

# Schwerpunktthema Assistentenberufe

# **lernen & lehren**

Elektrotechnik-Informatik und  
Metalltechnik



Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte

Berufsfachschulen für technische Assistentenberufe – mehr als ein Experiment?

Axel Grimm/Dorlies Radike-Thiel/Bernd Roske

Assistent/in für regenerative Energietechnik und Energiemanagement

Stefan Wolf

Assistent/in für Mechatronik – Fachrichtung Instandhaltung und Service

Udo Kampschulze

Modularisierung der Assistentenausbildung

Gisela Aschmoneit/Kai-Michael Klefas

Technischer Assistent/Technische Assistentin für Informatik, Schwerpunkt  
Informations- und Kommunikationstechnik

---

## 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.

[www.lernenundlehren.de](http://www.lernenundlehren.de).

Herausgeber: Klaus Jenewein (Magdeburg), Jörg-Peter Pahl (Dresden), A. Willi Petersen (Flensburg), Georg Spöttl (Bremen),

Beirat: Josef Berghammer (München), Klaus Dähnhardt (Erfurt), Falk Howe (Bremen), Claudia Kalisch (Rostock), Rolf Katzenmeyer (Dillenburg), Manfred Marwede (Neumünster), Rainer Petersen (Hamburg), Peter Röben (Heidelberg), Reiner Schlausch (Flensburg), Friedhelm Schütte (Berlin), Ulrich Schwenger (Köln), Thomas Vollmer (Hamburg), Andreas Weiner (Hannover)

Schriftleitung: Michael Tärre (Hannover), Volkmar Herkner (Flensburg)

Heftbetreuer: Jörg-Peter Pahl und Friedhelm Schütte

Redaktion: lernen & lehren

c/o Prof. Dr. Volkmar Herkner  
Berufsbildungsinstitut Arbeit  
und Technik (biat)  
Universität Flensburg, 24943 Flensburg  
Tel.: 04 61/8 05-21 53  
E-Mail: [volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de](mailto:volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de)

c/o StR Dr. Michael Tärre  
Institut für Berufspädagogik und  
Erwachsenenbildung (IfBE)  
Leibniz Universität HAN, 30159 Hannover  
Tel.: 05 11/7 62-40 20  
E-Mail: [michael.taerre@ifbe.uni-hannover.de](mailto:michael.taerre@ifbe.uni-hannover.de)

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen.

Layout: Brigitte Schweckendieck

Verlag, Vertrieb und  
Gesamtherstellung: Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
Postfach 15 59, D-38285 Wolfenbüttel  
Telefon: 05331/80 08 40, Telefax: 05331/800858

Titelbild: Burkard Vogt

**Bei Vertriebsfragen (z. B. Adressenänderungen) den Schriftwechsel bitte stets an die Geschäftsstelle der BAG richten.**

# Wolfenbüttel 2011

## ISSN 0940-7440

# 102

# lernen & lehren

## Elektrotechnik-Informatik/Metalltechnik

### Inhaltsverzeichnis

Bernd Vermehr und sein „Nebenamt“ bei der Zeitschrift  
lernen & lehren . . . . . 50  
*Jörg-Peter Pahl*

Editorial: Assistentenberufe – verschulte Berufsbildung  
oder Option für eine neue curriculare Dualität . . . . . 51  
*Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte*

#### Schwerpunktthema: Assistentenberufe

Berufsfachschulen für technische Assistentenberufe  
– mehr als ein Experiment? Bildungspolitische,  
lernorganisatorische und curriculare Möglichkeiten  
sowie Grenzen . . . . . 52  
*Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte*

Assistent/in für regenerative Energietechnik und  
Energiemanagement. Ein vollschulischer Bildungsgang  
wirkt nachhaltig als Motor der Schulentwicklung . . . . 60  
*Axel Grimm/Dorlies Radike-Thiel/Bernd Roske*

Assistent/in für Mechatronik – Fachrichtung Instand-  
haltung und Service – das Beispiel Georg-Schlesinger-  
Schule, Berlin . . . . . 64  
*Stefan Wolf*

Modularisierung der Assistentenausbildung – Elemente  
zum Erwerb höherwertiger Abschlüsse in der Höheren  
Berufsfachschule für Technik . . . . . 69  
*Udo Kampschulze*

Technischer Assistent/Technische Assistentin für  
Informatik, Schwerpunkt Informations- und Kommunika-  
tionstechnik – ein vollschulischer Bildungsgang in der  
höheren Berufsfachschule für Technik an der Eckener-  
Schule Flensburg . . . . . 73  
*Gisela Aschmoneit/Kai-Michael Klefas*

#### Praxisbeitrag

„PC-Netzteil“ in der vollzeitschulischen  
Assistentinnen- und Assistentenausbildung . . . . . 77  
*Michael Tärre/Bert Wieser*

#### Forum

Methode „Freiarbeit“ – Ein Erfahrungsbericht . . . . . 82  
*Marco Bell*

Didaktische Aspekte des Einsatzes von technischen  
Animationen in der beruflichen Bildung für  
heterogene Schülergruppen . . . . . 87  
*Hartmut Teske*

#### Rezensionen, Mitteilungen, Hinweise

Messen beruflicher Kompetenzen. Band I . . . . . 90  
*Volkmar Herkner*

Berufliche Weiterbildung. Grundlagen aus  
arbeitnehmerorientierter Sicht . . . . . 91  
*Irene Stroot*

Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung  
Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik e. V. . . . . 92

Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung  
Bundesarbeitsgemeinschaft  
Elektrotechnik-Informatik e. V. . . . . 93

Autorinnen und Autoren gesucht. . . . . 94

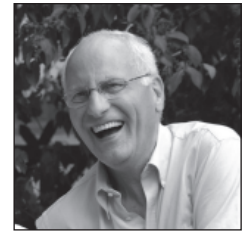
Fachtagungen der Bundesarbeitsgemeinschaften  
Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik waren  
gut besucht . . . . . 95  
*Wilko Reichwein*

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren . . . . . 96

#### Schwerpunkt

#### Assistentenberufe

## Bernd Vermehr und sein „Nebenamt“ bei der Zeitschrift lernen & lehren



Zu Beginn meines Lehramtsstudiums an der Universität Hamburg im November 1963 saß ich im Seminar für das Metallgewerbe – wie es damals hieß – als Studienanfänger neben einem gleichaltrigen Kommilitonen, der mir durch seine lebhaft, rheinländisch wirkende Fröhlichkeit auffiel. „Ich bin BERND VERMEHR, komme aus dem Kolleg und bin Maschinenschlosser“, stellte er sich vor und wir vereinbarten umgehend, uns zu duzen, was zu jener Zeit unter Kommilitonen höchst ungewöhnlich war.

Damals begann ein langer gemeinsamer Berufsweg. In den folgenden Semestern studierten wir Metalltechnik, Erziehungswissenschaft und Sozialwissenschaft. Nach dem Staatsexamen trafen wir uns zu Beginn des Referendariats an derselben Gewerbeschule und im Studienseminar wieder.

Auf seinem langen Berufsweg hat BERND VERMEHR sehr verschiedene und interessante Tätigkeiten an Berufsbildenden Schulen, in der Schulbehörde, als Fachseminarleiter für die akademischen Lehrkräfte und als Seminarleiter für Lehrkräfte für den werkstattpraktischen Unterricht wahrgenommen. Schon von daher entsprachen seine Tätigkeiten nicht dem, was viele Lehrkräfte an beruflichen Schulen auf dem langsam ansteigenden Amts- und Beamtenweg leisten und die aus einer Zeit kommen, als es noch Regelbeförderungen, Amtszulagen und Unterrichtsstundenbefreiungen für Nebentätigkeiten an der Schule gab.

Der berufliche Weg von BERND VERMEHR mit den verschiedenen Bildungsstätten war schon etwas außergewöhnlich und passte so gar nicht zu einer typischen Beamtenlaufbahn. Das wirklich Herausragende während der gesamten Dienstzeit aber war, dass er seine beruflichen Erfahrungen in ganz besonderer Weise sowie sehr vertieft reflektierte und die Ergebnisse seiner Erkenntnisse in verschiedenen Zeitschriften und Herausgeberbänden publizierte. Das machte ihn bald bei den Diskussionen in der Fachgruppe „Metalltechnik“ im Rahmen der Hochschultage Berufliche Bildung sehr bekannt.

Aufgrund seiner über die schulische Arbeit hinausgehenden Aktivitäten wurde er 1993 zum Schriftleiter für die Zeitschrift lernen & lehren berufen. In den folgenden Jahren hat er quasi als Einzelkämpfer die jeweiligen Ausgaben der Zeitschrift sehr genau redigiert, wobei manchen Autor die Akribie nervte, mit der er die Beiträge untersuchte und in die Heftschwerpunkte einordnete. Danach aber waren die betreffenden Verfasser – wie ich immer wieder hören konnte – sehr zufrieden und des Lobes voll über dieses Lektorat. Sie gaben teilweise im Nachhinein die überarbeitete Fassung mit den redaktionellen Einschüben und Akzentuierungen als Produkt ihrer ureigenen Überlegungen und Änderungen aus.

Bernd Vermehr hat bei seiner unentgeltlichen Tätigkeit viele zusätzliche Arbeiten übernommen und verschiedentlich sogar erhebliche Kosten aus der eigenen Schatulle getragen, was in unserer materiell geprägten Zeit vielen Kolleginnen und Kollegen an den Schulen als kaum glaubhaft erscheint. So mussten – und das sei nur nebenbei bemerkt – der damals noch übliche Schriftverkehr per Briefpost bewältigt und die durchgesehenen und korrigierten Beiträge nach redaktioneller Bearbeitung und Formatierung zur Imprimatur an die Autorinnen und Autoren versendet werden. All die notwendigen Telefonate mit den Autorinnen und Autoren zur Erinnerung, zur Erklärung und Abstimmung kosteten viel Zeit, und außerdem gab es noch keine Flatrate.

In dieser Zeit hat er auch das Layout für die Hefte weitgehend allein gestaltet und zwar bis hin zur Übergabe des fast fertigen Heftes an den Verlag. Solch eine nebenamtliche Arbeit grenzte nicht nur materiell, sondern auch vom Zeitaufwand an Selbstausschöpfung.

Die Hingabe für das Anliegen der Zeitschrift, d. h. die Kommunikation zwischen den Kolleginnen und Kollegen in den beruflichen Fachrichtungen der Bundesarbeitsgemeinschaften für Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik zu fördern und damit berufliches Lehren und Lernen zu verbessern, wurde allseitig anerkannt. In der Folge war es fast zwangsläufig, dass er einige Jahre später in den Herausgeberkreis aufgenommen wurde.

Auch in der neuen Position wurde er sehr aktiv und war sich nicht zu schade, zusätzlich die Protokolle der Arbeitssitzungen anzufertigen, die Planungspapiere für die anvisierten zukünftigen Ausgaben der Zeitschrift immer wieder zu aktualisieren und auf das Einhalten der Vereinbarungen zu achten.

BERND VERMEHR wurde durch die Herausgebertätigkeit, die er auch noch sieben Jahre nach seiner Pensionierung aus dem Hamburger Schuldienst weiterhin wahrnahm, zu einer Institution für die Zeitschrift.

Nun schrieb er an den Kreis der Herausgeber und Verantwortlichen der beiden Bundesarbeitsgemeinschaften:

„Liebe Mitstreiter,  
... alles hat seine Zeit ...  
dies gilt auch für mich und meine Tätigkeit für die Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik bzw. die Zeitschrift lernen & lehren.“

Verdutzt frage nicht nur ich mich, wo ist nur die Zeit während des langen gemeinsamen Weges geblieben, auch mit lernen & lehren. Selbst wenn über fast ein halbes Jahrhundert ein zu großen Teilen gemeinsamer Weg beschritten und einige bildungspolitische Vorstellungen verwirklicht wurden, gibt es doch für viele berufspädagogischen Projekte und Vorhaben in der Berufs- und Lebenswelt meist nicht genug Raum. Dazu tragen nicht zuletzt auch die Mühe, die Sorge und auch die laufende Kärnersarbeit um die fortwährende Gestaltung eines anspruchsvollen Periodikums bei. Eine Zeitschrift frisst Zeit.

BERND VERMEHR hat mit seiner Tätigkeit für die BAG, für ihr Publikationsorgan und darüber hinaus in der berufspädagogischen Community große Anerkennung und Verdienste erworben. Es bleibt nun nur noch Dank zu sagen – auch im Namen aller Autorinnen und Autoren sowie der Leserschaft und der Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik. Die Herausgeber und Schriftleiter wünschen für den nächsten Lebensabschnitt alles Gute und viel frei verfügbare Zeit bei bester Gesundheit!

Jörg-Peter Pahl

Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte

## Editorial

### Assistentenberufe – verschulte Berufsbildung oder Option für eine neue curriculare Dualität

Mit der Debatte um die Flexibilisierung der Berufsausbildung sowie der Expansion des so genannten Übergangssystems auf der einen Seite und der Einführung von Hochtechnologieberufen sowie der Etablierung von Bachelor-Studiengängen auf der anderen ist die Struktur des Systems Beruflicher Bildung mit ihren unterschiedlichen Schultypen (-formen) in den Blick der Berufsbildungspolitik geraten. Vor allem die Berufsfachschule mit ihrem vollzeitschulischen Bildungsangebot kann in jüngster Zeit mit einem besonderen Interesse rechnen. Das betrifft sowohl die zweijährige Variante der Berufsfachschule als auch die dreijährige Assistentenausbildung auf der Grundlage einschlägiger KMK-Rahmenvereinbarungen.

Während die teilqualifizierende Berufsfachschule eine Ersatzfunktion für fehlende Ausbildungsplätze – insbesondere in den ostdeutschen Arbeitsamtsbezirken – wahrnimmt und kompensatorischen Charakter besitzt, leistet die Assistenten-Ausbildung einen Beitrag zur beruflichen Mobilität und trägt damit der sozial gewünschten Bildungsaspiration im Rahmen eines ‚beruflichen Bildungsweges‘ institutionell Rechnung. Flexibilisierung und Durchlässigkeit des Systems Beruflicher Bildung werden dadurch strukturell gefördert.

Obschon die Berufsfachschule im Konzert der beruflichen Bildungsgänge von Jahr zu Jahr an Gewicht und damit schulpolitischer Bedeutung gewinnt, hat sie – egal ob zwei- oder dreijährig – mit einem Imageproblem zu kämpfen. Der Vergleich mit den Ausbildungsstandards des Dualen Systems mündet in einer (vielfältigen) Diskriminierung vollzeitschulischer Bildungsgänge. Davon ist auch die Berufsfachschule als institutioneller Teil des ‚Schulberufssystems‘ betroffen. Im Zentrum der vor allem von Kammer- und Arbeitgebervertretern vorge-

brachten Kritik steht die ‚Praxisferne‘, die fehlende Anbindung an innerbetriebliche Arbeitsabläufe und reale berufsfachliche Arbeitsanforderungen (i. S. der Arbeits- und Geschäftsprozesse). Arbeitstempo, betriebliches Handlungswissen und Teamarbeit werden in der schulischen Berufsbildung unterbelichtet, so die Argumentation, aber auch die für die Berufszuweisung fehlenden, charakteristischen Sekundärtugenden (Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit etc.). Wenngleich keine validen berufspädagogischen Studien zum Vergleich von Schulberufssystem und Dualem System vorliegen, steckt die Berufsfachschule aus unterschiedlichen Gründen bildungspolitisch in der Defensive. Die Diskussion vorurteilslos zu eröffnen und mit der Materie vertraute Berufspädagogen/innen aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Schulstandorten zu Wort kommen zu lassen, ist zentrales Anliegen des vorliegenden Schwerpunktheftes.

Gewichtet man die vorgetragene Kritik berufspädagogisch und sachlich, dann kann namentlich die dreijährige Assistentenausbildung als ein schulisches resp. schulpolitisches Modell (Experiment) betrachtet werden, das beispielsweise in Süddeutschland, auf der Basis einer gelungenen Lernortkooperation, einerseits bemerkenswerte Erfolge vorweisen kann, andererseits der bildungspolitisch gewünschten Flexibilisierung neue Perspektiven eröffnet. Wie einzelne Beispiele und bundesweite Aktivitäten zeigen, repräsentiert die dreijährige Assistentenausbildung ein breites Bildungsangebot mit einer beachtlichen curricularen Ausdifferenzierung. Standortspezifische Curricula und Umsetzungsstrategien lassen neben lokalem Engagement vor allem eines erkennen: vielfältige Bildungsangebote mit ausdifferenzierten technischen Schwerpunkten.

Ein Blick auf die Bildungsgangsziele der dreijährigen Berufsfachschule

und das Spektrum der zu vermittelnden Kompetenzen zeigt rasch, nicht die reibungslose Einmündung in den ersten Arbeitsmarkt ist primäres Ziel, sondern vielmehr die Vorbereitung auf ein akademisches (Bachelor-)Studium an einer Fachhochschule respektive Technischen Universität. Die doppelte Option, die bei der Planung von beruflichen Karrierewegen mit der Assistentenausbildung in Verbindung gebracht wird, sowohl den Weg in die Erwerbsarbeit zu ebnen als auch ein akademisches Metier (Fachgebiet) zu betreten, erweist sich als Fluch und Vorteil zugleich.

Fluch insofern, als die Referenz bezüglich berufspraktischer Erfahrungen das Duale System markiert (s. o.); Vorteil insoweit, als die Assistentenausbildung ein Propädeutikum erster Güte für einen akademischen Karriereweg darstellt. Die bereits heute zahlreich – vornehmlich in Baden-Württemberg und Bayern – etablierten ‚dualen Fachhochschul-Studiengänge‘ weisen nicht nur der Systementwicklung der (gewerblich-technischen) Berufsbildung den institutionellen Weg, sie basieren nachgerade auf der curricularen und didaktischen Programmatik der Assistentenausbildung. Die ordnungspolitisch und curricular verankerte Integration von systematischem und kasuistischem Lernen – die Praxisferne soll damit nicht klein geredet werden – zeigt sich hierbei als zukunftsweisendes Ausbildungs- und Studienmodell, wie eine organisatorische Vertiefung der Lernortkooperation im dualen Sinne, wie aktuelle Beispiele zeigen.

Um der Assistentenausbildung den notwendigen bildungspolitischen Support zu verleihen und ihr das Schicksal der preußischen Provinzial-Gewerbeschule am Ende des neunzehnten Jahrhunderts zu ersparen – auch sie bediente ein doppeltes Bildungsgangziel, entweder Fachschule oder Gymnasium zu sein –, ist die oben angesprochene

didaktische Dualität (Integration von Fach- und Handlungssystematik) als programmatischer Kern der Weiterentwicklung vollzeitschulischer Bildungsgänge im Rahmen des ‚beruflichen Bildungswegs‘ zu diskutieren. Die mit der Assistentenausbildung verbundene Flexibilisierung berufsfachlicher Karrierewege öffnet das System Beruflicher Bildung in Deutschland nicht nur für den europäischen Bildungsmarkt (mit in der Regel schulischen Berufsbildungsangeboten), sondern stärkt noch immer die Bildungsaspiration sozial benachteiligter Milieus und glättet überdies die institutionellen Barrieren im Hinblick auf ein Bachelor-Studium.<sup>1</sup>

Damit lässt sich Chancengleichheit einerseits, Durchlässigkeit andererseits realisieren. Die hiermit implizit angesprochene Weiterentwicklung der berufsbildenden Schule mit ihren unterschiedlichen Bildungsgängen im

Rahmen einer mittelfristig angelegten ‚Verzahnung‘ von nichtakademischer und akademischer Berufsbildung bedarf der bildungspolitischen Unterstützung. Sie ist eine Angelegenheit aller engagiert mit Berufsbildung befassten Akteure.

Vor diesem Hintergrund thematisieren die einzelnen Schwerpunktbeiträge sowohl den Stand als auch die Entwicklung der Berufsfachschule, namentlich der Assistentenausbildung in der Bundesrepublik Deutschland. Aus standortspezifischer Sicht wird die vollzeitschulische Berufsbildung begutachtet und deren ‚Passung‘ in das System Beruflicher Bildung erörtert.

Die Beiträge von GISELA ASCHMONEIT und KAI-MICHAEL KLEFAS sowie UDO KAMPSCHULZE diskutieren neben lokalen Besonderheiten u. a. die Anerkennung von erbrachten Schulleistungen im Rahmen eines Bachelor-Studiums. Der Beitrag von AXEL GRIMM, DORLIES

RADIKE-THIEL und BERND ROSKE hebt den Zusammenhang von Schulentwicklung und europäischer Berufsbildungspolitik am Beispiel eines aktuellen Projekts im Bereich der regenerativen Energien hervor, während STEFAN WOLF unter anderem schulinterne Entwicklungsprozesse zum Anlass nimmt, curriculare und didaktische Aspekte der vollzeitschulischen Mechatroniker-Ausbildung darzustellen. Der einleitende Beitrag von JÖRG-PETER PAHL und FRIEDHELM SCHÜTTE liefert einen Einstieg in das facettenreiche Thema Assistentenberufe in der Absicht, für die bildungspolitischen, curricularen und lernorganisatorischen Besonderheiten der schulischen Berufsbildung zu sensibilisieren.

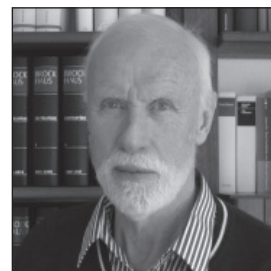
### Anmerkung

1) Siehe dazu i. E. die Erfolgsbilanz der Berufsgymnasien in Baden-Württemberg.

*Jörg-Peter Pahl/Friedhelm Schütte*

## Berufsfachschulen für technische Assistentenberufe – mehr als ein Experiment?

### Bildungspolitische, lernorganisatorische und curriculare Möglichkeiten sowie Grenzen



Berufsfachschulen gewinnen für Deutschland innerhalb des Systems Beruflicher Bildung zunehmend an Bedeutung. Deshalb sollen u. a. die einzelnen, teilweise landesspezifischen Bildungsgänge der Assistentenberufe im Technikbereich in den Blick genommen werden. Dabei zeigen sich bildungspolitische Besonderheiten, lernorganisatorische Varianten und curriculare Aspekte.

### Vorbemerkung

Mit der Thematisierung des „Übergangssystems“ von der Schule ins Beschäftigungssystem rücken zwangsläufig die vollzeitschulischen Bildungsgänge und mit ihnen die Berufsfach-

schule für die technischen Assistentenberufe in den Mittelpunkt der berufsbildungspolitischen und berufspädagogischen Diskussion. Quantitativ sind die Berufsfachschulen mit ihren unterschiedlichen beruflichen Bildungsangeboten sowie -abschlüssen eine

tragende Säule innerhalb des berufsbildenden Schulwesens in der Bundesrepublik Deutschland. Historisch betrachtet zählt für den Technikbereich die Berufsfachschule neben der Technischen Fachschule und dem Dualen System beruflicher Erstausbildung zu

den ersten Institutionen des Systems Beruflicher Bildung. Ihre Gründungsphase als Werkmeisterschule bzw. niedere Maschinenbauschule datiert auf die letzten drei Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts. Schulische Fachbildung auf niederem Niveau ohne berufliche Vorbildung, diesem Bildungsziel waren die ersten „Berufsfachschulen“, gedacht als bildungspolitische Alternative zur gewerblichen Handwerkslehre, verpflichtet. Ordnungspolitisch und curricular stehen die heutigen Berufsfachschulen in dieser Tradition, ausdifferenziert durch eine Vielzahl unterschiedlicher Bildungsgänge.<sup>1</sup> Die vollzeitschulischen Bildungsgänge an Berufsfachschulen in Form beispielsweise der Assistentenausbildung sind mithin als Alternative zum dualen Berufsbildungssystem anzusehen. Während die curriculare Stringenz einerseits einen Vorteil mit sich bringt, erweist sich deren relative Praxisferne andererseits als Handicap. Vor diesem historischen Hintergrund soll der Stellenwert der Berufsfachschule für technische Assistentenberufe innerhalb des Systems Beruflicher Bildung im Zusammenhang mit der aktuellen Debatte um das so genannte „Übergangssystem“ diskutiert werden. Dabei kommt den dreijährigen Assistentenberufen mit ihren bildungspolitischen Besonderheiten, lernorganisatorischen Varianten und curricularen Aspekten besondere Bedeutung zu.

### **Institutionelle, ordnungspolitische und quantitative Aspekte**

In rechtssystematischer und ordnungspolitischer Hinsicht lassen sich die Bildungsgänge nicht nur für die technischen Assistentenberufe an Berufsfachschulen in zweifacher Weise differenzieren. Erstens ist zwischen landes- und bundesrechtlichen Regelungen zu unterscheiden, zweitens zwischen Berufsbildungsgesetz-/Handwerksordnungs-Standards und Nicht-BBiG-/Nicht-HwO-Standards zu differenzieren. Die Bundesländer haben die Möglichkeit, einerseits Bildungsgänge für Assistenten an Berufsfachschulen nach Landesrecht zu etablieren, andererseits vollzeitschulische Bildungsangebote einzurichten, die sich im Sinne einer beruflichen Erstausbildung curricular am Dualen System orientieren und dadurch die

BBiG-/HwO-Standards erfüllen. Die „Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen“ vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007 sowie die „Rahmenvereinbarung über die Berufsfachschulen“ vom 28.02.1997 i. d. F. vom 10.10.2006 der Kultusministerkonferenz (KMK) stellen den rechtlichen Rahmen für die vollzeitschulischen Bildungsangebote bereit (KMK-Beschlüsse 1992 ff.; PAHL 2009, S. 630 ff.). Vollqualifizierende Berufsfachschulen sind Teil des so genannten „Schulberufsystems“ und erbringen heute einen bedeutsamen Beitrag zur Berufsqualifizierung in den Assistentenberufen. Ferner liefern sie Berechtigungen zum Erwerb eines höheren Bildungsabschlusses. Berufsfachschulen stellen eine berufliche Schulform mit Vollzeitunterricht dar, für deren Besuch keine berufliche Vorbildung vorausgesetzt wird.

Die curriculare und organisatorische Ausgestaltung der Bildungsgänge wird durch entsprechende Beschlüsse der Kultusministerkonferenz und landesspezifische Bestimmungen (Schulgesetze) geregelt. Der Unterricht gliedert sich in einen berufsübergreifenden und einen berufsbezogenen Lernbereich. Möglich sind technische Bildungsgänge mit dem Abschluss „Staatlich geprüfter technischer Assistent/Staatlich geprüfte technische Assistentin ...“ (KMK 01.02.2007) sowie der jeweiligen Spezifizierung der Berufsbezeichnung.

Bei der grundsätzlichen Ausbildungsdauer der an Berufsfachschulen angebotenen Bildungsgänge für technische Assistentenberufe ist eine gewisse ordnungspolitische Einheitlichkeit nicht zu übersehen. In fast allen Bundesländern werden im Regelfall ein-, zwei- und dreijährige Bildungsgänge angeboten. Die zwei- und dreijährigen Bildungsgänge führen zu einem Berufsabschluss und unter besonderen Bedingungen ferner zur allgemeinen Hochschulreife (AHR). Zweijährige Bildungsgänge sind in allen Bundesländern anzutreffen. Ebenso sind dreijährige Bildungsgänge für technische Assistentenberufe an Berufsfachschulen in allen Bundesländern zu finden, mit Ausnahme vom Saarland.<sup>2</sup>

Eine weitere Expansion bei den Assistentenberufen, wie sie für die 1990er Jahre charakteristisch war, ist nicht zu erwarten. Die Nachfrage im Bereich der technisch-gewerblichen Berufsbildung ergibt ein unterschiedliches Bild. So zählen die „Elektroberufe“ (2.079), gefolgt von den „Maschinenbau- und -wartungsberufen“ (1.396) und den „Fahr-, Flugzeugbau- und -wartungsberufen“ (1.035) im Schuljahr 2008/09 zu den „zehn am stärksten besetzten Berufsgruppen an den Berufsfachschulen gemäß BBiG/HwO“ (BIBB 2010; s. a. BMBF 2007, S. 169).<sup>3</sup> Dagegen befindet sich unter den zehn am stärksten nachgefragten Assistentenberufen an Berufsfachschulen kein einziger technischer Beruf.

Es gibt inzwischen fast vierzig technische Assistentenberufe, die an Berufsfachschulen angeboten werden (Abb. 1). Einige dieser Berufe stellen Besonderheiten dar, nicht in allen Berufen wird bundesweit ausgebildet.

Zu den attraktivsten Berufen im technischen Sektor zählten im Schuljahr 2004/05 die Berufe „Kommunikationsassistent/in und Industrietechnologie/Industrietechnologin“ (1.722; 100 Prozent = 237.993), „Technischer Assistent/Technische Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik“ (2.423) und „Elektrotechnischer Assistent/Elektrotechnische Assistentin“ (2.318) (BMBF 2007, Übersicht 68, S. 168). Alle anderen berufsfachschulischen Bildungsangebote bewegen sich in einem sehr kleinen Teilarbeitsmarkt.

In der Gesamtschau der Daten lässt sich eine dramatische Entwicklung beobachten. Zwischen 1992 und 2007 stieg die Zahl der Anfänger/innen in vollzeitschulischen Bildungsgängen um 80,5 Prozent von 100.778 auf 181.871 (BIBB 2009).<sup>4</sup> Auch die Berufsfachschulen für technische Assistenten/Assistentinnen hatten daran Anteil. Strukturelle Defizite des Systems Beruflicher Bildung rücken damit in den Mittelpunkt und schärfen den Blick auf diesen Schultyp (EULER/SEVERING 2007). Gewissermaßen als schulische Kompensation für das fehlende Bildungsangebot an Ausbildungsplätzen des dualen Systems durchlief die Assistentenausbildung eine stürmische Entwicklung. Berufsbildungspolitisch öffnet sich hiermit ein

Staatlich geprüfter Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik/Staatlich geprüfte Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik

Staatlich geprüfter biologisch-technischer Assistent/Staatlich geprüfte biologisch-technische Assistentin

Staatlich geprüfter chemisch-technischer Assistent/Staatlich geprüfte chemisch-technische Assistentin

Staatlich geprüfter technischer Assistent für chemische und biologische Laboratorien/Staatlich geprüfte technische Assistentin für chemische und biologische Laboratorien

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Datenverarbeitung (Bauwesen)/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Datenverarbeitung (Bauwesen)

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Elektronik und Datentechnik/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Elektronik und Datentechnik

Staatlich geprüfter elektrotechnischer Assistent/Staatlich geprüfte elektrotechnische Assistentin

Staatlich geprüfter fototechnischer Assistent/Staatlich geprüfte fototechnische Assistentin

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Gebäudetechnik/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Gebäudetechnik

Staatlich geprüfter gestaltungstechnischer Assistent/Staatlich geprüfte gestaltungstechnische Assistentin

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Informatik/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Informatik

Staatlich geprüfter Ingenieurassistent/Staatlich geprüfte Ingenieurassistentin Schwerpunkt: Maschinentechnik

Staatlich geprüfter mathematisch-technischer Assistent/Staatlich geprüfte mathematischtechnische Assistentin

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Mechatronik/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Mechatronik

Staatlich geprüfter Assistent für medizinische Gerätetechnik/Staatlich geprüfte Assistentin für medizinische Gerätetechnik

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Metallographie und Werkstoffkunde/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Metallographie und Werkstoffkunde

Staatlich geprüfter physikalisch-technischer Assistent/Staatlich geprüfte physikalisch-technische Assistentin

Staatlich geprüfter technischer Assistent für Produktdesign/Staatlich geprüfte technische Assistentin für Produktdesign

Staatlich geprüfter technischer Assistent für regenerative Energietechnik und Energiemanagement/Staatlich geprüfte technische Assistentin für regenerative Energietechnik und Energiemanagement

Staatlich geprüfter Assistent für technische Kommunikation und Dokumentation/Staatlich geprüfte Assistentin für technische Kommunikation und Dokumentation

Staatlich geprüfter textiltechnischer Assistent/Staatlich geprüfte textiltechnische Assistentin

Abb. 1: Berufe zum Staatlich geprüften technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen nach den Schulgesetzen der Länder; Auswahl (Beschluss der KULTUSMINISTERKONFERENZ vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007; Anlage 1)

weites Feld. Obwohl die Berufsfachschule seit der Novellierung des BBiG im Jahre 2005 faktisch an Bedeutung gewonnen hat, ermangelt es ihr in bestimmten Branchen an Akzeptanz sowohl in der Gesellschaft als auch im Beschäftigungssystem (s. Beiträge im Heft).

### **Berufsfachschule – oder: die Flexibilisierung beruflicher Karrierewege im Technikbereich durch Assistentenberufe**

Die Berufsfachschule mit ihren vollzeitschulischen Bildungsgängen insbesondere zu den technischen Assistentenberufen verdient im Zusammenhang mit der bildungspolitisch geforderten Flexibilisierung beruflicher Karrierewege eine besondere Aufmerksamkeit (BELLAIRE/BRANDES 2008). Sowohl die

mit dem Lernfeldkonzept verbundenen curricularen und didaktischen Optionen als auch die mit der Novellierung des BBiG eröffneten Möglichkeiten der Flexibilisierung beruflicher Karrierewege bieten der Berufsfachschule neue Perspektiven (BIBB 2009a). Eine Annäherung an die Ausbildungsstandards des dualen Systems lässt sich damit realisieren, die soziale Akzeptanz erhöhen und schließlich die beklagte Fluktuation mindern (DOOSE 2005, S. 35). Mit der curricularen Integration von systematischem und kasuistischem Lernen eröffnen sich neue fachdidaktische Optionen, an denen u. a. die dreijährige Assistenten-Ausbildung mit traditionell fachsystematisch ausgerichteten Curricula partizipieren kann. Das erfordert die Konstitution und Konstruktion neuer Curricula und

unterrichtsmethodische Kreativität auf mikrodidaktischer Ebene.

Die ordnungspolitischen Möglichkeiten, die § 43.2 BBiG in Kombination mit § 7 BBiG bzw. § 27a HwO zur Anrechnung von Zeiten schulischer Berufsbildung auf eine duale Ausbildung bieten, liefern dafür die Basis.<sup>5</sup> Wie bundesweit erprobte Flexibilisierungsmodelle verdeutlichen, lassen sich einige Schwachpunkte durch flexiblere Ausbildungspraxen beseitigen (BIBB 2007; WESTHOFF 2007).

