen Wissen, Können und den Strategien. Dabei wird auf die Beachtung zweier Regeln hingewiesen:

1. Der Ausbilder soll und darf nur dann und in den Teilen unterstützen, bei denen der Auszubildende Hilfe braucht.
2. Er muss bei steigender Beherrschung dieses Aufgabentyps seine Hilfen sukzessive zurücknehmen.

Das Herausarbeiten, was an dem Lösungsweg spezifisch mit der bestimmten Aufgabe verbunden ist und das was daraus abstrahiert und auf andere Aufgabentypen übertragen werden kann, ist nur unter Anleitung eines erfahrenen Ausbilders von dem Auszubildenden zu leisten. Diese wichtigen

Hinweise finden sich in ähnlicher Form in der angloamerikanischen lernpsychologisch orientierten Literatur unter der dort dargestellten Methode des „scaffolding“.

Anregungen zur Förderung von Lern- und Problemlösestrategien

Im Mittelpunkt des Ausbildungskonzepts (siehe dazu Abschlussbericht, der unter www.albbw.de zur Verfügung steht) im ALBBW steht unter Berücksichtigung der o. g. lernpsychologischen Erkenntnisse das gestufte Konzept der Lern- und Arbeitsaufgaben. Ergänzend zu dem Lern- und Arbeitsaufgabenkonzept ist eine E-Learning-Sequenz zum Projektmanagement entwickelt sowie ein bei der Siemens AG in Berlin entwickeltes Planspiel (vgl. FRACKMANN 2003) erprobt worden. Diese beiden Ausbildungselemente sind inzwischen als feste Bestandteile in das Ausbildungskonzept integriert. Zusätzlich zu den vorhandenen und bereits genutzten Methoden sind allerdings integrierte „kognitive Trainingsverfahren“ zur Herausbildung von Lern- und Problemlösestrategien notwendig. Das können z. B. sein:

- Lernregeln als Hilfen im Problemlöseprozess;
- Das Lerntagebuch – Ein Werkzeug zur Reflexion des eigenen Lernens;
- Wissensnetze zum Aufbau eines gut strukturierten Fachwissens;
- Übungen zum Training von Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und der Planung in komplexen Problemen (vgl. Frackmann/Tärre 2003).

Das Networking

Von diesen einzusetzenden Methoden soll das bisher kaum genutzte „Networking“ abschließend vorgestellt werden. Bei dieser Methode geht es darum, den Erwerb neuen Wissens durch Strukturierung und Organisationshilfen zu unterstützen. Dahinter steht die durch empirische Untersuchungen gestützte lernpsychologische Hypothese, dass Menschen Wissen in Form von Netzwerken abspeichern. „Was liegt näher als anzunehmen, dass grafische Verfahren, die den selben Prinzipien folgen, in der

Lage sind, Struktur und Inhalte solcher kognitiver Repräsentationen abzubilden bzw. deren Entstehen zu fördern?“ (MANDL/FISCHER 2000, S. 5). Wissensnetze dienen also der Visualisierung von Begriffen und deren Beziehungen untereinander. „Dieses hypothetische Konstrukt dient dazu, mittels Relationen spezifische Zusammenhänge zwischen begrifflichen Elementen, aber auch Transformationen (Verknüpfungen, Verdichtungen, ‚Objektivierungen‘ in Aebli's Terminologie) zur Darstellung zu bringen“ (STEINER 2001, S. 170).

„Mit den verschiedenen Techniken zum Aufbau von Wissensnetzen erhält der Lehrende ein Werkzeug, um Schülern bzw. Auszubildenden Fachwissen zu vermitteln, das nicht isoliert aus Faktenwissen besteht, sondern Zusammenhangswissen repräsentiert und das zur Verbesserung der Metakognition dient. Denn durch die Thematisierung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Wissensbestandteilen werden Denkprozesse angeregt und Problemlösestrategien entwickelt, die Schüler und Auszubildende zum eigenständigen Erarbeiten von Lerninhalten befähigen. Gleichzeitig kann mit diesen so genannten Mapping-Techniken der Leistungsstand der Lernenden bzw. einer Lerngruppe erfasst werden“ (FRACKMANN/TÄRRE 2003, S. 115).

Das Networking in der Berufsausbildung

Im Folgenden sollen am Beispiel des Projektmanagements die wesentlichen Aspekte eines solchen Wissensnetzes auf Facharbeiterniveau vorgestellt werden.

Zur Einführung des Networking bieten sich zwei Vorgehensweisen an:

1. Ein Netzwerk wird den Lernenden präsentiert bzw. vor den Augen der Auszubildenden entwickelt, sodass sie die zugrunde liegende Charakteristik an einem Beispiel erkennen können.
2. Ein Teilnetzwerk wird durch die Lernenden mithilfe der vorgegebenen Begriffe und Relationen ergänzt, sodass das komplette Netzwerk entsteht.

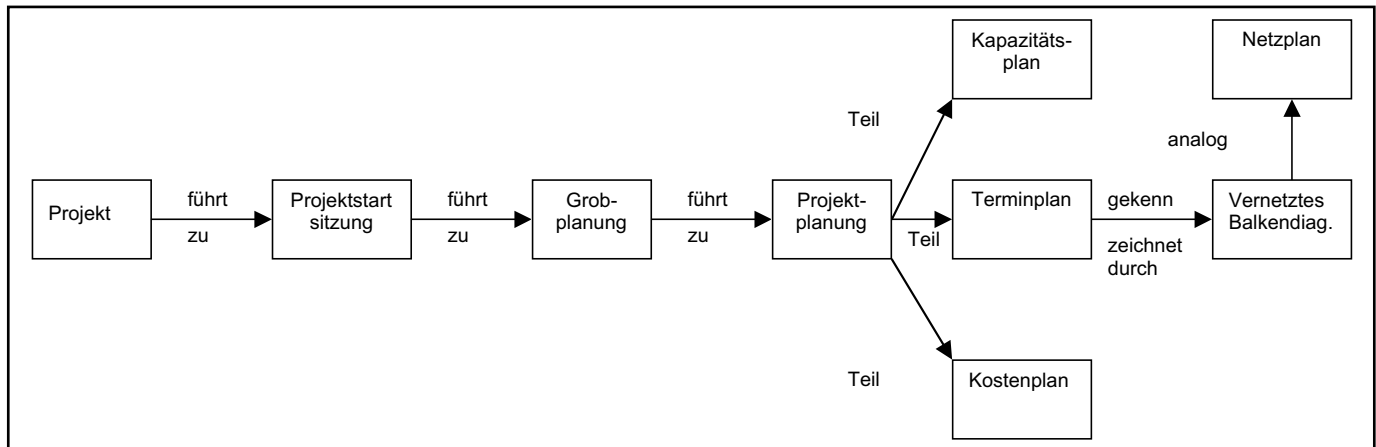


Abb. 2: Ein Beispielnetzwerk zum Projektmanagement

In Abhängigkeit von der Lerngruppe kann es auch sinnvoll sein, sowohl ein Beispielnetzwerk vorzustellen als auch die Ergänzung eines bestehenden Teilnetzwerks durch die Lernenden vorzu-sehen.

Bei der Auswahl der Relationen hat sich aus den Ergebnissen von Modellversuchen gezeigt, dass eine zu große Anzahl von Relationen zu Schwierigkeiten bei der Erstellung der Netzwerke führt. Stehen dagegen zu wenig Relationen zur Verfügung, erfährt die Methode Einschränkungen bezüglich ihrer Aussagefähigkeit. Im Hinblick auf die Anforderungen der einzelnen Wissensgebiete sollte die Art der Relationen (siehe dazu FRACKMANN/TÄRRE 2003, S. 125 ff.) sowie deren Bezeichnungen an das betrachtete Themen-gebiet angepasst werden (vgl. ebd. 2003, S. 133).

Aufgabenbeispiel

Ergänzen Sie das nachfolgende Netzwerkdigramm mittels der folgenden Knoten und der vorgegebenen Relationen (siehe Abb. 3).

Die Rückseiten der Karten können ergänzend dazu genutzt werden, die Oberbegriffe prägnant zu erläutern. So entstehen Lernkarten, die Faktenwissen enthalten und die Erstellung der Wissensnetze sorgt dafür, dass das Wissen auch entsprechend vernetzt wird.

Literatur:

BAETHGE, M. Qualifikationsentwicklung im Dienstleistungssektor, in: BAETHGE,

M./WILKENS, I. (Hrsg.), Die große Hoffnung für das 21. Jahrhundert? Perspektiven und Strategien für die Entwicklung der Dienstleistungsbeschäftigung. Opladen 2001, S. 85-106.

BELL, D.: Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt/New York 1975.

BORCH, H./WEIßMANN, H. (Hrsg.): IT-Berufe machen Karriere. Bonn 2002.

BULLINGER, H.-J. (Hrsg.): Dienstleistungen für das 21. Jahrhundert: Gestaltung des Wandels und Aufbruch in die Zukunft. Stuttgart 1997.

CASTELLS, M.: The Rise of the Network Society. Oxford 1996.

Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.): PISA 2000, Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen 2001.

EBBINGHAUS, M.: Daten und Fakten zu den Prüfungen in den IT-Berufen. In: BIBB-forschung 3 (2000), S. 3.

FISCHER, F./MANDL H.: Wissen sichtbar machen, Wissensmanagement mit Mapping-Techniken. Göttingen u. a. 2000.

FRACKMANN, M./TÄRRE, M. (Hrsg.): Lernen & Problemlösen, Ein Handbuch für LehrerInnen und AusbilderInnen in der Beruflichen Bildung. Hamburg 2003.

FRACKMANN, M.: Das Planspiel – Ein methodischer Ansatz bei der Verbundausbildung, in: PAHL, J.-P./SCHÜTTE, F./VERMEHR, B.: Verbundausbildung; Lernorganisation im Bereich der Hochtechnologie. Bielefeld 2003.