Die 2005 aufgelegten „Kombinationsmodelle vollqualifizierender Berufsausbildung“ liefern einen Einblick in die aktuelle Flexibilisierungspraxis (siehe dazu u. a. KAMPSCHULZE im vorliegenden Heft). Die im Folgenden angesprochenen Modelle (AC) zielen



auf die Berufsfachschulen und kombinieren deren curriculares Angebot mit unterschiedlichen Zeitkontingenten betrieblicher Ausbildungspraxis (SCHÜTTE 2009).

Die vorliegenden Modelle variieren zum einen in der Dauer der Berufsfachschulzeit – Modell A und B gründen auf der zweijährigen Berufsfachschule, während Modell C einen dreijährigen Bildungsgang als curricularen Rahmen wählt –, zum anderen in der Länge der Betriebspraktika, deren zeitlicher Umfang je nach Modell entweder vier, acht oder zwanzig Wochen umfasst. Im Anschluss daran wird eine betriebliche Ausbildungsphase mit unterschiedlichem Rechtsstatus und unterschiedlicher Dauer absolviert. Die angeführten Modelle schließen mit ei-

ner Kammerprüfung ab. Ein mittlerer Schulabschluss berechtigt zur Aufnahme in eines der Kombinationsmodelle. Das Modell A sieht eine vertragliche Regelung des Ausbildungsverhältnisses vor, im Gegensatz zu den beiden anderen, als Betriebspraktika angelegte Varianten.

### Curriculare Möglichkeiten und fachdidaktische Konzepte

Die Modernisierung beruflicher Bildungsgänge für die technischen Assistentenberufe ist unmittelbar mit der Revision von Curricula verbunden. Die Forderung nach ständiger Curriculumrevision gilt auch, bei Berücksichtigung dessen, dass das Qualifizierungsniveau sehr hoch ist, wie allein schon ein

erster Blick in die KMK-Rahmenvereinbarungen zeigt (Abb. 2).

Woran soll sich das Curriculum vollzeitschulischer Berufsbildung an Berufsfachschulen für technische Assistentenberufe orientieren, um Attraktivität und Akzeptanz zu steigern? Um der vorherrschenden Kritik zu begegnen, wären erstens eine curriculare und didaktische Annäherung an das duale System zu prüfen (PAHL/HERKNER 2010), zweitens Umfang und Ausrichtung der vorgesehenen „Fachpraxis“ (Betriebspraktikum) zu durchleuchten und schließlich drittens für die dreijährige Berufsfachschule (Assistentenausbildung) eine Anrechnung erbrachter berufsfachlicher Leistungen theoretischer wie praktischer Art auf andere Bildungs- und/oder Studien-

#### **Der Staatlich geprüfte technische Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik/die Staatlich geprüfte technische Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik verfügt mindestens über folgende berufliche Qualifikationen:**

- Beachten der Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Regeln der Arbeitshygiene, Handhaben der persönlichen Schutzausrüstung, der Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen
- Beachten der Verhaltensweisen bei Unfällen, Ergreifen von Maßnahmen der Ersten Hilfe
- Beachten der Vorschriften zum Umweltschutz, Vermeiden von Umweltbelastungen, rationelles Einsetzen der bei der Arbeit verwendeten Energie
- Einsetzen, Pflegen und Instandhalten der Arbeitseinrichtungen und Arbeitsmittel
- Kennzeichnen, Aufbewahren, Handhaben und Entsorgen von Arbeitsstoffen
- Erarbeiten von Arbeits- und Betriebsanleitungen, Auswerten und Dokumentieren von Arbeits-/Prüfungsergebnissen
- Mitwirken bei der Projektierung technischer Systeme und Sicherstellung ihrer Verfügbarkeit
- Anwenden von spezifischen betriebswirtschaftlichen Verfahren (Produkt- und Fertigungsorganisation)
- Anwenden von Bauteilen der Elektronik beim Aufbau einfacher Platinen für analoge und digitale Steuerungsaufgaben
- Einsetzen gängiger Messgeräte zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen
- Auswahl geeigneter Maschinenelemente beim Aufbau von Steuerungssystemen
- Erstellen von Programmen für Bit- und Wortverarbeitung mit modularer Struktur für speicherprogrammierte Steuerungen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften
- Einsetzen von Sonderbaugruppen für modular aufgebaute speicherprogrammierte Steuerungen zur Kommunikation, zum Regeln, zur Prozessvisualisierung und zur Vernetzung
- Anwenden pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Antriebe in Verbindung mit speicherprogrammierten Steuerungen
- Programmieren von Robotersystemen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften
- Anwenden standardisierter Schnittstellen zur Verbindung eines Personal Computers mit seiner Peripherie
- Entwurf von nichtstandardisierten Schnittstellen mit Hilfe intelligenter Peripherie-Bausteine unter Verwendung prozessor-spezifischer Bussignale
- Beherrschen eines Einplatz-Betriebssystems
- Anwenden von Strukturierungshilfen zum Entwurf von Algorithmen
- Erstellen von Programmen in zwei höheren Programmiersprachen und ASSEMBLER für Mess-, Steuer- und Regelungsprobleme unter Berücksichtigung geeigneter Hardware-Schnittstellen
- Anwenden von Standard-Software zum Zeichnen und Konstruieren, zum Erstellen und Entflechten von Platinen
- Einarbeiten in neue Fachgebiete mit Hilfe englischsprachiger Fachliteratur
- Anwenden der Datenschutzgesetze

Abb. 2: *Katalog der Qualifikationsbeschreibungen zu den Berufen mit der Abschlussbezeichnung „Staatlich geprüfter technischer Assistent/Staatlich geprüfte technische Assistentin“; Auszug (Beschluss der KULTUSMINISTERKONFERENZ vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007; Anlage 2)*

gänge vorzunehmen. Zielen die ersten beiden Aspekte im weitesten Sinne – wie dargestellt – auf eine Flexibilisierung beruflicher Karrierewege innerhalb des Systems Beruflicher Bildung, die ein gewisses Maß an horizontaler Mobilität sicherstellt, so verweist der dritte Aspekt auf die noch immer beklagenswerte Durchlässigkeit und damit auf den Mangel an Chancengleichheit. Beruflich-fachliche Erstqualifizierungen durch eine Ausbildung im Dualen System oder in der Berufsfachschule werden von der Gesellschaft und den Betrieben nur verhältnismäßig selten als gleichwertig eingeschätzt. Die Diskriminierung der im System Beruflicher Bildung erlangten Zertifikate nach einer Ausbildung zum technischen Assistenten wird somit u. a. zu einem Problem der Curricula. Damit sind sowohl die bestehenden Ordnungsmittel angesprochen als auch die Berücksichtigung berufspädagogischer Leitideen.

**Erstens:** Seit der Einführung der Lernfelder und des Konzeptes des beruflichen Handlungslernens für den berufsbezogenen Unterricht auch der technischen Assistentenberufe ergeben sich curricular abgesicherte lernorganisatorische Möglichkeiten und neue didaktische Formen beruflichen Lernens (SCHÜTTE 2006). Damit lassen sich inhaltliche Trennungen bei einer Fächeraufteilung zumindest teilweise überwinden. Die curriculare Dualität von Fachtheorie und Fachpraxis, wie sie für die Assistentenausbildung konstitutiv ist, erweist sich hierbei fachdidaktisch und -methodisch richtungsweisend. Der fach- bzw. berufsdidaktische Modus von systematischem und kasuistischem Lernen wird deshalb zu einem entscheidenden Kriterium für die Weiterentwicklung berufsfachlicher Bildungsgänge (SCHÜTTE 2010). Die Konstruktion bestimmter berufsfachlicher Handlungsfelder, die – ganz i. S. des Lernfeldkonzepts – gleichermaßen relevant für die berufliche Facharbeit und die Teilnahme an demokratischen Entscheidungsprozessen (z. B. Gestaltung von Technik und Erwerbsarbeit usw.) sind, stehen folglich im Mittelpunkt curricularer Entscheidungen. Mit einem derartigen didaktischen Unterrichtskonzept lassen sich handlungsorientierte und fächerübergreifende Lern- und Arbeitsaufgaben auch für vollzeitschulische Bildungsgänge formulieren (PAHL 2007). Die

Entscheidung, ob die Curricula für die technischen Assistentenberufe nach Unterrichtsfächern oder nach Lernfeldern strukturiert werden sollen, wird den Bundesländer überlassen, in der Rahmenvereinbarung heißt es: „Die Einteilung in Fächer bzw. Kurse regeln die Länder“ (KMK 2007, S. 3).

Da in vielen berufsbezogenen Curricula der Assistentenausbildung das Lernfeldkonzept angelegt ist, lassen sich projektorientierte Lernvorhaben durchsetzen, die berufs- und fachtheoretische sowie berufs- und fachpraktische Bereiche verbinden. Eine fundierte Lernortkooperation könnte, um an dieser Stelle nur ein aktuelles Beispiel aufzugreifen, zum einen auf den BBiG-Ausbildungsberuf „Elektroniker/in für Geräte und Systeme“ mit dem Schwerpunkt Medizintechnik zurückgreifen, zum anderen den bestehenden Bildungsgang „Assistenten/innen für Medizinische Gerätetechnik“ zum Ausgangspunkt curricularer Kooperation wählen. Die curricularen Schnittmengen zwischen der dual verfassten Qualifizierung zum/zur Elektroniker/in für Geräte und Systeme und der Assistentenausbildung bieten dafür eine solide Grundlage (SCHÜTTE 2009a). Die mit der Handlungsorientierung verbundenen Leitideen sollten für die vollqualifizierende Berufsfachschule mit ihren technischen Assistentenberufen aufgrund von übergeordneten bildungstheoretischen und bildungspolitischen Leitideen eine jeweils besondere didaktische Begründung und inhaltliche Ausformung erfahren.

Damit rücken u. a. Aspekte der Schulentwicklung auf die Agenda. Die für die technischen Assistentenberufe an der Berufsfachschule eingeführten Lernfeldkonzepte haben Veränderungen auf der Ebene von Schulorganisation und -entwicklung bewirkt (siehe u. a. den Beitrag von GRIMM u. a. im vorliegenden Heft). Kennzeichnend dafür sind im Wesentlichen die Schaffung zusammenhängender Lern- und Arbeitszeiten, die Bildung von Lehrerteams für die Vorbereitung, Durchführung und Bewertung bzw. Auswertung des Unterrichts in den Lernfeldern sowie die Bildung von Lerngruppen.

**Zweitens:** In ihrer lernorganisatorischen Bedeutung unterscheiden sich die Curricula der Berufsfachschule von denen anderer Schularten durch den

ausdrücklichen Bezug auf die Berufswelt und die mehr oder weniger stark ausgeprägte „Fachpraxis“. Mit Blick auf die Berufs-/Fachpraxis an Berufsfachschulen lautet die Kritik pauschal: Quantität und Qualität sind ungenügend (DOOSE 2005, S. 35). Wenngleich keine Vergleichsstudien über die in Schule und Unternehmen erbrachten Leistungen in grundständigen Praktika („Betriebspraktikum“) vorliegen, birgt die schulische Simulation betrieblicher Handlungsabläufe, trotz der Gewährleistung hoher fachlicher Standards, das Moment der Realitätsvergessenheit. Arbeitsorganisatorische und produktionsprozessbedingte Besonderheiten, die die eigentliche Basis für die berufliche Sozialisation darstellen, sind mithin nicht curricularer Bestandteil der Berufserziehung. Die Dominanz kognitiver Lernziele lässt sich nur durch eine sinnliche Einbindung in betriebliche Facharbeit minimieren. Die weiter oben angesprochenen Flexibilisierungsmodelle bieten hier eine erste Lösung. Mit dem Berufsbildungsreformgesetz (BerBiRefG 2005) wurde eine Experimentierklausel formuliert, die Optionen für eine Curriculumrevision bereithält und damit sowohl die Lerninhalte (Themen) der Assistentenausbildung als auch die von BBiG-Ausbildungsberufen auf den Prüfstand stellt. Hier sind curriculare Innovationen möglich und didaktische Experimente erforderlich. Ferner sind inhaltliche und methodische Standards für gelenkte Betriebspraktika zu entwickeln. Die Modularisierung eben dieser Praktika würde sich unmittelbar anbieten (PILZ 2009). Erfahrungen aus der Lernortkooperation und Verbundausbildung sind u. a. dabei aufzugreifen.

Die Öffnung der Berufsfachschule hin zu den Betrieben ist für die Ausbildung der technischen Assistenten wichtig. Eine ordnungspolitische Lernortkooperation auf Augenhöhe zwischen gleichrangigen Partnern ist dafür notwendig, wie standortspezifische Beispiele zeigen. Inwieweit die durch die KMK-Rahmenvereinbarung (2007, Anlage 2, S. 3 ff.) vorgegebene Struktur mit ihrer curricularen Differenzierung zwischen „berufsfeldübergreifenden“ und „berufsfeldbezogenen Lernbereich“ und der darin enthaltenen „Fachpraxis“ der KMK-Rahmenvereinbarung einer Curriculumrevision bedürfen, ist mit Blick auf das Bildungsziel und die

strukturellen Defizite zu prüfen. Möglicherweise sind weniger der curriculare Aufbau und die einzelnen Zeitkontingente (bspw. sechswöchiges Betriebspraktikum) zu korrigieren als vielmehr Ausrichtung und Zielsetzung (bspw. Teamarbeit) der einzelnen Praktika.<sup>6</sup>

Fraglos sind hierbei schulrechtliche Vorgaben zu berücksichtigen. Bereits jetzt haben Versetzungs- oder Prüfungsordnungen eine normierende Funktion und wirken auf die Lernorganisation. Schon die derzeitigen Regelungen des Versetzungs- und Prüfungswesen greifen nicht nur in die unterrichtliche Planung ein, sondern sie wirken auf den Unterricht selbst zurück. Solche Effekte könnten sich – wenn man die Bedeutung von Prüfungen in einigen anderen europäischen Staaten sieht – für Deutschland wegen der internationalen Harmonisierungsbestrebungen noch verstärken.

**Drittens:** Die Anrechnung erbrachter Leistungen im Rahmen der dreijährigen Ausbildung technischer Assistenten befördert neben der Durchlässigkeit von Allgemeinbildung und Fachbildung insbesondere die vertikale Mobilität. Insofern sind im ordnungspolitischen Horizont von DQR und EQR – wenn diese Qualifikationsregelungen zum Tragen kommen – berufsfachschulische Lernleistungen formal adäquat zu gewichten und in eine entsprechende, gesetzlich geregelte Anerkennungspraxis zu überführen. Durch die Festlegung eindeutiger Standards, wie sie derzeit in unterschiedlichen Gremien diskutiert werden, könnte eine Grundlage für die Gleichwertigkeit von schulischer – in der Argumentation des vorliegenden Artikels „vollzeitschulischer“ –, beruflicher und akademischer (Berufs-)Bildung geschaffen werden (BMBF/KMK, DQR-Portal). Damit wäre einerseits eine Eingruppierung in die vom EQR vorgesehenen acht Referenzniveaus vollzogen. Angesprochen sind hiermit die Niveaustufen 4. und 5. Andererseits wären die erworbenen „Fertigkeiten“ und „Fähigkeiten“ in ein Kompetenzmodell einzubetten, das die geforderte Mobilität fördert und die bildungspolitische Architektur von DQR und ECVET nicht sprengt (neuerdings: ebd.; THOLE/LOHMANN 2010). Die auf einem solchen (europäischen) Umweg erreichte formale Anerkennung sowie

soziale Aufwertung beispielsweise der dreijährigen Berufsfachschule mit ihrem länderspezifischen Bildungsangebot – nicht nur für die technischen Assistenten – entspräche dem faktischen Stellenwert des Schultyps in der deutschen und europäischen Bildungslandschaft. Dieser Schritt erfordert eine politische Neubewertung des so genannten Schulberufssystems sowie, auf Basis der Sozialpartnerschaft, Bewegung in der Berufsbildungspolitik.

### **Europa ante portas – oder: die Aufwertung der Assistentenausbildung**

Die Assistentenausbildung berufsbildungspolitisch aufzuwerten, korrespondiert mit dem europäischen Projekt der Modernisierung sowohl der akademischen (Bologna-Prozess) als auch nichtakademischen Berufsbildung (Brügge-Kopenhagen-Lissabon-Prozess). Die o. g. Flexibilisierungskonzepte können die Steigerung von Attraktivität und Akzeptanz nur bedingt und eingeschränkt lösen (siehe Kap. 3). Sie verweisen jedoch auf die Grenzen des (deutschen) Systems Beruflicher Bildung. Nach wie vor blockieren berechtigungs- und ordnungspolitische Regelungen ein Überschreiten der Systemgrenzen zwischen den Bildungssäulen Allgemeinbildung/Universität und Fachbildung/System Beruflicher Bildung. Die durch das Berufsbildungsgesetz 1969 präjudizierte Dominanz des dualen Systems verstellt nicht nur den Blick für die Möglichkeiten der technischen Assistentenberufe, sondern insgesamt auf eine moderne, optional offene Struktur beruflicher Karrierewege von der klassischen beruflichen Erstausbildung bis hin zur individuellen Qualifizierung für akademische Arbeitsmärkte. Die Debatten sowohl um die Modularisierung der beruflichen Bildung als auch um die Flexibilisierung und Durchlässigkeit von Bildungswegen, aber auch die tagespolitische Auseinandersetzung mit den Herausforderungen des „Deutschen Qualifikationsrahmens“ (DQR) bzw. des ECVET verweisen auf einen Reformstau. Wie die eingangs genannten Daten anzeigen, ist spätestens seit den 1990er Jahren eine strukturelle Krise auszumachen, die sich vor allem in der berufsbildungspolitischen Ausgrenzung der Berufsfachschule mit der von ihr angebotenen Assistenten-

berufe niederschlägt. In der aktuellen Rede vom „Übergangssystem“ bzw. „Schulberufssystem“ findet sie ihren symbolischen Ausdruck (MÜNK/RÜTZEL u. a. 2008). Obwohl die Berufsfachschule durch die vollqualifizierenden Bildungsgänge faktisch an Bedeutung gewonnen hat, steht sie bildungspolitisch im Abseits.

Der bildungspolitische Versuch, die Facharbeiterausbildung zu flexibilisieren, stößt fraglos an immanente Grenzen (EULER/SEVERING 2007). Eine Konkurrenz zwischen beruflicher Erstausbildung im Segment beispielsweise der Hochtechnologie und sich etablierenden Bachelor-Studiengängen ist absehbar. Diese kann zukünftig einerseits für das duale System ruinös sein und andererseits bedrohlich für die etablierten Vollzeit-Bildungsgänge des Systems Beruflicher Bildung (BFS, FOS, BGym etc.), weil die Verwissenschaftlichung der industriellen Güterproduktion eine Höherqualifikation der Erwerbstätigen nicht nur in den Dienstleistungsberufen erfordert. Die (bildungs-)politische Erweiterung der sozialen Akzeptanz der technischen Assistentenberufe könnte erstens einen Beitrag zur Europäisierung der deutschen Bildungslandschaft leisten – in diesem Sinne dem Beispiel Österreichs folgend (PILZ 2009) –, zweitens zum Abbau sozialer Ungleichheit i. S. erhöhter Chancengleichheit beitragen<sup>7</sup> und drittens die überfällige Reform des Systems Beruflicher Bildung i. S. von Durchlässigkeit und Lernortkooperation voranbringen. Die Berufsfachschule mit ihren eigenständigen und vollqualifizierenden Berufsabschlüssen könnte, ordnungspolitisch auf Bundesebene durch KMK-Beschlüsse abgesichert, ein institutionell-curriculares Modell sein für die Anschlussfähigkeit sowohl in Richtung duales System als auch des Bachelorstudiums an Fachhochschulen und Universitäten.<sup>8</sup>

Auch für die technischen Assistentenberufe ist die ordnungs- und bildungspolitische Stärkung der Schulen eine wesentliche Voraussetzung zur Transformation des Systems Beruflicher Bildung in der Bundesrepublik. Die mit dem europäischen Modernisierungsprozess eingeleitete Systemumstellung zielt vornehmlich auf das Zentrum beruflicher Erstausbildung, auf das duale System. Mit der sich abzeich-

nenden Konkurrenz oder Verzahnung zwischen akademischen und nicht-akademischen Berufen laufen die berufsbildenden Schulen mithin Gefahr, mittelfristig nicht nur ihre klassische Klientel im Segment „Facharbeiterausbildung“ zu verlieren und in eine Sackgasse zu geraten, sondern auch ihren Bildungsauftrag im Interesse der Jugendlichen bzw. Heranwachsenden zu vernachlässigen.

### Bildungspolitisches Fazit

Die Berufsfachschule ist eine bedeutende berufliche Bildungsinstitution zur Qualifizierung Heranwachsender in nichtakademischen Berufsfeldern. Bei den technischen Assistentenberufen lässt sich annehmen, dass ihre Bedeutung zukünftig in bestimmten Segmenten des Arbeitsmarktes weiter zunehmen wird. Negative demografische Verschiebungen werden möglicherweise durch individuelle Erwartungen an Bildungsaspiration (Mobilität; Chancengleichheit etc.) und eine weitere Technologisierung der Arbeitswelt kompensiert.

Wie die Debatten um das „Übergangssystem“ resp. das „Schulberufssystem“ mit den Assistentenberufen zu erkennen geben, ist eine (berufsbildungspolitische Aufwertung und berufspädagogische Neubewertung vollzeitschulischer Bildungsgänge unabdingbar. Sowohl ihr faktischer Stellenwert innerhalb des Systems Beruflicher Bildung als auch die Reorganisation der europäischen Bildungs- und Hochschullandschaft legen einen Perspektivwechsel nahe. Die Krise des dualen Systems erweist sich nicht nur als eine strukturelle, sie bewirkt gleichzeitig eine Verlagerung der Bildungsströme innerhalb des beruflichen Bildungssystems. Der Zulauf zur Berufsfachschule wird nicht nur von der Krise auf dem Ausbildungsstellen- und Jugendarbeitsmarkt befördert, die traditionell schulische Bildungsgänge bevorzugen, sondern auch von einem veränderten Bildungsverhalten. Die klassische Facharbeiterausbildung kann sich als berufliche Sackgasse erweisen – (vollzeit-)schulische Bildungsabschlüsse hingegen eröffnen in bestimmten Bildungsgängen neue Perspektiven auf soziale Mobilität.

Vor diesem bildungspolitischen Hintergrund erweist sich die Berufsfachschu-

le nicht nur mit den technischen Assistentenberufen als erhaltenswerter, ausbaufähiger und förderungswürdiger Schultyp, der die starre Trennung von nichtakademischer und akademischer Bildung aufweichen kann. Die Alternative ist nur dann realistisch, wenn bestimmte Rahmenbedingungen und eine berufsbildungspolitische Vision zugrunde liegen. Solange ein gesellschaftlicher Konsens darüber besteht, den beruflichen Bildungsweg als gleichwertigen – nicht gleichartigen – Karriereweg in modern verfassten Arbeitsgesellschaften zu beschreiten und diesen nicht als Sackgasse anzulegen, sind neue Initiativen gefordert. Diese sind ordnungspolitischer, bildungspolitischer und organisatorischer Art – wohl auch curricularer, um die vollzeitschulischen Bildungsgänge zu technischen Assistenten an Berufsfachschulen nicht, finanziell und kapazitär, im Regen stehen zu lassen. Die durch die Einführung von Bachelor-Abschlüssen ausgelöste Annäherung von Berufs- und Hochschulbildung erzeugt eine institutionelle Dynamik, die neue Optionen eröffnet, aber auch neue Herausforderungen formuliert (HRK 2008).

Die Reorganisation der europäischen Bildungslandschaft mit den Instrumenten DQR und ECVET bietet Möglichkeiten, die in vollzeitschulischen Institutionen erbrachte Leistungen, aufgrund vergleichbarer Strukturen in Frankreich, Niederlanden, Italien etc. qualitativ wie quantitativ anzuerkennen und neu zu gewichten. Es wäre damit eine symbolische Anerkennung der Berufsfachschule mit ihren Assistentenberufen verbunden. Die in Österreich durchgeführte Reform des Systems Beruflicher Bildung gibt den Blick frei auf eine geglückte Berufsbildungsinitiative und eine hohe soziale Akzeptanz. Das setzt zunächst und unter anderem ein bundesweit übersichtliches und curricular abgestimmtes Bildungsgangangebot der Berufsfachschule voraus, m. a. W.: verbindliche Standards.

Welcher bildungspolitische Weg an der Berufsfachschule für die technischen Assistentenberufe kurz- und mittelfristig auch immer beschritten wird und welche Akzeptanz die Berufe im Beschäftigungssystem erfahren werden, die Zukunft wird für den Tech-

nikbereich nur dann gestaltet werden können, wenn die Aktualität und die Praxisbedeutung der Lerninhalte gewährleistet, berufliche Handlungskompetenz vermittelt und am Prinzip der didaktischen Dualität, d. h. der curricularen Verknüpfung von systematischem und kasuistischem Lernen festgehalten wird.

### Anmerkungen

- 1) Auf die historische und systematische Abgrenzung von Berufsfachschule und Technischer Fachschule wird an dieser Stelle verzichtet. Siehe dazu i. E.: PAHL 2009, SCHÜTTE 2003.
- 2) Die Ausbildung an Berufsfachschulen in diesem Bundesland umfasst in der Regel 2 bis 2,5 Jahre. Im Land Rheinland-Pfalz beträgt die Ausbildungszeit 2 Jahre.
- 3) Insgesamt wurden an Berufsfachschulen im angeführten Schuljahr 35.788 (100 %) Schüler/innen gezählt.
- 4) Die Zahl der Teilnehmer/innen an Maßnahmen der beruflichen Grundbildung (BV-Maßnahmen, EQ, BVJ, BGJ, BFS, FOS 11, FGym) verdoppelte sich in dem genannten Zeitraum nahezu (97,2 Prozent) von 304.742 auf 601.080 (BIBB 2009).
- 5) Angesprochen ist hiermit das novellierte Berufsbildungsgesetz (BerBiRefG) i. d. F. vom 23. März 2005.
- 6) In der Regel sind in der Assistenten-Ausbildung, variierend nach Bildungsgang, mehrere (3–5) Praktika zu absolvieren (siehe dazu auch die Beiträge im vorliegenden Heft).
- 7) Zur Schwierigkeit auf nationaler Ebene einen Konsens zu erzielen, neuerdings: THOLE/LOHMANN 2010; BÖLLERT 2010.
- 8) Damit ist die formale Einordnung der an Berufsfachschulen erworbenen Bildungsabschlüsse, d. h. die dreijährige Assistenten-Ausbildung in die „Niveaustufe 5“ (Fachgebundene und Allg. Hochschulreife) angesprochen, aber auch die Ausrichtung des berufsfachlichen Curriculums.

### Literatur

BELLAIRE, E./BRANDES, H. (2008): Das duale System flexibel organisieren! Kombinationsmodelle der Ausbildung an Berufsfachschulen und in Betrieben. In: Berufs-

- bildung in Wissenschaft und Praxis, 37. Jg., Heft 4, S. 48–49
- BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) (Hrsg.) (2007): Kombinationsmodelle vollqualifizierender Berufsausbildung – Berufsfachschulen/Betriebe. In: Referenz-Betriebs-System Nr. 31, Bonn
- BIBB (Hrsg.) (2009): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2009. Bonn
- BIBB (Hrsg.) (2009a): Vollzeitschulische Berufsausbildung – eine gleichwertige Partnerin des dualen Systems? Bonn
- BIBB (Hrsg.) (2010): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2010. Bonn
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hrsg.) (2007): Berufsbildungsbericht 2007. Bonn/Berlin
- BÖLLERT, K. (2010): Entwicklung und Herausforderung des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR). In: Erziehungswissenschaft 21, S. 93–100
- DOOSE, C.-H. (2005): Berufsfachschulen weiterentwickeln. Anregungen für eine Reform der Berufsfachschulen durch die Bundesländer. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 34. Jg., Heft 25, S. 34–36
- EULER, D./SEVERING, E. (2007): Flexible Ausbildungswege in der Berufsbildung. Bielefeld
- HRK (Hochschulrektorenkonferenz) (2008): Für mehr Durchlässigkeit zwischen beruflicher Bildung und Hochschulbildung! Gemeinsame Erklärung des DIHK und der HRK. Berlin
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2006): Rahmenvereinbarung über Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 28.02.1997 i. d. F. v. 10.10.2006
- KMK (2007): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 12.06.1992 i. d. F. v. 01.02.2007
- KMK (2009): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften kaufmännischen Assistenten/zur Staatlich geprüften kaufmännischen Assistentin an Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 01.10.1999 i. d. F. v. 13.03.2009
- MÜNK, D./RÜTZEL, J./SCHMIDT, C. (Hrsg.) (2008): Labyrinth Übergangssystem. Forschungserträge und Entwicklungsperspektiven der Benachteiligtenförderung zwischen Schule, Ausbildung, Arbeit und Beruf. Bonn
- PAHL, J.-P. (2007): Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. Bielefeld
- PAHL, J.-P. (2009): Berufsfachschule. Ausformungen und Entwicklungsmöglichkeiten. Bielefeld
- PAHL, J.-P./HERKNER, V. (Hrsg.) (2010): Handbuch Berufliche Fachrichtungen. Bielefeld
- PILZ, M. (Hrsg.) (2009): Modularisierungsansätze in der Berufsbildung. Deutschland, Österreich, Schweiz sowie Großbritannien im Vergleich. Bielefeld
- SCHÜTTE, F. (2003): Technisches Bildungswesen in Preußen-Deutschland. Köln/Weimar/Wien
- SCHÜTTE, F. (2006): Berufliche Fachdidaktik. Theorie und Praxis der Fachdidaktik Metall- und Elektrotechnik. Ein Lehr- und Studienbuch. Stuttgart
- SCHÜTTE, F. (2009): Flexibilisierung der Berufsbildung – Beispiel: Gesundheitswirtschaft. In: WUTTKE, E./EBNER, H./FÜRSTENAU u. a. (Hrsg.): Erträge und Perspektiven berufs- und wirtschaftspädagogischer Forschung. Opladen/Farmington, S. 35–44
- SCHÜTTE, F. (2009a): Curriculumvergleich der Bildungsgänge Technische/r Assistent/in für Medizintechnische Gerätetechnik und Elektroniker/in für Geräte und Systeme – eine Expertise. Berlin
- SCHÜTTE, F. (2010): Berufliche Fachrichtung Metalltechnik. In: PAHL, J.-P./HERKNER, V. (Hrsg.): Handbuch Berufliche Fachrichtungen. Bielefeld, S. 446–461
- THOLE, W./LOHMANN, I. (2010): Vom Bologna-Prozess über den Europäischen zum Deutschen Qualifikationsrahmen. In: Erziehungswissenschaft 21, S. 67–71
- WESTHOFF, G. (2007): Neue Ansätze der Kompetenzentwicklung – empirische Ergebnisse aus Modellversuchen im Programm Flexibilisierungsspielräume für die Aus- und Weiterbildung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 36. Jg., Heft 6, S. 28–32



### Gottfried Adolph: Kommentare und Essays 1989 bis 2010

„Berufsbildung als Aufklärung“ erscheint als Studententext in der zweiten Auflage. Durch die Ergänzung mit den 36 Kommentaren der Jahrgänge 2002 bis 2010 liegt die vollständige Ausgabe aller von Gottfried Adolph in „lernen und lehren“ erschienenen Kommentare vor.

Reihe: Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Studententexte, Band 5, Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag

312 Seiten, Verkaufspreis 19,90 € (Auslieferung ab Juli 2011)

Axel Grimm/Dorlies Radike-Thiel/Bernd Roske

## Assistent/in für regenerative Energietechnik und Energiemanagement.



### Ein vollschulischer Bildungsgang wirkt nachhaltig als Motor der Schulentwicklung

Mit der Einführung des dreijährigen vollzeitschulischen Ausbildungsgangs „Assistent/in für regenerative Energietechnik und Energiemanagement“ im Jahr 2003 konnte ein Schulprofil am Oberstufenzentrum TIEM in Berlin-Spandau etabliert werden, das sowohl nach innen wie auch nach außen entscheidenden Einfluss auf die Schulentwicklung nimmt.

#### Nachhaltigkeit und Schulentwicklung

Die „Nachhaltigkeit als Impuls der Schulentwicklung“ fokussiert auf das Titelthema. Im Folgenden wird berichtet, wie eine Bündelung von bereits vorhandenen Kompetenzen im Bereich der Nachhaltigkeit und speziell im Bereich der regenerativen Energietechniken für die Schulentwicklung eines Berliner Oberstufenzentrums (OSZ) auf der Basis eines vollzeitschulischen Bildungsgangs fruchtbar gemacht werden konnte. Neue Impulse für das gesamte Schulleben entstanden dadurch. Eine Schärfung des Schulprofils und ein Beitrag zur Schulentwicklung ließen sich auf diesem Wege erzielen.

Das hier vorgestellte Oberstufenzentrum (OSZ) Energietechnik I – seit 2004 OSZ Technische Informatik Industrie Elektronik Energie Management (kurz TIEM) in Berlin-Spandau – ist spezialisiert auf die industriellen Elektroberufe sowie auf die Mechatronikerausbildung.

Zwei Bestrebungen, die sicherlich nicht ganz unabhängig voneinander auftraten, führten um die Jahrtausendwende zur Einführung des Assistenten/der Assistentin für regenerative Energietechnik und Energiemanagement. Auf der einen Seite standen engagierte Kolleginnen und Kollegen, die zu dem bereits seit einigen Jahren erfolgreich etablierten Assistenten/in für Computer- und Automatisierungstechnik einen weiteren vollschulischen Bildungsgang mit Schwerpunkt auf regenerative Energietechnik schaffen wollten. Die Motivation dafür bestand größtenteils

aus einem bereits vorhandenen privaten Engagement und der fehlenden Verankerung derartiger Inhalte in den vorhandenen Berufsbildern. Auf der anderen Seite musste die administrative Seite auf sinkende Schülerzahlen in den dualen Ausbildungsgängen der industriellen Elektroberufe reagieren. Dadurch gelang es nach nur zweijähriger Planungszeit, einen ersten Versuch für die Genehmigung durch die KMK zu erreichen. Das ehrgeizige Ziel scheiterte im ersten Anlauf aber daran, dass die einseitige – aufgrund des damaligen Schulprofils aber nachvollziehbare – Profilbildung der geplanten vollschulischen Berufsbildung hin zu einer Elektrofachkraft im Bereich der regenerativen Energietechnik den Entscheidern nicht tragfähig erschien. Eine neue, kleinere Planungsgruppe integrierte insbesondere den Bereich der thermischen Solartechnik und des Energiemanagements. Die Anbindungen an die allgemein bildenden Fächer Chemie (z. B. Brennstoffzelle) und Physik (z. B. Wärmelehre) gelangen somit auch in curriculärer Hinsicht. Die Neuerungen führten zur Genehmigung des Bildungsgangs im Jahr 2003. Zeitgleich startete eine Pilotklasse bereits in der Fachstufe mit fünfzehn Schülerinnen und Schülern.

Wenn Nachhaltigkeit im Rahmen von Schulentwicklung diskutiert wird, gelangt man unmittelbar auf die Mikroebene der Unterrichtsgestaltung. Nachhaltigkeit steht im Sinne der BRUNDTLAND-KOMMISSION (1987) für eine nachhaltige Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Eine Schul-

entwicklung bezogen auf die Unterrichtsentwicklung sollte innerhalb der curricularen Rahmenbedingungen Lehr-Lernarrangements initiieren, die auf die Förderung von ökologisch, sozial und ökonomisch vertretbaren Haltungen, Denkweisen und Handlungen abzielt. Die Rahmenlehrpläne der Elektroberufe (z. B. KMK 2003) schaffen für derartige Zielvorstellungen bereits im Bildungsauftrag, aber auch in den einzelnen Lernfeldern, eine curriculare Basis. Die Offenheit der Zielformulierungen schafft Spielraum für eine Profilbildung innerhalb der Schule. So steht es der Lehrkraft offen, ob sie bezogen auf netzunabhängige Energieversorgungen den Dieselgenerator oder eine Photovoltaikanlage behandelt.

#### Berufsbild der Assistentinnen und Assistenten

Assistentinnen und Assistenten für regenerative Energietechnik und Energiemanagement besuchen in Berlin die Berufsfachschule. Die Ausbildung dauert drei Jahre und ist doppeltqualifizierend: Berufsbildung und Fachhochschulreife. Der Fächerkanon während der Ausbildungszeit ist dementsprechend breit gestaltet (siehe Abb. 2). Zu den beruflichen Fächern zählen Elektrotechnik, Regenerative Energietechnik, Datenverarbeitung/Fernwirkung. Praxisfächer sind z. B. Installation und Montage, Elektrotechnik. Aber auch die Fächer Deutsch, Englisch, Sport, Chemie und Physik werden von den Schülerinnen und Schülern besucht. Ein sechswöchiges Betriebspraktikum im ersten Halbjahr des dritten Ausbildungsjahrs ermöglicht es den Lernenden, einen Einblick in die Be-

rufsarbeit zu erhalten und dadurch Kontakte zu möglichen Arbeitgebern aufzunehmen.

Damit stellt sich die Frage nach den Abnehmern dieser Ausbildung. Mögliche Betätigungsfelder bestehen bei den Energieversorgern (z. B. bei Photovoltaik-, Wasser- und Windkraftwerken). Ein breites Einsatzgebiet bietet das Handwerk. Sowohl im Bereich der bereits spezialisierten Elektroinstallationsfirmen als auch im Bereich Sanitär/Heizung/Klima (SHK) können Assistentinnen und Assistenten ihr Einsatzgebiet finden. Weitere Betätigungsfelder lassen sich im Bereich Planung, Entwicklung und Forschung ausmachen.

Die beruflichen Qualifikationen (hier nur eine Auswahl) sind von der KMK wie folgt festgelegt worden (Abb. 1).

Empirisch gesicherte Daten in Form von Verbleibstudien zu doppeltqualifizierenden vollzeitschulischen Bildungsgängen existieren bisher nicht. Zu vermuten ist, dass deutlich mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler ein Studium aufnehmen und somit nicht direkt in eine Berufstätigkeit einmünden.

### Der Spagat zwischen Allgemeinbildung und Berufsbildung

In der „Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich

geprüften technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen“ wird unter Punkt 3 festgehalten: „Die Dauer der Ausbildung beträgt 2 Jahre. Sie kann auch 3 Jahre betragen, sofern der Erwerb der Fachhochschulreife Bestandteil des Bildungsganges ist“ (KMK 2007, S. 3). Diese Vorgaben lassen drei Varianten zu.

Als erstes ist die zweijährige vollzeitschulische Ausbildung ohne Erwerb der Fachhochschulreife sozusagen „solitär“ möglich. Die Schülerinnen und Schüler erwerben einen vollschulischen Berufsabschluss, der zur Erwerbstätigkeit führen soll. Hier muss sicherlich zunächst die nötige Akzeptanz bei einstellenden Firmen für dieses Berufsbild vorhanden sein.

Die zweite Möglichkeit stellt eine getrennte Variante dar, bei der zunächst der Beruf in zwei Jahren ausgebildet wird, um dann eine einjährige Fachoberschule zu absolvieren. Vorteil wäre hier, wenn die Schülerin oder der Schüler die Fachhochschulreifeprüfung nicht besteht, ließe sich zumindest die erfolgreich absolvierte Berufsbildung attestieren.

Der Assistent/die Assistentin für regenerative Energietechnik und Energiemanagement am OSZ TIEM durchläuft vermutlich die schwierigste, dritte Variante, um zum Abschluss zu gelangen. Hier wird eine integrierte Form von Berufsbildung und Fachoberschule als

eine dreijährige Ausbildung angeboten. Die formal trennbaren Abschlüsse – Berufsabschluss und Fachhochschulreife – können nur gemeinsam durch die Schülerinnen und Schüler erworben werden. Ein Teil alleine kann durch die Schule bislang nicht zertifiziert werden. Über diese Regelung sind weder die Schülerinnen und Schüler noch die Lehrerinnen und Lehrer besonders glücklich. Die Abschlussprüfungen gestalten sich ausgesprochen komplex und umfangreich. Der „Prüfungsmarathon“ nur alleine der schriftlichen und praktischen Prüfungen umfasst neun Prüfungen in ca. drei Wochen. Wünschenswert wäre hier – wie auch durch die Europaaktivitäten (siehe unten) angestrebt – eine Veränderung z. B. durch eine Modularisierung.

Als Aufnahmevoraussetzung gilt der mittlere Schulabschluss bzw. eine gleichberechtigte Schulbildung. Die Ausbildung gliedert sich in eine zweisemestrige Grundstufe und in eine viersemestrige Fachstufe. Es besteht eine jährliche Versetzung. Für das erste Schulhalbjahr besteht für die Schülerinnen und Schüler eine Probezeit. Wer diese nicht erfolgreich absolviert, muss die Ausbildung beenden.

Die Studentafel gliedert sich in einen berufsfeldübergreifenden Lernbereich und in einen berufsfeldbezogenen Lernbereich (Abb. 2).

### Das Betriebspraktikum

Ein, wenn nicht das größte, Problem an vollschulischen Berufsausbildungen ist die in Teilen fehlende „Beruflichkeit“. „Beruflichkeit“ soll hier als „berufliches Handeln“ verstanden werden. Selbst wenn Arbeitsaufgaben sich an möglichst authentischen komplexen beruflichen Arbeitssituationen orientieren, wird den vollzeitschulischen Schülerinnen und Schülern in Bezug auf berufliches Handeln der „Stallgeruch“ eines Ausbildungsbetriebes fehlen. Daher existiert neben den schulischen Praxisphasen, die natürlich zum großen Teil Werkstatt- oder Laborcharakter besitzen, als integraler Bestandteil der Ausbildung ein sechswöchiges Betriebspraktikum. Das Praktikum findet im ersten Halbjahr des dritten Ausbildungsjahres statt. War es zu Anfang noch schwierig, geeignete Betriebe zu finden, bei denen die Assistentinnen

#### Assistentinnen und Assistenten für regenerative Energietechnik und Energiemanagement

- beschreiben die Möglichkeiten rationeller Energienutzung bei Geräten und Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (z. B. Haushaltsgeräte, Beleuchtung, Heizungs- und Lüftungsanlagen, Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien).
- erstellen Energiebilanzen für Gebäude und Produkte (Input-Output-Bilanz), erfassen und bewerten den energetischen Ist-Zustand.
- beraten bei der Konzipierung von regenerativer Energienutzung in Gebäuden und Anlagen.
- konzipieren Anlagen- und Nutzungsänderungen technischer Energie- und Kommunikationssysteme.
- installieren Systeme und Anlagen zur regenerativen Energienutzung.
- tragen zur höheren Anlagenverfügbarkeit und Effizienz bei.
- überwachen technische Gebäudesysteme mit Hilfe von Leitsystemen.
- optimieren den Betrieb technischer Systeme (vgl. KMK 2007).

Abb. 1: Qualifikationsanforderungen der Assistentenausbildung (Auswahl)

Unterrichtsfächer	Zahl der Unterrichtsstunden pro Woche		
	Grundstufe 1.+2. Semester	Fachstufe 1 3.+4. Semester	Fachstufe 2 5.+6. Semester
<b>Berufsfeldübergreifender Lernbereich</b>			
Deutsch	2	2	2
Wirtschafts- und Sozialkunde	2	2	2
Englisch	2	2	2
Sport	2	2	2
Chemie/Werkstofftechnologie	4	–	–
Physik	–	4	–
<b>Berufsfeldbezogener Lernbereich</b>			
<i>I. Fachtheorie</i>			
Mathematik	4	4	2
Elektrotechnik	4	2	–
Regenerative Energietechnik	–	4	4
Datenverarbeitung/Fernwirkung*	2	2	2
Energiemanagement und -beratung sowie betriebswirtschaftliche Prozesse**	2	4	6
<i>II. Fachpraxis</i>			
Praktikum Installation/Montage	4	–	–
Praktikum Elektrotechnik	4	2	4
Praktikum regenerative Energietechnik	–	4	4
Praktikum Datenverarbeitung/Fernwirkung	4	2	4
Wahlpflichtunterricht	–	–	2
Unterrichtsstunden je Woche	36	36	36

\* Das Fach Datenverarbeitung/Fernwirkung beinhaltet die Digitaltechnik in der Grundstufe. \*\* Das Fach Energiemanagement und -beratung sowie betriebswirtschaftliche Prozesse beinhaltet die Technische Kommunikation.

Abb. 2: Studentafel der vollzeitschulischen Assistentenausbildung

und Assistenten praktische Berufserfahrung sammeln können, ist es nun, dank Netzbildung und Europaaktivitäten, möglich, jeder Schülerin und jedem Schüler eine sehr gute Praktikumsstelle anbieten zu können.

Im Jahre 2007 ist es erstmals gelungen, mittels des Leonardo da Vinci Förderprogramms „International cooperative in schooling and/or job training of young people with migration background“ Assistentinnen und Assistenten einen Praktikumsaufenthalt im Ausland zu ermöglichen. Die Praktika der zukünftigen Energieexperten fanden in einem Tochterunternehmen des deutschen Windkraftanlagenherstellers Enercon statt. Dies wurde durch eine Zusammenarbeit des OSZ TIEM, des Entegre e. V. (Berlin), der Friedrich List Schule (Berlin) und der Partnerberufsschule Buca Meslek-Lisesi in Izmir (TR) möglich.

Im aktuellen Schuljahr absolvierten 40 Assistentinnen und Assistenten im Zeitraum von Mitte Oktober bis Ende November 2010 ihr Betriebspraktikum in einem von elf europäischen Nachbarstaaten bei Partnern, die berufsfeldbezogene Praktikumsplätze anbieten können.

Den Absolventinnen und Absolventen der Auslandspraktika wird der „Europass Mobilität“ als Nachweis von Lernaufenthalten im europäischen Ausland ausgestellt.

### Chronik der Profilbildung und Schulentwicklung – ein nachhaltiges Programm

Das neue vollzeitschulische Berufsbild wurde im Jahr 2003 vom OSZ mit bildungsgangübergreifenden Projekttagen unter dem Motto „Die Energiewende kommt – mit Sicherheit! Mit neuen Berufen die Zukunft gestalten!“ eingeführt.

Um den Anforderungen des neuen Berufsbildes zu entsprechen, musste die Ausstattung des Hauses erweitert werden. Schnell entwickelte sich die Idee eines „Solarpavillons“ als Unterrichts- und Experimentierraum. Mit Unterstützung der Europäischen Union sowie der Senatsverwaltungen für Wirtschaft und Bildung gelang es, die Finanzierung dieses Vorhabens zu sichern und in die Tat umzusetzen. Im April 2008, nach zehn Monaten Bauzeit, konnte der Ausbildungspavillon der Schule übergeben werden (vgl. GRIMM 2008, GRIMM/ARNOLD 2008).

Bereits im Jahr 2004 hatte sich die Schule umbenannt. Aus dem OSZ Energietechnik wurde das OSZ TIEM mit klarer Profilbildung in Richtung Energiemanagement.

Die Gründung des Vereins „Energie für Bildung e.V. (EfB) – Ausbildungszentren für regenerative Energietechnik“ im Jahre 2004 kann als weiterer





Abb. 3: *Energiepavillon des OSZ TIEM*

Meilenstein der Schulentwicklung angesehen werden. Engagierte Kolleginnen und Kollegen gründeten diesen Verein, um die Profilbildung voranzutreiben. Der Verein fördert praxisnahe Bildung und Ausbildung an Umwelttechnologien, insbesondere an Anlagen zur Erzeugung von regenerativen Energien (z. B. Biomassekraftwerk). Kooperationen wurden geschlossen, u. a. mit dem Freizeit und Erholungszentrum (FEZ) Wuhlheide.

Aufgrund der Vereinsinitiativen gelang es, die notwendige Aufmerksamkeit



Abb. 4: *Lernende führen Messungen an der Photovoltaikanlage durch*

und Anerkennung sowie die wichtigen Kontakte zur Wirtschaft zu schaffen. Im April 2004 war das OSZ Gastgeber für die Auftaktveranstaltung des bundesweiten Wettbewerbs „Jugend mit unendlicher Energie“ unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, des Bundesverbandes Erneuerbare Energien e. V. und der Daimler Chrysler AG. Im Jahr 2008 bewarb sich die Schule erfolgreich um den Deutschen Solarpreis in der Kategorie Bildung und Ausbildung. Am 25.10.2010 konnte das OSZ TIEM den zweiten Platz beim Zukunftspreis der GASAG in der Kategorie Bildung und Innovation belegen.

Unter dem Label AIRE – „Adapting and Installing an international vocational training for Renewable Energy and energymanagement“ – startete das OSZ TIEM zusammen mit der Friedrich-List-Schule im Jahre 2009 ein Leonardo da Vinci Innovations Transfer Projekt und damit umfangreiche Europaaktivitäten. Hauptziel des zweijährigen Projekts ist die Einführung eines europäischen Berufs „Assistent/in für erneuerbare Energietechnik und Energiemanagement“ nach dem Vorbild des am OSZ TIEM existierenden Bildungsgangs. Hierfür werden Transparenzinstrumente entwickelt und genutzt, die eine Vergleichbarkeit von Ausbildungsanteilen im europäischen Raum möglich machen. Bezug genommen wird auf die Einstufung nach dem Europäischen Qualifikationsrahmen, die Zuordnung von ECVET-Punkten auf Module, die Festlegung von verbindlichen Ausbildungsteilen und auf die Anwendung der EUROPASS-Instrumente. Es besteht die begründete Hoffnung, zu einer einfachen Anwendung der Punktestruktur zu kommen, so dass der an einer Berufsfachschule erworbene Beruf auf europäischer Ebene adaptiert und dadurch die horizontale Mobilität von Schülerinnen und Schülern gesteigert werden kann. Gelingt der modulare Aufbau, wird es den Lernenden möglich sein, an europäischen Partnerschulen Module zu erwerben.

Des Weiteren liegt es im Interesse aller, eine Basis zu schaffen, auf der eine Weiterentwicklung zu einem dualen Ausbildungsberuf geschehen könnte. Bisher sind folgende Projektpartner gefunden worden: Berlin (Antragstel-

ler), Antwerpen (BE), Izmir (TR), Randers (bei Aarhus, DK) und Imarcoáin (bei Pamplona, ES).

Als geplante AIRE-Produkte sollen an dieser Stelle ein AIRE-kit genannt werden, welches ein Sortiment an Geräten und Ausstattungen umfassen soll, mit dem ein praktischer Unterricht im Sinne von AIRE durchgeführt werden kann. Ferner werden spezielle AIRE-Unterrichtsmaterialien, ein AIRE-Lehrerfortbildungskonzept, ein AIRE-Prüfungskonzept, eine e-learning Anwendung und ein auf AIRE abgestimmtes Zertifizierungskonzept am Ende der Projektlaufzeit zur Verfügung stehen.

Mit AIREplus ist es gelungen, ein anschlussfähiges Leonardo da Vinci VETPRO Mobilitätsprojekt genehmigt zu bekommen. 112 Studienfahrten zu Leuchtturmprojekten für regenerative Energietechnik, Energiemanagement und Berufsbildung können angeboten werden. Die Studienfahrten von jeweils einer Woche dienen der fachlichen Fortbildung, dem Kennenlernen des AIRE Ausbildungskonzepts und der Schaffung eines Netzwerkes. Themen wie z. B. Geothermie in Reykjavik (IS), energieautarke Inseln auf El Hierro/Teneriffa (ES), Sonnenenergie in Andalusien (ES) oder Gezeitenkraftwerke in St. Malo (FR) sind nur einige Beispiele für das umfangreiche und interessante AIREplus Angebot.

Aufgrund der Aktivitäten der Schule im Rahmen der Etablierung der neuen Assistentenausbildung und der Vereinsarbeit des EfB e. V. konnte ein Netzwerk von Akteuren mit gleichen Interessensbereichen geschaffen werden. So kam es zur Einrichtung eines Runden Tisches „Energie für Berlin“, bei dem Vertreter aus Politik, Interessensverbände und Vertreter öffentlicher Einrichtungen aufeinander treffen. Das OSZ TIEM kooperiert seither mit der „Berliner Arbeitsgemeinschaft Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung“ (BABNE) sowie dem „Berliner Netzwerk Erneuerbare Energie/Energieeffizienz in der Berufsbildung“ (B4E).

### Schlussbemerkung

Zum Abschluss des Beitrages soll auf die Anfangsthese über den Bildungsgang als Motor der Schulentwicklung eingegangen werden. Die hier darge-

stellte Entwicklung, die das OSZ TIEM in den vergangenen zehn Jahren genommen hat, ist maßgeblich von der Einführung des Assistentinnen- und Assistentenberufs beeinflusst worden. Nicht nur die Außenwahrnehmung der Schule konnte dadurch positiv beeinflusst werden. Im Innern gibt es Bestrebungen, das Schulprofil weiter auszubauen, z. B. durch die Einführung eines regenerativ geprägten Leistungskurses im Technischen Gymnasium.

Die beteiligten Lehrkräfte engagieren sich weit über die schulische Arbeit hinaus und investieren dafür ihre Freizeit. Dadurch kommt es zu einer Identifikation mit der Sache, die sich wiederum nachhaltig auf Arbeitszufriedenheit und Schulengagement auswirkt. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren sich in hohem Maße mit ihrem Bildungsgang, z. B. werden Termine auch außerhalb der regulären Unterrichtszeit wahrgenommen, nicht

wenige Schülerinnen und Schüler sind Mitglied im Energie für Bildung e. V. Im Internet präsentieren die Lernenden eigene Filme zur Installation von Photovoltaikanlagen auf YouTube.

Um nicht nur gefühlt im Bereich der subjektiven sozialen Nachhaltigkeitsindikatoren (vgl. TEICHERT 2003) erfolgreich zu sein, wird zur Zeit das Schulprogramm der Schule geschärft, um dadurch weiteren Faktoren stärkeren Einfluss zu geben. Dies sind wir nicht nur unseren Schülerinnen und Schülern schuldig, denn im THEODOR LITTSchen Sinne sind die pädagogisch Handelnden „Anwalt der Zukunft“.

### Literatur

BRUNDTLAND-KOMMISSION (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Greven

GRIMM, A. (2008): Lernort Unterrichtsbäude. In: lernen & lehren, 23. Jg., Heft 92, S. 165-168

GRIMM, A./ARNOLD, R. (2008): Eine Schul- und Raumausstattung besonderer Art. In: berufsbildung, 62. Jg., Heft 113/114, S. 20-21

KMK (2003): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker/in für Geräte und Systeme. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003

KMK (2007): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften technischen Assistenten/ zur staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Beschluss der KMK i. d. F. vom 01.02.2007

TEICHERT, V. (2003): Endbericht zum Projekt „Nachhaltigkeitsindikatoren für Schulen“. Forschungsstätte der Ev. Studiengemeinschaft (Fest), Heidelberg

---

*Stefan Wolf*



## Assistent/in für Mechatronik – Fachrichtung Instandhaltung und Service das Beispiel Georg-Schlesinger-Schule, Berlin

Der folgende Beitrag stellt die dreijährige Fachschulausbildung zur Assistentin/zum Assistenten für Mechatronik Fachrichtung Instandhaltung und Service an der Georg-Schlesinger-Schule in Berlin vor. Neben der deskriptiven Darstellung der Fachschulausbildung kommen die unterrichtenden Akteure mit ihrer Innenperspektive zu Wort. Eine bewertende Zusammenfassung bildet den Abschluss des Beitrages.

### Die Georg-Schlesinger-Schule

Die Georg-Schlesinger-Schule in Berlin-Reinickendorf ist ein mittelgroßes Berufsschulzentrum im Bereich der Maschinen- und Fertigungstechnik im Berufsfeld Metalltechnik. Es steht in einer langen Tradition der technisch-gewerblichen Berufsausbildung in der Berliner Metallindustrie (vgl. KOLLEGIUM UND SCHULLEITUNG DES OBERSTUFENZENTRUMS METALLTECHNIK/WIESE 1987) und ist zuständig für die Beschulung der industriellen Metallberufe in Berlin. In Berlin hat sich in den letzten 20 Jahren ein dramatischer Wandel der Struktur

der Industriearbeit vollzogen. Die bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts größte Industrieregion zwischen Moskau und Paris schrumpfte binnen weniger Jahre von 200.000 Arbeitsplätzen im produzierenden Gewerbe auf knapp die Hälfte ab. Dieser Wandel hat sich auch in den sinkenden Schülerzahlen an den metalltechnischen Oberstufenzentren bemerkbar gemacht. Neben diesen tiefgehenden Strukturverschiebungen haben die beruflichen Schulen auch eine Verschiebung des Anforderungsprofils betrieblicher Facharbeit hin zur Bewältigung größerer Komplexität und sozialer Interaktionen zu bewältigen

(vgl. FRIEDRICHDH-EBERT-STIFTUNG 2010, WOLF 2003, S. 24 ff.).

An der Georg-Schlesinger-Schule, die bereits sehr frühzeitig einen außerhalb der Schule sehr beachteten mehrjährigen Modellversuch zum handlungsorientierten Lernen und Lehren (vgl. MODELLVERSUCHSGRUPPE HUMMELN 1999, BOGER 1998) durchführte, gestaltete sich jedoch die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in der dualen Teilzeitberufsschule eher schwierig. Trotz schulinterner Konflikte konnte der Autor beobachten, dass das Konzept des handlungsorientierten Unterrichts

bei vielen Kollegen und Kolleginnen verankert ist und auch dort im Berufsfachschulunterricht umgesetzt wird, der noch nach traditionellen Fächern und nicht nach Lernfeldern strukturiert ist. Berechtigterweise kann dies den Nachwirkungen des oben erwähnten Modellversuchs zugeschlagen werden.

Neben der beruflichen Teilzeitschule bietet auch die Georg-Schlesinger-Schule wie die übrigen Berliner Oberstufenzentren eine breite Palette berufsschulischer Bildungsgänge von der Berufsorientierung bis zum allgemeinen Hochschulzugang an (vgl. JOPP 2009, GREINERT 2003, S. 141 ff.).

Dort wird an der Berufsfachschule der dreijährige schulische Ausbildungsberuf Assistent/in für Mechatronik Fachrichtung Instandhaltung und Service angeboten und führt zu einem staatlich anerkannten Berufsabschluss und vermittelt gleichzeitig das Wissen, die Fachhochschulreifeprüfung zu bestehen.

### Die Ausbildung zum Mechatroniker

An der Georg-Schlesinger-Schule wurden bis zum Schuljahr 2009/2010 auch die dualen Mechatroniker/innen in den metall- und steuerungstechnischen Bestandteilen ihres Berufsbildes ausgebildet. Seit 2004 entstand dort neben der dualen Ausbildung eine dreijährige schulische Berufsausbildung zur Assistentin/zum Assistenten für Mechatronik Fachrichtung Instandhaltung und Service.

Der duale Teilzeit-Berufsschulunterricht der Mechatroniker/innen ist im Lernfeldkonzept organisiert und gliedert sich in dreizehn Lernfelder, die in einem an der Ausbildung beruflicher Handlungskompetenz ausgerichteten didaktisch-methodischem Konzept in der Georg-Schlesinger-Schule unterrichtet wurden. Durch den bundesweiten Rahmenlehrplan der KMK ist die Festlegung der Inhalte vorgeschrieben und kann hier als bekannt vorausgesetzt werden. Einige dieser inhaltlichen Festlegungen sind auch in den Rahmenplan der Assistenten für Mechatronik übernommen worden (S. 8): „Technische Assistenten/Assistentinnen ... benötigen berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und

Kompetenzen, wie sie auch im Ausbildungsberuf Mechatronik beschrieben sind.“ Jedoch ist, da die Assistentenausbildung mit Doppelqualifizierung den einschlägigen Richtlinien der KMK zur Erlangung der Fachhochschulreife entsprechen muss, ein größerer Umfang an allgemein bildenden Inhalten vorgesehen.<sup>1</sup> Jedoch ist hier zu bemerken, dass eine direkte Übernahme der dualen Lernfelder nicht statt findet, sondern teilweise die Ziele und Inhalte der Lernfelder aufgenommen, wo notwendig erweitert oder neu geschnitten wurden und in die andere curriculare Logik einer fächergegliederten Struktur eingepasst werden. Im so genannten berufsübergreifenden Lernbereich werden Deutsch/Kommunikation, Wirtschafts- und Sozialkunde, Englisch, Mathematik und Sport unterrichtet. Der Schwierigkeitsgrad richtet sich an den Anforderungen der Fachoberschule (FOS) aus. Dieser Anforderungskatalog wird durch die Verzahnung von allgemein bildenden Fächern mit beruflichen Anforderungen erweitert. So wird Wirtschafts- und Sozialkunde mit dem berufsbezogenen Fach Betriebswirtschaftliche Prozesse verknüpft, indem die Schüler<sup>2</sup> betriebswirtschaftliche Abläufe eines Unternehmens projektbezogen erarbeiten. Im Fach Betriebswirtschaftliche Prozesse absolvieren sie darüber hinaus den Lehrgang zum europäischen Unternehmerführerschein, der formal zertifiziert wird. Auch das Fach Deutsch wird an verschiedenen Stellen mit den beruflichen Anforderungen verknüpft, zum Beispiel, indem die Schüler auf die sachgerechte Erstellung ihrer abzuliefernden Berichte, Projekt- oder Praktikumsberichte vorbereitet werden. Eine Verzahnung erfolgt auch im Englischunterricht.

### Integration von Theorie und Praxis

Der berufsbezogene Lernbereich wird durch fachtheoretischen Unterricht in Physik, in Elektronik/Elektrotechnik, in angewandter Mechanik (Mechanische Teilsysteme), in Automatisierungstechnik/Instandhaltung und Service, Technischer Informatik und dem Fach Betriebswirtschaftliche Prozesse curricular abgebildet. Bis auf den Physikunterricht und das Fach Betriebswirtschaftliche Prozesse finden alle berufsbezogenen theoretischen Fächer eine curriculare Entsprechung in praktischem Unterricht. Sie sind eng mit praktischer Ausbildung in schuleigenen Werkstätten und Laboren (Abb. 1) verwoben und didaktisch-methodisch verknüpft.

So wird im ersten Ausbildungsjahr eine metalltechnische Grundausbildung von einem Tag pro Woche in den Werkstätten absolviert, die im Theorieunterricht begleitet und vorbereitet wird. Zum Beispiel dadurch, dass der Theorielehrer des Faches Mechanische Teilsysteme die zu fertigenden Baugruppen und Baueinheiten im computerunterstützten Zeichenunterricht (CAD) konstruieren und als Zeichnung für die Fertigung durch die Schüler ausgeben lässt. In Elektrotechnik sowie in Technischer Informatik werden gleichfalls integrale Praxisaktivitäten durchgeführt, wie konkrete Herstellung von Leiterplatten in der Elektrotechnik oder die Programmierung und Implementierung einfacher Softwarelösungen in Technischer Informatik. In der Automatisierungstechnik wird bereits im ersten Ausbildungsjahr mit Laborunterricht in Steuerungstechnik begonnen, der dann im weiteren Verlauf



Abb. 1: Laborräume für Automatisierungstechnik mit Siemens S7 SPS-Anlage (Quelle: <http://www.gs-schule.de/oszgs/typo3temp/pics/ee182fb0b1.jpg>)

des zweiten Ausbildungshalbjahres mit der fachpraktischen Ausbildung in Metalltechnik eng verzahnt wird. Zu Beginn des zweiten Ausbildungsjahres müssen die Schüler eine komplexe Steuerungsaufgabe an einer selbst gefertigten und montierten Sortieranlage erfolgreich lösen. Im weiteren Verlauf der Ausbildung, im zweiten Jahr, wird diese dann auf eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS) umgerüstet.

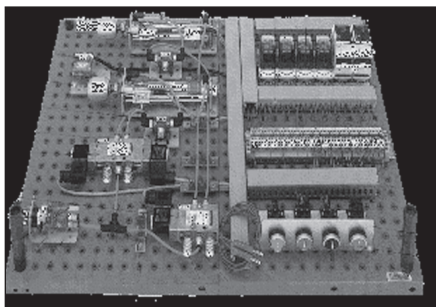


Abb. 2: Übungsaufbau für elektropneumatische Steuerungsaufgaben (Quelle: <http://www.georg-schlesinger-schule.de/images/e-pneu1.gif>)

Während das erste Ausbildungshalbjahr als Probehaltjahr und zur Wiederholung des Stoffes der 10. Klasse der Allgemeinbildung genutzt wird, werden die Lern- und Arbeitsaufgaben im weiteren Verlauf der Ausbildung zunehmend komplexer. Obwohl die vollschulische Berufsfachschulausbildung derzeit keinen Unterricht nach Lernfeldern vorsieht, wird an der Georg-Schlesinger-Schule ein fächerübergreifender und lernfeldorientierter Unterricht angestrebt und zum Teil auch erfolgreich umgesetzt. Besonders die Verknüpfung zwischen den Fächern Mechanische Teilsysteme und Automatisierungstechnik ist sehr gut organisiert und wird erfolgreich durch integrative Unterrichtsprojekte umgesetzt.

Bereits erwähnt wurde die Sortieranlage im ersten und zweiten Ausbildungsjahr. Im dritten Ausbildungsjahr kommt die Inbetriebnahme einer an Industriestandards angelehnten automatisierten Fertigungsanlage als komplexe Lern-Arbeitsaufgabe zum Einsatz. Zur Verbesserung der fachlichen Prozesskompetenz der Schüler an der Georg-Schlesinger-Schule wird im dritten Ausbildungsjahr ein Fertigungsprojekt „Biegevorrichtung“ gemeinsam

von Assistenten für Mechatronik und Industriemechanikern durchgeführt.

Bei den Experten-Interviews (s. u.) zeigte sich, dass die Lern-Arbeitsaufgaben, die in der schulischen Praxis eingesetzt werden, kaum aus realen betrieblichen Anforderungen generiert werden, wie es durch eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen möglich sein könnte. Sondern sie sind im Wesentlichen überarbeitete, didaktisch-methodisch aufbereitete, komplexe berufliche Handlungssituationen, die betriebliche Prozesse simulieren. Eine engere Zusammenarbeit mit betrieblicher Realität ergibt sich nur in der praktischen Nutzung der Prüfungsstücke der Abschlussprüfungen der dualen Ausbildungsberufe Industriemechaniker und Mechatroniker für die fachpraktische Ausbildung der Assistenten. Die potentiellen Möglichkeiten, technische Anforderungen, die sich aus dem Betrieb des Schulgebäudes ergeben, für realitätshaltige, nichtsimulative Leistungserstellungsprozesse zu nutzen, werden zwar gesehen und als viel versprechend eingeschätzt, aber aus einem Bündel von Gründen nicht genutzt und umgesetzt. Eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen, um Lern-Arbeitsaufgaben aus betrieblichen Prozessen zu gewinnen, wird seitens der befragten Kollegen aufgrund des betrieblichen Desinteresses an der Assistentenausbildung als wenig Erfolg verheißend angesehen.

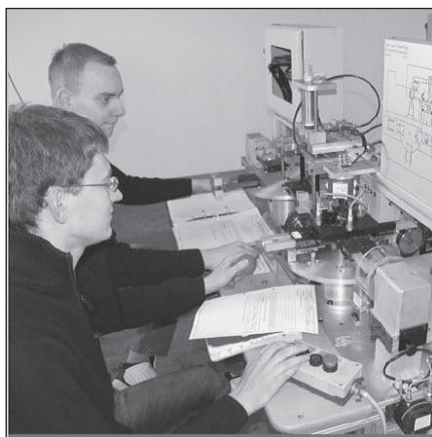


Abb. 3: Projektarbeit zur Inbetriebnahme einer elektropneumatischen Anlage (Quelle: <http://www.gs-schule.de/oszgs/uploads/media/Flyer-Assistent-OBf.pdf>)

Die innerschulische enge Verzahnung von Theorie und Praxis wird zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres flankiert von einem sechswöchigen betrieblichen Praktikum, das vom Klassenlehrer und den Fachlehrern betreut wird. Zum Abschluss ist ein umfangreicher Praktikumsbericht zu schreiben, der für die Zeugnisnote wie eine Klassenarbeit bewertet wird und integrativ durch das Fach Deutsch unterstützt wird. Im dritten Jahr der Assistenten-Ausbildung folgt eine weitere außerschulische Praxis in einem vierwöchigen Lehrgang bei AEG-Signum in Berlin zur Zertifizierung als Elektrofachkraft auf der Basis einer Vereinbarung zwischen dem genannten Ausbildungsbetrieb, der Schule und der Senatsverwaltung.