HALL, A.: Bank- und Versicherungskaufleute: Qualifikationen und berufliche Anforderungen, in: JANSEN, R. (Hrsg.), Die Ar-

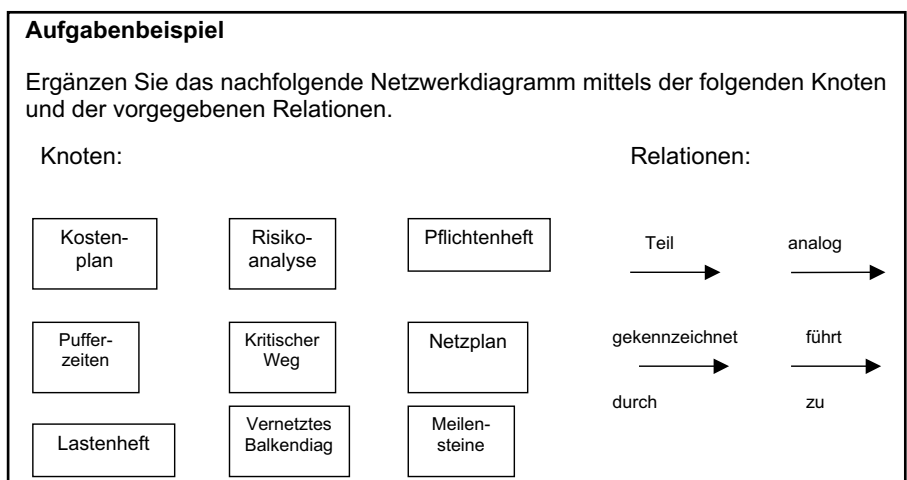


Abb. 3: Aufgabenbeispiel

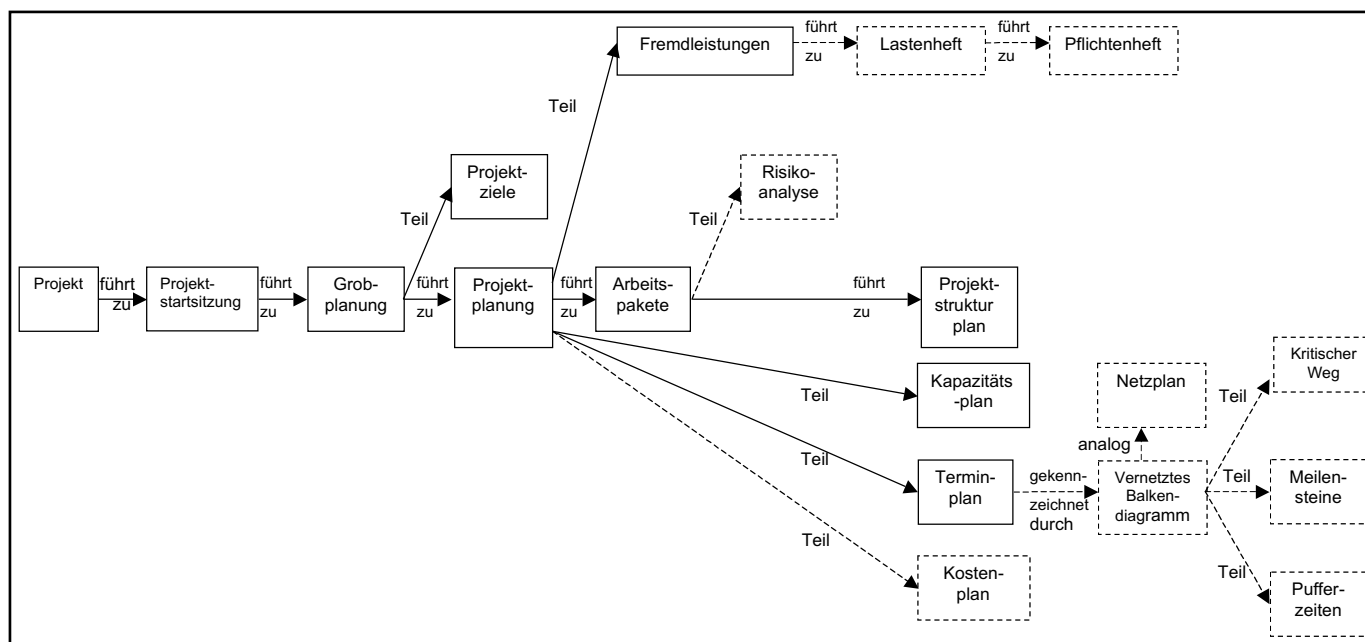


Abb. 4: Ein Teilnetzwerk zum Projektmanagement sowie die Ergänzung (gestrichelt dargestellt) zu dem o. g. Aufgabenbeispiel

beitswelt im Wandel. Bonn 2002, S. 117-143.

HOLZ, H. u. a.: Lern- und Aufgabenkonzepte in Theorie und Praxis. Bielefeld 1998.

HOWE, F. u. a.: Lern- und Arbeitsaufgaben für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung. Konstanz 2002.

KROGOLL, T.: CNC mit CLAUS, Aufgabenorientiertes Lernen für die Arbeit, Handbuch. Köln 1991.

PETERSEN, A. W./WEHMEYER, C.: Die neuen IT-Berufe auf dem Prüfstand, Teilpro-

jekt 1, Abschlussbericht. Flensburg 2001.

SLOANE, P.: Veränderung der Betriebs- und Arbeitsorganisation – Konsequenzen für die betriebliche Bildungsarbeit, in: DEHNBORSTEL, P./DYBOWSKI, G. (Hrsg.): Lernen, Wissensmanagement und berufliche Bildung. Bonn 2000. S. 93-123.

STAUFENBIEL, J./GIEBEN, B.: Berufsplanning für den IT-Nachwuchs. Köln 1999.

STEINER, G.: Lernen und Wissenserwerb. In: KRAPP, A./WEIDEMANN, B. (Hrsg.):

Pädagogische Psychologie - Ein Lehrbuch. 4. Auflage. Weinheim 2001.

ULRICH, J. G.: Gleichwertigkeit von allgemeiner und beruflicher Bildung: nur eine Utopie oder vielleicht schon Realität? In: JANSEN, R. (Hrsg.): Die Arbeitswelt im Wandel, Bonn 2002. S. 65-116.

VYGOTSKIJ, L. S.: Denken und Sprechen, Weinheim/Basel 2002. Erstveröffentlichung 1934.

WITZGALL, E.: Handlungslernen nach dem Lernaufgabenkonzept. Dortmund 1997.

Franz Bernard/Bärbel Schröder

Der technische Problemlösungsprozess und seine technikdidaktische Gestaltung

Anmerkung zum Beitrag von STEFAN FLETCHER mit dem Thema: Situationsbezogene Lernaufgaben beim neuen Industriemeister Metall (lehren & lernen H. 71, 18. Jahrgang 2003, S. 132 – 139)

In dem Beitrag von FLETCHER geht es um Probleme der Erneuerung der Industriemeisterqualifikation gemäß den

veränderten Anforderungen der betrieblichen Praxis. Im Kontext des Modellversuches „Neue Qualifizierung zum geprüften Industriemeister Metall“ wird ein Lösungsansatz zur Gestaltung von Lernsituationen mit situationsbezogenen Lernaufgaben entwickelt, der sich auf zwei Schwerpunkte konzentriert: zum einen auf den technischen Problemlösungsprozess

und zum anderen auf die didaktische Gestaltung.

Zu diesen beiden Lösungsansätzen gibt es folgende Fragen und kritische Bemerkungen:

Wenn es sich bei der Gestaltung von Lernsituationen um ein Optimierungsproblem handelt, wie es im Bereich

der Technik oft anzutreffen ist, dann stellen sich folgende Fragen: Warum werden nur Forschungsergebnisse der Psychologie und nicht der Technikwissenschaften zum Problemlösungsprozess ausgewertet? Ohne Analyseergebnisse zur Struktur des technischen Problemlösungsprozesses mit den konkreten Angaben zu den Elementen und den Haupteinflussgrößen können keine brauchbaren Lösungsansätze für die Gestaltung von Lernsituationen entwickelt werden. Von den Haupteinflussgrößen auf den Prozess des schöpferischen Arbeitens wird nur die kognitive Voraussetzung, das Wissen, betrachtet. Solche Größen wie die Tätigkeit und Motive werden ausgeklammert. Wenn schon der Bezug zum Lehrbuch „Unterricht Metalltechnik – Fachdidaktische Handlungsanleitungen“ (BERNARD; EBERT; SCHRÖDER 1995) gewählt worden ist, warum wurden dann nicht wesentliche Elemente des Problemlösungsprozesses für die Ge-

staltung von Lernsituationen genutzt, die auf der Basis des konstruktiven Entwicklungsprozesses, wie er von den Vertretern der Konstruktionsmethodik analysiert worden ist, aufgegriffen?

Hinsichtlich der didaktischen Bezugspunkte werden die nach BONZ ausgewiesenen methodischen Großformen auf der Ebene der Gesamtkonzeption herangezogen: die linear-zielgerichtete und offene Konzeption. Die linear-zielgerichtete Konzeption „ist ausgezeichnet durch eine deduktive Vorgehensweise“ und die offene Konzeption durch „eine induktive Vorgehensweise.“ Diese Aussagen sind falsch und auch nicht im o.g. Lehrbuch, auf das sich der Autor bezieht, enthalten. Ausführlich haben wir im o.g. Lehrbuch die gegensätzlichen Unterrichtskonzepte – erklärender und konstruktiver Unterricht – analysiert. Auch im Beitrag von SCHRÖDER zum Thema: „Problembearbeitung im konstruktiv-

maschinenkundlichen Unterricht“ (lehren & lernen 27/38 (1995) wurde hervorgehoben, „die Kombination offener und linear-zielgerichteter Konzeptionen sind im konstruktiv-maschinenkundlichen Unterricht anzustreben mit dem Ziel der Nutzung der Vorteile bzw. des Ausschließens der Nachteile jedes der beiden Verfahren.“ In unserem Lehrbuch haben wir uns an die These von BONZ gehalten, dass die Funktion von offenem und geschlossenem Vorgehen in der Weise bestimmt werden kann: „als Kombination von offenem, ganzheitlichem Vorgehen, das in Überblick, Strukturierung und Gewichtung einschließlich der Bezüge zu übergeordneten Rahmenbedingungen führt, mit intensivem Detaillernen über entwickelte Methoden in den zuvor als wichtig erkannten Teilbereichen.“ (BONZ: Zum fachdidaktischen Diskussionsstand. In: Materialien zur 6. Berufspädagogischen Tagung an der TU Magdeburg 1990, S. 8).

Michael K. Brandt

Arbeitsorientierter Unterricht im Werkstattbüro

Einleitung: Das Werkstattbüro im Lernfeldkonzept

Im Zuge der Neuordnung wurden und werden die technisch-gewerblichen Berufe in doppelter Hinsicht reformiert. Zum einen erhalten die Ausbildungsberufe neue Bezeichnungen und Qualifikationsprofile, zum anderen sind die schulischen Inhalte zukünftig praxisorientiert zu vermitteln. Die Grundlage für diese Innovation bildet das Lernfeldkonzept, das neben der Technik auch die Arbeitsprozesse in den Mittelpunkt des beruflichen Unterrichts rückt. Das jetzt geforderte „Lernen im Arbeitsprozess“ trägt dem Strukturwandel in der beruflichen Ausbildung Rechnung (vgl. RAUNER, 2002, S. 25). Auf Grund der neuen Lehrplanstruktur sind geeignete Unterrichtsverfahren erforderlich, die es im Sinne der Rahmenlehrpläne ermöglichen, durch reale Kunden- und Geschäftsprozesse eine berufliche Handlungskompetenz zu vermitteln. (vgl. KMK, 2003, S. 7)

Diese didaktische Zielsetzung ließe sich u. a. durch ein „Werkstattbüro“ realisieren. Dadurch könnten die Themen der einzelnen Lernfelder simulativ als Kundenauftrag an die gewerbliche Lernfirma¹ gestellt und anschließend als Dienstleistung erbracht werden. Das Werkstattbüro würde quasi den übergeordneten Organisationsrahmen bilden, in dem die praxisorientierten Inhalte der Lernfelder handelnd und kundenbezogen vermittelt werden. Dadurch wird es möglich, die wechselseitigen Verkettungen während einer „realen“ Auftragsbearbeitung (über Kunde, Betrieb, Lieferant usw.) erfahrbar zu machen.

Das Lernbüro hat sich im kaufmännischen Bereich längst etabliert und zählt heute zu den selbstverständlichen Bildungseinrichtungen der meisten Berufsschulen². Es stellt sich daher die Frage, warum dieses Verfahren nur selten in der technisch-gewerblichen Berufsausbildung anzutreffen ist.

Für eine gewerbliche Lernfirma spricht nicht nur das hohe technische Ausstattungsniveau heutiger Büros, das zahlreiche Arbeitsbereiche abdeckt und vielfältige Möglichkeiten eröffnet, praxisnahe Lernumgebungen zu schaffen. Sondern es geht auch um eine neue Qualität der Simulation. Denn durch ein Werkstattbüro kann den praktischen Arbeitshandlungen ein übergeordneter Rahmen (und damit Sinn) gegeben werden. Die Lehrkraft könnte zwar ebenso als fiktiver Kunde agieren, „reale Kundenaufträge“ sind aber mehr als nur ein Rollenspiel mit einer Lehrkraft. In dem Werkstattbüro wird eine „Außenwelt“ aufgebaut, in der Kunden, Lieferanten, Behörden und dergleichen aktiv als Planspielpartner miteinander in Beziehung stehen. Außerdem kann ein anderes Verständnis für Arbeitshandlungen vermittelt werden, weil das Werkstattbüro alle für den Arbeitsprozess relevanten Bereiche integriert. So lassen sich z. B. nicht nur die fachlichen Inhalte der neuen Informations- und

Kommunikationstechnologien vermitteln, sondern es kann auch über deren gesellschaftliche und organisationsorganisatorische Folgen kritisch reflektiert werden.

Didaktisch-methodische Überlegungen zum Unterrichtsverfahren

Didaktische Bedeutung des Werkstattbüros

Der makrodidaktische Ansatz „Werkstattbüro“ ermöglicht es, das Lernen problem- und arbeitsorientiert zu gestalten. Durch die Mitarbeit in der gewerblichen Lernfirma können die Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler nicht nur praxisnah zum eigenständigen und selbstverantwortlichen Handeln angeregt und motiviert werden. Darüber hinaus können sie in einem überschaubaren Raum auch die Auswirkungen ihres Tuns und ihrer Entscheidungen auf andere Teilbereiche des Lernbetriebes erfahren.

Mit dem Unterrichtsverfahren sind zwar noch keine konkreten Handlungen verbunden. Das „Werkstattbüro“ steht eher für ein *allgemeines Ordnungs- oder Strukturprinzip*. Den inhaltlichen Ausgangspunkt des Lernens bilden aber möglichst selbst ausgeführte oder zumindest gedanklich nachvollzogene Arbeitsprozesse. In diesem Sinn sollten die Lernenden den jeweiligen Kundenauftrag möglichst selbstständig planen, ausführen, überprüfen, gegebenenfalls korrigieren und schließlich bewerten.

Die didaktische Bedeutung liegt vor allem darin, dass die Handlungen, die sich aus der Bearbeitung eines realen Kundenauftrages ableiten lassen, ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern (und technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale usw. Aspekte mit einbeziehen). Außerdem können die geforderten beruflichen Handlungen auch die Erfahrungen der Lernenden integrieren und darüber hinaus eine Reflexion der gesellschaftlichen Auswirkungen ermöglichen.

Abschließend sei noch auf den inhaltlichen Aspekt der Unternehmensgründung verwiesen. Wirtschaftliche Grundkenntnisse und das Wissen um

die Institution „Betrieb“, die z. B. durch die Mitarbeit in einem Werkstattbüro erlernt werden, können auf dem Weg in die Unabhängigkeit sowohl die Bereitschaft erhöhen als auch dazu beitragen, die Hemmschwelle zu überwinden und die Unsicherheit auf dem Weg in die Selbstständigkeit ein Stück weit abzubauen.

Organisation und betriebswirtschaftliche Inhalte

Ein Werkstattbüro mit technisch-gewerblichem Dienstleistungsbezug sollte aus allen relevanten Abteilungen von der Firmenleitung (mit bestimmten Unternehmenszielen), der Buchführung über die Zentrallagerhaltung bis hin zum Marketing bestehen.

Die berufsorientierten Aufträge sollten zwar grundsätzlich im Team bearbeitet werden. Dadurch beziehen die Handlungen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenserklärung oder Konfliktbewältigung mit ein. Der Unterricht in gewerblichen Lernfirmen lässt sich aber nicht arbeitsgleich organisieren. Vielmehr leiten sich aus der ganzheitlichen Auftragsbearbeitung nahezu ausschließlich arbeitsteilige Handlungen ab. Das vollständige Erfassen der beruflichen Wirklichkeit setzt daher eine „Job-Rotation“ (z. B. mit Beginn eines neuen Lernfeldes) seitens der Lernenden voraus.

Damit die Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler neue Anregungen gewinnen und ihre Erfahrungen sowie allgemeine Informationen austauschen können, ist zu empfehlen, das schulinterne Werkstattbüro mit den Lernfirmen anderer Schulen (oder Betrieben) via Internet bundesweit zu vernetzen.

Des Weiteren bietet es sich an – vor allem in der Anfangsphase der Erstausbildung, in der die Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler gewerblich-technischer Berufe noch über geringe betriebswirtschaftliche Kenntnisse verfügen – mit den kaufmännisch orientierten Lernbüros zu kooperieren. Hierbei eröffnet sich für Kreisberufsschulen meist die Möglichkeit, mit den schuleigenen Lernbüros zusammenzuarbeiten. Für spezialisierte Fachberufsschulen, die überwiegend im städtischen Raum anzutreffen sind, sollte eine Zusammenar-

beit mit den Lernbüros benachbarter Schulen erfolgen.

Im Rahmen des Unterrichtsverfahrens „Werkstattbüro“ kann auf die Vermittlung kaufmännischer Inhalte grundsätzlich nicht verzichtet werden. Zum einen fordern die neuen Rahmenlehrpläne auch für die gewerblich-technischen Berufe kaufmännische Kompetenzen (wie z. B. die Kostenkalkulation), zum anderen eröffnet der Wegfall der Meisterpflicht für 65 Gewerke die Möglichkeit, sich nach erfolgreichem Abschluss in dem erlernten Ausbildungsberuf selbstständig zu machen³.

Arbeitsaufträge für das Werkstattbüro

Wenn sich die Handlungen im Werkstattbüro an realen Projekten orientieren, wird nicht nur ein stärkerer Praxisbezug erreicht, sondern es kann sich auch positiv auf die Motivation der Lernenden auswirken. Die Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler könnten z. B. eine Raumplanung oder -optimierung für die Schule durchführen. Derartige Projekte umfassen die Handlungsbereiche Kalkulation, Planung, Entscheidungsfindung und nach Möglichkeit auch die Durchführung und abschließende Bewertung.

Als weitere Projektthemen für das Werkstattbüro böten sich beispielsweise die Fachberatung (für Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler oder externe Kunden*), das Erstellen von Produktkatalogen, der Internetauftritt für bestimmte (Freizeit-)Aktivitäten der Schule oder auch die Planung einer technischen Dienstleistung (z. B. die Installation eines Netzwerkes) an. Die Lernenden könnten als Dienstleistung aber auch eine Videokonferenz zwischen zwei Schulen realisieren (Nachrichtentechnik), konkrete Konzepte für die Schule im Bereich der Sicherheitstechnik oder Umwelttechnik usw. erarbeiten, eine Werkstatt zur Prüfung und Reparatur von Fahrrädern, Mopeds oder Autos planen, die von den Mitschülerinnen und Mitschülern als „reale Kunden“ nutzbar sind. Gleichfalls wäre es denkbar, dass von dem Werkstattbüro auch allgemeine Aufträge bearbeitet werden, wie z. B. die Organisation von Exkursionen, Klassenfahrten, Schulreisen etc. oder die Planung von Fortbildungsveranstaltungen.

gen z. B. für Lernende mit anderen beruflichen Schwerpunkten.

Von der Idee zum Gründungskonzept

Unterrichtliche Einbindung

Es empfiehlt sich, die Gründung eines Werkstattbüros als schülerorientierte Arbeitsaufgabe zu gestalten. Der Gründungsprozess könnte im Rahmen der an vielen Schulen durchgeführten Projektwoche oder als fächerübergreifender Unterricht (z. B. zwischen den beruflichen Lernfeldern und den Schulfächern Politik und Wirtschaftskunde) erfolgen⁵.

Gründungsschritte

Die Aufgaben, die für die Gründung eines Werkstattbüros von den Lernenden zu bearbeiten sind, lassen sich zusammenfassend in fünf Punkte unterteilen:

1. Ideenfindung

- Gründungsbedingungen vor Ort feststellen (regionale sowie schulische bzw. betriebliche Rahmenbedingungen)
- Dienstleistungen und Marktposition finden und formulieren (Inhalte der Lernfelder, reale Dienstleistungen für die Schule, Dienstleistungen für die Lerngruppe usw.) Wie sieht es mit der Konkurrenz aus?
- Experten (wie z. B. Lehrkräfte, Auszubildende bzw. Schülerinnen und Schüler, Geschäftsführer aus der Region, Kunden usw.) interviewen (z. B. anhand der Fragestellungen: „Was ist bei einer Gründung zu beachten? Was halten Sie für wichtig?“)
- Ideen aufschreiben, wichtige Punkte aus den Interviews zusammenfassen.
- Die Bestandteile eines Werkstattbüros auflisten.

2. Kundenbestimmung

- Wer sind meine Kunden (innerhalb eines Geschäftsprozesses)?
- Wie erreiche ich meine Kunden (Kommunikationswege)?
- Wie halte ich meine Kunden (Kundenorientierung)?

3. Finanzierung

- Was kostet die Gründung eines Werkstattbüros⁶?
 - Investitionskosten, fixe Kosten, variable Kosten auflisten
 - Rentabilität (Kostendeckung; Einnahmen kontra Ausgaben)
4. *Persönliche Fähigkeiten und Organisationsfragen*
- Welche Kompetenzen braucht der Unternehmer, Betriebsleiter, Facharbeiter?
 - Welche Anforderungen stellt die Facharbeit in dem Ausbildungsberuf?
 - Wer macht bei der Auftragsbearbeitung was im Werkstattbüro?
5. *Eröffnung und Präsentation in der Schule*
- Vorbereitung und Durchführung (z. B. als „Pressekonferenz“)
 - Reflexion (Wofür sind die Kompetenzen, die durch die Gründung sowie die anschließende Mitarbeit in einem Werkstattbüro herausgebildet werden bedeutsam?)

Diese fünf Punkte stellen an die Lernenden neben fachlich-inhaltlichen auch fachlich-prozessuale und soziale Anforderungen. Bevor das Projekt bzw. die Lerneinheit „Gründung eines Werkstattbüros“ durchgeführt wird, sollten hinreichende Übungen zu Gruppenarbeitsprozessen (wie Planung, Organisation, Verantwortlichkeit, Kommunikation usw.) vorausgehen. Darüber hinaus sind die Lernenden in die verschiedenen Recherchemöglichkeiten (wie Internet, Expertenbefragung, Fachliteratur usw.) einzuführen. Außerdem sollten grundlegende Präsentationstechniken (wie farbliche Gestaltung, Schriftgröße, Anschaulichkeit usw.) sowie Methoden zur Textarbeit vermittelt werden (z. B. wie Fachtexte zu lesen, zu bearbeiten und auszuwerten sind). Die Grundlagen der verschiedenen EDV-Standardanwendungen wie z. B. „MS PowerPoint“ (zur Präsentation der Firmengründung in der Schule), „MS Word“ (zum Festhalten der Überlegungen und Entscheidungen) und „MS Excel“ (zur Finanzkalkulation) bzw. artverwandte Produkte von Mitbewerbern lassen sich hingegen während des Gründungsprozesses „verzahnt“ unterrichten.