Im 6. Ausbildungshalbjahr wird die Zeit vor der Abschlussprüfung im Frühjahr für eine intensive Vorbereitung und Wiederholung auf die anstehende Fachhochschulzugangsprüfung verwendet, besonders in den allgemein bildenden Prüfungsfächern Deutsch, Englisch und Mathematik. Im gleichen Prüfungszeitraum wird auch die berufliche Prüfung durchgeführt. Sie findet in der Fachtheorie in den Fächern Mechanische Teilsysteme, Instandhaltung und Service und elektrotechnische und elektronische Funktionszusammenhänge statt. In diesen Fächern finden eine schriftliche und eine mündliche Prüfung statt. In den Fächern Wirtschafts- und Sozialkunde, Physik, Betriebswirtschaftliche Prozesse kann eine mündliche Prüfung durchgeführt werden. Praktisch geprüft werden Technische Informatik, Automatisierungstechnik sowie elektrische und elektronische Funktionszusammenhänge. In der praktischen Prüfung kann eine Note schlechter als ausreichend nicht durch eine sehr gute Note in einem anderen Prüfungsfach ausgeglichen werden.

### Erfahrungen und Sichtweisen der Kollegen

Um eine ergänzende Akteursperspektive in die Darstellung der Ausbildung einzubetten und nicht nur auf die Auswertung von Dokumenten angewiesen zu sein, wurde mit drei dort unterrichtenden Kollegen ein leitfadengestütztes Experteninterview geführt (vgl. GLÄSER/LAUDEL 2009). Die

Interviews wurden kurz hintereinander im Herbst 2009 geführt, digital aufgezeichnet, verschriftlicht und ausgewertet. Neben konkreten Fragen zur Durchführung der schulischen Ausbildung, die oben dargestellt sind, wurden drei Fragenkomplexe untersucht. Einmal die Erfahrungen mit der Zusammenarbeit mit Betrieben und Kammern, die Erfahrungen mit den Schülern und ihre Einschätzung der Zukunft der Assistentenausbildung in Berlin. Nachfolgend sprechen die Kollegen, die Darstellung ist die interpretative Zusammenfassung der verschriftlichten Interviews (vgl. FROSCHAUER/LUEGER 2009, S. 22 ff.). Für Berlin liegen keine weiterführenden wissenschaftlichen Untersuchungen über die Assistentenausbildung in technisch-gewerblichen Domänen vor, noch sind Verbleibsuntersuchungen vorhanden.

Der erste bei den Kollegen nachgefragte Komplex untersucht das Verhältnis zwischen Kammern und Betrieben und der schulischen Ausbildung zum Assistenten. Einhellig wurde betont, dass die Koexistenz eines dualen Ausbildungsberufs die Vermittlungschancen der Absolventen, direkt nach dem Berufsabschluss in eine Erwerbstätigkeit zu münden, eng begrenzt. Entweder wissen die betrieblichen Ausbildungsverantwortlichen nichts mit einer vollzeitschulischen Ausbildung mit staatlicher Anerkennung anzufangen, da sie nur das Modell einer dualen Berufsausbildung kennen, oder die Beschäftigung scheitert an der Lohneingruppierung der Assistenten als ungelernte Arbeiter. Anders sieht dies aus, wo es keine duale Konkurrenz gibt, dort herrscht eine hohe Akzeptanz der schulischen Berufsabschlüsse. Es fällt darüber hinaus auch auf, dass in den Pflege- und Laborberufen, die traditionell mehrheitlich von Frauen ausgeübt werden, eine hohe Akzeptanz verbreitet ist. Im technisch-gewerblichen Bereich, mit dem traditionellen Übergewicht männlicher Fachkräfte, finden schulische Ausbildungsberufe hingegen nur eine geringe Anerkennung in Berlin. Die Akzeptanz durch die Kammern in Berlin scheitert formal an einem zu geringen Anteil praktischer Ausbildung, obwohl sich die schulische Praxis in Laboren und Werkstätten kaum von derjenigen in betrieblicher systematischer Ausbildung unterscheidet. Entscheidende

Unterschiede sind nicht die inhaltliche Ausrichtung und die Verbindung von Theorie und Praxis, sondern die betriebliche Sozialisation und Disziplinierung, die den Assistenten fehlt. Die fehlende Einflussnahme der Kammern wie der Sozialpartner, Gewerkschaften und Arbeitgeber auf die schulische Ausbildung spielt ebenfalls für die Herabstufung der Assistentenausbildung eine wesentliche Rolle.

Es zeigt sich, dass die Schüler proaktiv die oben skizzierte fehlende Anerkennung auf dem Arbeitsmarkt aufnehmen. So streben nur die wenigsten eine direkte Erwerbstätigkeit an, sondern orientieren sich auf ein Fachhochschulstudium bzw. besuchen die einjährige Berufsoberschule mit dem Ziel, die Prüfung zur allgemeinen Hochschulzugangsberechtigung zu machen. Wenige absolvieren nach der Assistentenausbildung nochmals eine Ausbildung im gleichen, nun jedoch dual ausgebildeten Beruf. Es wird an der Schule eine Art Verbleibsuntersuchung über E-Mail-Anfragen durchgeführt, die leider nur geringe Rücklaufquoten hat, jedoch ist aus diesen Rückläufen und persönlichen Gesprächen deutlich, dass die guten Schüler in den ersten beiden Semestern der Fachhochschule kaum fachliche Probleme haben, da sie vieles bereits kennen und praktische Erfahrungen mitbringen. Für die Schüler ist diese Ausbildung nicht nur eine Möglichkeit, fehlende betriebliche Ausbildungsplätze wettzumachen, sondern attraktiv angesichts des hohen Praxisanteils und der Möglichkeit, mit dem mittleren Schulabschluss einen Studienzugang an Fachhochschulen zu bekommen. Die Tiefe des vorhandenen Fachwissens, die Fähigkeit zum systematischen Lernen und die Fähigkeit zur Bearbeitung komplexer Projekte mit ihren positiven Auswirkungen auf überfachliche Kompetenzen werden als sehr gut eingeschätzt, da die Assistenten gegenüber den dual ausgebildeten Mechatronikern einen erheblich größeren Anteil an systematischem Unterricht und Lernen haben. Auch zeigen die Unterrichtserfahrungen der Kollegen mit der dualen Ausbildung, dass das Niveau und die Tiefe der berufspraktischen Ausbildung zwischen den Unternehmen stark streut, teilweise recht dünn ist und dadurch die hohen Qualitätserwartungen an die duale

Mechatronikerausbildung nicht immer gerechtfertigt sind.

Die Perspektiven der Assistentenausbildung werden von den Kollegen unterschiedlich wahrgenommen, da diese Form der Ausbildung häufig von politisch verantwortlicher Seite und auch von den mächtigen Sozialpartnern als Lückenbüßer für das Versagen der dualen Ausbildung durch Lehrstellenmangel gesehen wird. Mit dem demographischen Wandel und der sich abzeichnenden Lehrlingslücke wird vermutet, dass die Assistentenausbildung im Land Berlin drastisch zurückgefahren wird. Zum aktuellen Zeitpunkt werden bereits keine neuen schulischen Assistentenausbildungen in Berlin mehr genehmigt. Sie ist eine teure Ausbildung, da die Schulen sehr viel, auch moderne, Ausstattung beschaffen, vorhalten und instand halten müssen, wofür häufig keine ausreichenden Mittel zur Verfügung stehen. Eine klare Perspektive zeigt sich in der Qualifizierung für ein technisches Hochschulstudium, die Assistenten sollten nicht für den Arbeitsmarkt ausgebildet, sondern für einen weiterführenden Bildungsweg an Fachhochschulen und Universitäten vorbereitet werden. Diese Perspektive, die stärker herausgestellt werden sollte, würde zu einem Attraktivitätsgewinn dieser Ausbildung führen, da sowohl das Anforderungsprofil der deutschen Ingenieur-ausbildung mit der engen Verzahnung von Theorie und Praxis erreicht wird als auch Zugangserleichterungen zur Fachhochschule durch Anerkennung schulischer und beruflicher Praxis und Theorie möglich werden.

Auf freiwilliger Basis wurde in den Fachoberschulklassen der Georg-Schlesinger-Schule Modulprüfungsklausuren der Technischen Fachhochschule Berlin geschrieben. Die Modulpunkte werden für ein späteres Fachhochschulstudium angerechnet. Für die Assistentenausbildung wäre ein ähnliches Modell denkbar. Schulintern fokussiert sich der Blick auf eine stärkere Verzahnung der bisher isoliert unterrichteten Fächer Elektrotechnik/Elektronik sowie Technischer Informatik mit Automatisierungstechnik in komplexen Aufgabenstellungen oder in Projektaufgaben. Mögliche Synergieeffekte sollten stärker genutzt werden. Deshalb wird das oben genannte berufsgruppenü-

bergreifende Ausbildungsprojekt „Biegevorrichtung“ zwischen Assistenten und Industriemechanikern entwickelt. Ein großer Vorteil ist, dass die Ausbildung in einer Hand liegt und die Lehrkräfte mehr Möglichkeiten und eine größere Verantwortung haben, die Ausbildung so zu gestalten, dass sie der dualen mindestens in ihrer Qualität ebenbürtig ist.

### Abschließende, bewertende Zusammenfassung

Es wurde bei den Gesprächen in der Schule und bei der Auswertung der Ausbildungspläne deutlich, dass dieser Assistentenberuf eine anspruchsvolle schulische Ausbildung darstellt, die jedoch unter der Last der Tradition nicht die Anerkennung erfährt, die sie wegen ihrer Lern- und Bildungsergebnisse verdient. Betrieblich Verantwortliche für Berufsausbildung im technisch-gewerblichen Bereich nehmen nur das duale System der Berufsausbildung zur Kenntnis, eine Personalrekrutierung von betrieblichen Fachkräften aus anderen – nicht-akademischen – Ausbildungsgängen erfolgt im Regelfall nicht.

Die Schüler orientieren sich aufgrund der nicht vorhandenen Anerkennung nicht auf eine Erwerbsarbeit, sondern auf weiterführende schulische und hochschulische Bildungswege. Die wenigen Rückmeldungen der Schüler signalisieren, dass die Assistentenausbildung eine gute Vorbereitung auf ein technisches Studium an einer Fachhochschule ist. Gleichzeitig scheint es angebracht, die Verzahnung mit den Fachhochschulen zu verstärken. Beispielsweise durch die Anerkennung von schulischer Praxis für das Studium und die Anerkennung von Modulpunkten, die während der Schulausbildung erworben wurden.

Die Assistentenausbildung nur unter dem Gesichtspunkt erhöhter Kosten für eine technische schulische Ausbildung zu betrachten, und darüber hinaus als Lückenbüßer für fehlende Lehrstellen zu benutzen, greift sehr kurz. Die Assistentenausbildung sollte mögliche Synergien mit existierenden Bildungsangeboten an beruflichen Schulen nutzen, da für viele duale Ausbildungen teure und moderne Technologie vorgehalten werden müssen. Die mögliche Zusammenar-

beit mit Betrieben sollte auch für die Ressourcenausstattung der Assistentenausbildung genutzt werden, wie es oben skizziert wurde. Unter der Prämisse der Entwicklung eines zukunftsfähigen Bildungssystems jenseits vom dualen System und dem Gymnasium (GREINERT/WOLF 2010) kann die Assistentenausbildung ein tragfähiges Modell darstellen, das duale Prinzip als Verknüpfung von Theorie und Praxis als Besonderheit und Güte deutscher Berufsausbildung in systematischer und geordneter Form an staatlichen Schulen in gesellschaftlicher Verantwortung weiterzuentwickeln. Auch international hätte dieses Modell eine große Ausstrahlung und Resonanz, da die Lösung des Problems der Verknüpfung von Theorie und Praxis für die meisten Berufsbildungssysteme dieser Welt bisher nicht ausreichend gelöst ist.

Diesen hier aufgeworfenen Fragen fundiert auf den Grund zu gehen und tragbare wie weiterführende Perspektiven für diesen Ausbildungsgang zu entwickeln, bedarf es neben bisher nicht geleisteten wissenschaftlichen Untersuchungen auch eines deutlichen Willens seitens der politisch Verantwortlichen.

### Anmerkungen

- 1) Der schulische Rahmenplan liegt dem Autor vor. Er wurde ihm mit der Bitte um vertrauliche Behandlung ausgehändigt, da private Bildungsanbieter zu verschiedenen Gelegenheiten ein sehr starkes Interesse an der Kenntnis detaillierter Inhalte deutlich gemacht hätten.
- 2) Im weiteren Fortgang wird nur die männliche Genusform genutzt, da hauptsächlich männliche Jugendliche und junge Erwachsene den Ausbildungsgang belegen. Junge Frauen in diesem Ausbildungsgang sind – trotz männlicher Genusform – mit gemeint.

### Literatur

BOGER, M. (1998): Handlungslernen und der Anspruch auf dessen durchgängige Realisierung in der Berufsschule. In: *lernen & lehren*, 13. Jg., Heft 52, S. 68–75

FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG (Hrsg.) (2010): Perspektiven der Erwerbsarbeit. Online verfügbar unter <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/07287-20100624.pdf> (15.07.2010)

FROSCHAUER, U./LUEGER, M. (2009): *Interpretative Sozialforschung: der Prozess*. Wien

GLÄSER, J./LAUDEL, G. (2009): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*. Wiesbaden

GREINERT, W.-D. (2003): *Realistische Bildung in Deutschland*. Baltmannsweiler

GREINERT, W.-D./WOLF, S. (2010): *Die Berufsschule - radikale Neuorientierung oder Abstieg zur Restschule?* Frankfurt/Main

JOPP, M. (2009): *Festveranstaltung — 30 Jahre Oberstufenzentrum in Berlin*. In: *Die berufsbildende Schule*, 61. Jg., Heft 12, S. 340

KOLLEGIUM UND SCHULLEITUNG DES OBERSTUFENZENTRUMS METALLTECHNIK/WIESE, K. (Hrsg.) (1987): *80 Jahre berufsbildende Schule für Metalltechnik in Berlin*. Berlin

MODELLVERSUCHSGRUPPE HUMMELN (1999): *Vom Lernfeld zum Lernauftrag*. In: *Die berufsbildende Schule*, 51. Jg., Heft 4, S. 160–163

SENATSWERWALTUNG FÜR BILDUNG, JUGEND UND SPORT (2006): *Vorläufiger Rahmenlehrplan für Unterricht und Erziehung in der Berliner Schule, Berufsfachschule, Technischer Assistent/ Technische Assistentin für Mechatronik, Fachrichtung Instandhaltung und Service*

WOLF, STEFAN (2003): *Lernfeld und Prozessorientierung in der beruflichen Erstausbildung – das Beispiel Mechatroniker*. Berlin. Online verfügbar unter <http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2007/1532/>

Udo Kampschulze



## Modularisierung der Assistentenausbildung

### Elemente zum Erwerb höherwertiger Abschlüsse in der Höheren Berufsfachschule für Technik

Im vorliegenden Beitrag wird im Rahmen eines Schulstandortvergleichs ein Modularisierungskonzept beschrieben, das den Assistentenausbildungsgängen einen deutlichen Mehrwert hinsichtlich Anerkennung und Transparenz verschafft. Für die Hochschulen und Fachhochschulen erleichtert die Modularisierung die Anerkennungspraxis. Für den Berufseinstieg steht unter Einbezug des Bildungsbausteins ‚Betriebspraktikum‘ ein erweitertes Kompetenzprofil mit ausgewiesenen beruflichen Routinen zur Verfügung.

#### Vorstellung des Bildungsgangs

Im vorliegenden Beitrag werden exemplarisch Bildungsgänge und Berufsabschlüsse nach Landesrecht betrachtet, die für technische Assistenzberufe qualifizieren und eine Ausbildungsdauer von mindestens zwei Jahren haben. Da die Aufnahmevoraussetzung der Realschulabschluss oder die Fachoberschulreife ist, wird im allgemeinen Sprachgebrauch dieser Bildungsgang auch als höhere Berufsfachschule bezeichnet. Seit der Einführung der Schulgesetze in den verschiedenen Bundesländern wird in der Regel nur noch von Berufsfachschulen und von Bildungsgängen gesprochen. Eine Grundlage dieser Schulgesetzgebung ist die KMK-Vereinbarung vom 12.06.1992 in der Fassung vom 26.06.2003 (KMK 2003).

Interessanterweise wurde in dieser Vereinbarung das betriebliche Praktikum ausgespart, so dass es bei vergleichbaren Ausbildungsgängen Bundesländer ohne verpflichtende Betriebspraktika, z. B. Rheinland-Pfalz, und solche mit obligatorischen Betriebspraktika, z. B. Nordrhein-Westfalen, gibt. Das heißt für NRW: Nach drei Jahren Ausbildungszeit ist der Berufsabschluss einschließlich der Fachhochschulreife möglich, wobei ein betriebliches Praktikum obligatorisch ist. Mit der Eingangsvoraussetzung Fachhochschulreife beträgt die Ausbildungsdauer einschließlich Praktikum zwei Jahre. Für Rheinland-Pfalz ist die Dauer dieser Berufsausbildung immer zwei Jahre, sie beinhaltet kein Betriebspraktikum.

Um dem Leser einen deutlichen Einblick in die Praktikumsproblematik

zu geben, sind an dieser Stelle exemplarisch Vergleiche zwischen den Bildungsgängen o. g. Bundesländer hilfreich.

#### Vergleich des NRW-Bildungsgangs mit Rheinland-Pfalz

In beiden Bundesländern sind die Lehrpläne handlungs- und/oder kompetenzorientiert geprägt und rechtsverbindlich seit dem Jahr 2007 bzw. 2009 (Abb. 1 u. Abb. 2).<sup>1</sup>

In NRW ist bei einer dreijährigen Ausbildungszeit im Sinne einer verpflichtenden Doppelqualifizierung der Berufsabschluss gleichzeitig immer mit dem Erwerb der Fachhochschulreife verknüpft. Das heißt, die alleinige Vergabe des Berufsabschlusses ohne gleichzeitigen Erwerb der Fachhochschulreife ist nicht möglich.

Die einzige Ausnahmemöglichkeit besteht darin, dass der Kandidat den praktischen Teil der Berufsabschlussprüfung endgültig nicht besteht und als Abschlussqualifikation ausschließlich die Fachhochschulreife erhält, wobei der Anteil dieser Absolventen/Absolventinnen mit weniger als fünf Prozent als sehr gering einzuschätzen ist.

In Rheinland-Pfalz beträgt die Ausbildungszeit für die vollqualifizierende Höhere Berufsfachschule zwei Jahre, sie umfasst eine Abschlussprüfung als Staatlich geprüfter Technischer Assistent bzw. Staatlich geprüfte technische Assistentin. Der Erwerb des schulischen Teils der Fachhochschulreife ist durch Belegung von Zusatzkursen und einer zusätzlichen Abschlussprüfung innerhalb des genannten Zeitrahmens möglich. Die Schüler und Schülerinnen nehmen auf Antrag an der Fachhochschulreifeprüfung

teil, die während der jährigen Ausbildung an Zusatzkursen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik teilgenommen haben. Die Rahmenstudientafel verdeutlicht, dass ein betriebliches Praktikum nicht in den Ausbildungsgang integriert ist.

Für eine bundesweit anerkannte Fachhochschulreife ist in Rheinland-Pfalz zusätzlich ein einschlägiges obligatorisches halbjähriges Praktikum (MINISTERIEN FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND WEITERBILDUNG UND FÜR KULTUR, JUGEND, FAMILIE UND FRAUEN VON RHEINLAND-PFALZ 1996, S. 673 ff.) nötig, wobei diese Form des Praktikums im Beitrag nicht näher betrachtet werden soll. Der Hintergrund für die beschriebenen Unterschiede der Bildungskonzeption der Höheren Berufsfachschulen in den beiden Bundesländern hat offensichtlich mit verschiedenen bildungstheoretischen Ansätzen zu tun.

Fazit: Unter bildungsökonomischer Sicht ist das Modell Rheinland-Pfalz effizienter, da bereits nach 2,5 Jahren der doppeltqualifizierende Abschluss erreicht werden kann. Im Besonderen werden hier gute Schüler und Schülerinnen angesprochen, da der Lernstoff innerhalb von zwei Jahren – in NRW innerhalb von drei Jahren – erarbeitet werden muss. Für diejenigen, die sich in dieser Phase nicht für den Erwerb der Fachhochschulreife entschieden haben – diese Alternative haben nur die Schülerinnen und Schüler aus Rheinland-Pfalz – besteht als berufliche Weiterentwicklung i. d. R. ausschließlich die innerbetriebliche Höherqualifizierung. Die Ebene der akademischen Laufbahnen bleibt so zunächst verschlossen. Das Modell NRW bietet unter diesem Aspekt einen Wettbewerbsvorteil mit optimalen

Perspektiven, da der Einstieg in ein Studium jederzeit möglich ist.

Jugendliche, die die akademische Prüfung nicht schaffen, haben i. d. R. wie bereits erwähnt ihren Berufsabschluss, da in Rheinland-Pfalz die Berufsabschlussprüfung unabhängig von der Fachhochschulreifeprüfung abläuft. In NRW sind beide Prüfungen miteinander verzahnt.

### Bildungsbaustein Betriebspraktikum

In der Regel sind betriebliche Praktika heute ein bedeutsamer Bestandteil in der Ausbildung zum technischen Assistenten/zur technischen Assistentin. In Nordrhein-Westfalen ist die Durchführung dieser Praktika seit 1997 durch Erlass des Schulministeriums NRW geregelt.<sup>2</sup> Allerdings ist festzustellen, dass dieser Erlass sehr allgemeine Regelungen für eine Optimierung der Berufswahl- und Studienorientierung für alle Schulformen, dazu zählen auch die Betriebspraktika, vorgibt. Details im Hinblick auf die Höheren Berufsfachschulen für Technik sucht man hier allerdings vergebens. Die Festlegung hinsichtlich der Praktikumsdauer auf Grundlage der Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Höheren Berufsfachschule für Technische Assistenten/ Assistentinnen ist in der Rahmenstundentafel mit mindestens acht Wochen im zweiten und dritten Ausbildungsjahr vorgegeben (s. Abb. 1).<sup>3</sup> Einzelheiten zur Vorbereitung, Durchführung, Betreuung, Nachbereitung und Bewertung sind durch Erlass geregelt.<sup>4</sup> Die Durchführung von betrieblichen Praktika ist damit in NRW für die betroffenen berufsqualifizierenden Assistentenschulen obligatorisch.

### Beispiele für die Ausformung von Betriebspraktika an einem Berufskolleg

In den Ausbildungsgängen – in Nordrhein-Westfalen spricht man von Bildungsgängen – Physiktechnik, Elektrotechnik, Informationstechnik und Chemietechnik beträgt die Praktikumszeit in der Regel acht Wochen und findet im letzten Halbjahr der Ausbildung statt. Voraus gegangen ist die sog. Bewerbungsphase, die ein Jahr vor Praktikumsbeginn anläuft und ein klassisches individuelles Bewerbungsverfahren beinhaltet. Den Kandidaten und Kandidatinnen wird einerseits ein

Lernbereiche/Fächer:	11	12	13
<b>Berufsbezogener Lernbereich</b>			
Fächer des fachlichen Schwerpunktes <sup>2)</sup>	720–880	720–880	720–880
Mathematik	80	80	80
Wirtschaftslehre	80	80	80
Englisch	80	80	80
Betriebspraktika <sup>3)</sup>			
<b>Berufsübergreifender Lernbereich</b>			
Deutsch/Kommunikation	80	80	80
Religionslehre <sup>*)</sup>	80	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	80	80	80
Politik/Gesellschaftslehre	80	80	80
<b>Differenzierungsbereich</b>			
	0–160	0–160	0–160
<b>Gesamtstundenzahl</b>	<b>1440</b>	<b>1440</b>	<b>1440</b>
<b>Fachhochschulreifeprüfung:</b> 1. Ein Fach des fachlichen Schwerpunktes aus dem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich <sup>4)</sup> oder Mathematik 2. Deutsch/Kommunikation 3. Englisch <b>Berufsabschlussprüfung:</b> Schriftliche Prüfungsfächer: <sup>2)</sup> 1. Prüfungsfach 2. Prüfungsfach 3. Prüfungsfach <b>Praktische Prüfung:</b> Die praktische Prüfung dauert mindestens sechs Zeitstunden. Sie kann auch in Verbindung mit den Prüfungsfächern des fachlichen Schwerpunktes in integrierter Form stattfinden. 1) Vgl. Liste der Assistentinnen- und Assistentenberufe. 2) Im Rahmen der erlassenen Vorgaben / Richtlinien und Lehrpläne, entscheidet die Bildungsgangkonferenz über die Auslegung des fachlichen Schwerpunktes. Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt sie mindestens drei Fächer des fachlichen Schwerpunktes als Prüfungsfächer fest. 3) In den Jahrgangsstufen 12 und 13 insgesamt mindestens acht Wochen. 4) Wird als erstes Prüfungsfach der Berufsabschlussprüfung gewertet. *) Für Schülerinnen und Schüler, die nicht an einem konfessionellen Religionsunterricht teilnehmen, wird bei Vorliegen der personellen und sächlichen Voraussetzungen das Fach Praktische Philosophie eingerichtet.			

Abb. 1: Rahmenstundentafel für das Bundesland NRW – Technische Assistentin/Technischer Assistent<sup>1)</sup> und Fachhochschulreife nach Anlage C1

Datensatz mit bewährten Praktikumsbetrieben zur Verfügung gestellt, andererseits besteht auch und gerade die Möglichkeit, sich durch persönliche Suche um bisher nicht bekannte Stellen zu bemühen. Da es keine lokale Reglementierung gibt, sind Bewerbungen bundesweit und auch im Ausland möglich und erwünscht. In dieser Phase beginnt für die meisten der Schülerinnen und Schüler der erste intensive eigene Kontakt mit Arbeitswelt und den dort existierenden oft verborgenen Regularien. In manchen Betrieben ist neben einer schriftlichen Bewerbung ein persönliches Vorstellungsgespräch erforderlich, in anderen reicht ein E-Mailkontakt aus. Die Wertigkeit des Praktikums wird auch

dadurch erhöht, dass die Kandidaten und Kandidatinnen nicht nur in die betrieblichen Arbeitsprozesse integriert sind, sondern durch die verbindliche Vorgabe, eine Projektarbeit im Auftrag und in Absprache mit dem Betrieb zu erstellen. Diese Phase beginnt nach einer Einarbeitungs- und Gewöhnungsphase frühestens nach ein bis zwei Wochen. Zusätzlich zur Erfahrung der jeweiligen betrieblichen Alltagsroutine müssen Absprachen mit Vorgesetzten und Mitarbeitern getroffen werden. Grundsätzlich wird der Prozess begleitet und betreut von einer verantwortlichen Lehrkraft, die im Regelfall einen Praktikumsbesuch vornimmt und somit mit den Gegebenheiten vor Ort vertraut ist. Bei Praktikumsstellen, die weiter



als etwa 150 Kilometer vom Berufskolleg entfernt liegen, wird die Betreuung fernmündlich und schriftlich geregelt. Nach Abschluss der Projektarbeit wird diese durch den Betrieb und rechtsverbindlich durch die Schule bewertet.

Dieses Verfahren hat sich über viele Jahre bewährt und führt zu einer guten Kooperationsmöglichkeit zwischen den Partnern Betrieb und Berufsfachschule.

Die Praktikanten und Praktikantinnen befinden sich am Ende ihrer Ausbildung und sind demzufolge nach einer kurzen Einarbeitungsphase qualifizierte Arbeitskräfte, die in die betrieblichen Arbeitsprozesse gut integriert werden können. Die Einbettung des Betriebspraktikums in die Rahmenstundentafel (s. Abb. 1) ist unter der Überschrift ‚Berufsbezogener Lernbereich‘ ersichtlich.

### Modularisierung: Anerkennung von Bildungsbausteinen im Hochschulbereich

Neben dem Bildungsbaustein ‚Betriebspraktikum‘ gibt es seit Jahren verschiedene Ansätze in der Assistentenausbildung, Unterrichtsinhalte durch weiterführende Bildungseinrichtungen an Fachhochschulen (ggf. Universitäten) unter Berücksichtigung von Elementen der Qualitätssicherung anerkennen zu lassen. Grundlage für diese Verfahrensweise ist ein Beschluss der KMK zur „Anrechnung von außerhalb des Hochschulwesens erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf ein Hochschulstudium“ (KMK-Beschluss v. 28.06.2002):

„1. Außerhalb des Hochschulwesens erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten können im Rahmen einer – ggf. auch pauschalisierten – Einstufung auf ein Hochschulstudium angerechnet werden, wenn

1.1 die für den Hochschulzugang geltenden Voraussetzungen – ggf. auch über die Möglichkeiten des Hochschulzugangs für besonders qualifizierte Berufstätige – gewährleistet werden;

1.2 sie nach Inhalt und Niveau dem Teil des Studiums gleichwertig sind, der ersetzt werden soll;

1.3 entsprechend den Grundsätzen des neuen Qualitätssicherungssystems im Hochschulbereich die qualitativ-inhaltlichen Kriterien für den Ersatz von

Studienleistungen durch außerhalb des Hochschulwesens erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen der Akkreditierung überprüft werden.

2. Außerhalb des Hochschulwesens erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten können höchstens 50 % eines Hochschulstudiums ersetzen.

3. Die Anrechnungsregelungen für Studien- und Prüfungsleistungen, die an Berufsakademien erworben wurden, bleiben unberührt“ (KMK 2002, S. 2).

Im Bereich der Hochschule regelt das Hochschulfreiheitsgesetz die ordnungspolitische Umsetzung in NRW.<sup>5</sup>

### Beispiele für Art und Umfang der Anerkennung

Die weitestgehende Anerkennung ist im Rahmen eines Akkreditierungsverfahrens im Jahre 2008 erfolgt. Vier Höhere Berufsfachschulen für biologisch-technische Assistenten und As-

sistentinnen aus NRW und eine Einrichtung aus Rheinland-Pfalz erhielten durch ein ordnungsgemäßes Akkreditierungsverfahren die Berechtigung zur Vergabe eines Diploma Supplements. Die Ausbildungsinhalte wurden modularisiert. Für die fünf entwickelten Module werden insgesamt 60 Kreditpunkte gemäß ECTS vergeben. Diese Punktzahl entspricht einer vergleichbaren Studierleistung im Bachelorstudium von zwei Semestern.

Neben der oben beschriebenen weitgehenden Anerkennung existieren Abstufungen bis hin zu fächerspezifischen Einzelabsprachen in verschiedenen Bildungsgängen an Höheren Berufsfachschulen. Die Ausbildungsinhalte können im Regelfall (noch) nicht durch die Schule mit Kreditpunkten versehen werden, lassen sich aber von mindestens einer (Fach-)Hochschule

Empfohlene Verteilung			
Unterrichtsfächer	Gesamtstunden	1. Schuljahr (VZ)	2. Schuljahr (VZ)
<b>A. Pflichtfächer</b>			
<b>Berufsbezogener Unterricht (K)**1)</b>	1640	680	960
Deutsch/Kommunikation (G) <sup>2)</sup>	160	80	80
Erste Fremdsprache (K) <sup>2)</sup>	240	120	120
Mathematik (K) <sup>2)</sup>	240	120	120
Sozialkunde (G)		80	80
Religion oder Ethik (G)	160	80	80
Gesundheitserziehung/Sport (G)		120	120
<b>Projektmanagement (G)</b>		80	80
<b>B. Wahlpflichtfächer<sup>3)</sup></b>			
<b>Pflichtstunden</b>	<b>2720</b>	<b>1360</b>	<b>1360</b>
Ergänzender Unterricht		120	120
(G)= Grundfach, (K)= Kernfach **/**/****/ Fpr = Klassenteilung gem. Nr. 7 u. 8 der VV über die Klassen- und Kursbildung an berufsbildenden Schulen vom 29. Juli 2005 in der jeweils geltenden Fassung. 1) Innerhalb der Berufsgruppe Technik und Naturwissenschaften werden in der Fachrichtung Naturwissenschaften entsprechend der Schwerpunkte und den geltenden KMK-Rahmenlehrplänen die Ausbildungsberufe: Biologielaborant/Biologielaborantin, Chemielaborant/Chemielaborantin, Physiklaborant/Physiklaborantin berücksichtigt. 2) In Klassen mit besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schülern können die Lernbausteine mit den Stundenansätzen der Dualen Berufsoberschule unterrichtet werden. Die frei werdenden Unterrichtsstunden können für das Fach Berufsbezogener Unterricht genutzt werden. 3) Es werden keine Wahlpflichtfächer angeboten. Die Unterrichtsstunden werden dem Fach Berufsbezogener Unterricht zugeordnet.			

Abb. 2: Rahmenstundentafel für das Bundesland Rheinland-Pfalz – Fachrichtung Naturwissenschaften: Schwerpunkte Biologie, Chemie, Physik, Umweltschutz

	1. Semester			2. Semester		
	SWS	CP	P	SWS	CP	P
Betriebswirtschaftslehre	4	4	1			
CAD 1	4	5	1			
Informatik 1, 2	4	4	1	4	4	1
Ingenieurmathematik 1, 2	6	6	1	6	6	1
Technisches Englisch 1, 2	2	2	1	2	2	1
Werkstoffkunde 1, 2	4	5	1	4	4	1
Technische Mechanik 1, 2, 3,	4	4	1	4	4	1
Physik				4	5	1
SWS: Semesterwochenstunden; CP: Credit Points nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS); P: Modulprüfungen						

Abb. 3: Übersicht über die Studienleistungen für zwei Semester im Bachelor-Studiengang Maschinenbau an der Fachhochschule Südwestfalen (Meschede)

als Studienleistung berücksichtigen. Als Beispiel wird auf die Kooperation zwischen einer Höheren Berufsfachschule für Technische Assistenten mit den Fachrichtungen Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik (Berufskolleg Olsberg) und der Fachhochschule Südwestfalen in Meschede mit den Studiengängen Elektrotechnik und Maschinenbau verwiesen. Schüler und Schülerinnen im Bildungsgang Physikalisch-Technischer Assistent/Physikalisch-Technische Assistentin müssen im Studiengang Maschinenbautechnik das Fach Physik nicht mehr belegen. Sie erhalten fünf Kreditpunkte einschließlich der Modulprüfung anerkannt, sofern sie das Fach Physikechnik in der Höheren Berufsfachschule mit mindestens der Note befriedigend abschließen.<sup>6</sup> Zur Übersicht verweise ich auf die Einordnung des Faches Physik in den Bachelor-Studiengang Maschinenbautechnik.