Praxisorientiertes Lernen im Werkstattbüro

Die empirische Basis für gewerblich orientierte Lernfirmen ist zwar gering und es fehlt noch an praktischen Erfahrungen, wie sich das Unterrichtsverfahren im neuen Lernfeldkonzept einsetzen lässt. Es ist aber zu erwarten, dass sich die Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler durch die Mitarbeit im Werkstattbüro jene beruflichen Schlüsselqualifikationen aneignen können, die von der Wirtschaft zunehmend eingefordert werden, wie *Eigenverantwortlichkeit, Handlungs- und Sozialkompetenz (insbesondere das Einüben von Teamfähigkeit), Organisationstalent und Kreativität*. Darüber hinaus können die Lernenden wirtschaftliches Grundwissen praxisnah erwerben sowie betriebliche Strukturen und Abläufe kennen lernen.

Im Unterschied zu den bisherigen rein kaufmännisch ausgerichteten Lernfirmen geht es beim Werkstattbüro nicht nur um die Simulation von Kauf-, Buchungs-, Abrechnungs- und Verkaufsvorgängen, sondern mehr um die reale Bearbeitung von berufsrelevanten Kundenaufträgen. Durch die unterrichtliche und methodische Einbindung der Ausbildungsinhalte in den äußeren Rahmen einer gewerblichen Lernfirma lässt sich die Authentizität deutlich erhöhen. Die berufs- und praxisnahe Umsetzung der Lernsituation kann zur Vermittlung der geforderten Handlungskompetenz führen. Außerdem wirkt sich die weitgehend selbstständige Bewältigung berufsnaher Kundenaufträge zumeist höchst motivierend auf die Lernenden aus. Des Weiteren können durch das Unterrichtsverfahren verschiedene Lerngruppen der gewerblichen und kaufmännischen Schulen klassen- und schulübergreifend zusammenarbeiten.

Anmerkungen

- 1 Die Begriffe „Lernbüro“ oder „Übungskontor“ sind weitgehend synonym gebrauchte Bezeichnungen für simulative Lehr- und Lernverfahren im kaufmännischen Bereich. Im Rahmen dieses Aufsatzes werden die Begriffe „gewerbliche Lernfirma“ und „Werkstattbüro“ gleichbedeutend verwendet.
- 2 Aus dem 1947 ins Leben gerufenen Scheinfirmenring der DAG ging 1972

- der Deutsche Übungsfirmenring (ZÜF Heidelberg) hervor, dessen Arbeit ab 1979 durch die Gründung der ZÜF (Zentrale Übungsfirmenring) Essen entlastet wurde. Seit 1988 werden Übungsfirmen deutschlandweit ausschließlich durch die ZÜF Essen betreut (vgl. Tramm 1996, S. 88-90). Anfang der 1990er-Jahre betrug die Zahl der deutschen Übungsfirmen rund 800. Damit stammten bereits zu dieser Zeit mehr als die Hälfte der am „europäischen Markt“ agierenden fiktiven Unternehmen aus der Bundesrepublik (vgl. GRAMLINGER 1994, S. 404).
- 3 Mit Inkrafttreten der neuen Handwerksordnung am 01.01.2004 werden von derzeit 94 Handwerken der Anlage A 65 in den zulassungsfreien Bereich der Anlage B überführt. Nur noch die Handwerke der Anlage A, bei deren Ausübung Gefahren für die Gesundheit oder das Leben Dritter entstehen können, setzt den Meisterbrief (oder zumindest eine 10-jährige Berufserfahrung als Geselle - davon 5 Jahre in herausgehobener, verantwortungsvoller oder leitender Stellung) voraus. Die in Anlage B aufgeführten Tätigkeiten werden zukünftig auch Unternehmerinnen und Unternehmern ohne Meisterbrief geöffnet.
- 4 Eine gezielte Fachberatung (nach Terminabsprache) für externe Interessengruppen (z. B. über die Installation einer Satellitenanlage) durch die Mitarbeiter des Werkstattbüros könnte im Rahmen eines Projektes zur „Öffnung der Schule“ – das von vielen „Schulprogrammen“ propagiert wird – realisiert werden.
- 5 In den meisten Bundesländern wird die Gründung von Lernfirmen unterstützt. Eine Übersicht der entsprechenden Beratungsstellen findet sich unter der Internetadresse <http://www.dkjs.de/schuelerunternehmen/>. Für Sachsen ist z. B. die Sächsische Arbeitsstelle für Schule und Jugendhilfe e. V., Alaunstr. 11, 01099 Dresden, Tel.: 0351/490 68 67, Fax: 490 68 74, E-Mail: schule.und.jugendhilfe@t-online.de zuständig. Eine Übersicht der in Sachsen registrierten Lernfirmen ist über http://www.schuelerfirmen.de/schuelerfirmen_in_sachsen.php3 abrufbar. Die Anschaffungskosten einer entsprechenden Büro- und Werkstatteinrichtung (z. B. Möblierung, Bürogeräte, wie Telefax, Kopierer, Telefonanlage, Werkzeuge usw.) könnten durch Spendenaktionen, über Fördervereine oder gezielte Schulveranstaltungen gedeckt werden. Weitere Fördermittel sind von einigen Kultusministerien, über die Heinz Nixdorf Stiftung und über die Deutsche Kinder- und Jugendstiftung (DKJS) beziehbar. Durch das Förderprogramm der Heinz Nixdorf Stiftung wurden seit 1994 über 150 Schülerunternehmen an allgemein- und berufsbildenden Schulen gegründet. Die Deutsche Kinder- und Jugendstiftung fördert und begleitet gleichfalls seit 1994 (berufs-) schulische Lernfirmen unter dem Motto „SCHÜLER UNTERNEHMEN WAS!“ Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass unbedingt ein ausreichendes Budget für die flexible Anschaffung von Verbrauchsmaterialien sowie für zusätzlich benötigte Arbeits- und Hilfsmittel eingeplant werden sollte.

Literatur

- FISCHER, W. L.; HARTWIG A. E.; REUEL, G.: Lernbüro Volt und Watt. Veröffentlichung des BIL (Berliner Institut für Lehrerfort- und -weiterbildung und Schulentwicklung), Berlin 1994.
- GRAMLINGER, F.: Die Übungsfirma als „Unterrichtsgegenstand“ an allen kaufmännischen Schulen Österreichs. *Wirtschaft und Erziehung*, Heft 12, 1994, S. 404-408.
- KAISER, F.-J.; WEITZ, B. O.: *Arbeiten und Lernen in schulischen Modellunternehmen*. Bd. 1 und 2. Bad Heilbrunn/Obb. 1990.
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.): *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin*. Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003.
- RAUNER, F.: Die Bedeutung des Arbeitsprozesswissens für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung. In: *Lernfeld: Arbeitsprozess*. Hrsg. v. FISCHER, M. und RAUNER, F., *Bildung und Arbeitswelt*, Bd. 6. Baden-Baden 2002, S. 25-52.
- SCHMITZ, E.: Das Übungskontor. In: *Die Berufsschule in der industriellen Gesellschaft*. Hrsg. v. RÖHRS, H., *Akademische Reihe*. Frankfurt 1968, S. 150-156.
- TRAMM, P. T.: *Lernprozesse in der Übungsfirma*. *Rekonstruktion und Weiterentwicklung schulischer Übungsfirmenarbeit als Anwendungsfall einer evaluativ-konstruktiven und handlungsorientierten Curriculumstrategie*. Göttingen 1996.

Steffen Gruner

Mit Zusatzausbildung zum „Zusatzberuf“?

Ausbildungsvariationen für einen flexiblen Start in das Berufsleben

Das Problem, die in der Wirtschaft benötigten Qualifikationen bereitzustellen, führt seit längerem zu Überlegungen, die Erstausbildung insgesamt und insbesondere in der Phase des Überganges in das Beschäftigungssystem flexibler zu gestalten. Weil sich die Bedarfe des Arbeitsmarktes schon in der Zeit zwischen Ausbildungsbeginn und Lehr-

abschluss verändern können, ist es für viele Jugendliche nach erfolgreichem Abschluss der Ausbildung schwer, einen Arbeitsplatz zu finden. Die Quote der nach Abschluss einer dualen Ausbildung arbeitslosen Jugendlichen lag im Jahr 2001 für die gesamte Bundesrepublik bei 21,8 Prozent (BMBF 2003, S. 185)¹. Die Bundesregierung hat eine

Reihe von Programmen² aufgelegt, mit denen die Übernahmekancen von Jugendlichen verbessert werden sollen. Dennoch wird die den Arbeitnehmern abverlangte Flexibilität, d. h. insbesondere deren Einsetzbarkeit in berufsverwandten Arbeitsfeldern, dadurch kaum gesteigert.

Diejenigen Jugendlichen, die nach Abschluss der Ausbildung nicht von ihren Ausbildungsbetrieben übernommen werden, stehen vor der Schwierigkeit, eine angemessene Arbeit zu finden. Im Laufe der Ausbildungszeit von drei bis dreieinhalb Jahren ergeben sich oftmals regionale wirtschaftliche Strukturveränderungen, mit denen auch ein geänderter Bedarf an bestimmten Ausbildungsberufen in der Region einhergeht. Suchen Unternehmen Fachkräfte, stellen die in Ausbildung stehenden Jugendlichen, die von ihren Ausbildungsbetrieben nicht übernommen werden, ein mögliches Potenzial dar, aus dem die Betriebe ihre Mitarbeiter rekrutieren können. Allerdings entsprechen die von den Unternehmen benötigten Berufe oft nicht den Ausbildungsberufen der momentan Lernenden oder der arbeitslosen Jungfacharbeiter.

An dieser Stelle greift die Idee des „Zusatzberufes“³. Gemeint ist damit, dass es den Auszubildenden ermöglicht werden sollte, mithilfe einer Zusatzausbildung einen weiteren „artverwandten“ Beruf zu erlernen, wobei durch eine erforderliche Affinität von

„Erst- und Zusatzberuf“ auf gemeinsame Ausbildungsinhalte verzichtet werden könnte. Durch weitere Synergien würde der zusätzliche zeitliche Aufwand vermutlich nur zwischen einem halben und einem Jahr liegen. Dabei wäre die Dauer der Zusatzausbildung von der Ausprägung der bereits erwähnten Affinität abhängig.

Die Unterschiede eines solchen Ansatzes zu den Umschulungsmaßnahmen, die von der Arbeitsverwaltung getragen werden, sind deutlich. So ist einerseits ein derartiger „Zusatzberuf“ nur für Auszubildende, die sich noch in der Ausbildung befinden, sowie junge Facharbeiter gedacht, und andererseits ist eine Artverwandtschaft von Erst- und Zusatzberuf Voraussetzung.

Um diesen Ansatz weiter zu vertiefen, gilt es, die Bedarfe genauer auszuloten und die Berufe in einem Berufsfeld auf identische Ausbildungsinhalte zu prüfen⁴. Dazu ist es nach den Voruntersuchungen notwendig, Varianten und Möglichkeiten von Zusatzausbildung für verschiedene Berufe zu erarbeiten und zu testen. Als Ergebnis könnten die

gewerblich-technischen Berufe nicht nur variabler, sondern um einen Großteil attraktiver gestaltet werden.

Anmerkungen

- 1 BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung – (Hrsg.): Berufsbildungsbericht 2003. Bonn 2003.
- 2 Zu diesen Maßnahmen zählt die Bundesregierung z. B. Projekte wie „Schule – Wirtschaft/Arbeitsleben“ sowie verschiedene Projekte zur Früherkennung von Qualifikationsanforderungen und des Weiteren Maßnahmen zur besseren Verknüpfung von Aus- und Weiterbildung (z. B. Zusatzqualifikationen).
- 3 Ein solcher Ansatz findet sich bereits in dem Buch „Zusatzausbildung“ von JÖRG-PETER PAHL und GERHARD RACH, das ab Januar 2004 im Buchhandel erhältlich sein wird.
- 4 Zu dieser Thematik laufen am Institut für Berufliche Fachrichtungen, Lehrstuhl Metall- und Maschinentechnik/Berufliche Didaktik der TU Dresden erste Untersuchungen.

Brennstoffzellen - neue Perspektiven für die Hausenergieversorgung. Info-CD-ROM stellt die Zukunftstechnologie praxisnah vor

Eine revolutionäre Technik bahnt sich ihren Weg in die Heizungskeller: die erdgasbetriebene Brennstoffzelle. Sie erzeugt auf der Grundlage von Wasserstoff, der aus Erdgas gewonnen wird, effizient, emissionsarm und beinahe geräuschlos Strom und Wärme für die Hausenergieversorgung. Noch wird diese zukunftsweisende Lösung getestet und weiterentwickelt. Doch Experten rechnen zum Ende des Jahrzehnts mit der Markteinführung serienreifer Brennstoffzellen-Heizgeräte.

Deshalb ist es sinnvoll, dieses aktuelle Thema schon jetzt in die Lehrpläne von Schulen und Einrichtungen zur beruflichen Aus- und Weiterbildung aufzunehmen. Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), die Vaillant

GmbH und die Initiative Brennstoffzelle (IBZ) wollen dazu einen Beitrag leisten. In Zusammenarbeit mit der „Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung“ an der Universität Bremen haben diese Projektpartner eine Info-CD-ROM herausgegeben, die in sechs Kapiteln Grundlagenwissen und fachspezifische Informationen zur Brennstoffzelle vermittelt.

Aus Sicht der Projektpartner ist die vorgelegte CD-ROM ein erster Schritt bei der Unterstützung der Aus- und Weiterbildung zur Zukunftstechnologie Brennstoffzelle.

Die CD gibt u. a. einen historischen Rückblick auf die Entwicklung der Brennstoffzelle und erläutert ihr Funktionsprinzip sowie die einzelnen Systemkomponenten. Ein Schwerpunkt ist der Einsatz in der Haustechnik und die Veränderungen, die sich daraus ergeben – für Verbraucher, Energieversorger und das Installationshandwerk. Den Auswirkungen dieser Technologie

unter ökonomischen und ökologischen Aspekten ist ein ganzes Kapitel gewidmet.

Die Inhalte der CD-ROM sind sehr anschaulich aufbereitet und auch für den interessierten Laien verständlich. Hierfür sorgen auch zahlreiche Fotos und Grafiken sowie Computeranimationen, die die technisch-physikalischen Zusammenhänge in einem Brennstoffzellensystem nachvollziehbar machen.

Bezogen werden kann die CD-ROM gegen eine Schutzgebühr von 5,00 Euro bei:

Paul Christiani GmbH & Co. KG
Hermann-Hesse-Weg 2

78464 Konstanz

Tel 0 75 31/58 01-26

Fax 0 75 31/58 01-85

info@christiani.de

Mertineit, K.-D./ Exner, V.:

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Erfolgreiche Praxisbeispiele aus Betrieben, Berufsschulen und Bildungsstätten.

Deutscher Wirtschaftsdienst. ISBN 3-87156-560-7. 19,90 Euro

In der Bundesrepublik Deutschland hat eine intensivere (berufs-)bildungspolitische Diskussion über eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung begonnen. Es mangelt nicht an Reformvorstellungen. Sie sind allerdings sehr allgemein gehalten und zum Teil losgelöst von den Bedingungen des Bildungsalltags. Dementsprechend sind sie kaum auf spezifische Berufsfelder ausgerichtet und insgesamt ungenügend empirisch abgesichert.

Statt aus der „großen“ Nachhaltigkeits-Idee Anforderungen für Lehr-Lern-Arrangements abzuleiten, bietet es sich an, sich gelungene Praxisbeispiele anzuschauen, die wiederum anregend für eine praktische Bildungsarbeit für nachhaltige Entwicklung sind. Diese Strategie ähnelt der Lehrkunst-Didaktik, die ebenfalls nach Lehrstücken sucht. Diese Lehrkunstbeispiele

sollen gut dokumentierte Unterrichtsexempel sein, die sich für ein variierendes Nachinszenieren eignen.

KLAUS-DIETER MERTINEIT (Institut für Umweltschutz in der Berufsbildung/Hannover) und VERENA EXNER (Deutsche Bundesstiftung Umwelt/Osnabrück) haben solche gelungenen Praxisbeispiele zusammengetragen und jeweils in einer kurzen Skizze systematisch und anschaulich dokumentiert. In ihrer Sammlung findet der Leser Praxisbeispiele über nachhaltiges Handeln in Betrieb und Schule, über einen nachhaltigen Umgang mit Energie, über nachhaltigen Handel, nachhaltiges Bauen und Wohnen sowie über nachhaltige Kommunikationsstrukturen. Ergänzt wird dieser anregende Katalog mit Praxisbeispielen zu Methoden wie die der Erkundung, der Zukunftswerkstatt, der Juniorenfirma und natürlich zum Projekt. Abgerundet wird die Zusammenstellung mit einem Glossar über zentrale Begriffe sowie mit einem Serviceteil, in dem Adressen, Literatur- und Medienhinweise zusammengetragen sind.

Eingeleitet werden die Fallbeispiele mit einer kurzen Einführung, was die beiden Autoren unter einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung verstanden wissen wollen. In ihrem Aus-

blick formulieren sie sechs Empfehlungen, damit sich eine Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung im Alltag verankern kann. In Anlehnung an die kritisch-konstruktive Didaktik, nach der nicht nur darüber nachgedacht werden soll, wie das Vorhandene abzubilden ist, sondern auch Anregungen formuliert werden sollen, wie der (nicht-nachhaltige) Alltag zu verändern ist, erscheinen die Empfehlungen etwas defensiv. Da der Ansatz von Mertineit und Exner aber pragmatisch ausgerichtet ist, fällt dies nicht ins Gewicht. Denn beide wollen mit ihrer Dokumentation Impulse geben, das Leitbild der Nachhaltigkeit in der praktischen Arbeit der beruflichen Bildung zu berücksichtigen. Dies ist ihnen sehr gut gelungen.

Für alle, die ebenfalls nachhaltig (aus-)bilden wollen, wird diese Publikation hilfreich und anregend sein. Wer die Beispiele aufgreifen und in seinem Bereich umsetzen will, möge dann an BERTOLT BRECHT denken: Er machte den Vorschlag, für Regiearbeiten bei Theateraufführungen Modelle von anderen Aufführungen zu benutzen, ohne diese sklavisch nachzuahmen.

Andreas Fischer

Matthias Becker:

Diagnosearbeit im Kfz-Handwerk als Mensch-Maschine-Problem

W. Bertelsmann Verlag GmbH. ISBN 3-7639-3145-7. 348 Seiten, 2003; 35,00 Euro.

Konsequenzen des Einsatzes rechnergestützter Diagnosesysteme für die Facharbeit

Facharbeiter in Kfz-Werkstätten setzen in ihrer Arbeit Diagnosesysteme ein, die sich von einfachen Testgeräten hin zu komplexen Rechnersystemen entwickelt haben. Sie basieren auf „intelligenten“ Software-Kernen, die mit dem Fahrzeug automatisch kommunizieren und Ergebnisse dieser Kommunikation in Diagnoseabläufe einbinden, die den Facharbeitern an-

geboten werden. Da mithilfe der Software in den Rechnern versucht wird, die Diagnoseabläufe zu determinieren, ergibt sich die Frage, ob dies zu einer Unterstützung des Facharbeiters führt oder die vorgegebenen regelhaften Abläufe die Nutzung der menschlichen Kompetenzen oder gar deren Entwicklung behindert.

Dieses Kernproblem wird in der Dissertation durch empirische Erhebungen in Werkstätten und in der Automobilindustrie bei den Entwicklern der Diagnosesysteme untersucht. Dabei werden konkrete Diagnosefälle und deren Lösung unter Einsatz rechnergestützter Diagnosesysteme herangezogen. Ebenso werden die Prinzipien der Entwicklung von Expertensystemen – dem Kern der intelligenten Diagnoserechner – durch Interviews mit Diagnoseentwicklern untersucht.

Forschungsmethodisch wird mit einem berufswissenschaftlichen Instrumentarium gearbeitet, welches sich der Erkenntnisse verschiedener wissenschaftlicher Orientierungen bedient. So werden ethnomethodologische Zugänge entwickelt und angewendet, die den soziokulturellen Kontext berücksichtigen, in dem Diagnosearbeit stattfindet, und gleichermaßen die beruflichen Kompetenzen mit klaren fachlichen Bezügen der Domäne „Diagnosearbeit im Kfz-Handwerk“ erschließen helfen.

Ergebnisse der Forschungsarbeit zeigen auf, dass die Fortentwicklung rechnergestützter Diagnosesysteme mit intelligentem Kern zu einer abnehmenden Versorgung der Facharbeiter mit diagnoserelevanten Informationen führt. Aus dem entstehenden Informationsmangel resultiert eine wachsende

Undurchschaubarkeit der Systeme zur Diagnose und der Fahrzeugtechnik. Gleichzeitig werden in der Praxis die Diagnoseprobleme nur in etwa 55% der Fälle durch von Expertensystemen vorgegebene Diagnoseabläufe gelöst.

Die mathematisch strenge Logik und die technische Vollkommenheit der Expertensysteme erweist sich als trügerisch für die Diagnosearbeit, weil die praktischen Probleme stets nicht bedachte Situationen und Informationszustände aufweisen und oftmals gar nicht rein technisch und funktional lösbar sind. Die Kompetenzen der Facharbeiter sind für die Lösung der Probleme also von entscheidender Bedeutung. Sie können im Rahmen der Diagnosearbeit nur dann genutzt

werden, wenn dessen Struktur beachtet wird, die hochgradig von den Arbeitsprozessen abhängt. Kompetenzen werden also nicht auf Vorrat – dispositiv – angelegt, sondern situationsabhängig genutzt, gebildet und weiterentwickelt. Notwendig ist für die Lösung der Diagnoseprobleme eine nicht formalisierbare Rationalität.

Auf der Basis dieser Ergebnisse wird eine arbeitsprozessorientierte Strukturierung von Informationen für die Unterstützung von Diagnoseprozessen entwickelt und begründet, die eine dem Entwicklungsstand des Facharbeiters angemessene Nutzung ermöglicht. Informationen für die Diagnose werden dabei nicht zur Entscheidungsgenerierung verwendet, son-

dern für eine optimierte Informationsversorgung der Facharbeiter. Für die Konstruktion rechnergestützter Diagnosesysteme ergeben sich drei Gestaltungsanforderungen: inhaltlich transparente Diagnoseabläufe; Kontrolle und Entscheidungsbefugnis durch die Facharbeiter und eine an den Arbeitsprozessen orientierte Strukturierung der Diagnoseinformationen.