Vergleichbare Anerkennungen gibt es für Schülerinnen und Schüler der Elektrotechnischen und Informationstechnischen Assistenten. Die Fachhochschule Südwestfalen rechnet das Modul Digitaltechnik 1 des Bachelor-Studienganges Informations- und Kommunikationstechnik in vollem Umfang mit fünf Kreditpunkten an. Es entfällt damit eine der sechs Prüfungen im ersten Semester.

**Schluss**

In der Berufsbildung zum Technischen Assistenten/zur Technischen Assistentin bietet das beschriebene Konzept einer exemplarischen Modu-

larisierung ein Musterbeispiel für die Möglichkeiten, vollzeitschulische Ausbildungsgänge flexibel an die nachgefragten Kompetenzen anzupassen. Durch Kopplung dieser beruflichen Erstausbildung wird entweder parallel (obligatorisch in Nordrhein-Westfalen) oder konsekutiv (fakultativ in Rheinland-Pfalz) mit einem höherwertigen Bildungsabschluss eine gute Durchlässigkeit zum Hochschulstudium sicher gestellt. Die Unterschiede zwischen den betrachteten Bundesländern sind auf verschiedene bildungstheoretische Ansätze zurückzuführen, wobei die jeweiligen bildungspolitischen Gegebenheiten erkennbar sind.

**Anmerkungen**

- 1) Schriftenreihe des Ritterbachverlags, Lehrplan für das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen, Heft Nr. 40301 bis 40328, Bildungsgänge der Berufsfachschule, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife führen, Copyright by Ritterbach Verlag GmbH, Frechen, 1. Auflage 2007. Lehrplan für die höhere Berufsfachschule, Fachrichtung Naturwissenschaften, Schwerpunkte Biologie, Chemie, Physik, Umweltschutz, Pflichtfächer: Projektmanagement, Berufsbezogener Unterricht, Herausgegeben am: 24.08.2009, Aktenzeichen: 945 D - 51324/35, Kennzeichnung: HBF 03 Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur, Rheinland-Pfalz.
- 2) RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 6. 11. 2007 – 411 (ABl. NRW. 12/07) Berufsorientierung in der Sekundarstufe I, in der gymnasialen

Oberstufe, im Berufskolleg und im Weiterbildungskolleg.

- 3) Die Praktika können lt. Verordnung in NRW auch länger dauern, es heißt: mindestens 8 Wochen in der Verordnung, die Schulen haben somit Ermessensspielraum. Dabei ist zu bedenken, dass eine Verlängerung der Praktikumszeit unter Umständen bedeutet, dass für die Fachhochschulreifefächer weniger (vielleicht zu wenig) Unterrichtszeit verbleibt.
- 4) Auszug aus dem Amtsblatt des Ministeriums für Schule und Weiterbildung NRW Nr. 7/07; Berufskolleg; Bildungsgänge der Berufsfachschule nach § 2 Abs. 1 Anlage C (C 1 bis C 4) der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK); RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 3. 6. 2007 – 612-6.08.01.13-23252
- 5) Gesetz und Verordnungsblatt (GV. NRW.) Ausgabe 2006, Nr. 30, S. 473-508, Hochschulfreiheitsgesetz (HFG), § 63 Abs. 2
- 6) Der Inhaltsabgleich zwischen Schule/Hochschule ist komplex und kompliziert, da nicht nur zwei Einzelpersonen, sondern Systeme Schnittmengen finden müssen. In Physikechnik passt dieses ideal, in anderen Bereichen partiell.

**Literatur**

KMK (2002): Anrechnung von außerhalb des Hochschulwesens erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf ein Hochschulstudium (I). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik. Beschluss der KMK vom 28.06.2002

KMK (2003): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum technischen Assistenten/zur technischen Assistentin an Berufsfachschulen. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik. Beschluss der KMK vom 12.06.1992 i. d. F. vom 26.06.2003

MINISTERIEN FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND WEITERBILDUNG UND FÜR KULTUR, JUGEND, FAMILIE UND FRAUEN VON RHEINLAND-PFALZ (1996): Gemeinsames Amtsblatt Nr. 12/1996

Gisela Aschmoneit/Kai-Michael Klefas

## Technischer Assistent/Technische Assistentin für Informatik, Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik

– ein vollschulischer Bildungsgang in der höheren Berufsfachschule für Technik an der Eckener-Schule Flensburg



Der folgende Beitrag stellt den neuen zweijährigen Ausbildungsgang zum Technischen Assistenten/zur Technischen Assistentin für Informatik – Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik – vor. Insbesondere werden die fachbezogene Schwerpunktsetzung sowie die Kooperation mit der Fachhochschule Flensburg dargestellt. Hierbei wird die Modularisierung der Unterrichtsinhalte – wichtig für die Anerkennungspraxis – thematisiert.

### Einleitung

Technische Assistentenausbildungen für Informatik – Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik (IKTA) – basieren, in Abstimmung mit Regelungen der Kultusministerkonferenz (KMK), auf landesrechtlichen Grundlagen. Neben dem klassischen dualen System mit Teilzeitberufsschule und Betrieben als Lernorte existieren an Berufsfachschulen alternativ attraktive Angebote für eine schulische Berufsausbildung.

Ausbildungsplätze sind in der norddeutschen Region im Einzugsgebiet der Stadt Flensburg weiterhin Mangelware, so dass derartige Angebote für Jugendliche die Möglichkeit bieten, besonders in strukturschwachen Gebieten, qualifizierte Berufe zu erlernen. Gemäß §§ 7 BBiG und 27 a HWO können auch Leistungen, die außerhalb des Dualen Systems erbracht wurden, angerechnet werden. „Die Landesregierungen können nach Anhörung des Landesausschusses für Berufsbildung bestimmen, dass der Besuch eines Bildungsganges berufsbildender Schulen oder die Berufsausbildung in einer sonstigen Einrichtung ganz oder teilweise auf die Ausbildungszeit angerechnet wird“ (BELLAIRE/BRANDES 2007, S. 4 f.).

In den §§ 43 Abs. 2 BBiG und 36 Abs. 2 HWO werden die Bedingungen und Verfahren einer möglichen Zulassung zur Kammerprüfung geregelt. „Absolventen schulischer oder sonstiger Berufsausbildungsgänge sind zur Abschlussprüfung bei einer Kammer zuzulassen, wenn dieser Bildungsgang einer Berufsausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf entspricht und ein angemessener Anteil an fachpraktischer Ausbildung sichergestellt ist.“

In Schleswig-Holstein gibt es seit vielen Jahren im kaufmännischen und sozialpädagogischen Bereich Assistenzberufe, die als Eingangsvoraussetzung den mittleren Bildungsabschluss erfordern. Erst in den letzten Jahren haben sich auch in den gewerblich-technischen Fachrichtungen an einigen Standorten verschiedene Assistenzberufe etabliert. Bemerkenswert ist dabei, dass sich nicht wie bei den kaufmännischen oder sozialpädagogischen Assistenten/innen lediglich ein Assistenzberuf durchsetzt, sondern viele verschiedene Berufe zu finden sind. Dies liegt nach unseren Beobachtungen zum einen am Ausbildungsplatzrückgang in einigen gewerblich-technischen Fachrichtungen und zum anderen an expandierenden

Wirtschaftszweigen, die keine ausgeprägte Ausbildungstradition haben. So werden an der ECKENER-SCHULE Flensburg seit 2007 Schiffsbetriebstechnische Assistenten/innen ausgebildet und seit August 2010 besteht die Möglichkeit, die Ausbildung zum/zur Technischen Assistenten/in für Informatik mit dem Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik zu absolvieren.

### Technische Assistenten/-innen für Informatik mit dem Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik

Die Berufsfachschule III (IKTA) der ECKENER-SCHULE vermittelt durch berufsbezogene und allgemein bildende Unterrichtsinhalte eine Bildung, die den Anforderungen für die Aufnahme eines Studiums an einer Fachhochschule/Gesamthochschule entspricht (Abschluss: Fachhochschulreife).

Der fachlich, berufsqualifizierende Schwerpunkt der schulischen Berufsausbildung ist die Informations- und Kommunikationstechnik. In die Berufsfachschule III kann aufgenommen werden, wer einen mittleren Bildungsabschluss erworben hat.

**Die Ausbildung beinhaltet folgende Lernbereiche:**

*Berufsbezogene Unterrichtsfächer:*

Elektronik	5 h
Programmiertechnik	6 h
Informationstechnik	6 h
Kommunikationstechnik	6 h

*Allgemein bildende Unterrichtsfächer:*

Mathematik/Physik	4 h
Deutsch	3 h
Englisch	3 h
Wirtschaft/Politik	2 h
Religion	1 h

Die Dauer des Schulbesuchs beträgt zwei Jahre. Die Wiederholung eines Schuljahres bei nicht ausreichenden Leistungen ist möglich.

**Welche Möglichkeiten ergeben sich durch diese Ausbildung?**

Neben der Kompensation nicht ausreichender Ausbildungsplatzkapazitäten in einigen Berufen ist die Vielfalt der individuellen Karrierewege nach dem Abschluss der Ausbildung an der Berufsfachschule besonders interessant und vielversprechend:

- Assistenten dieser Fachrichtung sind in der Industrie oder auch im Handwerk tätig. Sie übernehmen dort Aufgaben von Facharbeitern oder arbeiten mit Ingenieuren, Informatikern und Meistern oder anderen Facharbeitern zusammen.
- Der Erwerb der Fachhochschulreife qualifiziert zur Aufnahme eines Studiums. Durch die Kooperation mit der Fachhochschule Flensburg während der Ausbildung lernen Schüler/Schülerinnen den Hochschulalltag kennen und werden zum Studium ermutigt.
- Nach der Ausbildung zum IKTA ist der einjährige Besuch der Berufsoberschule Technik (BOS) an der ECKENER-SCHULE möglich. Der Abschluss qualifiziert zu einem fachbezogenen Studium an einer Universität. Belegen die Schüler und Schülerinnen eine zweite Fremdsprache, in der Regel Französisch, führt der erfolgreiche Besuch der BOS zur allgemeinen Hochschulreife. Wer diesen Weg wählt, kombiniert einen

Bildungsweg mit Ausbildung und Abitur innerhalb von drei Jahren!

- Im Anschluss an die Ausbildung kann eine einjährige fachpraktische Qualifizierung in einem Betrieb erfolgen und zum Ende des Jahres eine IHK-Prüfung in einem anerkannten Ausbildungsberuf abgelegt werden. Diesbezüglich hat die IHK Flensburg ihre Zustimmung gegeben.

**Lernbereiche (Auszug aus dem Lehrplan)**

Ein Lehrplan für diesen Bildungsgang wird z. Zt. erstellt (der endgültige Lehrplan wird nach Fertigstellung auf der Schulhomepage veröffentlicht). Die im Folgenden aufgeführten Lernbereiche/Module geben eine inhaltsbezogene Darstellung der Lerninhalte an. Für den unterrichtlichen Einsatz der Kollegen/Kolleginnen bzw. für interessierte Leser/Leserinnen wird sich dies als hilfreich erweisen, um einen tieferen Einblick in die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen zu erhalten.

Darüber hinaus werden Abschlussprüfungen (Fachhochschulreife und Assistentenprüfung), identisch zu den Abiturprüfungen, fachbezogen durchgeführt.

Eine Modularisierung der Inhalte erscheint aus diesem Grund notwendig. Des Weiteren werden die Kooperation und die Anerkennungspraxis mit der Fachhochschule Flensburg somit erleichtert.

Der noch zu erstellende Lehrplan wird ausführlich die inhaltlichen Zusammenhänge der Module/Lernbereiche darstellen (Abb. 1).

Die berufliche Relevanz des Bildungsganges ergab sich aus informellen Gesprächen in einschlägigen Industriebe-



Abb. 2: Neues Labor der Schule



Abb. 3: Lernende im Labor

trieben aus der Region bezüglich der von den Betrieben als sinnvoll erachteten Kompetenzen.

Die Abschlussprüfungen erstrecken sich auf die oben genannten vier Lernbereiche sowie die Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik zum Erwerb der Fachhochschulreife.

**Kooperation mit der Fachhochschule Flensburg**

Die ECKENER-SCHULE und die Fachhochschule Flensburg haben unlängst einen Kooperationsvertrag geschlossen, der u. a. den Status der Lernenden, inhaltliche Ausrichtung des Bildungsangebotes und damit die durchzuführenden Lehrveranstaltungen (Vorlesungen und Laborübungen) regelt (siehe Kooperationsvertrag, Abb. 4).

Diese Form der Kooperation stellt im Land Schleswig-Holstein ein Novum dar:

Aufgrund der in § 2 und § 3 erwähnten Prüfungs- und Ausbildungsmodalitäten erhalten die Schülerinnen und Schüler einen umfassenden Einblick in den Hochschulalltag sowie in die Durchführung des Labor- und Vorlesungsablaufs. Möglicherweise entwickelt sich durch den intensiven Kontakt mit der FH ein Perspektivwechsel der Schülerinnen und Schüler, die zuvor ein Studium nicht in Betracht gezogen haben. Begleitet werden diese Bildungsgangphasen durch das Lehrerteam der Schule. Das ermöglicht einen kontinuierlichen Evaluationsprozess unter Mitarbeit von Dozenten, Lehrern und nicht zuletzt den beteiligten Schülerinnen und Schülern. Diese Form der institutionellen Zusammenarbeit wird von allen Kooperationspartnern sehr positiv bewertet.

Lernbereiche 1: Elektronik		
LB	Thema	Schwerpunkt
LB 1	Einführung in die Elektronik/Messtechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Laborordnung, Gefahren des elektrischen Stromes</li> <li>• Einführung in die Messtechnik: Analog, Digital, Messfehler</li> <li>• Einführung Oszilloskop</li> <li>• Messübungen mit dem Oszilloskop an Wechsel- und Mischspannung</li> <li>• X-Y-Betrieb des Oszilloskopes</li> <li>• Anwendung von Tastköpfen</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</li> <li>• Spannungsteiler</li> <li>• NTC/PTC</li> <li>• Innenwiderstand von Spannungsquellen</li> <li>• Leistungsanpassung</li> </ul>
LB 2	Bauelemente und Grundschaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleiterphysik</li> <li>• PN- Schicht-Aufbau</li> <li>• Diodenschaltungen / Gleichrichter</li> <li>• Funktionsanalyse und Dimensionierung von Transistorschaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundschaltungen</li> <li>- Verstärker</li> <li>- Phasenanschnittsteuerung</li> <li>- Schaltnetzteil</li> </ul> </li> </ul>
LB 3	Schaltungstechnik/ Anwendungsbezogene Projektphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationsverstärker <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundschaltungen</li> <li>- Typische OP-Schaltungen</li> </ul> </li> <li>• Projektphase mit Förderung der Kompetenzen in den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Schaltungsentwicklung</li> <li>- Prototypenfertigung unter Verwendung entspr. Software zur Layoutgestaltung</li> <li>- Inbetriebnahme, Funktionsanalyse, Fehlersuche, Dokumentation/Präsentation</li> </ul> </li> </ul>
LB 4	AV-Technik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildwiedergabegeräte/Projektionstechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>- CRT, TFT, LED, DLP, Laser, SXRD</li> </ul> </li> <li>• Optische Laufwerke</li> <li>• Aktuelle Audio- u. Videoformate</li> </ul>
Lernbereiche 2: Kommunikationstechnik		
LB 1	Grundlagen der Nachrichtenübertragungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff der Nachricht</li> <li>• Signalformen</li> <li>• Beschreibung des Wechselstromes</li> <li>• R-L-C im Wechselstromkreis</li> <li>• Signalanalyse &amp; -Synthese</li> <li>• Frequenzspektrum</li> <li>• Übertragungsmaße (Verstärkung/ Dämpfung)</li> <li>• Pegelmaße (absolute Pegel, relative Pegel)</li> <li>• Klirrfaktor</li> </ul>
LB 2	Grundgrößen der Übertragungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resonanzkreise</li> <li>• Grundlagen der Filtertechnik</li> <li>• Frequenzgang/Übertragungsfunktionen</li> <li>• Leitungen, Reflexion</li> <li>• Wellenausbreitung auf Leitungen</li> </ul>
LB 3	Signalerzeugung/ Signalübertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare u. nichtlineare Verzerrungen</li> <li>• Oszillatoren</li> <li>• Modulation/Sende- u. Empfangstechnik</li> <li>• Optische Nachrichtentechnik</li> <li>• Schaltungstechnik u. Funktionsanalyse</li> </ul>
LB 4	Kommunikationsnetze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip ISDN, DSL</li> <li>• Mobilfunknetze</li> <li>• Breitbandkommunikationsnetze</li> </ul>
Lernbereiche 3: Programmieren		
LB 1	Anwendungsentwicklung in C/C++	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Programmiersprachen</li> <li>• Entwicklungsumgebung</li> <li>• Phasen der Programmentwicklung</li> <li>• Grafische Darstellung v. Programmabläufen</li> <li>• EVA-Prinzip</li> <li>• Grundgerüst eines C-Programms</li> <li>• Ein-/ Ausgabeanweisungen</li> <li>• Variablen/Datentypen</li> <li>• Auswahlabfragen u. Wiederholungsstrukturen</li> <li>• Arrays, Strings, Strukturen</li> <li>• Zeiger</li> <li>• Funktionen als Strukturelement</li> </ul>
Lernbereiche 3: Programmieren		
LB 2	Maschinenorientierte Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockschaltbild Microcontroller</li> <li>• Analyse einer Entwicklungsplatine</li> <li>• Installation einer Entwicklungsumgebung</li> <li>• Befehlssatz des Microcontrollers</li> <li>• Analyse von Musterprogrammen</li> <li>• Entwurf/Implementierung und Test von Beispielanwendungen unter Nutzung der <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalen Ein-/Ausgänge</li> <li>- Analogen Eingänge</li> <li>- Interruptsteuerung</li> <li>- Timer</li> </ul> </li> </ul>
LB 3	Webseitengestaltung mit HTML und PHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Abgrenzung von HTML zu PHP</li> <li>• Einführung in eine Entwicklungsumgebung (bspw. Phase5)</li> <li>• HTML-Grundgerüst</li> <li>• Textausgabe, -formatierung, -positionierung</li> <li>• Tabellen</li> <li>• Seitenlayout mit CSS</li> <li>• Links und Grafiken einfügen</li> <li>• HTML-Formulare</li> <li>• Installation e. Webserver (Apache/XAMPP)</li> <li>• Grundbefehle PHP, Variablen</li> <li>• Programmstrukturen in PHP</li> <li>• Nutzung von Formulardaten in PHP Skripten</li> <li>• HTML-Elemente in PHP integrieren</li> </ul>
LB 4	Einführung in die objektorientierte Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der OOP, Begriffsdefinitionen</li> <li>• Klassen, Methoden, Objekte, Attribute</li> <li>• Konstruktoren, Destruktoren</li> <li>• Vererbung</li> <li>• UML als grafisches Entwurfswerkzeug</li> </ul>
Lernbereiche 4: Informationstechnik		
LB 1	Grundlagen der Digitaltechnik und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung analoger u. digitaler Signale</li> <li>• Zahlensysteme</li> <li>• Digitale Grundfunktionen (AND/OR/EXOR/ NOT/NAND/NOR)</li> <li>• Schaltnetzanalyse und Synthese</li> <li>• Schaltnetzvereinfachung (KV-Tafeln und Schaltalgebra)</li> <li>• Kipperschaltungen (RS-, D-, T- u. JK-FlipFlop)</li> <li>• Registerschaltungen</li> <li>• Rechenschaltungen</li> <li>• Zählerschaltungen</li> <li>• Frequenzteiler</li> </ul>
LB 2	Microcontroller (Aufbau, Funktion, Anwendungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitekturen (RISC/CISC)</li> <li>• Analyse eines ausgewählten +C</li> <li>• Blockschaltbild CPU, Befehlsabarbeitung, Befehlsformen</li> <li>• Ein- und Ausgänge</li> <li>• Speichertypen</li> <li>• Datenformate (Bit, Byte, Word)</li> <li>• Analog-/Digitalwandler</li> <li>• Externe/interne Zeitgeber</li> <li>• Interrupts</li> <li>• Sensoren und Aktoren</li> <li>• Schnittstellen</li> </ul>
LB 3	CISCO-IT-Essentials (Soft- und Hardware) mit der Möglichkeit der Zertifizierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten eines PC-Systems</li> <li>• Interne Komponenten (Mainboard, Prozessor, Chipsatz, BIOS, Bussysteme, Speicher)</li> <li>• Ein-/Ausgabegeräte</li> <li>• Interne/externe Schnittstellen</li> <li>• Speichermedien</li> <li>• Vorbeugende Instandhaltung und Fehlersuche</li> <li>• Grundlagen Betriebssysteme</li> <li>• Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>
LB 4	Vernetzte IT-Systeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründe für die Vernetzung von Computern</li> <li>• LAN/MAN/WAN, Topologien, Architektur</li> <li>• Netzwerkkomponenten (Hard- u. Software)</li> <li>• IP-Adressen/MAC-Adresse</li> <li>• Clientkonfiguration (IP-Adressen, Arbeitsgruppen, Benutzernamen)</li> <li>• Subnetting/Supernetting</li> <li>• Netzwerkleitungstypen</li> <li>• Diagnosewerkzeuge im Netzwerk</li> <li>• Übertragungsprotokolle (TCP/IP/IPX/ICMP/ PPOE)</li> <li>• ISO / OSI-Schichtenmodell</li> <li>• Netzzugriffsverfahren (CSMA/CD-CSMA/CA)</li> </ul>

Abb. 1: Entwurf des Lehrplans, Auszug

### § 1 Vertragsgegenstand und Status der Lernenden

- (1) Vertragsgegenstand ist der Ausbildungsgang zum Technischen Assistenten für Informatik für Schüler der ECKENER-SCHULE. Das Lernprogramm beinhaltet unter anderem im ersten und zweiten Schuljahr die Fächer Elektronik, Informationstechnik, Kommunikationstechnologie und Programmieren.
- (2) Die Teilnehmer sind Schüler der ECKENER-SCHULE und keine regulären oder Gaststudierenden der Fachhochschule.

### § 2 Durchzuführende Lehrveranstaltungen

- (1) Die Fachhochschule führt zu den in § 1 Abs. 1 genannten Fächern die folgenden Veranstaltungen durch:
  1. Vorlesungen mit Übungen „Informatik/EDV“ im Umfang von vier Stunden wöchentlich im jeweiligen Wintersemester der Hochschule.
  2. Laborübungen zur Kommunikationstechnologie als Blockveranstaltung in den unterrichtsfreien Zeiten der Hochschule im Umfang von zwei Wochen zwischen Winter- und Sommersemester und einer Woche zwischen Sommer- und Wintersemester. Die Blockveranstaltungen umfassen jeweils 25 Stunden pro Woche.
- (2) Die Fachhochschule kann die Durchführung der Veranstaltungen nach Abs. 1 mit regulären Veranstaltungen ihrer Studiengänge zusammenlegen.

### § 3 Prüfungen

- (1) Die Fachhochschule bestätigt die erfolgreiche Teilnahme der Schüler an den Veranstaltungen des § 2. Die ECKENER-SCHULE anerkennt die erfolgreiche Teilnahme als Prüfung zu den in § 1 Abs. 1 genannten Fächern.
- (2) Die Fachhochschule kann nach erfolgreichem Abschluss des Ausbildungsgangs an der ECKENER-SCHULE und Aufnahme eines Studiums die von ihr bescheinigten Leistungen ganz oder teilweise als Prüfungsleistungen anerkennen.

Im Sommer 2011 wird mit der Abschlussprüfung der Schulversuch beendet sein. Zu diesem Zeitpunkt wird abschließend überprüft werden, ob bzw. in welchem Umfang dieser Ausbildungsgang die Zielsetzung einlöst, berufliche Handlungskompetenz bei den Absolventen/Absolventinnen zu erreichen. Des Weiteren muss sich zukünftig zeigen, ob dieser Ausbildungsgang eine sinnvolle Alternative zur dualen Berufsausbildung ist.

Die Ausbildung Technischer Assistenten hat sich in anderen Bundesländern bereits etabliert (z. B. Baden-Württemberg) und ist von der Industrie als Berufsausbildung akzeptiert.

### Literatur

BELLAIRE, E./BRANDES, H. (2007): Das duale System anders organisieren! Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), Bielefeld

Abb. 4: Kooperationsvertrag ECKENER-SCHULE Flensburg – Fachhochschule Flensburg (Auszug)

### Abschließende Betrachtung

Für Schülerinnen und Schüler, die im Anschluss an die Assistentenausbildung entweder einen Kammerabschluss oder ein einschlägiges Studium anstreben, stellt die Anerkennung bereits erbrachter Leistungen eine wesentliche Erleichterung und Verkürzung des eingeschlagenen Bildungsweges dar. Die Regelstudienzeit wird damit nicht verkürzt, wohl aber die Studienzeit. In diesem Sinne hat die IHK zu Flensburg in einem Vorgespräch ihre Bereitschaft zur institutionellen Zusammenarbeit bekundet.

Anlässlich einer Tagung des Instituts der deutschen Wirtschaft (November 2008) in der IHK zu Kiel wurde ein zu

beklagender Mangel an Ingenieuren und Technikern in Bereichen der Hochtechnologie konstatiert. Dieser wird künftig noch zunehmen. Unter Berücksichtigung dieses Mangels ist, auch aus Sicht der regionalen und überregionalen Arbeitgeber, eine Ausweitung der Ausbildung in diesem Fachgebiet wünschenswert und notwendig! Im Rahmen des Vocational Qualification Transfer Systems (VQTS) leisten die ECKENER-SCHULE Flensburg, die FH Flensburg sowie die IHK zu Flensburg somit einen wichtigen Beitrag. Mit dem VQTS soll die Anerkennung bereits erbrachter beruflicher Qualifizierungen für weiterführende Schulen/Hochschulen erleichtert werden.

Michael Tärre/Bert Wieser

## „PC-Netzteil“ in der vollzeitschulischen Assistentinnen- und Assistenten-ausbildung



Vollzeitschulischer Berufsschulunterricht der Assistentinnen- und Assistentenausbildung stellt Lehrkräfte vor die Problematik, einerseits die für die Ausübung des zukünftigen Berufes notwendigen fachspezifischen Kompetenzen zu vermitteln, andererseits den Bezug zu exemplarischen Arbeits- und Geschäftsprozessen herzustellen, die in der dualen Berufsausbildung unter anderem durch die Mitarbeit im Ausbildungsbetrieb erlebt bzw. von den Auszubildenden wahrgenommen werden. In diesem Beitrag wird anhand des „PC-Netzteils“ aufgezeigt, dass berufliche Arbeitsaufgaben und die damit verbundenen technischen Lösungen bzw. Maßnahmen immer auch Aspekte wie Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Arbeits- und Umweltschutz – und unter Umständen noch weitere Aspekte – berücksichtigen müssen. Durch geeignete Lernsituationen und durch das Bereitstellen einer geeigneten Lehr-Lern-Umgebung lässt sich ein mehrperspektivischer Ansatz auch im Rahmen einer vollzeitschulischen Ausbildung realisieren.

### Funktionsweise von Schaltnetzteilen

In einem Rechnersystem zählt das Netzteil zu den wichtigsten Komponenten. Die Bedeutung des Netzteils wird jedoch häufig unterschätzt und die fachgerechte Auswahl erfolgt nicht mit der notwendigen Sorgfalt. So sind z. B. viele „unerklärliche Systemabstürze“, die mit fehlerhaften Treibern oder Hardwarekomponenten erklärt werden, tatsächlich auf ein falsch gewähltes Netzteil zurückzuführen. Des Weiteren wird der Aspekt der Energieeffizienz zu einem immer wichtigeren Kriterium, wenn es um die Anschaffung neuer Rechner geht.

Die Umwandlung der 230 V/50 Hz-Wechselspannung in die für die Versorgung der unterschiedlichen PC-Komponenten benötigten Gleichspannungen erfolgt mithilfe von Schaltnetzteilen. Nahezu jedes Schaltnetz-

teil ist prinzipiell wie folgt aufgebaut (s. Abb. 1).

Zunächst erfolgt eine Gleichrichtung und Siebung der Netzwechselspannung. Danach wird die Gleichspannung mit elektronischen Schaltern (Transistorschaltstufe) „zerhackt“. Die Frequenzen der zerhackten Spannungen gehen bis etwa 100 kHz. Mit dieser hohen Frequenz können kleine Transformatoren mit Ferritkernen hohe Leistungen übertragen. Diese Transformatoren haben mehrere Sekundärwicklungen, die die unterschiedlichen Spannungen (12, 5 und 3,3 V) erzeugen. Die auf einen entsprechenden Wert transformierte Spannung wird abschließend gleichgerichtet und mithilfe von Ausgangsdrossel und Siebkondensator geglättet. Der auf den Schalttransistor rückgekoppelte Regelungskreis hält die Ausgangsspannung auf einem konstanten Wert, unabhängig von der geschalteten Last. Dies

ist für die Systemstabilität besonders wichtig. Insbesondere Prozessoren reagieren empfindlich auf Spannungsinstabilitäten und verursachen die o. g. „unerklärlichen Systemabstürze“. Das kurz beschriebene Prinzip eines Schaltnetzteils liegt bei allen Spannungszweigen (12, 5 und 3,3 V) zu Grunde.

### Wichtige elektrische Parameter von Schaltnetzteilen: Wirkungsgrad, Combined Power and Power Factor Correction (PFC)

Eine wichtige Orientierungshilfe für Schaltnetzteile sind die Spezifikationen, die die elektrischen und mechanischen Parameter vorgeben. Derzeit werden überwiegend Netzteile nach dem ATX-Standard (Advanced Technology Extended) in Rechnersystemen eingesetzt. Diese Vorgaben lassen den

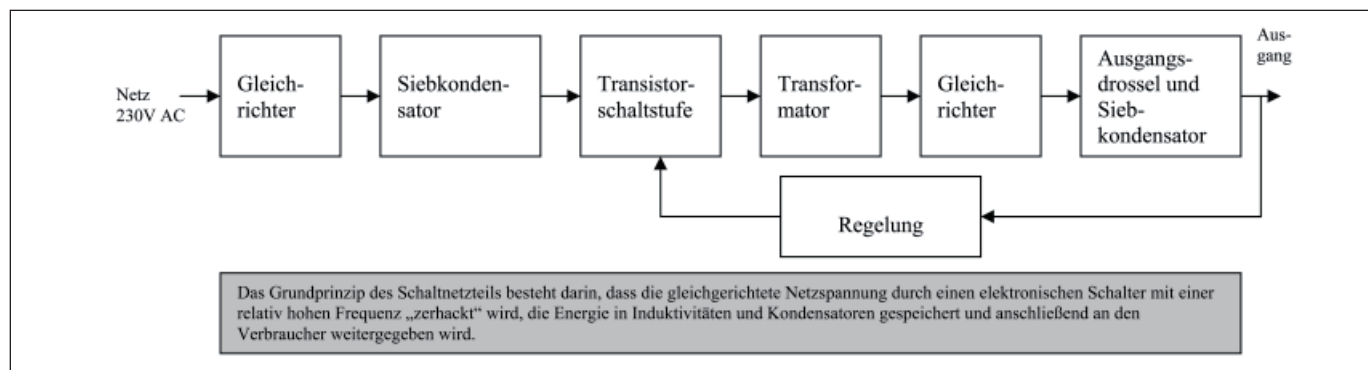


Abb. 1: Blockschaltbild eines Schaltnetzteils

Herstellern allerdings einen Spielraum bei der Entwicklung von Schaltnetzteilen, sodass die Angaben auf den Typenschildern nicht immer direkt vergleichbar sind, sondern entsprechend interpretiert werden müssen. Eine kompetente Fachkraft muss daher die wichtigsten elektrischen Parameter wie Wirkungsgrad, Combined Power und Power Factor Correction (PFC) bei der Auswahl bzw. Dimensionierung eines Netzteils berücksichtigen bzw. durch entsprechende Betrachtungen eine Vergleichbarkeit herbeiführen.

**Wirkungsgrad**

Ein selten beachteter Parameter bei Schaltnetzteilen ist der Wirkungsgrad, der aus dem Quotienten der Ausgangswirkleistung zur Eingangswirkleistung gebildet wird. Bei gängigen Modellen liegt der Wirkungsgrad zwischen 60 und 90 Prozent. Zur Beurteilung der Energieeffizienz werden die Energy-Star-5.0-Richtlinie und der 80-Plus-Standard zu Grunde gelegt.<sup>1</sup>

Die 80-Plus-Verordnung schreibt bei internen Desktop-Netzteilen vor, dass bei 20, 50 und 100 Prozent elektrischer Auslastung der Wirkungsgrad von 80 Prozent nicht unterschritten werden darf. Um eine 80-Plus-Zertifizierung zu bekommen, müssen die Netzteilhersteller diese Werte messtechnisch von der 80plus.org überprüfen lassen.<sup>2</sup> Die Prüfdaten werden in einem Prüfprotokoll festgehalten und auf der Website veröffentlicht. Zusätzlich zum klassischen 80-Plus-Standard gibt es inzwischen weitere Standards.