Dieses Buch, das als Dissertation an der Universität Flensburg entstanden ist, informiert ausgezeichnet über den Sachstand der Diagnosetechnik am Kraftfahrzeug in der Kfz-Werkstatt. Es ist Berufsschullehrern der Kfz-Technik sehr zu empfehlen.

Hermann Hitz

Jörg-Peter Pahl/Gerhard Rach:

Zusatzausbildung – Neue Wege zur Flexibilisierung beruflichen Lernens in der Wissensgesellschaft.

Schriftenreihe berufliche Bildung, Donat Verlag, Bremen 2004, 231 Seiten, ISBN 3-934836-75-5

Mit den Veränderungen von Arbeit und Technik sowie dem sich andeutenden Wandel zur Wissensgesellschaft sind zunehmend flexible Konzepte beruf-

lichen Lernens als Zusatzausbildung gefragt. Diese kann dabei als Bindeglied zwischen beruflicher Aus- und Weiterbildung wirken. Durch ein umfassendes Konzept der Zusatzausbildung sollte berufliches Lernen flexibilisiert und der Übergang in das Beschäftigungssystem erleichtert werden.

In diesem Buch wird der Versuch unternommen, Möglichkeiten eines geschlossenen Systems der Zusatzausbildung aufzuzeigen.



Klaus Jenewein/A. Willi Petersen (Hrsg.):

Gebäudesystemtechnik und Beruf

Gebäudeleittechnik und Gebäudeenergiemanagement – Neue technische Entwicklungen und Konsequenzen für die berufliche Aus- und Weiterbildung der technischen Fachkräfte

Reihe „Berufsbildung, Arbeit und Innovation“, Band 16, Bielefeld 2002, 182 Seiten, 35,- EUR, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld, ISBN 3-7639-3044-2

Arbeiten rund ums Gebäude bilden den Schwerpunkt einer großen Zahl gewerblich-technischer Fachkräfte besonders in den Berufen der Bau-, Elektro- und Versorgungstechnik. Aktuell sind diese Arbeitsprozesse star-

ken technologischen wie auch organisatorischen Veränderungen unterworfen. Vor allem die neue Gebäudesystemtechnik birgt ein erhebliches ökonomisches und ökologisches Potenzial für die Gebäudenutzung und -bewirtschaftung.

Aktuelle Veränderungen in der Facharbeit und neue Konzepte zur beruflichen Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte sind Gegenstand der Beiträge dieses Bandes. Adressaten sind Lehrer und Ausbilder an Einrichtungen der Aus- und Weiterbildung, Fach- und Führungskräfte aus dem Bereich der betrieblichen Personalentwicklung sowie Hochschullehrer, die an der Ausbildung dieser Personen beteiligt sind.



BAG-Metalltechnik-Hochschultage 2004

Programm

Termin: 10. und 11. März 2004

Berufliche Fachrichtung Metalltechnik

Thema: Innovationen in der metalltechnischen Berufsbildung – Konzepte, Ansprüche, Umsetzung

Leitung:

Ulrich Schwenger, Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg, Köln
Georg Spöttl, biat-Universität Flensburg

Organisation:

Ulrich Schwenger, Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg, Köln; Georg Spöttl; Matthias Becker; Lars Windelband, biat-Universität Flensburg; Thomas Vollmer, Universität Hamburg; Michael Sander, FPB, Universität Bremen

Datum: Mittwoch, 10. März 2003, 09:00 – 16:30 Uhr
 Donnerstag, 11. März 2003, ab 09:00 – Ende offen

Ziel der Tagung

Die inhaltlichen Auseinandersetzungen in der Gesamtveranstaltung der BAG-Metalltechnik wie auch in den Arbeitskreisen konzentrieren sich auf Innovationspotenziale im metalltechnischen Berufsfeld und die politische Relevanz einer vielfältigen Weiterentwicklung der metalltechnischen Berufsbildung bei Berücksichtigung gesellschaftlicher und europäischer Entwicklungen, ohne allerdings die Bedeutung des Fachlichen zu vernachlässigen. Besonders sollen dabei Ansätze und Instrumente hervorgehoben werden, die eine sehr langfristige und zukunftsgerichtete Entwicklung der metalltechnischen Berufsausbildung verfolgen.

Mittwoch, 10. März 2004: Fachtagung, Teil I

Ort: Universität Darmstadt

Moderation: Ulrich Schwenger, Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg Köln; Georg Spöttl, biat Universität Flensburg

09:00 Uhr

Begrüßung und Einführung in das Thema
Ulrich Schwenger, Vorsitzender der BAG Metalltechnik

Eröffnungsvortrag

9:15 Uhr

Programmatische Überlegungen zur Zukunftssicherung der Dualen Berufsausbildung
Felix Rauner, Universität Bremen, Institut Technik und Bildung

Plenumvorträge

09:55 Uhr

Leitbilder von Facharbeit zur Neuordnung der Metallberufe
Eva Kuda, IG-Metall Vorstand, Frankfurt

11:35 Uhr

Pause

10:55 Uhr

Neuordnung der Metallberufe - Stand des aktuellen Verfahrens
Jürgen Heiking, IG-Metall Vorstand, Frankfurt

11:35 Uhr

Zum Stand der Neuordnung der industriellen Metallberufe
Günther Grunwals, BIBB, Bonn

12:10 Uhr

Europäisierung der Berufsbildung – welche Rolle spielt das bei der Neuordnung der Metallberufe?
Georg Spöttl, biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, Universität Flensburg

12:45 Uhr

Ende

Donnerstag, 11. März 2004: Fachtagung, Teil II

Arbeitskreis 1: Vorberufliche Förderung

Donnerstag, 11. März 2004

Konzepte vorberuflicher Förderung in der metall- und fahrzeugtechnischen Berufsbildung

Kfz-Berufe erfreuen sich nach wie vor außerordentlicher Beliebtheit bei der Berufswahl männlicher Schulabgänger. Interesse an der Technik und dem Beruf und die Fähigkeiten, den Anforderungen des Berufes gerecht zu werden, klaffen aber häufig weit auseinander. Die Neuordnung der kfz-technischen Berufe hat diese Situation noch verschärft, weil sie mit einem anspruchsvollerem Einstellungsverhalten der Betriebe einhergeht. Dieses wird mit der aufwändigeren Technik, aber auch der höheren Verantwortung gegenüber dem Kunden und dem Wirtschaftsgut Auto begründet. Hierzu im Gegensatz scheint zu stehen, dass es mit der Neuordnung sowohl ein eigenständiges Berufsgrundbildungsjahr gibt, als auch in Anbetracht der wirtschaftlichen Situation einen stark angewachsenen vorberuflichen Bereich. Chancen und Möglichkeiten dieser Situation will der Arbeitskreis 1 beleuchten.

Moderation: Ulrich Schwenger

9:00 Uhr

Einführung in die Arbeitsschwerpunkte

9:15 Uhr

Sprachförderung für Migranten im
kfz-technischen Unterricht
H. Günhan, E. Neweling, Köln

9:45 Uhr

Spezialkenntnisse als Schlüssel zur Lehrstelle –
Erfahrungen mit Praktika im vorberuflichen Bereich
NN

10:15 Uhr

Pause

10:30 Uhr

Das Berufsgrundschuljahr – Einstieg in den
Beruf des Kraftfahrzeugmechatronikers?
W. Reiser, Köln

11:00 Uhr

Multimediale Lernumgebung – neue Konzepte
in der Berufsvorbereitung
Sönke Knutzen, Hamburg

11:30 Uhr

Ende

Arbeitskreis 2: Kompetenzzentren

Donnerstag, 11. März 2003

Umstrukturierung beruflicher Schulen zu „Kompetenzzentren“ und „Selbstständigen Schulen“ – Konsequenzen für die Lehrerbildung!

Der Arbeitskreis greift eine besonders relevante Thematik auf, die in einigen Bundesländern inzwischen nicht nur diskutiert wird, sondern „Kompetenzzentren“ bzw. „Selbstständige Schulen“ befinden sich im Einführungsprozess und werden per Modellversuchen begleitet. Praktiker berichten, was vor Ort im Detail geschieht und wie die beruflichen Schulen zukünftig gestaltet sein werden.

Moderation: Georg Spöttl, biat Universität Flensburg

9:00 Uhr

Einführung in den Arbeitsschwerpunkt

9:15 Uhr

Der Weg in die Selbstständigkeit – Entwicklung
schulischer Strukturen nach den Kriterien der EFQM
Günter Schmidt, Troisdorf, Berufskolleg des Rhein-Siegkreises

9:45 Uhr

Subjektorientierung und Modularisierung als Anknüpfungspunkte für die Neugestaltung der 2. Phase der Lehrerbildung
Alfred Ruppel; Hannelore Muster-Wäbs; Rainer Pillmann-Wesche, Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Abteilung Ausbildung, Bereich Berufliche Schulen

10:15 Uhr

Kompetenzorientierte Lernkultur und Entwicklungslogik als Plattform für verschiedene Ansätze des Umstrukturierungsprozesses beruflicher Schulen
Ralph Dreher, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik

10:45 Uhr

Pause

11:00 Uhr

„Fortbildungsmanager“ – wie selbstorganisierte Fortbildung in den Schulen gefördert werden kann
Roswitha Ingelmann, NLI Niedersachsen; Ralph Dreher, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik

11:30 Uhr

Neugestaltung der zweiten Phase der Lehrerbildung – Chancen zur Vorbereitung auf Regionale Berufsbildungszentren
Klaus Prütz, IQSH Kronshagen

12:00 Uhr

Ende

Arbeitskreis 3. Versorgungstechnik

Mittwoch, 10. März 2003

Auftragsorientiertes Lernen als Leitidee der Neuordnung im SHK-Handwerk und die Gestaltung von Umsetzungshilfen für die Lernorte

Die Neuordnung der Berufsbilder im Sanitär-, Heizungs- und Klima-Handwerk (SHK-Handwerk) stellt die Akteure der beruflichen Bildung in den Betrieben, überbetrieblichen Ausbildungsstätten und Berufsschulen vor die Herausforderung, die fachlichen und methodisch-didaktischen Vorgaben der neugestalteten Ordnungsmittel in ihren Ausbildungsalltag zu integrieren. Von besonderer Bedeutung ist dabei die durchgängig in den Ordnungsmitteln zu findende berufspädagogische Leitidee, die Ausbildung stärker als bisher an den typischen Arbeits- und Geschäftsprozessen des SHK-Handwerks, dem Kundenauftrag, auszurichten. Der Arbeitskreis Versorgungstechnik möchte mit seinem Angebot für betriebliche/überbetriebliche Ausbilder und Lehrkräfte aus dem Bereich der Versorgungstechnik sowohl konzeptionelle berufspädagogische Fragestellungen einer auftragsorientierten Ausbildung an den Lernorten der

beruflichen Bildung diskutieren als auch die Entwicklung konkreter Umsetzungshilfen befördern.

Moderation: Michael Sander, FPB Universität Bremen

14:00 Uhr

Thematische Einführung in den Arbeitskreis und Übersicht der Veranstaltung
Michael Sander, FPB, Bremen

Teil 1: Berufspädagogische Konzepte des Auftragsorientierten Lernens

14:15 Uhr

Zum Stand der Umsetzung der Neuordnung im SHK-Handwerk
Petra Westpfahl, BIBB, Bonn

14:45 Uhr

Impulsreferat: Lernen im und am Kundenauftrag als methodisch-didaktisches Leitkonzept der Neuordnung
Michael Sander, FPB, Bremen

15:00 Uhr

Diskussion über Konzepte des Auftragsorientierten Lernens

15:15 Uhr

Pause

Teil 2: Praxisbeispiele zum Lernen im und am Kundenauftrag

15:30 Uhr

Lernen im Kundenauftrag im Betrieb
Eckhard Stein, Stein & Bösch, Wilhelmshaven/
Rolf Steffen, Gebr. Steffen, Alsdorf/NN, ForMat

15:45 Uhr

Lernen am Kundenauftrag in der Überbetrieblichen Bildungsstätte
Jörg Veit, etz, Stuttgart/NN, Osnabrück

16:00 Uhr

Lernen am Kundenauftrag in der Berufsschule
Manfred Härterich, RMS, Stuttgart/Klaus Schulz, OSZ, Berlin/Frank Weimann, BBS Oldenburg

16:15 Uhr

Diskussion über die Praxisbeispiele

16:30 Uhr

Ende

Donnerstag, 11. März 2004, 9:00 – 13:00 Uhr

9:00 Uhr

Impulsreferat: Funktion von Umsetzungshilfen und ihre Bedeutung für die Lernorte
Michael Sander, FPB, Bremen

Teil 3: Gestaltung von Umsetzungshilfen für die Lernorte

9:30 Uhr

Entwicklung von Umsetzungshilfen für die Lernorte in drei parallelen Arbeitsgruppen.

10:00 Uhr

Lernort Betrieb
Moderation: Eckhard Stein, Wilhelmshaven

10:30 Uhr

Pause

10:45 Uhr

Lernort Überbetriebliche Bildungsstätte
Moderation: Jörg Veit, Stuttgart

11:15 Uhr

Lernort Berufsschule
Moderation: Uwe Wellmann

11:45 Uhr

Präsentation der Arbeitsergebnisse

12:15 Uhr

Ende

Arbeitskreis 4: Kraftfahrzeugtechnik

Vernetzte Fahrzeugarchitektur in den neuen fahrzeugtechnischen Berufen

Die neu geordneten fahrzeugtechnischen Berufe befinden sich im ersten Jahr ihrer Erprobung. Mit dem Kfz-Mechatroniker wird ein Beruf umgesetzt, mit dem eine hohe Verantwortung für eines der meistgenutzten Produkte unserer Gesellschaft verbunden ist. Die hochgradig vernetzten Fahrzeuge stellen an Facharbeiter hohe Anforderungen.

Wie in der beruflichen Erst- und auch Weiterbildung die notwendige hohe Qualität der Facharbeit sichergestellt werden kann und wie dabei die enorme Quantität des notwendigen Wissens um das Automobil beherrschbar bleibt, soll unter dem Aspekt der Vernetzung diskutiert werden.

Mittwoch, 10. März 2004

Ort: Universität Darmstadt

Moderation: *Ralph Dreher, biat*

14:00 Uhr

Einführung in den Arbeitsschwerpunkt: Vernetzte Fahrzeuge – isolierte Kfz-Mechatroniker?
Matthias Becker/Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)

14:30 Uhr

Herausforderung Systemvernetzung für Fahrerassistenzsysteme und Global Chassis Control
Hermann Winner/Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Fahrzeugtechnik

15:15 Uhr

Exkursion in die Labore des Fachgebietes Fahrzeugtechnik der technischen Universität Darmstadt

16:15 Uhr

Ende

Donnerstag, 11. März 2004

Ort: Berufliche Schulen des Kreises Groß Gerau

Moderation: *Matthias Becker, biat*

9:00 Uhr

Arbeitsprozessorientierte Systematik für die Strukturierung des Berufsschulunterrichts
Hans-Hermann Reichwald/Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH)

9:45 Uhr

Lernsituationen für die Grundbildung der Kfz-Mechatroniker
Thomas Wesseler/Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg Köln

10:30 Uhr

Pause

10:45 Uhr

Herausforderung Diagnosetechnik bei der Umsetzung der Neuordnung für Unterricht und Lehrerbildung
Wolfgang Ehlert/Heinrich-Hertz-Berufskolleg Bonn

11:30 Uhr

Innerschulisches Lernortkonzept für Kfz-Mechatroniker
NN/Berufliche Schulen des Kreises Groß Gerau

12:15 Uhr

Didaktische Überlegungen zur Erschließung des High-Tech Autos
NN/Berufliche Schulen des Kreises Groß Gerau

13:00 Uhr

Ende

Arbeitskreis 5: Produktionstechnik

Mittwoch, 10. März 2004

Titel: Reform der Ausbildung in den industriellen Metallberufen vor dem Abschluss - was ist zu erwarten?

Das Verfahren der Neuordnung der Berufsbilder in den industriellen Metallberufen soll im Laufe des Jahres 2004 zum Abschluss gebracht werden. Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen müssen sich mit veränderten Inhalten und Strukturen der Ausbildungs- und Lehrpläne auseinandersetzen. Künftig soll die Ausbildung stärker an Arbeits- und Geschäftsprozessen ausgerichtet werden. Neue Leitideen erfordern neue Umsetzungskonzepte. Der Arbeitskreis Produktionstechnik hat das Ziel, über die aktuellen Entwicklungen und die damit verbundenen Veränderungen für die Berufsbildungspraxis zu informieren und diese zu diskutieren.

Da das Neuordnungsverfahren noch nicht abgeschlossen ist, sind aus gegebenem Anlass noch Programmänderungen möglich, um auch aktuelle Entwicklungen berücksichtigen zu können.

Moderation: *Thomas Vollmer, IBW Universität Hamburg*

14:00 Uhr

Thematische Einführung in den Arbeitskreis und Übersicht über die Veranstaltung
Thomas Vollmer, IBW Universität Hamburg

14:15 Uhr

Anforderungen moderner Produktionssysteme an die Facharbeit - Herausforderung für die Ausbildung?
Hartmut Schäfer/Hartmut Schaupteter, Volkswagen Coaching, Kassel

14:45 Uhr

Lernfelder für die industriellen Metallberuf - reformierte Bildungsziele und didaktische Innovationen für die Berufsschule
Wolfgang Klein, Mitglied der Rahmenlehrplankommission

15:15 Uhr

Pause

15:30 Uhr

Förderung arbeitsprozessbezogener Kompetenzen - erste Erfahrungen aus der Berufsschulpraxis
Thomas Berben, Technische Universität Hamburg-Hamburg

16:00 Uhr

High Speed Cutting - eine Fertigungstechnologie und ihre Bedeutung für die berufliche Bildung
Steffen Gruner/Volkmar Herkner, Technische Universität Dresden

16:30 Uhr

Ende

je Schwerpunkt: 20 Minuten Vortrag + 10 Minuten Diskussion/Rückfragen

Arbeitskreis 6: Früherkennung

Donnerstag, 11. März 2004

Früherkennungsansätze zur Identifizierung des Qualifizierungsbedarfs im gewerblich-technischen Bereich

Im Mittelpunkt dieses Arbeitskreises stehen Früherkennungsansätze und deren Ergebnisse zur Erfassung des zukünftigen Qualifizierungsbedarfs im gewerblich-technischen Bereich. Dabei werden sehr unterschiedliche Vorgehensweisen und Methoden (Arbeitsplatzbeobachtungen, Unternehmensfallstudien, Expertenerhebungen und -netzwerke, Sektoranalysen, Arbeitsprozessanalysen oder statistische Analysen) vorgestellt und die Qualität der damit zu erreichenden Ergebnisse diskutiert.

Moderation: Susanne Schmidt, Fraunhofer IAO

9:00 – 9:15 Uhr

Einführung in das Thema:
Früherkennungsinitiative des BMBF
Gudrum Steeger, Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmbf)

9:15 – 9:55 Uhr

Neue Qualifikationsanforderungen im Bereich regenerativer Energien
Simone Martinetz, Fraunhofer IAO
Helmut Kuwan, Infratest Sozialforschung

9:55 – 10:35 Uhr

Berufswissenschaftlicher Ansatz zur Früherkennung von Qualifizierungsbedarf am Beispiel des Maschinenbau- und Recyclingsektors
Lars Windelband, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Universität Flensburg

10:35 – 11:00 Uhr

Pause

11:00 – 11:40 Uhr

Trendqualifikationen im Bereich der Nanotechnologien
Ekkehard Schlicht, isw

11:40 – 12:20 Uhr

Instrumentarium zur Dauerbeobachtung der Qualifikationsentwicklung am Beispiel Kfz
Norbert Bromberger (FBH)

12:20 – 13:00 Uhr

Diskussion
(Umfang je Schwerpunkt: 40 Minuten - 30 Minuten Vortrag + 10 Minuten Diskussion/Rückfragen.)

In einer abschließenden Diskussion werden die durch die verschiedenen Vorgehensweisen zu erreichenden Ergebnisse und deren Verwertbarkeit bzw. Transfermöglichkeit hinsichtlich der Nutzung für Unternehmen (Konzepte für die Personalentwicklung/Organisationsentwicklung) und Berufsbildung (zur Gestaltung von Berufsbildern) diskutiert.

FT 05 Elektrotechnik-Informatik Programm

Termin: 10. und 11. März 2004

Mittwoch, 10. März 2004

Moderation: Rolf Katzenmeyer, Gewerbl.-Schulen des Lahn-Dillkreises, Herborn; Karl-Georg Schmid, Gottlieb-Daimler-Schule II Sindelfingen, Weil der Stadt

09:30 Uhr

Begrüßung
*Dr. Klaus Dänhardt, Bundesarbeitsgemeinschaft
Elektrotechnik-Informatik, Erfurt*

09:45 Uhr

Ausbildung in den Berufen der Elektrotechnik-Informatik im europäischen Kontext
Prof. Dr. A. Willi Petersen, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, Universität Flensburg

10:30 Uhr

Innovative Formen der Fortbildung im Rahmen der 2. und 3. Phase der Lehrerbildung
Thomas Kramer, Institut für schulische Fortbildung und schulpyschologische Beratung des Landes Rheinland-Pfalz, Speyer

11:15 Uhr

Pause

11:45 Uhr

Gestaltung der Prüfungen in den neu geordneten Elektroberufen
*Hans Borch, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn
Hans Weißmann, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn*

13:00 Uhr

Mittagspause

14:00 Uhr

Markt der Möglichkeiten
Schulen informieren über die unterrichtliche Umsetzung der Lernfelder der neu geordneten Elektroberufe

15:30 Uhr

Mitgliederversammlung der BAG

Donnerstag, 11. März 2004

Arbeitskreis I

Elektrofachkräfte in und für Europa, Ausbildungs- und Unterrichtskonzepte

Moderation: Prof. Dr. A. Willi Petersen, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, Universität Flensburg

Arbeitskreis II

Neuordnung der Elektroberufe I

Organisationsmodelle für die Lernfeldumsetzung, Teambildung und -entwicklung, Prüfungen

Moderation: Prof. Dr. Franz Stuber, Fachhochschule Münster

Arbeitskreis III

Neuordnung der Elektroberufe II

Von der Arbeitsaufgabe zur Lernaufgabe – Unterrichtsbeispiele aus den einzelnen Berufen

Moderation: Dr. Norbert Thiele, Berufskolleg für Technik, Moers

Arbeitskreis IV

Neuordnung der Elektroberufe III

Umsetzungskonzepte in der betrieblichen Ausbildung

Moderation: Wilfrid Lammers, Siemens AG, Berlin

Arbeitskreis V

Ausbildung in den IT-Berufen in Unternehmen und Schule mit Exkursion zu Lufthansa-Systems,

Kelstebach/Frankfurt am Main (eigene Anreise)

Moderation: Friedhelm Ernst, Berufliche Schulen des Kreises Groß-Gerau Griesheim; Walter Schulte-Göcking, Bertolt-Brecht-Berufskolleg Duisburg, Mühlheim

Weitere Informationen finden Sie unter www.bag-elektrotechnik-informatik.de

Einladung zur Mitgliederversammlung der BAG Elektrotechnik-Informatik e. V.