Nennlast	20 %	50 %	100 %
80 Plus Bronze	81 %	85 %	81 %
80 Plus Silver	85 %	89 %	85 %
80 Plus Gold	88 %	92 %	88 %
80 Plus Platinum	90 %	94 %	91 %

Abb. 2: 80 Plus-Zertifizierung (Quelle: <http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx>)

Der Energy Star bescheinigt z. B. elektrischen Geräten, dass sie Stromsparkriterien des US-Energieministeriums

(DOE – Department of Energy) und der US-Umweltschutzbehörde (EPA – Environmental Protection Agency) erfüllen. Bisher konnte der Energy Star von jedem Hersteller verwendet werden, der davon überzeugt war, dass sein Gerät den Standard erfüllt. Es genügte eine Mitteilung an die EPA oder im Falle von Büro- und EDV-Geräten in Europa eine Mitteilung an die EU-Kommission.<sup>3</sup> Eine Prüfung erfolgte nicht. Ab dem 31. Dezember 2010 müssen nun allerdings alle Produkte, die nach Energy Star zertifiziert werden sollen, in von der EPA anerkannten, unabhängigen Laboren getestet und von einem „EPA Recognized Certification Body (CB)“ zertifiziert werden.<sup>4</sup> Somit stellt das Energy-Star-Zeichen nun ein hervorragendes Werkzeug zur Identifikation energieeffizienter Produkte dar.

Neben den geringeren Stromkosten für den Anwender besteht ein weiterer Vorteil eines hohen Wirkungsgrades darin, dass weniger nutzlose Wärmeenergie umgesetzt wird und infolgedessen eine geringere Hitzentwicklung im Schaltnetzteil entsteht. Dies wirkt sich unter anderem lebensverlängernd auf die elektrischen Bauteile sowie auch auf die mechanischen Komponenten aus.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Energieeffizienz ist die Stromaufnahme im Standby-Modus. Dieser Wert sollte selbstverständlich niedrig sein. Seit dem 07.01.2010 gilt eine neue EU-Verordnung, die den Stromverbrauch von Geräten im Standby-Modus erheblich einschränkt.<sup>5</sup> Die Verordnung beschreibt auch die unterschiedlichen Betriebszustände. Mit Bereitschaftszustand ist ein Betriebsmodus gemeint, in dem ein Gerät eine Reaktivierungs- oder eine Statusfunktion – ohne Informationsanzeige (z. B. eine Uhr) – bereitstellt. Bei Geräten ohne Anzeigenfunktion darf die Leistungsaufnahme im Standby-Modus 1 Watt nicht überschreiten, mit Anzeige sind zunächst 2 Watt erlaubt (ab 2014: 1 Watt).

Einige Netzteilhersteller werben gerne mit hohen Leistungsangaben und folgen somit dem Motto: „Je mehr Leistung, desto besser ist das Netzteil.“ Viel wichtiger als diese Angabe ist allerdings der Wert für die kombinierte Leistung.

**Combined Power**

Gebräuchliche Netzteile für Server, Workstation oder Desktop-Rechner stellen drei Hauptspannungen (12, 5 und 3,3 V) zur Verfügung. Darüber hinaus liefern sie noch weitere Hilfsspannungen (-5, -12 und 5-Volt-Standby). Zur Verringerung des Schaltungsaufwands und somit in Konsequenz zur Verringerung der Herstellungskosten werden bei den meisten handelsüblichen Netzteilen der +3,3-Volt- und der +5-Volt-Spannungsregelkreis an eine gemeinsame Spule des Ausgangstransformators angeschlossen (Combined Power). Somit entsteht eine direkte Abhängigkeit der beiden Spannungszeige: Wird die Ausgangslast (Stromentnahme) auf einem Spannungszeig erhöht, verringert sich gleichzeitig die maximale Ausgangslast auf der anderen Leitung. Das heißt, dass beide Leitungen nicht gleichzeitig den maximalen Strom, den sie alleine zur Verfügung stellen könnten, liefern können. Bei Ausschöpfung der Maximallast der beiden Spannungszeige führt dies dann unter Umständen zur Instabilität des Systems. Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass sich die Spannungszeige bei Combined Power gegenseitigen begrenzen.

In der EU verkaufte elektrische Geräte mit einer Nennleistung von 75 W (DIN EN 61000-3-2, Geräteklasse D) – somit sämtliche PC-Netzteile – müssen über eine Leistungsfaktorkorrektur (Power Factor Correction) verfügen.

**Power Factor Correction (PFC)**

Ein Nachteil von Schaltnetzteilen besteht darin, dass sie nicht gleichmäßig, sondern impulsartig Energie aus dem Versorgungsnetz beziehen. Diese Form der Belastung wird als nichtlinear bezeichnet. Bei nichtlinearen Belastungen entstehen impulsartige Ströme, die die sinusförmige Netzspannung verzerren bzw. verformen und zusätzlich Verluste (Verzerrungsblindleistung) durch Oberschwingungsströme verursachen.

Die von Oberschwingungsströmen in den Versorgungsnetzen hervorgerufenen Verluste sind bei Dauerbetrieb erheblich. Verluste pro Jahr und zugehörige Kosten:



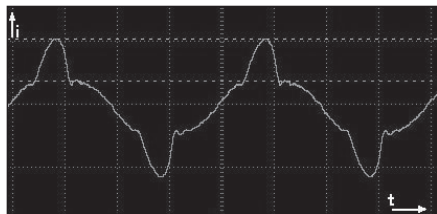


Abb. 3: Beispiel für einen Eingangsstrom am PC-Netzteil  
(Quelle: <http://www.heise.de/ct/99/21/252/>)

- 600 kWh/48 Euro, Dauerbetrieb (Server, Telekom)
- 140 kWh/11 Euro, Tagesbetrieb (PCs, 8 Stunden pro Werktag) (Annahmen:  $p_v = 5\%$ , ( $Q = 1,33 \text{ VA/W}$ ),  $K = 0,08 \text{ Euro/kWh}$ , [http://www.fuld.de/html/vortrag\\_pfc.pdf](http://www.fuld.de/html/vortrag_pfc.pdf), S. 6).

Die Energieversorgungsunternehmen legen Wert auf geringe Oberschwingungsströme und legen entsprechende Vorgaben in den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) fest.

Des Weiteren beeinflussen nichtlineare Belastungen nicht nur das eigene Versorgungsnetz, sondern breiten sich über das Verbundnetz in andere Systeme aus (EMV-Verträglichkeit). Um diesen Nachteilen entgegenzuwirken, ist eine Leistungsfaktor-Korrektur notwendig. Der Power Factor (PF) ist das Verhältnis von Wirkleistung ( $P$ ) zur Scheinleistung ( $S$ ).

Passive PFC verwenden eine Induktivitäts-Drossel und einen Kondensator als niederfrequenten Tiefpass. Dieser Tiefpass dämpft auftretende Spannungsspitzen und unterdrückt gleichzeitig entstehende Oberwellen. Durch diese Maßnahme erzielt man einen Leistungsfaktor von etwa 0,7 bis 0,8.

Die 80-Plus-Spezifikation berücksichtigt auch den Leistungsfaktor eines Netzteils. Die 80plus.org schreibt für ein 80-Plus-Netzteil einen Leistungsfaktor größer 0,9 bei einer Auslastung des Geräts von 100 Prozent vor. Mit einer passiven PFC ist dieser Wert nur schwer zu erreichen, sodass aktive PFC notwendig sind, die die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom ausgleichen. Diese verwenden aktive Komponenten (z. B. ICs oder Thyristor-Schaltungen), die die Stromentnahme so regeln, als ob eine ohmsche Last angeschlossen wäre. Diese

Vorteile werden allerdings durch einen höheren Preis erkauft.

Abschließend sei darauf verwiesen, dass ein hochwertiges Netzteil diverse Schutzfunktionen hat: Überspannung, Überstrom, Übertemperatur, Kurzschluss.

### Lernsituation „PC-Netzteil“

Für die Bearbeitung der Lernsituation „PC-Netzteil“ wurde ein integrierter Fachraum mit Tafel und zugehöriger Sitzgruppe für die Lernenden genutzt, der außerdem eine Laborausstattung beinhaltet. Die gesamte Klasse kann unter Verwendung der Kreidetafel, eines OH-Projektors und eines Beamers unterrichtet werden. Zur Durchführung von Versuchen, Internetrecherchen oder anderen Arbeitsaufträgen können die Schülerinnen und Schüler jederzeit zu den Laborarbeitsplätzen wechseln. Für jeweils zwei Personen steht ein Laborplatz zur Verfügung. Die Laborplätze sind neben den Laborgeräten mit einem vernetzten PC ausgestattet. Sowohl der Desktop als auch der Internetzugang kann vom Lehrerarbeitsplatz gesperrt oder freigegeben werden. Auf dem PC sind neben Standardanwendungen Simulations- und Lernprogramme installiert. Dokumente, die Schüler am PC erstellen, können auf einem zentralen Dateiserver abgelegt werden. Die Lernenden sind dadurch imstande, sowohl bei Schülerpräsentationen mit Hilfe des Beamers vor der Klasse als auch von zu Hause über das Internet auf ihre Daten zuzugreifen. Üblicherweise werden die Arbeitsaufträge für die Auszubildenden in papierloser Form zum Unterrichtsbeginn auf dem Dateiserver hinterlegt.

Die Auszubildenden befanden sich im zweiten Schulhalbjahr der vollschulischen Berufsausbildung „Staatlich geprüfte Technische Assistenten/Assistentinnen für Elektronik und Datentechnik“ und sind geübt mit dem selbstständigen Erarbeiten von Unterrichtsinhalten. Beobachtungen der Lerngruppe in vorausgegangenen Unterrichtseinheiten verdeutlichten, dass die Unterschiede der methodischen Vorgehensweise durch die Auszubildenden weniger in der geschickten und praktischen Umsetzung der Arbeitsaufgaben lag, als vielmehr in dem Verständnis und der Fähigkeit, kom-

plexe Zusammenhänge gedanklich zu konstruieren.

Motivationspsychologisch liegt für die Bearbeitung der Lernsituation eine günstige Ausgangssituation vor. Jeder Lernende besitzt einen oder mehrere Personal Computer. Motivationspunkt hierfür dürften Computerspiele und der Gebrauch des Internets sein. Das Interesse der Auszubildenden an der prinzipiellen Wirkungsweise des PC und dessen Komponenten spiegelt sich dabei einerseits im gewählten Ausbildungsberuf, andererseits in der beobachtbaren Motivation im Unterricht wider. Aus pädagogischer Sicht lassen sich die gegenwärtigen Interessen der Lernenden somit gut für die notwendigen Lernprozesse nutzen.

Die Lernsituation stellt den Auftakt zu einer Unterrichtsreihe dar, in der die Auszubildenden einen Versuch zur Ermittlung des Wirkungsgrades verschiedener PC-Netzteile konzipieren müssen. Die Auszubildenden sollen die notwendigen Arbeitsschritte in Gruppenarbeit arbeitsteilig planen, sich für eine gemeinsame Strategie entscheiden und diese eigenständig realisieren. Insgesamt sollen die nachfolgenden Lernziele erreicht werden.

Die Schülerinnen und Schüler sind nach der Teilnahme an der Unterrichtsreihe befähigt,

- die wesentlichen Kennwerte der ATX-Spezifikation zu erklären,
- den Unterschied zwischen maximaler und kombinierter Leistung zu erklären,
- den Wirkungsgrad von PC-Netzteilen zu ermitteln,
- den Einfluss der elektrischen Parameter auf den Wirkungsgrad zu bewerten,
- ein PC-Netzteil gezielt für den Einsatz und das Aufgabengebiet des PC zu bestimmen,
- die betriebswirtschaftlichen Folgen bei langer Laufzeit abzuschätzen,
- den Einfluss der Auslastung des PC-Netzteils auf den Wirkungsgrad zu bewerten,
- Datenblätter und Testergebnisse von PC-Netzteilen zu beurteilen,
- die Umweltverträglichkeit zu beurteilen,

- Auswirkungen von Oberschwingungsströmen zu erklären sowie Gegenmaßnahmen zu ergreifen,
- das Grundprinzip eines Schaltnetzteils zu erklären,
- ein Messgerät zum Messen nicht-sinusförmiger elektrischer Größen auszuwählen,
- den Einsatz spezieller True-RMS-Messgeräte zu begründen,
- die Energiesparrichtlinie des Energy Star zu erklären,
- den 80-Plus-Standard zu erklären,
- eine Versuchsdurchführung sowie -auswertung systematisch zu planen.

### Unterrichtsablauf der Lernsituation „PC-Netzteil“

In dem nachfolgend – didaktisch aufbereiteten – Typenschild sind die relevanten Spannungen, Ströme und Leistungen eines modernen ATX-Netzteils aufgeführt (s. Abb. 4).

Die Lernenden erhalten zunächst den Arbeitsauftrag, sich über die ATX-Spezifikationen zu informieren (Ausgangsspannungen: zulässige Abweichungen, Restwelligkeit, min. und max. Ströme der Spannungsleitungen sowie zulässige Peak-Ströme, Toleranzgrenzen der Frequenz). Diese Aufgabe lässt sich erweitern, indem zusätzlich Netzteil-Spezifikationen für Server ermittelt werden müssen. Eine arbeitsteilige Vorgehensweise durch Aufteilung der Lerngruppe ist ebenfalls möglich.

Nach der Auswertung der ATX-Spezifikationen sollen die Lernenden die Leistungsangaben interpretieren, indem sie die Berechnung der einzelnen Leistungsangaben erläutern und den Unterschied zwischen maximaler und kombinierter Leistung erklären. In dem Beispiel ist die max. kombinierte Leistung der +3,3- und der +5-Volt-Leitung

AC INPUT		100 ~ 120 VAC / 200 ~ 240 VAC, 10/6 A, 60/50 Hz					
2 Fans PSU	DC OUTPUT	+ 3,3 V	+5 V	+12 V	-5 V	-12 V	5 V SB
<b>420 W</b>	max. output	26 A	42 A	18 A	0,8 A	1 A	2,5 A
	max.	220 W		216 W	4 W	12 W	12,5 W
	combined	400 W			28 W		

Abb. 4: Typenschild ATX-Netzteil (Quelle: EPV-AUTORENTEAM 2005, S. 67)

Sie planen die Versuchsdurchführung an der **Eingangsseite** des PC-Netzteils. Ein Vertreter Ihrer Gruppe wird anschließend das Ergebnis am OH-Projektor vorstellen.

#### Gruppe 1A

**Zeitvorgabe: 25 min**

#### Arbeitsauftrag:

1. Erstellen Sie einen Stromlaufplan vom TN-S-Netz zum PC-Netzteil. Berücksichtigen Sie die Messgeräte für Strom und Spannung.
2. Sie arbeiten mit einer Wechselspannung  $U = 230$  Volt. Die Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen müssen eingehalten werden!  
Geben Sie drei Sicherheitsregeln an, die die Versuchsteilnehmer der A- und B-Gruppe beachten müssen.
3. In Ihrem Stromlaufplan haben Sie zwei Messgeräte eingezeichnet. Die vom PC-Netzteil aufgenommene Leistung  $P_{ZU}$  lässt sich aus diesen beiden elektrischen Größen berechnen. Geben Sie die Gleichung zur Berechnung von  $P_{ZU}$  an.
4. Sie benutzen in Ihrer Schaltung besondere Messgeräte. Stellen Sie dar, warum Sie diese speziellen Messgeräte verwenden müssen.
5. Die B-Gruppe wird das PC-Netzteil mit zehn verschiedenen Lastzuständen belasten. Planen und erstellen Sie eine Messwerttabelle. Beschriften Sie die Spalten der Messwerttabelle entsprechend.

Abb. 5: Arbeitsblatt zur Planung des Versuchs zur Ermittlung des Wirkungsgrades

mit 220 Watt angegeben. Würde jede der beiden Schienen allerdings mit dem maximalen Strom belastet werden, ergäbe dies eine Gesamtleistung von 295,8 Watt. Dieses Ergebnis sollte im Unterricht aufgegriffen werden, indem die Schülerinnen und Schüler mögliche Konsequenzen bzw. Auswirkungen diskutieren.

Der Wirkungsgrad wird üblicherweise nicht explizit angegeben. In diesem Zusammenhang ist naheliegend, die Lernenden danach zu fragen, ob der Wirkungsgrad aus den Angaben auf dem Netzteil zu berechnen ist. Es ist zu erwarten, dass die Lernenden entsprechende Berechnungen durchführen und zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangen. Die Frage nach der Beurteilung der Ergebnisse wird

im Anschluss allerdings nicht von der Lehrkraft beantwortet, sondern zum Anlass genommen, einen Versuch zur Ermittlung des Wirkungsgrades zu konzipieren (s. Abb. 5).

Für den Versuch standen Materialien für zwei Experimentierwagen zur Verfügung. Anhand dieser vorgegebenen Bedingungen haben zwei Arbeitsgruppen den Versuch arbeitsteilig und themendifferenziert geplant sowie durchgeführt. Die erste Gruppe plante arbeitsteilig die Handlungsschritte zur Erfassung der eingangsseitigen elektrischen Größen des PC-Netzteils. Die zweite Gruppe plante arbeitsteilig die Handlungsschritte zur Erfassung der ausgangsseitigen elektrischen Größen am PC-Netzteil (s. Abb. 6).

Die arbeitsteilige interaktive Gruppenarbeit bietet den Vorteil, komplexe Inhalte in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten und Sozialkompetenzen bei den Lernenden zu entwickeln. Beide Gruppen wurden im Verlauf der Planung dazu aufgefordert, zur Abstimmung offener Fragen miteinander zu kommunizieren. Eine Zwischensicherung fand innerhalb von 45 Minuten in Form von Schülerprä-

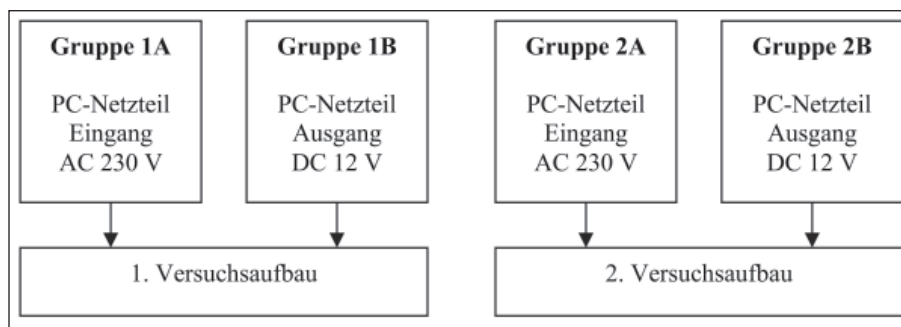


Abb. 6: Einteilung der Gruppenarbeit

sentationen statt. Dadurch wurde der Planungsstand für alle Arbeitsgruppen transparent. Des Weiteren konnten inhaltliche Probleme und Fragen vor der Versuchsdurchführung geklärt werden. Ein Nebeneffekt spiegelt sich bei dieser themendifferenzierten Präsentation der Arbeitsergebnisse in der methodischen Form „Lernen durch Lehren“ wider.

Für die Versuchsdurchführung relevante Auswirkungen hat der nichtsinusförmige Eingangsstrom am PC-Netzteil (siehe Abb. 3) in Bezug auf die Messtechnik. Einfache preiswerte Handmultimeter oder Leistungsmessgeräte für Schuko-Stecker können nichtsinusförmige Größen oft nicht korrekt messen. Erst teure Messgeräte mit einer True-RMS-Option stellen

die Messwerte korrekt dar. Im Rahmen der Versuchsplanung sollten die Lernenden daher mit der Frage konfrontiert werden, welche Anforderungen an die zu verwendenden Messgeräte gestellt werden. Eine „Black-Box“-Betrachtung des Netzteils, in der nur die elektrischen Ein- und Ausgangsgrößen betrachtet werden – ohne Erarbeitung der Funktionsweise eines Schaltnetzteils – reicht somit nicht aus. In diesem Kontext wird des Weiteren der Bezug zur 80-Plus-Spezifikation hergestellt, in der verschiedene Lastfälle berücksichtigt werden müssen.

### Fazit

Eine ausschließliche „Papierbearbeitung“ des PC-Netzteils ist nicht sinnvoll. Die Affinität der Lernenden zum Lerngegenstand sollte genutzt werden,

um einerseits relativ abstrakte Lerninhalte – z. B. Oberschwingungsströme – zu thematisieren sowie die Auswirkungen mithilfe von Messungen zu veranschaulichen. Andererseits sollten die Lernenden auch dafür sensibilisiert werden, dass der globale Wettbewerb zunehmend durch Zertifizierungen, Normen, Verordnungen etc. flankiert wird. Im Kontext der Regelwerke von technischen Geräten hat der Aspekt der Energieeffizienz eine zunehmende Bedeutung, da Treibhausgas-Emissionen reduziert werden müssen. Des Weiteren sollten Schülerinnen und Schüler technischer Ausbildungsgänge nach ihrer Ausbildung kompetente Ratgeber sein, wenn es um das Thema Stromverbrauch geht. Unter diesen Gesichtspunkten ist die Auseinandersetzung mit dem PC-Netzteil sehr sinnvoll.

### Anmerkungen

- 1) Siehe dazu <http://www.intel.com/Assets/PDF/whitepaper/321556.pdf> (Zugriff: 03.02.11) und <http://www.80plus.org/80what.htm> (Zugriff: 03.02.11).
- 2) Siehe dazu [http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest\\_Protocol/Generalized\\_Internal\\_Power\\_Supply\\_Efficiency\\_Test\\_Protocol\\_R6.5.pdf](http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest_Protocol/Generalized_Internal_Power_Supply_Efficiency_Test_Protocol_R6.5.pdf) (Zugriff: 03.02.11).
- 3) Die EU unterstützt das Energy-Star-Zeichen für Büroprodukte.
- 4) Siehe dazu <http://germany.intertektestemko.com/services/energystar/?gclid=CMmqdy37KYCFcQH3wod802nGA> (Zugriff: 03.02.11).
- 5) Siehe dazu Richtlinie 2005/32/EG, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0029:0058:de:PDF> (Zugriff: 03.02.11).

### Internetadressen

- [http://www.fuld.de/html/vortrag\\_pfc.pdf](http://www.fuld.de/html/vortrag_pfc.pdf),  
Zugriff: 03.02.11
- <http://www.heise.de/ct/99/21/252/>, Zugriff:  
03.02.11
- <http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx>, Zugriff:  
03.02.11

### Literatur

- EPV-AUTORENTEAM (2005): Informationstechnische Systeme. Duderstadt

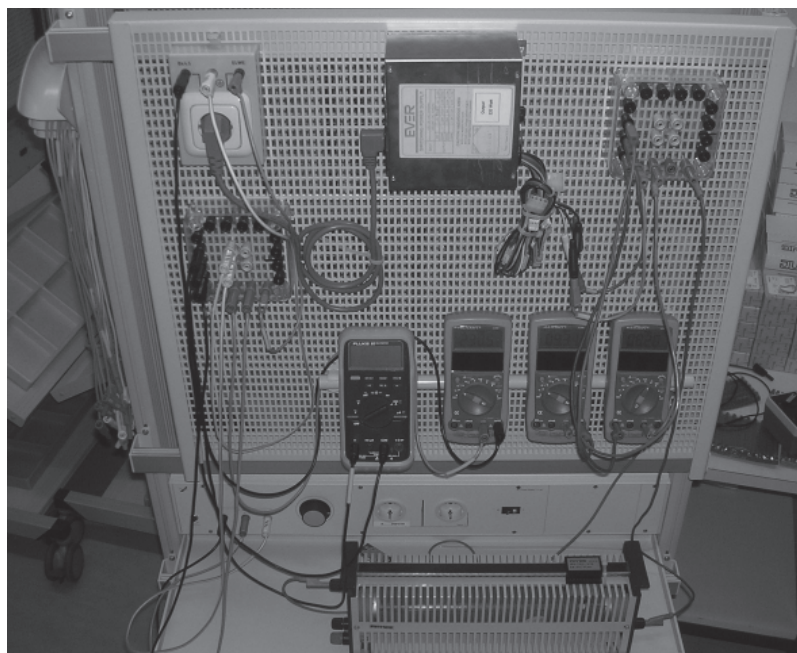


Abb. 7: Versuchsaufbau PC-Netzteil, aufgebaut auf der Installationswand eines Experimentierwagens, Bildmitte: PC-Netzteil, links 230 V Eingang, rechts 12 Volt Ausgang, unten: verstellbarer Lastwiderstand, Endanschlag bei 1 Ohm mechanisch gesichert

Marco Bell

## Methode „Freiarbeit“ – Ein Erfahrungsbericht



Eine Klasse Berufsschülerinnen und -schüler im ersten Ausbildungsjahr zum Beruf „Kfz-Mechatroniker/-in“ erarbeitete sich mit der Methode der Freiarbeit das Thema „Motorkühlung“. Dieser Bericht gibt die Erfahrungen bei Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung wieder.<sup>1</sup>

### Unterrichtsvorbereitungen

Die Freiarbeit lässt in ihrer extremsten Ausprägung den größtmöglichen Freiraum innerhalb des Unterrichts, den man sich vorstellen kann. Freiarbeit bedeutet aber kein absolutes Laissez-Faire. Es gibt Rahmenbedingungen, die dazu führen, dass Freiheiten gewährt, eingeschränkt oder gar nicht zugelassen werden können. In dem zu schildernden Fall sah dies folgendermaßen aus: Die freie Wahl der Lerninhalte wurde eingeschränkt, da die geplanten Unterrichtseinheiten am Ende des Schuljahres stattfanden und nicht mehr viele Themen zur Auswahl standen, die der Rahmenlehrplan für das erste Ausbildungsjahr vorsieht. Auch sollten alle Schülerinnen und Schüler im selben Themengebiet arbeiten, damit eine Kooperation und ein Austausch unter ihnen und am Ende eine vergleichbare Überprüfung des erarbeiteten Inhalts möglich waren. Innerhalb des Themenkomplexes gab es einzelne Unterpunkte, die behandelt werden mussten, und zwei Unterpunkte, aus denen die Lernenden auswählen durften. Welche Schwerpunkte die Schülerinnen und Schüler bei den einzelnen Unterkapiteln setzten, war ihnen freigestellt.

Im Laufe des zurückgelegten Schuljahres hatten die Schülerinnen und Schüler viele unterschiedliche Sozialformen innerhalb des Unterrichtes kennengelernt und erfolgreich durchgeführt: von der Einzelarbeit über die Partner- oder Gruppenarbeit mit Gruppenwechsel bis zu einer Projektarbeit im Team. Deshalb konnte den Lernenden bei der Wahl der Sozialform fast völlige Freiheit gegeben werden. Es war ihnen überlassen, ob sie al-

leine, mit einem Partner oder in einer Gruppe arbeiten wollten. Nur die Gruppengröße wurde mit maximal vier Teilnehmern pro Gruppe eingeschränkt.

Die Einteilung der Bearbeitungszeit für das Thema und die einzelnen Unterthemen sowie die Anzahl und die Dauer der Pausen waren den Schülerinnen und Schülern in einem zeitlich vorgegebenen Rahmen frei überlassen. Der reine Bearbeitungszeitraum in Freiarbeit beschränkte sich auf vier Unterrichtsstunden. Das Thema wurde so gewählt, dass die Mehrheit der Lernenden dieses im angegebenen Zeitraum in ausreichender Tiefe bearbeiten konnte.

Die Schülerinnen und Schüler haben während des abgelaufenen Schuljahres auch unterschiedliche Aktionsformen zum Aneignen von Wissen gelernt und praktiziert. Texte wurden selbstständig bearbeitet, Informationen aus Fach- oder Tabellenbüchern oder Herstellerunterlagen herausgelesen, Brainstormings durchgeführt, Fragen diskutiert, Schaubilder erörtert, Realteile demontiert und montiert, Rollenspiele und Moderationen durchgeführt, Arbeitsblätter bearbeitet, Aufgaben und Bauteile berechnet sowie im Internet recherchiert. Die Schülerinnen und Schüler konnten also aus einem großen Repertoire an unterschiedlichen Lerntechniken die für sie geeigneten Formen heraussuchen.

Mit Modellen und Realteilen, den Präsentations- bzw. Dokumentationsmedien Tafel, Folien (Tageslichtprojektor), animierte Beamerpräsentation, Flipchart und Metaplanwand sowie den Informationsquellen Bücher, Herstellerunterlagen oder Internet waren

die Lernenden bereits vertraut. Auch bei der Thematik konnten die Schülerinnen und Schüler eine große Anzahl unterschiedlicher Medien nutzen.

Wie die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse sicherten, war ihnen ebenfalls frei überlassen. Bedingung war, eine Lerndokumentation zu erstellen. Ob sie ein Plakat, eine Präsentation bzw. Referat, ein Mindmap, eine Metaplanwand mit Karten, einen einfachen Hefteintrag erstellten oder die vorgedruckten Arbeitsblätter im Arbeitsbuch ausfüllten, war ihre Entscheidung. All diese Formen der Dokumentation waren ihnen aus dem Unterricht bekannt.

Neben der Auswahl der fachlichen Inhalte, der zu erreichenden Teilziele und der gezielten Förderung überfachlicher Kompetenzen galt es, darüber hinaus noch die räumlichen und anthropogenen Voraussetzungen mit in die Planung einzubeziehen. Und schließlich musste die Methode der Freiarbeit eingeführt werden. Wie konnte den Schülerinnen und Schülern diese Methode näher gebracht werden, wie sollte das Arbeiten mit der Methode in der eigentlichen Unterrichtseinheit ablaufen?

### Unterrichtspraktische Umsetzung

Bei der unterrichtspraktischen Umsetzung wurden die acht Unterrichtseinheiten in drei Blöcke untergliedert. Im ersten Block (zwei Unterrichtsstunden) wurde die Unterrichtsmethode vorgestellt und eingeführt, im zweiten Block (vier Unterrichtsstunden) die Methode angewendet. Im letzten Block (zwei Unterrichtsstunden) sollte überprüft werden, inwieweit die verfolgten Ziele



bogen, den jeder einzeln bearbeitete, zeigte dem jeweiligen Lernenden die Tendenz zu seinem Lerntyp. Die Einzelarbeit sollte wiederum alle Schülerinnen und Schüler ansprechen und aktivieren. Eine gemeinsame Auswertung am Tageslichtprojektor ergab im Ergebnis eine sehr heterogene Gruppe von Lerntypen. Den Schülerinnen und Schülern wurde dabei klar, dass im Unterricht immer möglichst viele Sinneskanäle gleichzeitig angesprochen werden müssten.

Nun stellte der Lehrende in einem weiteren kurzen Impulsvortrag die Methode der Freiarbeit als eine Möglichkeit vor, den individuellen Lerntypen, bei individuellem Lerntempo, den individuellen Interessen Rechnung zu tragen. Der Impulsvortrag wurde wieder gewählt, um die Methode der Freiarbeit in kurzer Zeit darzustellen. Den Schülerinnen und Schülern schien die Methode einzuleuchten, aber sie erkannten auch die damit verbundenen Risiken. Deshalb einigten sie sich mit der Lehrkraft, dass zur strukturierten und planvollen Durchführung der Unterrichtseinheit in Freiarbeit Regeln notwendig seien, nach denen dann gearbeitet werden sollte.

In vier Gruppen à sechs Lernende stellten sich die Schülerinnen und Schüler Regeln auf, nach denen sie arbeiten wollten. Die Gruppenarbeit war gewählt worden, damit Mehrfachnennungen erfolgen konnten, um die Wichtigkeit dieser Punkte noch einmal herauszustellen. Ihre Ergebnisse dokumentierten sie auf Metaplankarten (Abb. 3). Wie erwartet gab es viele Mehrfachnennungen (z. B. Ruhe und Disziplin), die deren Bedeutung noch einmal herausstellten.

**Unterrichtsdurchführung**

Die Motorkühlung ist Teil des Lernfelds 1 „Warten und Pflegen von Fahrzeugen oder Systemen“. Aus dem Lernfeld 1 wurden folgende fachliche Rahmenlehrplanziele ausgewählt: „Die Schülerinnen und Schüler analysieren Funktionseinheiten der Fahrzeuge oder berufstypischer Systeme und beschreiben die Funktion der Teilsysteme. Sie wenden Verfahren zur Analyse und Veranschaulichung von Funktionszusammenhängen an. Sie nutzen Servicepläne und Reparaturleitfäden, beschaffen sich technische

Unterlagen und wenden (...) Möglichkeiten der Dokumentation an. Sie setzen die dem Service zugrunde liegenden Regeln, Normen und Vorschriften um“ (KMK 2003, S. 11).

Aus den Zielen des Rahmenlehrplans wurden folgende fachliche Unterrichtsziele abgeleitet: Die Schülerinnen und Schüler können

- die Aufgaben und Merkmale der Motorkühlung erklären,
- den Aufbau und die wichtigsten Eckpunkte der Kühlflüssigkeit beschreiben,
- die Bauteile einer Flüssigkeitskühlung bezeichnen und in einem Motorraum identifizieren,
- die Funktion der einzelnen Bauteile einer Flüssigkeitskühlung erklären,
- insbesondere die unterschiedlichen Ventilatorantriebe sowie die unterschiedlichen Kühler vergleichen,
- die Funktion des Gesamtsystems erklären und beurteilen sowie
- mögliche Fehlerquellen beurteilen und Reparaturvorschläge erstellen.

Neben diesen zwingend vorgeschriebenen Themen konnten die Schülerinnen und Schüler zwischen einem der beiden folgenden Themen auswählen: Sie können

- ein kennfeldgesteuertes Kühlsystem erklären oder vergleichen oder
- die unterschiedlichen Kühlungsarten beurteilen.

Diese Lernziele wurden den Schülerinnen und Schülern anhand eines Arbeitsauftrags mitgeteilt, sodass sie ihre Aufgabe nicht aus den Augen verlieren konnten. Damit war die Freiheit bei den zu bearbeitenden Inhalten sehr eingeschränkt. In welcher Reihenfolge und Detailtiefe die Lernenden die einzelnen Unterkapitel behandelten, blieb ihnen überlassen. Ein gewisses Grundverständnis für die Thematik hatten die Schülerinnen und Schüler bereits erworben: In den Ausbildungsbetrieben war der Wechsel von Kühlflüssigkeit berufspraktisch bereits erfolgt.

Neben den fachlichen Zielen sollten Selbstständigkeit, Sozialkompetenz durch Arbeiten in Gruppen- oder Partnerarbeit, das Einhalten von Regeln, das Dokumentieren von Arbeitsergebnissen sowie Eigenverantwortung und Zuverlässigkeit gefördert werden.

Für die Lernsituation wurde das defekte Kühlsystem eines Fahrzeuges gewählt.