Die ordentliche Mitgliederversammlung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik-Informatik e. V. findet während der Hochschultage Berufliche Bildung 2004 in Köln statt.

Termin: Mittwoch, den 11. März 2004; Beginn: 15:30 Uhr

Ort: Universität Darmstadt (der Raum wird auf der Fachtagung F 5 – Elektrotechnik-Informatik – bekannt gegeben).

Folgende Tagesordnung ist vorgesehen:

1. Begrüßung
2. Wahl eines Protokollführers
3. Tätigkeitsbericht des Vorstandes
4. Bericht des Schatzmeisters
Bericht der Kassenprüfer
5. Entlastung des Vorstandes
6. Beschlussfassung über die Höhe des Mitgliedsbeitrages gemäß Satzung § 10
7. Wahl des Wahlvorstandes
8. Wahl des Vorstandes
9. Wahl der Landesvertreter und ihre Stellvertreter
10. Wahl des Beirates
11. Schlusswort des neu gewählten Vorstandes

Einladung zur Mitgliederversammlung der BAG Metalltechnik e. V.

Im Rahmen der Hochschultage 2004 lädt die BAG Metalltechnik zu ihrer Mitgliederversammlung ein. Schwerpunkte der Diskussion werden die Kooperationsvereinbarung mit der Vereinigung gewerblich-technische wissenschaften und ihre didaktiken (gtw)/Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (GfA) sein sowie die Bestrebungen zu einer stärkeren regionalen Verankerung der BAG. Die Tagesordnung sieht u. a. folgende Punkte vor:

- Bericht zu den Fachtagungen und Erweiterung des Download-Angebotes
 - Planung künftiger Fachtagungen
 - Kooperationsvereinbarung mit dr gtw/GfA
- Verstärkung der regionalen Strukturen der BAG
 - Vorstandswahl

Kooperationsvereinbarung

zwischen der
Arbeitsgemeinschaft „Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken“ (GTW)
in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft
und den
Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Bau-Holz-Farbe,
Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik e. V.

(1)

In der GTW haben sich Mitglieder der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft zusammengeschlossen, die in Lehre und Forschung einer gewerblich-technischen Wissenschaft und/oder ihrer Didaktik tätig sind.

Die GTW hat sich die Aufgaben gestellt,

- gewerblich-technische Arbeitsprozesse im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Entwicklung beruflicher Bildungskonzepte zu erforschen;
- Bildungsprozesse in gewerblich-technischen Fachrichtungen zu analysieren, zu gestalten und zu evaluieren;
- die wissenschaftliche Ausbildung von Pädagogen in gewerblich-technischen Berufsfeldern weiterzuentwickeln und zu professionalisieren.

Die Umsetzung dieser Aufgaben erfolgt u. a. im Rahmen von Workshops, Tagungen, Konferenzen und hochschulpolitischen Stellungnahmen.

(2)

Die Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung dienen der Weiterentwicklung der beruflichen Bildungspraxis. Arbeitsschwerpunkte sind

- die Analyse von Ausbildung und Unterricht in ihren Inhalten und Formen;
- die Entwicklung neuer Konzepte für Ausbildung und Unterricht;
- die Weiterentwicklung der Ausbildung des Lehrpersonals;
- der überregionale Austausch zwischen den Bildungseinrichtungen sowie zwischen beruflicher Bildungspraxis, Lehrerbildung, Forschung und Bildungsverwaltung;
- die Durchführung von Veranstaltungen zur Information und Weiterbildung der in den Fachrichtungen Bau-Holz-Farbe, Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik tätigen Berufspädagogen, u. a. im Rahmen der Hochschultage Berufliche Bildung.

(3)

Die GTW und die Bundesarbeitsgemeinschaften beabsichtigen, bei der Verfolgung ihrer spezifischen Interessen und Zielsetzungen miteinander zu kooperieren.

Dies betrifft insbesondere

- die gegenseitige Information über Fachtagungen und Workshops zu Fragen der Berufsbildung in gewerblich-technischen Fachrichtungen;
- die gegenseitige Konsultation und Kooperation bei der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung von Berufspädagogen in gewerblich-technischen Fachrichtungen;
- die Information der Mitglieder der Bundesarbeitsgemeinschaften über Ergebnisse der Berufsbildungsforschung in gewerblich-technischen Fachrichtungen, u. a. im Rahmen von BAG-Fachtagungen und -Publikationen (z. B. in lernen und lehren).

Unterzeichner:

Sprecher der Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (GTW)

(Prof. Dr. Jenewein)

(Prof. Dr. Storz)

(Prof. Dr. Vollmer)

1. Vorsitzende der Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung

(Prof. Dr. Stuve)
(BAG Bau-Holz-Farbe)

(Dr. Dänhardt)
(BAG Elektrotechnik-Informatik)

(Schwenger)
(BAG Metalltechnik)

Autorenverzeichnis

Adolph, Gottfried

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

Beickler, Martin

OstR, Alexander-von-Humboldt-
Schule, Franconvilleplatz, 68519
Viernheim.
E-mail: MartinBeickler@gmx.de

Bernard, Franz

Prof. Dr., Dorfstr. 46,
18586 Middelhagen.
E-mail: Franz.Bernard@Schwandke.de

Brandt, Michael K.

Dipl.-Berufspäd., Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, Technische Universität
Dresden, Institut für Berufliche Fach-
richtungen, 01062 Dresden.
E-mail: Michael.Brandt@mailbox.
tu-dresden.de

Fischer, Andreas

Prof. Dr., Institut für Betriebswirt-
schaftslehre an der Universität Lüne-
burg, Universität Lüneburg, Scharn-
horststr. 1, 21335 Lüneburg.

Frackmann, Margit

Prof. Dr., Universität Hannover, Insti-
tut für Berufspädagogik, Wunstorfer
Straße 14, 30453 Hannover.
E-mail: frackmann@erz.uni-hanno-
ver.de

Gruner, Steffen

Dipl.-Berufspäd., Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, Technische Universität
Dresden, Institut für Berufliche Fach-

richtungen, 01062 Dresden.

E-mail: mmt@rcs.urz.tu-dresden.de

Herkner, Volkmar

Dr., Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Technische Universität Dresden, Insti-
tut für Berufliche Fachrichtungen,
01062 Dresden.
E-mail: mmt@rcs.urz.tu-dresden.de

Hitz, Hermann

StR, Kaiserstrasse 15, 27793 Wildes-
hausen.

Hoppe, Manfred

Prof. Dr., Forschungsgruppe Praxis-
nahe Berufsbildung, Universität Bre-
men, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359
Bremen.
E-mail: fpbhoppe@uni-bremen.de

Pahl, Jörg-Peter

Prof. Dr., Technische Universität Dres-
den, Institut für Berufliche Fachrich-
tungen, 01062 Dresden.
E-mail: pahl@rcs.urz.tu-dresden.de

Poch, Jürgen

Referendar, Staatliche Fachschule für
Bau, Wirtschaft und Verkehr Gotha,
Trützscherplatz 1, 99867 Gotha.

Schlausch, Reiner

Dr., Forschungsgruppe Praxisnahe
Berufsbildung, Universität Bremen,
Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen.
E-mail: reiner.schlausch@uni-bre-
men.de

Schröder, Bärbel

Dr., Wissenschaftliche Mitarbeiterin

an der Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg, Institut für Berufs- und
Betriebspädagogik, Zschokkestr. 32,
39104 Magdeburg.

E-mail: baerbel.schroeder@gse-
w.uni-magdeburg.de

Schütte, Friedhelm

PD Dr., Universität Kassel, Fachbe-
reich 10: Berufsbildungs-, Sozial- und
Rechtswissenschaften, 34109 Kassel.
E-mail: jungk.schuette@t-online.de

Spöttl, Georg

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

Tärre, Michael

StAss, Dipl.-Berufspäd., Promotions-
student an der Universität Hannover,
An der Christuskirche 10, 30167 Han-
nover.
E-mail: michael_taerre@hotmail.com

Vermehr, Bernd

Studiendirektor, Achter Lüttmoor 28,
22559 Hamburg.
E-mail: BVermehr@aol.com

Stuber, Franz

Prof. Dr., ZWE für berufliche Fach-
richtungen, Leonardo Campus, 48149
Münster.
E-mail: stuber@fh-muenster.de

Ständiger Hinweis

Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik

Alle Mitglieder der BAG Elektrotechnik-Informatik und der BAG Metalltechnik müssen eine Einzugsermächtigung erteilen oder zum Beginn eines jeden Kalenderjahres den Jahresbeitrag (zur Zeit 27,- EUR eingeschlossen alle Kosten für den verbilligten Bezug der Zeitschrift *lernen & lehren*) überweisen. Austritte aus der BAG Elektrotechnik-Informatik bzw. der BAG Metalltechnik sind nur zum Ende eines Kalenderjahres möglich und müssen drei Monate zuvor schriftlich mitgeteilt werden.

Die Anschrift der Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik-Informatik lautet:

BAG Elektrotechnik-Informatik

Geschäftsstelle, z. H. Herrn A. Willi Petersen

c/o biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik

Auf dem Campus 1

24943 Flensburg

Tel.: 0461 / 805 2155

Fax: 0461 / 805 2151

Konto-Nr. 7224025,

Kreissparkasse Pinneberg (BLZ 221 514 10).

Die Anschrift der Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik lautet:

BAG Metalltechnik

Geschäftsstelle, z. H. Herrn Michael Sander

c/o Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB)

Wilhelm-Herbst-Str. 7

28359 Bremen

Tel.: 0421 / 218 4924

Fax: 0421 / 218 4624

Konto-Nr. 10045201,

Kreissparkasse Verden (BLZ 291 526 70).

Beitrittserklärung

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung

Elektrotechnik-Informatik e. V. bzw. Metalltechnik e. V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt z. Z. 27,- EUR. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen z. Z. 15,- EUR gegen Vorlage eines jährliches Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen. Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift *lernen & lehren*.

Name:Vorname:

Anschrift:

E-mail:

Datum:Unterschrift:

Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:

Kreditinstitut:

Bankleitzahl:Girokonto-Nr.:

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

Datum:Unterschrift:

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

Datum:Unterschrift:

Bitte absenden an:

BAG Elektrotechnik-Informatik e. V., Geschäftsstelle:
biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, z. H. Herrn
A. Willi Petersen, Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg.

BAG Metalltechnik e. V., Geschäftsstelle:
Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB), z. H.
Herrn Michael Sander, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen.

lernen & lehren

Eine Zeitschrift für alle, die in

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

Inhalte:

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

lernen & lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis EUR 25,56 (4 Hefte), Einzelheft EUR 6,39, jeweils zuzüglich Versandkosten.

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

Folgende Hefte sind noch erhältlich:

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

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

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