Als motivierenden Einstieg zeigte die Lehrkraft eine kurze Videosequenz: Ein Fahrzeug zieht einen Wohnanhänger,



Abb. 3: Metaplanwand: Regeln für die freie Arbeit

der für den Wagen zu schwer ist, eine steile Straße herauf. Die Folge: Der Motor überhitzt, kocht über, Wasserdampf bildet sich, und das Fahrzeug wird vom Wohnanhänger wieder rückwärts die Straße heruntergezogen. Im Anschluss an den Film fragte die Lehrkraft, welches System hier reagiert habe und ob es defekt sei. Die Schülerinnen und Schüler erkannten relativ schnell, dass das Motorkühlsystem betroffen war und welche Ursache die Funktionsstörung hatte. Welches Bauteil eventuell defekt war oder ob überhaupt ein Defekt vorlag, konnten sie nicht genau beantworten. Damit war das Interesse der Lernenden geweckt, sich genauer mit der Motorkühlung zu beschäftigen, um die aufgetretene und nicht geklärte Frage beantworten zu können.

Der Bearbeitungszeitraum wurde klar definiert. Die Wahl der Sozialform bei einer maximalen Gruppengröße von vier Personen, die Pausenzeiten, die Dokumentationsform und die Medien wurden freigestellt. Allerdings musste die Benutzung der Mediothek geregelt werden (Absprache der Schülerinnen und Schüler, wer wann und wie lange dort arbeitet).

Bevor die Schülerinnen und Schüler starteten, stellte der Lehrende zusätzliche Medien vor: Bücher und Fachartikel, Realteile und Schnittmodelle, ein Laptop mit unterschiedlichen Animationen zur Motorkühlung und das „Puzzle“ eines Motorkühlsystems, das an der Metaplanwand wieder zusammengeführt werden konnte. Da die Zahl der Medien begrenzt war, mussten die Lernenden absprechen, wer wann welche Medien benutzen konnte. Danach begannen die Schülerinnen und Schüler, sich selbstständig in das Thema „Motorkühlung“ einzuarbeiten (Abb. 4).

Nach der Bearbeitungszeit trafen sich alle Schülerinnen und Schüler wieder im Klassenzimmer und diskutierten die aufgetretenen Fragen. Die Diskussion war sehr zielgerichtet mit vielen guten Beiträgen. Dies legt den Schluss nahe, dass die Lernenden das System der Motorkühlung verstanden hatten und eventuelle Fehler erkennen und beheben konnten. Ein von der Lehrkraft gewünschtes Feedback für den Unterricht in Freiarbeit fiel positiv aus.



Abb. 4: Unterrichtsdurchführung

### Reflexion und Überprüfung der Selbstständigkeit und der erarbeiteten Fachkompetenzen

Die Methode der Freiarbeit forderte ein hohes Maß an Eigenaktivität von den Schülerinnen und Schülern, ob sie aber dadurch selbstständiger geworden sind, lässt sich schwerlich feststellen. Deshalb wurde versucht, ein indirektes Ergebnis über den Erfolg der Methode zu erhalten. Die Grundüberlegung war: Wenn die Lernenden selbstständig und „frei“ ihr Lernen organisieren und dabei erfolgreich sind, spricht das für die Methode. Ein nicht angekündigter Kurztest zum Thema „Motorkühlung“ im letzten Block sollte Aufschluss bringen, wie viel die Schülerinnen und Schüler von dem, was sie sich selbst vor einer Woche erarbeitet hatten, wissen bzw. verstanden hatten. Die Ankündigung des Testes sorgte zuerst für Unruhe. Nachdem die Lehrkraft mitteilte, dass der Test auf die Bildung der Fachnote keinen Einfluss habe, erledigten die Lernenden den Test sehr konzentriert. Sie wollten nun selbst überprüfen, was sie zum Thema „Motorkühlung“ wussten, also wie erfolgreich die Bearbeitung letztendlich für sie war.

Die Besprechung des Tests anhand einer Musterlösung und der Punktevergabe erfolgte direkt im Anschluss. Die Schülerinnen und Schüler korrigierten und beurteilten sich gegenseitig. Das Testergebnis wurde mit den bisher geschriebenen Klassenarbeiten verglichen und diskutiert.

Der Klassendurchschnitt des Kurztestes lag mit 2,5 im unteren Bereich des Klassendurchschnitts. Die ersten Klassenarbeiten waren im Schnitt etwas besser, eine Klassenarbeit war

schlechter als der Test. Aber aus Sicht der Lehrkraft war der Schnitt besser als erwartet, zumal dieser Test unangekündigt war und die Schülerinnen und Schüler sich den behandelten Unterrichtsstoff komplett selbstständig erarbeitet hatten.

In der abschließenden Diskussion über das Testergebnis und die Methode der Freiarbeit gab es die unterschiedlichsten Antworten. Dass die Schülerinnen und Schüler sich mit dem Thema selbstständig auseinandersetzen konnten, wurde in vielen positiven Aussagen zum Ausdruck gebracht. Weitere Aussagen betrafen die Teamarbeit, die ebenfalls sehr gut funktionierte und deshalb auch zum Erfolg beigetragen hatte. Positiv beurteilt wurde, dass ausreichend Zeit zur Verfügung stand, die Lernmittelfreiheit gut war und man seine eigenen Interessenschwerpunkte setzen konnte (Abb. 5).

Negative Aussagen gab es wenige. Eine kleine Anzahl betraf die schlechte Vorbereitung im Team. Weiter wurden Störungen genannt und eine kritische Meinung betraf die fehlende Stoffwiederholung. Drei Aussagen bezogen sich auf das schlechte persönliche Ergebnis des Testes: Die korrigierenden Mitschüler seien zu streng gewesen.

Auf direkte Nachfragen, wie die Schülerinnen und Schüler die Methode beurteilten, gab es ebenfalls fast nur positive Aussagen, wie z. B. „sehr gut gefallen“, „sehr viel gelernt“, „sehr gute Abwechslung im Schulalltag“, aber auch die negative Aussage eines Schülers. Er konnte mit dieser Art von Unterrichtsmethode nichts anfangen.

Der Schluss, der sich aus den Aussagen der Lernenden ziehen lässt, ist, dass das hohe Maß an Eigenverantwortung und Freiräumen maßgeblich für den erfolgreichen Verlauf der Unterrichtsstunden sowie den anschließenden Test war.

### Analyse der durchgeführten Unterrichtseinheiten – Beobachtungen, Begründungen, Schlussfolgerung

#### Methodeneinführung

Die wichtigste Beobachtung bei der Methodeneinführung war, dass die

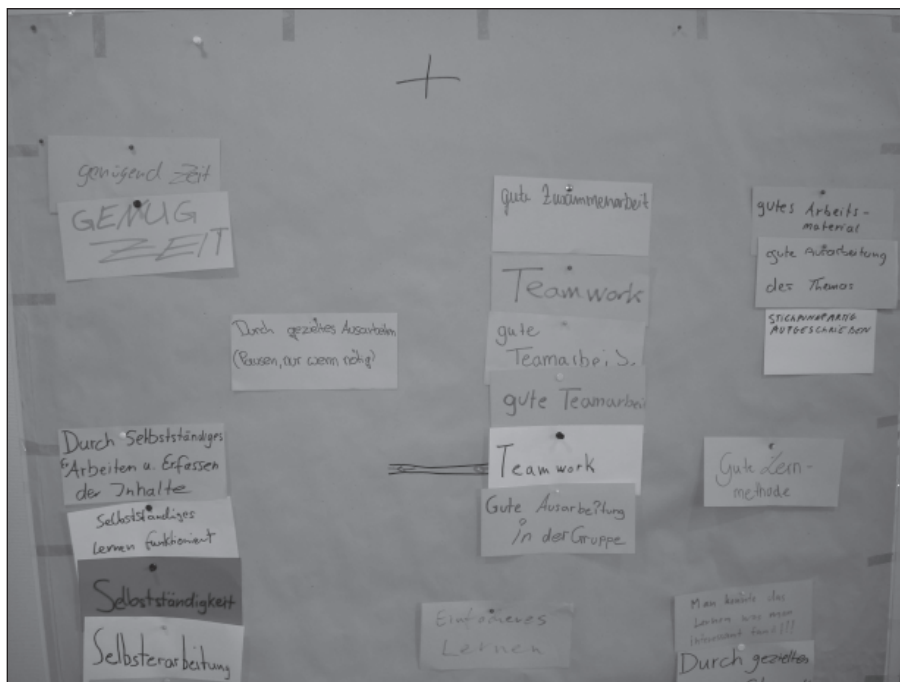


Abb. 5: Metaplanwand: Reflexion zu den Erfahrungen mit der Methode

Schülerinnen und Schüler das Prinzip der Methode verstanden hatten. Sie hatten sehr gut mitgearbeitet. Dies zeigte sich an den Karten- und Diskussionsbeiträgen vor und nach den Impulsvorträgen sowie an den von den Lernenden aufgestellten Regeln. Die einzige Auffälligkeit war, dass sie sich beim Aufstellen der Regeln sehr stark auf die Gruppenarbeit bezogen. Dies legt den Schluss nahe, dass den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeiten der Freiarbeit nicht im Detail klar geworden waren.

Im Rückblick auf die gesamten acht Unterrichtseinheiten waren die beiden einführenden Stunden sehr wichtig. Sie hatten die Schülerinnen und Schüler intensiv auf die Methode vorbereitet und ein Grundverständnis dafür geschaffen. Weiter wurden durch den Unterricht Neugierde und Interesse geweckt, die Methode auszuprobieren, sodass der Einstieg in den eigentlichen Unterricht problemlos verlief. Der Methodenwechsel und das Aktivieren jedes einzelnen Lernenden waren gelungen.

**Unterricht mit Freiarbeit**

Der Unterrichtseinstieg und der Aufbau des Spannungsbogens waren gut. Die Schülerinnen und Schüler fanden das einführende Video sehr unterhaltsam und waren sehr schnell in einer Dis-

kussion über die möglichen Fehler. Anschließend wollten sie direkt beginnen, das Problem zu lösen. Leider dauerten die Zielangabe, das Besprechen der Regeln und das Vorstellen der Medien etwas zu lange, sodass der erste Elan wieder etwas verfliegen schien. Vor allem die Besprechung der Regeln mit den Ergänzungen kostete viel Zeit. Es war aber notwendig, dass sie noch einmal angesprochen wurden, um einen geordneten und strukturierten Unterrichtsverlauf zu ermöglichen.

Nach der Einführung begannen die Schülerinnen und Schüler sofort zu arbeiten. Eine Gruppe von sechs Schülern meldete sich gleich in die Mediothek ab. Vier Lernende zogen sich in den Stillarbeitsraum zurück, um alleine zu arbeiten. Drei machten erst einmal eine Raucherpause. Der Rest der Klasse versuchte, sich in Gruppen oder in Partnerarbeit zu organisieren. Zum Teil stellten die Schülerinnen und Schüler Tische um und richteten sich für eine Gruppenarbeit ein. Bei den Gruppen wurde zuerst diskutiert, ob jeder in der Gruppe ein oder zwei Themen einzeln erarbeiten und diese später dem Rest der Gruppe erklären oder ob man sich gemeinsam Schritt für Schritt durch die Themen arbeiten sollte. Manche Gruppen änderten in den ersten 15 Minuten ihre Zusammensetzung, da einzelne Lernende nicht mit der Organisation der Arbeits-

teilung einverstanden waren und dann lieber allein arbeiteten.

Nach einer ca. 25 Minuten dauernden Organisationsphase ergab sich das folgende Bild: Zehn Lernende arbeiteten vorwiegend allein und diskutierten immer wieder nur sehr kurz mit ihren Nebensitzern. Es gab zwei Partnerarbeiten und drei Dreiergruppen. Die Schülerinnen und Schüler verteilten sich über die beiden Klassenzimmer und die Mediothek. Aus diesen Beobachtungen ist zu schließen, dass sie die neuen Freiheiten gut fanden und sich selbstständig entsprechend ihres Lerntyps einrichteten.

Der Schülerwechsel in der Mediothek verlief problemlos und gänzlich selbstorganisiert, wobei nur wenige Lernende an der Mediothek interessiert waren. Die meisten Schülerinnen und Schüler arbeiteten nur mit ihren eigenen Büchern und nutzten die von der Lehrkraft zur Verfügung gestellten Medien kaum. Vor allem die Modelle und Realteile wurden kaum benutzt. Dies war sehr erstaunlich, da doch einige bei der Überprüfung des Lerntyps festgestellt hatten, dass sie Tendenzen zum motorischen Lerntyp hätten und dieser Lerntyp normalerweise auf diese Art von Medien zurückgreift.

Bei der Erstellung der Dokumentation gab es unterschiedliche Vorgehensweisen. Einige Lernende fassten die Informationen nur stichwortartig zusammen. Andere erstellten Texte und Zeichnungen mit einer sich an den Lernzielen orientierenden Struktur in ihren Heften. Zur Vertiefung der Inhalte füllten einige die entsprechenden Arbeitsblätter im Arbeitsbuch aus.

Bei der Durchführung der Pausen waren die Schülerinnen und Schüler sehr flexibel. Einige nutzen ihre gewonnene Freiheit sehr intensiv und gönnten sich mehrere Zigarettenpausen. Hier war zu beobachten, dass sie sich teilweise während der Pausen fachlich unterhielten und gegenseitig Informationen und Tipps gaben. Offenbar interessierte und begeisterte die Schülerinnen und Schüler das Thema, und sie verbanden das Angenehme gleich mit dem Nützlichen.

In der letzten halben Stunde der Bearbeitungszeit waren die meisten Schülerinnen und Schüler bereits fer-



tig und versammelten sich schon im Klassenzimmer. Die Motivation und das Interesse, sich mit dem einen oder anderem Punkt noch etwas intensiver zu beschäftigen oder sich mit den Mitschülern auszutauschen, hatte massiv nachgelassen, obwohl sie nicht sicher waren, ob sie die Themen ausreichend tief diskutiert bzw. sich erarbeitet hatten. Einige Lernende benötigten bzw. nutzten die komplette veranschlagte Bearbeitungszeit. Zwei Schüler wurden nicht fertig und mussten das Thema als Hausaufgabe abschließen.

Die meisten Schülerinnen und Schüler hatten demnach ausreichend Zeit, um die Themen zu bearbeiten. Sie benötigten am Schluss eher wieder die Führung der Lehrkraft, um weiterhin aktiv an den Themen zu arbeiten.

Im Plenum präsentierten die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeitsergebnisse zur Lösung des Ausgangsproblems. Die hier von den Lernenden

geleisteten Beiträge waren sehr gut und zutreffend, was den Schluss nahe legt, dass sie sich das Thema „Motor-kühlung“ erarbeitet und mit der Methode erfolgreich gearbeitet haben.

### Schlussbetrachtung

Man kann die Freiarbeit zu den handlungsorientierten Methoden zählen, mit denen man als Lehrkraft den Zielen des Rahmenlehrplans gerecht werden kann. Die gemachten Beobachtungen und Erfahrungen haben gezeigt, dass die Schülerinnen und Schüler sehr gut während der Arbeitsphasen ohne den Lehrenden zurechtkamen. Sie arbeiteten sehr selbstständig und erzielten ein gutes Testergebnis, sodass man von einem erfolgreichen Lernen sprechen kann. Daneben werden auch weitere Kompetenzen mit dieser Methode gefördert. Die Konsumhaltung der Schülerinnen und Schüler wird durchbrochen, Eigenverantwortlichkeit für das Lernen wird gelebt, und soziale

Kompetenzen können besonders bei Partner- oder Gruppenarbeit wachsen. Neben der Förderung der unterschiedlichen Kompetenzen bietet diese Form des Unterrichtes weitere Vorteile. Sie entlastet die Lehrkraft. Der Erfolg der Methode hängt sehr stark von der Vorbereitung der Klasse ab. Sie muss im partnerschaftlichen Lernen, methodisch und im Umgang mit Medien gut vorbereitet sein. Dann kann die Freiarbeit sinnvoll eingesetzt werden. Verzichtbar ist die Lehrkraft dabei nicht.

### Anmerkung

- 1) Ein stärker Theorie-hinterlegter Artikel von BERNHARD STOLZENBURG zu dem Thema „Freiarbeit“ ist im Heft 101 dieser Zeitschrift erschienen.

### Literatur

- KMK (2003): Kultusministerkonferenz: Rahmenlehrplan „Kraftfahrzeugmechatroniker/Kraftfahrzeugmechatronikerin“, Erlass der KMK vom 16.05.2003

*Hartmut Teske*

## Didaktische Aspekte des Einsatzes von technischen Animationen in der beruflichen Bildung für heterogene Schülergruppen



Je komplexer und komplizierter technische Lösungen in der (Metall-)Technik werden, umso höher sind die Anforderungen an die Gestaltung neuer Unterrichtsformen und innovativer Unterrichtsmedien im audiovisuellen Bereich. Ein Medium, das in der beruflichen Bildung nur sporadisch eingesetzt wird, sind technische Animationen, obwohl sich hiermit Prozesse und Funktionen hervorragend veranschaulichen lassen. In diesem Beitrag wird die Entwicklung im Kfz-Bereich und der Einsatz von Animationen in heterogenen Lerngruppen beleuchtet.<sup>1</sup>

### Didaktische Bedeutung von Animationen

Einem Ingenieur reicht die Beschreibung des Aufbaus und der Funktion eines Aggregates, und er kann die technische Lösung in Form einer Zeichnung oder eines Funktionsmodells umsetzen. Ein Auszubildender mit wenig ausgeprägtem Abstraktionsvermögen benötigt dagegen in der Regel die Unterstützung der Lehrkraft, um aus einer technischen Zeichnung oder aus einem Schnittmodell die

Funktion oder den Prozessablauf des entsprechenden Aggregats ableiten zu können.

Didaktisch auf das Wesentliche reduzierte Funktionsmodelle sind hilfreich, Bewegungsabläufe und Prozesse sichtbar zu machen. So dienen z. B. einfache Modelle in der Metalltechnik der Veranschaulichung von Materialbelastungen, wie Zug- und Druckbeanspruchung, Torsion und Biegung. Wie verhält es sich aber mit anspruchsvolleren technologischen Inhalten, wie

z. B. Pumpen, Hydraulikanlagen und Pneumatikelementen, Motoren, Getrieben und Einspritzanlagen, Steuergeräten und Schaltkreisen?

Um solche komplexen Technologieelemente im Kontext der Lernfelder zu veranschaulichen, setzen Lehrer in der Regel bewährte Medien wie Arbeitsblätter mit Abbildungen und Folien sowie PC-gestützte Lehr- und Lernprogramme ein, wobei eine Präsentation statischer Bilder nahezu im-

mer intensiver Erläuterungen bedarf. Dieser Zeitaufwand kann wesentlich verkürzt werden, indem Abbildungen bewegt, d. h. animiert präsentiert werden. Zusätzliche Klärungen der Bewegungs- und Prozessabläufe sind dann nicht – oder nur noch eingeschränkt – notwendig. Die so gewonnene Zeit kann für die gezielte individualisierte Vertiefung des technischen Wissens im Kontext arbeitsprozessbezogener Problemstellungen genutzt werden. Selbstverständlich werden im Rahmen einer Individualisierung des Unterrichts bei dieser Vorgehensweise auch übergeordnete Lernziele erreicht, die über eine reine Wissensvermittlung hinausgehen (Informationsbeschaffung, Interaktion usw.).

Die Wirksamkeit einer Animation hängt wesentlich davon ab, wie stark komplexe technologische Lösungen bei der Planung und Erstellung der Medien didaktisch reduziert werden, wobei auch bei der Vermittlung von Grundlagenkenntnissen für lernschwache Gruppen Animationen hilfreich sein können.

**Animation als Medium zum differenzierten Lernen**

Der exakten Definition der Zielgruppe kommt große Bedeutung zu. Ist der Grad der Reduzierung und gegebenenfalls Differenzierung eines Themas den Bedürfnissen der Lerngruppe angepasst, so ist der Erfolg von Animationen, die in Segmente unterteilt werden, bei der Umsetzung der Lernziele beachtlich – besonders bei der Beschulung lernschwacher Schüler.

Auf deren besondere Bedürfnisse kann die Lehrkraft bei teilweise extrem heterogenen Klassen mit bis zu 30 Auszubildenden viel zu selten eingehen. Der Stoffplan muss in einem vorgegebenen Zeitrahmen umgesetzt werden, die Prüfungen der Kammern berücksichtigen nicht die geringere Leistungsfähigkeit zahlreicher Auszubildender, und die Lernfelder beinhalten zum Teil sehr anspruchsvolle Themen, denen sich eine verantwortungsbewusste Lehrkraft nicht verschließen kann, da die Betriebe auch auf grundlegendem Wissen und konkret anwendbaren Kenntnissen bestehen.

Besonders für diese leistungsschwächeren Auszubildenden bieten Animationen einen motivierenden Zugang

zu komplexen Themen. Der Bewegungsablauf in dem Medium erweckt Neugier und verstärkt das Interesse, Funktionsabläufe zu verstehen und erklärbar zu machen, um sie danach in einen erweiterten Zusammenhang einbetten zu können. Beobachtet man diese Schülerinnen und Schüler bei der Arbeit am individuell genutzten PC, so steht ihr konzentriertes Vorgehen bei der inhaltlichen Erschließung von animierten (technischen) Teilsystemen in der Regel in einem erkennbaren Kontrast zu ihrem sonstigen Verhalten in einem konventionellen Unterricht ohne bewegte Medien.

Zu beachten ist allerdings: Ein nachhaltiger Lernerfolg ist nur möglich, wenn die Erkenntnisse zur Sicherung der Ergebnisse in begleitenden Arbeitsblättern dokumentiert und durch weiterführende Schritte bis zum System- oder Prozessverständnis vervollständigt werden. Dabei ist der Einsatz weiterer Medien und unterschiedlicher Unterrichtsformen sinnvoll. Bei einem konsequenten Einsatz von animierten Darstellungen im alltäglichen Unterricht erfolgt bei den Nutzenden eine schrittweise Adaption des Animationsprinzips, wodurch es nach wiederholter Anwendung von Animationen gleichen Stils eine kürzer werdende „Eingewöhnungsphase“ gibt.

Um die wenig leistungsfähigen – und gelegentlich auch wenig leistungsbereiten – Auszubildenden zu motivieren und zu „erreichen“, ist es durchaus sinnvoll, bei der Medienentwicklung ein komplexes Gebilde, wie z. B. ein Getriebe (s. Abb. 1), in zahlreiche Einzelanimationen zu „zerlegen“:

1. Hebelgesetz (Kraft und Hebel),
2. Übertragung Hebel/Kraft/Drehmoment auf Zahnrad,
3. zwei im Eingriff stehende Zahnräder gleicher Größe,
4. zwei im Eingriff stehende Zahnräder unterschiedlicher Größe,
5. drei Zahnräder (Drehrichtung/Rückwärtsgang),
6. Zweifachübersetzung,
7. Schaltmöglichkeiten Schieberadgetriebe,
8. Synchronvorrichtung,
9. Schaltvorgang mit Sperrsynchro-

10. Drehmomentverlauf bei allen Gängen.

Und weiterführend: Vier-, Fünf- oder andere Mehrganggetriebe mit manueller Schaltung, Automatikgetriebe mit Planetensätzen, Lamellenkupplungen usw., Direktschalt- und CVT-Getriebe. Alle genannten Einzelthemen sind in der Kfz-Ausbildung unterrichts-, prüfungs- und praxisrelevant und müssen von allen Schülerinnen und Schülern beherrscht werden.

Eine Animation zum Hebelgesetz mit einer Figur, die mit einer kurzen Stange ein Gewicht bewegen möchte, aber eine zweite Figur oder eine längere Stange zur Vergrößerung des Moments benötigt – das versteht die oder der schwächere Lernende sofort, da hier auch ein Teil ihrer oder seiner Lebenserfahrung bildlich bewegt vorgeführt wird. Eine handlungsorientierte, praktische Umsetzung scheitert in der Regel schon am engen Zeitfenster der Lernfelder.

Hat die Anwenderin oder der Anwender auch zu einem späteren Zeitpunkt bei der Erarbeitung der folgenden Animationen weiterhin Zugriff auf die gesamte Animationsserie des Getriebes, so kann sie oder er jederzeit zu den in Vergessenheit geratenen Teilthemen zurückkehren. Die Zugriffsmöglichkeit über einen Schulserver erleichtert spürbar die flexible Nutzung dieser Medien.

Es bleibt festzustellen, dass das Medium „Animation“ nicht isoliert gesehen werden darf, sondern erst ein Verbund aus elektronischen und konventionellen Medien unter Anwen-

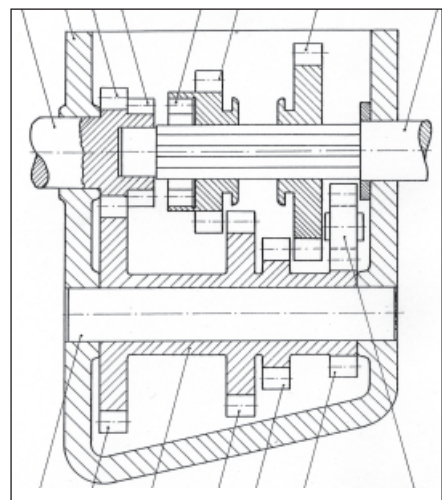


Abb. 1: Einfaches 3-Gang-Getriebe

dung unterschiedlicher didaktischer Ansätze die Vorzüge von bewegten Bildern optimiert. Lassen sich die Einzelübersetzungsverhältnisse sehr gut mit Hilfe von Funktionsmodellen oder Getriebebausätzen erfahren, so erfordert die Erarbeitung der Synchronisierungsvorgänge eine Vielzahl von Modellen, deren umfassender Einsatz im Berufsschulunterricht zeitlich und aus Kostengründen nicht durchgängig möglich ist. Animationen dagegen sind schnell verfügbar, kostengünstig und die unterschiedlich lange Verweilzeit vor dem PC wird den besonderen Ansprüchen heterogener Lerngruppen gerecht, da sie ihr individuelles Lerntempo weitgehend selbst bestimmen können.

### **Selbststeuerung des Lernens**

Eine gut gemachte technische Animation für den Unterricht, die auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer Rücksicht nimmt, ist nicht vergleichbar mit den aufwändig inszenierten Werbeclips der Industrie, die zwar in ihrer Dynamik motivierend anzuschauen sind, aber nahezu immer den Werbecharakter in den Vordergrund stellen und in der Regel kaum einen Beitrag zur Durchdringung von Themen leisten, sondern überwiegend Emotionen freisetzen. Bei einer Animation für unterrichtliche Zwecke können Drücke, Spannungen, Bewegungen usw. als Aktion und Reaktion sichtbar gemacht werden, wobei unwesentliche Bauteile oder Vorgänge ausgeblendet bleiben können.

Animationen, eingesetzt am schülerindividuellen PC, ermöglichen es dem Anwendenden, sein Lerntempo selbst zu bestimmen, was zu einer verstärkten Motivation beiträgt. Die leistungsstarke Mitschülerin oder der leistungsstarke Mitschüler ist schon einige Schritte weiter – sie oder er hat eventuell die Animationen 1 bis 5 im genannten Getriebebeispiel übersprungen –, während der leistungsschwächere Lernende den Ablauf der Vorgänge beliebig wiederholen kann, ohne sich dafür rechtfertigen zu müssen. Dadurch wird der Lernrhythmus leistungsstärkerer Schülerinnen und Schüler nicht gestört. Es besteht auch die Möglichkeit (wenn als Lernziel nicht prüfungsrelevant), die weiterführenden Themen (der GetriebeFunktionen) nur leistungsstarken Lernenden anzubie-

ten, um den unterschiedlichen Lernanforderungen gerecht zu werden.

Eine Weiterentwicklung der Animation stellt deren interaktive Variante dar: Die ohnehin durch PC-Spiele erfahrenen Jugendlichen können z. B. Drehzahlen, Drücke, Spannungen usw. selbsttätig innerhalb der interaktiven Animation verändern und die daraus folgenden Reaktionen erkennen und bewerten. Das motiviert zusätzlich und gibt Antwort auf zahlreiche Fragen, die sich unter Umständen aus einer einfachen Animation nicht ableiten lassen. Animationen sollten möglichst selbsterklärend sein. So können in dem genannten Getriebebeispiel die Gänge eines Getriebes durch die Anwenderin bzw. den Anwender geschaltet und die Veränderungen an Drehzahlen bzw. Drehmomenten ermittelt werden. Die einzelnen Übersetzungen vom Motor über das Schalt- und das Achsgetriebe bis zum Antriebsrad sind so vielfältig, dass es ohne (interaktive) Animation kaum vorstellbar erscheint, das Zusammenwirken der Komponenten auf eine vergleichbare Art darzustellen.

### **Animationen für den Kfz-Unterricht**

Der Bedarf an technischen Animationen ist an den Berufsschulen vorhanden. Große Schulbuchverlage haben in der Vergangenheit erst vereinzelt (interaktive) Animationen in ihre Programme aufgenommen. Die Gründe dafür sind vielfältig: hohe Entwicklungs- und Animationskosten, teilweise unzureichende PC-Ausstattungen der Berufsschulen zur Arbeit mit audiovisuellen Medien im individualisierten Unterricht, unbefriedigende durchgängige Themenentwicklungen für kleinere Zielgruppen, fehlende Akzeptanz durch potentielle Anwenderinnen und Anwender usw.

Im Internet stehen zahlreiche Animationen – wie z. B. zum Direktschaltgetriebe – zur Verfügung. Deren Tauglichkeit für den Einsatz im Unterricht ist begrenzt, eine legale Verwendung umstritten, der Werbecharakter unübersehbar. Und dennoch kann es sinnvoll sein, z. B. bei einer Referaterstellung oder bei einer selbsttätigen Erarbeitung von Themen, diese Internetangebote zu nutzen. Für einen verlässlichen, wiederholbaren Unterricht sind sie in der Regel wenig geeignet.

Im Bereich technischer Animationen gibt es für die Kraftfahrzeugtechnik vermehrt Angebote der Verlage. Zum Themenbereich „Kupplung/Getriebe/Achsgetriebe“ stehen inzwischen etwa 40 Animationen (auch die in dem Getriebebeispiel genannten) zur Verfügung.

Mit einer Weiterentwicklung der auf die Fahrzeugmechanik und -elektrik bezogenen Lernfelder zu einem Verbundsystem mit audiovisuellen Medien hat z. B. HATEE-Film einen Beitrag zur Anregung individualisierten Lernens geleistet (<http://www.hatee-film.de>). Darin finden sich u. a. auch die genannten 40 neu erstellten Animationen zum Themenkomplex „Antriebsstrang“ mit Kupplung, Schaltgetriebe und Achsantrieb, die nach einem Testlauf gegenwärtig an den Berufsschulen vermehrt zum Einsatz kommen. Das komplette Unterrichtskonzept „touch and teach“ weitgehend horizontal und vertikal vernetzter Lernfelder im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik mit Arbeits- und Lösungsblättern, Folien, Klassen- und Vergleichsarbeiten und – als innovativer Ansatz – in das Konzept integrierter Animationen (inzwischen mehr als 200) und Filmclips sowie komplette Unterrichtsfilme ermöglicht einen motivierenden Unterricht mit audiovisueller Unterstützung besonders durch die auf das Wesentliche reduzierten Animationen, die Eigenaktivitäten der Auszubildenden geradezu herausfordern.

An passenden Stellen – z. B. bei der Erarbeitung der Sperrsynchrisation – verweist das Konzept im Begleitblatt für Lehrkräfte auf Videosequenzen und Animationen, wodurch sich Lehrende auf lernschwächere Schülerinnen und Schüler konzentrieren können, da die präsentierten Animationen für leistungsfähige Nutzerinnen und Nutzer weitgehend selbsterklärend sind. Schülereigentätigkeiten – z. B. durch Auswahl von Animationen über den Schulserver und durch Interaktion – werden unterstützt. Es bieten sich weitere Möglichkeiten, den Selbstlernprozess durch Schaffung differenzierter, animationsunterstützter Lernjobs zu fördern, und besonders lernschwache Schülerinnen und Schüler profitieren durch eine flexible Verfügbarkeit der Medien von deren Einsatz.

## Ausblick

Insgesamt befindet sich die Entwicklung und Realisierung technischer Animationen noch in den Anfängen. Eine wachsende Zielgruppe für den Bereich didaktisch reduzierter Animationen sind beispielsweise Jugendliche, die aufgrund ihrer schulischen Vorerfahrungen und Lernschwächen eine besondere Förderung benötigen, damit sie eine Ausbildung erfolgreich durchlaufen können, um anschließend eine Chance auf dem Arbeitsmarkt zu haben. Auch spielen zum Beispiel Sprachprobleme bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund bei Animationen keine Rolle, ein Verstehen technischer Zusammenhänge ist von der Sprachkompetenz weitgehend unabhängig. Gewonnene zeitliche Freiräume können dann für gezielte Sprachförderung genutzt werden.

Programmierte Klassen- und Prüfungsarbeiten mit integrierten Animationen sind in der Entwicklung und Erprobung. Auch sie sind als Teil des gesamten Mediensystems zu sehen, wenn Auszubildende nach wiederholten animationsgestützten Themenerarbeitungen auch in einer Prüfung mit diesem Medium konfrontiert werden.

Wünschenswert wären medienunterstützte Selbstlerneinheiten, die mit individualisierter Lehrerhilfe Schülerinnen und Schüler motivieren, sich mit Hilfe von audiovisuellen Medien Funktionen und Prozesse aus der Technik weitgehend selbstständig zu erarbeiten. Der Einsatz von Filmspots und Animationen sollte keinesfalls als Ersatz für handlungsorientierten Laborunterricht gesehen werden, sondern als optimale Ergänzung.

Im Berufsschulalltag wird es auch zukünftig die bekannten Zielkonflikte geben zwischen hochgesteckten Erwartungen aller gesellschaftlichen Gruppen und den realen Sachzwängen: große Klassen, begrenztes Stundenvolumen, eingeschränkte Verfügbarkeit von Laboreinrichtungen, nachlassende Motivation eines großen Teils der Auszubildenden einerseits. Dagegen stehen die bekannten Wünsche von Eltern, Ausbildungsbetrieben und Kammern nach hoher Qualifikation und Zukunftsfähigkeit andererseits.

Komplexe Technik, didaktisch reduziert auf die Bedürfnisse spezieller Zielgruppen, umgesetzt in technischen Animationen, möglichst in interaktiver Form – das ist ein Erfolg verspre-

chendes Medium, das sich zukünftig immer stärker im Unterricht beruflicher Schulen durchsetzen wird bzw. sich im Unterricht für Kraftfahrzeugmechaniker/-innen schon bewährt hat, wie das Beispiel „Getriebe“ zeigt.

Belastbare Aussagen über die Wirksamkeit solcher Animationen liegen noch nicht vor, sondern müssten in einem wissenschaftlich begleiteten Projekt erarbeitet werden. Aber auch ohne genaue Evaluation gehen potentielle Anwendende technischer Animationen im Unterricht kein Risiko ein. Das zeigen die etwa dreijährigen Erfahrungen im Kfz-Bereich in den deutschsprachigen Ländern – Animationen sind ein Erfolgsmedium.

## Anmerkung

- 1) Der Verfasser verfügt über mehrjährige Erfahrungen bei der Gestaltung von Unterrichtsclips und Animationen in Lernfeldern der Fahrzeugtechnik und bei deren Einsatzmöglichkeiten in der Unterrichtspraxis. Hierbei wurde und wird er aktiv von Lehrkräften zahlreicher Berufsschulen aus dem gesamten deutschsprachigen Raum unterstützt, die durch Rückmeldungen über Einsatzmöglichkeiten der Medien aktiv am Gestaltungsprozess teilnehmen.

## Rezensionen

FELIX RAUNER, BERND HAASLER, LARS HEINEMANN, PHILIPP GROLLMANN (Hrsg.): Messen beruflicher Kompetenzen. Band I: Grundlagen und Konzeption des KOMET-Projektes, Band 20 der Reihe „Bildung und Arbeitswelt“, hrsg. von ROLF ARNOLD, PHILIPP GONON und FELIX RAUNER, LIT Verlag Berlin 2009, 2. Auflage, 208 Seiten, ISBN 978-3-8258-1955-2, 19,90 Euro

„Kompetenz“ und „Kompetenzfeststellung“ sind Begriffe, die derzeit in aller Munde sind. Es gibt vermutlich kaum ein aktuelles berufspädagogisches, berufswissenschaftliches oder -didaktisches Werk, in dem nicht in irgendeiner Form auf diese Termini zurückgegriffen wird. Dennoch – oder gerade deswegen – bestehen in Bezug auf berufliches Lernen hinsichtlich der Praktikabilität des Kompetenzbegriffes und der Umsetzung entsprechender Lernkonzepte in der beruflichen Bildung viele Fragen, erhebliche Probleme und erkennbare Defizite.

Mit dem vorliegenden Band wird ein bedeutender Beitrag geleistet, um solche Lücken zu schließen. In dem Buch wird deshalb nicht zu Unrecht wiederholt auf das angestrebte Berufsbildungs-PISA verwiesen. Damit ist die Berufsbildungsforschung herausgefordert, für einen solchen internationalen Vergleichstest geeignete Methoden und Instrumente zu entwickeln. Wie problematisch das ist, haben nicht zuletzt die viel diskutierten Arbeiten aus dem Kreis um FRANK ACHTENHAGEN und MARTIN BAETHGE zur Machbarkeit solcher Vergleichsstudien gezeigt. Der dem im hier vorgestellten Band zugrunde liegende Versuch sollte für das übergeordnete Anliegen, solche Studien zur Leistungsfähigkeit von Auszubildenden

und Fachkräften auf internationaler Ebene durchführen zu können, auf jeden Fall wertvolle Anregungen und Hinweise liefern. Er basiert auf dem Projekt „Berufliche Kompetenzen und berufliche Identität von Auszubildenden in Elektroberufen: Eine Large-Scale-Untersuchung an berufsbildenden Schulen in Hessen und Bremen“ (KOMET). Die Forscher um den Bremer Berufsbildungsexperten FELIX RAUNER haben gemeinsam mit ihren Praxispartnern aus den berufsbildenden Schulen für einen überschaubaren Bereich an solchen Instrumenten gearbeitet und mit dieser Publikation ihre grundlegende Konzeption für zwei Elektro-Ausbildungsberufe der breiten Fachöffentlichkeit vorgestellt.

In dem ersten Band wird zunächst die Konzeption des Projektes präsentiert und auf jener Basis für alle gut nachvollziehbar das komplexe Testinstrumentarium entfaltet. Was „komplex“ meint, kann an einem Beispiel kurz erläutert werden. Bekanntermaßen urteilen Lehrkräfte – wie der Schulalltag immer wieder zeigt – nicht objektiv bzw. auch nur bedingt intersubjektiv; selbst bei vermeintlich „objektiv“ zu benotenden Lernerfolgskontrollen, wie z. B. in der Mathematik, können deutliche Unterschiede in der Leistungsbewertung vorkommen. Um dennoch eine ausreichende „Konsistenz

der Raterurteile“ – wie es in der Forschersprache heißt – sicherzustellen, wurden entsprechende Schulungen durchgeführt, mit denen die „Interrater-Reliabilität“ verbessert wurde. Diese konnte schließlich empirisch über einen Koeffizienten ermittelt und statistisch für besser als „zufrieden stellend“ befunden werden (S. 148 ff.).

Zunächst geht es in dem ersten Band grundsätzlich um berufliche Kompetenzen und Kompetenzmodelle sowie – darauf aufbauend – um Testentwicklung und Untersuchungsdesign. Zu letzterem zählt auch, dass ein umfangreicher Befragungsbogen als weiteres forschungsmethodisches Instrument zum Einsatz kommt, um u. a. Aussagen zur beruflichen Identität gewinnen zu können. Berufliche Kompetenz und Identität scheinen zwar auf den ersten Blick zwei unterschiedliche Zieldimensionen zu sein, die innerhalb nur eines Projektes kaum gemeinsam zum Gegenstand werden können, aber auch wenn immer wieder die berufliche Kompetenz im Mittelpunkt steht, wird die Identität stets mitgedacht. In einer ersten noch vorsichtigen Einschätzung am Ende dieses grundlegenden Bandes wird besonders deutlich, dass berufliche Identität als motivationaler Faktor die Kompetenzfeststellung beeinflusst. So wird die Vermutung geäußert, dass die Motivation der Auszubildenden – anders als bei den bekannten PISA-Studien – eine wichtige Rolle bei der Lösung der Testaufgaben zu spielen scheint (S. 162).

Schließlich werden im Anhang beispielhaft eine Aufgabe aus dem Pretest (S. 184) sowie ein „Lösungsraum“ zu jener Aufgabe (S. 185) abgedruckt. Dadurch erhalten auch Projekt-Unbeteiligte einen Einblick in die praktische Umsetzung des Forschungsansatzes.

Mit der Rezension soll nicht der Versuch unternommen werden, der Frage nachzugehen, inwiefern die enorm hohe Zielstel-

lung tatsächlich überzeugend umgesetzt werden konnte. Dieses hieße, gutachterlich tätig zu werden und über die Arbeit von Experten der Kompetenzdiagnostik urteilen zu wollen. Hier möge jede Leserin und jeder Leser selbst darüber befinden, ob berufliche Kompetenzen mit dem vorgestellten Instrumentarium in ausreichender Stabilität und Genauigkeit intersubjektiv und vergleichend bestimmt werden können. Die ebenso optimistische wie zumindest „verdächtig“ selbstgefällige Einschätzung der Autoren, dass sich das Testinstrumentarium bewährt habe und damit „ein wichtiger Schritt für eine breitere Anwendung des Large-Scale-Assessments in der beruflichen Bildung“ (S. 15) getan sei, sollte man zunächst zur Kenntnis nehmen. Sie wird fraglos dadurch gestützt, dass die beteiligten Bundesländer Hessen und Bremen das Projekt verlängert und folglich de facto positiv evaluiert haben. So dürfen grundsätzliche Skeptiker, die davon ausgehen, Kompetenzen seien allenfalls in grober Näherung festzustellen, beim Lesen des Bandes sehr gespannt sein, wie die Forscher die selbst gestellte Aufgabe lösen. Ob aber – wie von den Autoren proklamiert – Kompetenzen sogar zu messen sind, bleibt auch eine Frage der Deutung des Begriffes „Messen“. (Erinnert sei an die allgemein gängige Definition, wonach Messen – im Unterschied zum Prüfen – das Ermitteln eines Zahlenwertes zu einer entsprechenden physikalischen Einheit ist!) Lesenswert ist der Band daher allemal, und zwar für alle in Theorie und Praxis der beruflichen Bildung Tätigen. Er macht zudem neugierig auf die Fortsetzung im zweiten Band.

VOLKMAR HERKNER

DEHNBOSTEL, PETER: Berufliche Weiterbildung. Grundlagen aus arbeitnehmerorientierter Sicht, edition sigma, Berlin 2008, 200 Seiten, ISBN 978-3-89404-562-3, 15,90 Euro

In seiner Publikation analysiert PETER DEHNBOSTEL Grundlagen der beruflichen Weiterbildung vor dem Hintergrund der Arbeitnehmerorientierung. Die Erkenntnisse und Konzepte im vorliegenden Werk sind vorrangig im Zusammenhang mit der Arbeit im Rahmen des Projektes „Kompetenzentwicklung in vernetzten Lernstrukturen – Gestaltungsaufgabe für betriebliche und regionale Sozialpartner – Kom-Netz“ entstanden. Anliegen des Autors ist es, mit dem Buch eine kritische Analyse von sozialen, gesetzlichen, finanziellen und strukturellen Rahmenbedingungen und der Qualität bestehender Weiterbildungsmaßnahmen und -konzepte zu leisten. In einem umfassenden, systematischen Zugriff widmet sich DEHNBOSTEL Schwerpunkten wie Prozessen der Kompetenzentwicklung, Konzepten der betrieblichen Bildungsarbeit, der Begleitung und Beratung von Bildungsprozessen sowie des beruflichen Bildungsweges.

DEHNBOSTEL nimmt mit der arbeitnehmerorientierten Darstellung Bezug auf grundlegende und aktuelle Anforderungen an die Gestaltung von Weiterbildung, die im Interesse aller Beschäftigten geschieht und der Forderung nach mehr Partizipation in und über Arbeit nachkommt. Er stellt Eckpunkte einer modernen betrieblichen Bildungsarbeit dar, deren Zielsetzung die Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz und einer darüber hinausgehenden reflexiven Handlungsfähigkeit der Beschäftigten ist. Der Autor konzentriert sich dabei vor allem auf Lernformen in der Arbeit. Mit der Konzipierung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen muss eine lern- und kompetenzförderliche Gestaltung der Arbeit einhergehen, die die individuellen Voraussetzungen der Beschäftigten berücksichtigt. Zusätzliche Beratungs- und Begleitungskonzepte sowie geeignete Kom-

petenzanalysen sind wesentliche Erfolgsfaktoren für das Lernen in der Arbeit. DEHNBOSTEL reflektiert abschließend die rechtliche, qualitätsbezogene und finanzielle Absicherung der Weiterbildung und endet mit Überlegungen zur Rolle der Weiterbildung im Kontext des Europäischen und Deutschen Qualifikationsrahmens.

Indem die Darstellung der Grundlagen beruflicher Weiterbildung aus der Perspektive der Arbeitnehmer erfolgt, sticht die Publikation aus der Menge an allgemeinen Einführungs- bzw. Übersichtswerken zum Bereich Weiterbildung hervor. Eine tiefergehende Diskussion kann allerdings bei einem Grundlagenwerk mit 200 Seiten kaum platziert werden. So werden einige wichtige Schwerpunkte nur verkürzt analysiert. Bei der Darstellung seiner Themen nimmt DEHNBOSTEL Bezug zu aktuellen Diskussionen sowie neuesten Erkenntnissen und konzipiert auf diesem Weg Grundlagen innovativer Weiterbildung. Neben Erkenntnissen und Ergebnissen aus eigenen aktuellen Projektarbeiten profitiert die Qualität des vorliegenden Werkes wohl vor allem aus der reichhaltigen Erfahrung des Verfassers auf dem Gebiet der beruflichen Weiterbildung, insbesondere bezüglich Lernformen in der Arbeit. Insgesamt ist zu begrüßen, dass mit diesem Werk der Einbezug der individuellen Voraussetzungen und eine zielgerichtete Umsetzung der Partizipation der Arbeitnehmer weiter in den Mittelpunkt der Diskussionen bezüglich der Gestaltung von Weiterbildung geraten.

IRENE STROOT

## Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik e.V.

im Rahmen der Hochschultage Berufliche Bildung 2011 am 23.03.2011 in Osnabrück

Anwesende: Siehe Anwesenheitsliste  
Tagungsort: EW-Gebäude 15 der Universität Osnabrück, Seminarstraße 20, R. E07/130  
Beginn: 18:30 Uhr, Ende 20:30 Uhr  
Protokoll: Uli Neustock

Tagesordnung:

1. Formalia
2. Wahl des Protokollführers
3. Grundsätze der Tätigkeit und Bericht des Vorstandes
4. Bericht des Schatzmeisters  
Bericht der Kassenprüfer
5. Entlastung des Vorstandes
6. Zukunft der BAG Metalltechnik und der BAG Elektrotechnik-Informatik
7. Neuwahl des Vorstandes, Bestellung besonderer Vertreter (gem. § 6) und Wahl der Beiräte
8. Verschiedenes

Protokoll

1. Der Vorsitzende der BAG Metalltechnik, Herr Ulrich Schwenger, begrüßt die Anwesenden, eröffnet die Mitgliederversammlung und stellt die Beschlussfähigkeit fest.

Das Protokoll der letzten Mitgliederversammlung vom 06.10.2009 wird einstimmig ohne Enthaltungen angenommen. Aufgrund der aktuellen Situation in den beiden BAGen beantragt Herr Schwenger, den TOP 7 davon abhängig zu machen, wie die Mitgliederversammlungen zum TOP 6 entscheiden. Sollte eine Zusammenlegung beschlossen werden, so entfällt der TOP 7, der Vorstand soll dann mittelfristig von einer gemeinsamen Mitgliederversammlung gewählt werden. Dem Antrag wird einstimmig zugestimmt.

2. Die Mitgliederversammlung wählt einstimmig bei einer Enthaltung Uli Neustock zum Protokollführer der anstehenden Sitzung.

3. Herr Schwenger berichtet über die Tätigkeit des Vorstandes:

- Planung und Durchführung der BAG-Fachtagung 2010 zum Thema Lernfelder – neue Horizonte oder Orientierungsverlust? – Was die Lernfelddidaktik bewirkt hat“ in Mannheim und Heidelberg am 23. und 24. April 2010;
- Ausführliche Diskussion über die Zukunft der BAGen angesichts der durch die Verteuerung von I&I eingetretenen schwierigen Finanzlage;
- Keine Veröffentlichung der FT2010-Beiträge, da zu wenige eingereicht wurden;
- die beschlossene Spenden-Akquise erwies sich als nahezu wirkungslos bzw. sogar kontraproduktiv, da sie von weiteren Austritten begleitet wurde;
- Beginn der Diskussion über eine Zusammenlegung der BAGen Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik, Verstärkung der Kooperationsbemühungen über gemeinsame Aktionen
- Beschluss und Planung der gemeinsamen 21. Fachtagung zum Thema „Kompetenzentwicklung und Karrierewege in der elektrotechnischen und metalltechnischen Facharbeit“ im Rahmen der Hochschultage 2011 in Osnabrück;
- Seit Juli 2010 wird intensiv nach Kandidaten als Nachfolger der beiden 1. Vorsitzenden der BAGen gesucht;
- Die neu gestaltete BAG-Metalltechnik-Homepage geht im Oktober 2010 online;
- Durch intensive Verhandlungen mit dem Heckner-Verlag reduzieren sich die Kosten für I&I deutlich, allerdings wird das Lektorat aufgegeben;
- Planung und Durchführung eines Zukunftsworkshops im Januar 2011 in Kassel zu den Themen
  - Neuausrichtung des Vereinszwecks
  - Stärkung der Beiräte und Landesvertreter
  - Stärkere Fokussierung von I&I auf die Interessen der Leserschaft
  - Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit
  - Entwicklung und Nutzung organisatorischer Synergien.

Abschließend bilanziert Herr Schwenger Probleme der Mitgliederakquise und gleichzeitiges Versiegen des ehrenamtlichen Engagements als Hauptschwierigkeiten der Vorstandsarbeit für die BAGen und appelliert an alle Mitglieder, verstärkt neue Kolleginnen und Kollegen für eine Mitgliedschaft zu gewinnen.

4. Der Schatzmeister, Herr Sander, hat den Kassenprüfern, Herrn Alexander Maschmann und Herrn Reiner Schlausch, fristgerecht die erforderlichen Kontoauszüge, Umsatzberichte und Rechnungen als Bericht über den Zeitraum vom 01.01.2009 bis 31.12.2010 zur Prüfung vorgelegt. Die Kassenprüfung erfolgte am 16.03.2011. Es wurde ein verantwor-

tungsvoller Umgang mit den Finanzen der BAG hervorgehoben, Beanstandungen wurden nicht festgestellt (Prüfprotokoll in der Anlage).

5. Auf Antrag wird der Vorstand einstimmig (9 Ja-Stimmen) bei 4 Enthaltungen entlastet.
  - Die weiteren Tagesordnungspunkte finden zusammen mit den Mitgliedern der BAG Elektrotechnik-Informatik in Raum 130 statt.
  - Herr Howe stellt die Problematik der BAGen als eine Finanz-, Mitglieder- und Vorstandskrise dar.
  - Herr Schwenger stellt den Anwesenden einen auf dem Zukunftsworkshop entworfenen Lösungsvorschlag vor (siehe Anlage): Das vorgeschlagene „common-trunk“-Modell sieht folgende Struktur vor: Der neu zu gründende Verein hat einen Vorsitzenden, der die Fachrichtungen Elektrotechnik-Informationstechnik (nicht: Informatik) und Metalltechnik vertritt. Zwei Stellvertreter sind je einer der beiden Fachrichtungen zugeordnet. Die Stellvertreter haben jeweils einen Stellvertreter aus der jeweiligen Fachrichtung. Es gibt einen Schatzmeister. Die Identität der Fachrichtungen soll gewahrt bleiben und die inhaltliche Arbeit soll fachrichtungsbezogen erfolgen.
  - Für das weitere Vorgehen und die Diskussion des Vorschlags beantragt Herr Schwenger das Votum beider Mitgliederversammlungen. Dem Antrag wird einstimmig zugestimmt.
  - Nach intensiver Diskussion beantragt Herr Schwenger, das vorgeschlagene Konzept zur Zusammenlegung der BAGen umzusetzen. Die Mitgliederversammlung der BAG Metalltechnik stimmt dem Antrag bei einer Enthaltung einstimmig zu (12 Ja, 1 Enthaltung).
  - Herr Howe beantragt ebenfalls, das vorgeschlagene Konzept zur Zusammenlegung der BAGen umzusetzen. Die Mitgliederversammlung der BAG Elektrotechnik-Informatik stimmt dem Antrag bei einer Gegenstimme und einer Enthaltung mehrheitlich zu.
  - Die Vorstände geben an, die Vereinsgeschäfte übergangsweise weiter zu führen, sich um eine zeitnahe Umsetzung der Zusammenführung zu bemühen und für eine neue Vorstandswahl zu sorgen.
6. Es erfolgten keine Meldungen und Berichte zum TOP Verschiedenes.

Herr Schwenger beendet die Mitgliederversammlung um 20:30 Uhr.

Kassel, 30.03.2011

gez. Uli Neustock (Protokoll)                      gez. Ulrich Schwenger (1. Vorsitzender)

## **Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik-Informatik e.V.**

**im Rahmen der Hochschultage Berufliche Bildung 2011 am 23.03.2011 in Osnabrück**

Datum: 23.03.2011, Zeit: 18:30–20:30 Uhr, Ort: Uni Osnabrück, Seminarstr. 20, Raum 15/130

Teilnehmer: M. Tärre, W. Reichwein, J. Zinn, P. Saar, S. Reuter, B. Mahrin, M. Reinhold, P. Hoffmann, F. Howe, R. Meyer, K. Jenewein, F. Eicker, R. Geffert, P. Röben, W. Petersen, W. Bauer, W. Sawadogo, S. Mayer, H. Weißmann

Protokollführung: B. Schweckendieck

1. Begrüßung: F. Howe begrüßt die Anwesenden, eröffnet die Mitgliederversammlung und stellt die Beschlussfähigkeit fest, das Protokoll der letzten Mitgliederversammlung wird einstimmig ohne Enthaltungen angenommen.
- 2: Wahl der Protokollführung
  - B. Schweckendieck übernimmt das Protokoll.
3. Tätigkeitsbericht des Vorstandes
  - F. Howe berichtet über die Tätigkeiten des Vorstandes:
    - Von R. Geffert und P. Röben organisierte Fachtagung in Heidelberg (75 Anmeldungen).
    - Zu den Hochschultagen 2011 gab es 153 Anmeldungen zu den Fachtagungen.
    - Die Homepage wurde aktualisiert, lernen & lehren gibt es jetzt zum Download.
    - Der Vertrag mit dem Heckner-Verlag wurde vorsorglich zum Jahresende gekündigt, um Spielräume für Vertragsverhandlungen zu erreichen.
    - Die Auswertung der BAG Online-Befragung liegt als ITB-Forschungsbericht Nr. 47 als Download vor.
    - Es wurde ein neues Mitgliedsbeitrag-System installiert (Privatpersonen 30,-/17,- €; juristische 150,- €). Derzeitiger Mitgliederstand ET-I 325 Mitglieder/243 MT, Tendenz weiterhin sinkend. (Hieran schloß sich ein Erfahrungsaustausch zur Frage an, ob es zu viele Verbände gäbe).
    - Sondierungsgespräche zur Zukunft der BAGen, Zukunftsworkshop in Kassel.

4. Bericht des Schatzmeisters/Bericht der Kassenprüfer

Schatzmeisters R. Meyer berichtet über den derzeitigen Kassenstand, derzeit ein leichtes Plus. Früher war z. B. durch Fachtagungen ein höherer Überschuss vorhanden. Kassenprüfer St. Reuter und P. Saar hatten keine Beanstandungen, die Kassenbücher befinden sich in einem ordnungsgemäßen Zustand.

5. Entlastung des Vorstandes

Die Entlastung des Vorstandes sowie des Schatzmeisters und der Kassenprüfer für den Berichtszeitraum wird beantragt.

Der Antrag wird mit drei Enthaltungen einstimmig angenommen.

6. Zukunft der Elektrotechnik-Informatik/Neuwahl des Vorstandes etc. Ab hier tagten die beiden BAGen gemeinsam.

Vorschlag: Wahl eines Vorsitzenden, der die Fachrichtungen Elektrotechnik-Informationstechnik (nicht: Informatik) und Metalltechnik vertritt. Zwei Stellvertreter sind je einer der beiden Fachrichtungen zugeordnet. Die Stellvertreter haben jeweils einen Stellvertreter aus der jeweiligen Fachrichtung. Es gibt einen Schatzmeister. Die Identität der Fachrichtungen soll gewahrt bleiben und die inhaltliche Arbeit soll fachrichtungsbezogen erfolgen.

- Für das weitere Vorgehen und die Diskussion des Vorschlags beantragt Herr Schwenger das Votum beider Mitgliederversammlungen. Dem Antrag wird einstimmig zugestimmt;
- Nach intensiver Diskussion beantragt Herr Schwenger, das vorgeschlagene Konzept zur Zusammenlegung der BAGen umzusetzen. Die Mitgliederversammlung der BAG Metalltechnik stimmt dem Antrag bei einer Enthaltung einstimmig zu (12 Ja, 1 Enthaltung).
- Herr Howe beantragt ebenfalls, das vorgeschlagene Konzept zur Zusammenlegung der BAGen umzusetzen. Die Mitgliederversammlung der BAG Elektrotechnik-Informatik stimmt dem Antrag bei einer Gegenstimme und einer Enthaltung mehrheitlich zu.
- Die Vorstände geben an, die Vereinsgeschäfte übergangsweise weiter zu führen, sich um eine zeitnahe Umsetzung der Zusammenführung zu bemühen und für eine neue Vorstandswahl zu sorgen.

7. Wahl des Vorstandes und des Beirates/Wahl der Landesvertreter und deren Stellvertreter

Dieser Punkt wird aus gegebenem Anlass auf die nächste bzw. eine außerordentliche Mitgliederversammlung vertagt.

8. Verschiedenes

Es gab keine Anträge oder Bemerkungen.

Bremen, 18.05.2011

gez. B. Schweckendieck  
(Protokollführung)

gez. Prof. Dr. F. Howe  
(1. Vorsitzender)

## Autorinnen und Autoren gesucht Stand der Hefte 2011 und Heftplanung 2012

### Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die geplanten Themenschwerpunkte für nachfolgende Hefte sehen wie folgt aus:

Heft 103: Schuleigene Curricula mit Lernsituationen (Beitragsannahme abgeschlossen)

Heft 104: Berufsqualifizierende Abschlussprüfungen: Anforderungen – Durchführung Perspektiven (Beitragsannahme abgeschlossen)

### Heftplanung 2012

Heft 105: Kooperative Aus- und Weiterbildungspraxis in Betrieb und Unterricht (Schriftleitung: Herkner)

Heft 106: Lernplattformen (Schriftleitung: Tärre)

Heft 107: Regenerative Energien (Schriftleitung: Herkner)

Heft 108: Berufsgruppenspezifische Ausbildungskonzepte (Schriftleitung: Tärre)

Wir rufen sehr gern alle mit der beruflichen Bildung in Bereichen der Metall-, Elektro-, Fahrzeug- und Informationstechnik Befassten erneut auf, sich aktiv in die Zeitschrift einzubringen. Wir suchen dazu ständig Beiträge aus Ihrer Praxis an den Lernorten. Die Schriftleitung „betreut“ Sie auch gern, sollten Sie sich erstmals als Autorin oder Autor betätigen wollen. Beachten Sie bitte auch die Hinweise für Autorinnen und Autoren, die unter [www.lernenundlehren.de](http://www.lernenundlehren.de) zum Download bereitstehen. Wenden Sie sich bitte an den zuständigen Schriftleiter, wenn Sie einen Beitrag verfassen möchten.

*Herausgeber und Schriftleitung*



Wilko Reichwein

## Fachtagungen der Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik waren gut besucht

Mit dem diesjährigen Rahmenthema der 16. Hochschultage Berufliche Bildung „Übergänge in der Berufsbildung nachhaltig gestalten: Potentiale erkennen – Chancen nutzen“ standen die Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik unter einem guten Stern. Mit über 150 registrierten Teilnehmern in 32 Vorträgen im Plenum sowie in sechs parallelen Arbeitskreisen kamen auch in diesem Jahr viele interessierte Fachleute aus der beruflichen Bildung nach Osnabrück, um neue und vielfältige Eindrücke mitzunehmen. Das Oberthema „Kompetenzen und Karrierewege in elektrotechnischen und metalltechnischen Berufen“ war für beide Bundesarbeitsgemeinschaften gleichermaßen aktuell.

Nach der Begrüßung von den Vorsitzenden der BAG Elektrotechnik-Informatik FALK HOWE, und der BAG Metalltechnik, ULRICH SCHWENGER, ist die gemeinsame Fachtagung mit einem Vortrag zum Thema „Aktuelle Entwicklungen in den Berufsfeldern Elektrotechnik und Metalltechnik“ eröffnet worden. Nach einer lebhaften Diskussion im Anschluss des ersten Vortrages von GERT ZINKE und seinen Mitarbeitern vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) zu neuen Weiterbildungsformen folgte ein Beitrag zum Thema Einstufung der Aus- und Fortbildungsberufe in den Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR). Das von HERMANN NEHLS vom Deutschen Gewerkschaftsbund (DGB) aufbereitete aktuelle Thema nahm insbesondere die Auswirkungen des DQR auf Karrierewege und die damit verbundene Durchlässigkeit zwischen den Bildungsbereichen in den Fokus. Dieser Beitrag bildete zusammen mit dem Abschlussvortrag zum Thema „Kompetenzen von Fachkräften – Ein europäischer Vergleich im Lichte der Probleme transnationaler Anerkennungen von Berufsqualifikationen“ von WILLI PETERSEN vom Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (iat) der Universi-

tät Flensburg einen gelungenen Rahmen der Fachtagung.

Im Anschluss der Eröffnungsvorträge nahmen die sechs parallel verlaufenden Arbeitskreise ihre Arbeit mit folgenden Themen auf:

- AK 1: Berufliche Übergänge in Europa,
- AK 2: Fachkräftemangel – Übergänge in die Berufsausbildung und den Beruf,
- AK 3: Erneuerbare Energien und Auswirkungen auf die Facharbeit, Teil 1: Überblick und Hintergrund, Teil 2: Praxisbeispiele (Hinweis: Dieser Arbeitskreis wurde aufgrund der zahlreichen Beitragsanmeldungen in zwei Teile unterteilt),
- AK 4: Elektromobilität und Auswirkungen auf die Facharbeit,
- AK 5: Neue Fertigungs- und Reparaturtechnologien und Auswirkungen auf die Facharbeit (Beispiele aus der Region),
- und AK 6: Technische Weiterbildung – Gestaltung im Rahmen innovativer Arbeits- und Produktionsprozesse.

Inhaltlich wurde hier das Tagungsthema „Übergänge in der Berufsbildung nachhaltig gestalten“ sehr differenziert bezogen auf die elektro- und metalltechnische Berufsbildung mit den Schwerpunkten „berufliche Mobilität innerhalb Europas“, „Übergänge von allgemein bildenden Schulen in die berufliche Bildung“, „neue Technologien“ und „lebenslanges Lernen“ entfaltet. Den Teilnehmern der Arbeitskreise ist damit ein sehr vielfältiges und anregendes Informations- und Diskussionsforum eröffnet worden.

In AK 1 konnte mit zwei Vorträgen zum Thema Kompetenzmodellierung/-messung der aktuelle Diskussionsstand aufgezeigt werden. Zwei weitere Vorträge befassten sich mit Fragestellungen zu kulturellen und sys-

temischen Unterschieden bezüglich Arbeitsprozess, Kompetenzentwicklung in europäischen Ländern und zu den europaweiten Übergängen von der beruflichen Erstausbildung in ein Weiterbildungssystem.

Die vier Vorträge im AK 2 boten ebenfalls ein breites Informationsspektrum. So gab es Vorträge zum Thema Fachkräftemangel und die Rolle des öffentlichen Schulwesens sowie zur technischen Dokumentation in der Metalltechnik als „Brücken-Skill“ zum Einstieg in berufliches Lernen. Weiterhin wurden Übergangssysteme am Beispiel des Berufsgrundschuljahrs Fahrzeugtechnik und des Secondhandsektors vorgestellt.

AK 3 bot mit insgesamt neun Vorträgen das zahlenmäßig umfangreichste Programm. Hier standen vor allem Themen wie Mitgestaltung der Energiewende, Wandel der Facharbeit in den Branchen Windenergie und Solartechnik, Qualifikationsanforderungen beim Aufbau von Offshore-Windparks und Nachhaltigkeit in Abschlussprüfungen im Zentrum der Präsentationen und Diskussionen. Im zweiten Teil des Arbeitskreises sind eher praxisorientierte Beiträge zu den Bereichen Qualifizierungsangebote für Brennstoffzellen-Heizgeräte, Aus- und Weiterbildung in der Solartechnik, Arbeitsaufgaben zur Installation von PV-Anlagen, Unterrichtsprojekt nachgeführter Solarturm und Lernsituationen und Zusatzqualifikationen im Bereich der erneuerbaren Energien vorgestellt worden.

Das aktuelle Thema Elektromobilität und die größtenteils ungeklärten Fragen ihrer Auswirkungen auf die Facharbeit wurden in AK 4 durch drei Vorträge aufgegriffen. Diese befassten sich mit den veränderten Qualifikationsanforderungen für sicherheitsgerechtes Arbeiten an elektrifizierten Fahrzeugen und mit Überlegungen zu einem neuen Berufsbildungskonzept im Kfz-Gewerbe.

Mit innovativen didaktischen Konzepten an einer Berufsschule in Osnabrück beschäftigte sich der regionsbezogene AK 5. In diesem Arbeitskreis befassten sich drei Vorträge zu didaktischen Konzepten in der Metalltechnik und ein Vortrag zu den motivationsfördernden Auswirkungen von neuen Medien auf Unterrichtsprozesse. Besondere Anschaulichkeit erlangte dieser Arbeitskreis durch die Einbindung in die Lernumgebung der Berufsbildenden Schulen Osnabrück Brinkstraße.

AK 6 konnte mit insgesamt sechs Beiträgen zur technischen Weiterbildung an verschiedene aktuelle Themen anknüpfen. So befassten sich die Beiträge mit einer outcome-orientierten Identifizierung von Kompetenzen in der Weiterbildung, mit einem Projekt zur Anrechnung beruflicher Kompetenzen auf Hochschulstudiengänge, mit der Anschlussmöglichkeit von Technikerqualifikation an Hochschulstudiengänge, mit der Weiterbildung innerhalb innovativer Produktionsprozesse, mit der Fachschulbildung in Deutschland

und der zweiten Phase des Deutschen Qualifikationsrahmens.

Ein umfangreicherer Überblick über die gemeinsamen Fachtagungen der BAG Elektrotechnik-Informatik und der BAG Metalltechnik werden im Tagungsband der Hochschultage in gedruckter Form erscheinen. Darüber hinaus wird eine Auswahl an Beiträgen – wie schon im Anschluss an die letzten Hochschultage Berufliche Bildung 2008 – in einer Spezialausgabe der Online-Zeitschrift *bwp@* ([www.bwpat.de](http://www.bwpat.de)) veröffentlicht.

## Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

### **ASCHMONEIT, GISELA**

StD, Bildungsgangsleiterin Berufsfachschulen, Eckener-Schule Flensburg, Friesische Lücke 15, 24937 Flensburg, E-Mail: [gisela.aschmoneit@esfl.de](mailto:gisela.aschmoneit@esfl.de)

### **BELL, MARCO**

Dipl.-Gwl., MA, StR, Wilhelm-Maybach-Schule, Gnesenerstraße 44, 70374 Stuttgart, Tel.: (07 11) 21 68 96 52, E-Mail: [marco.bell@wms-s.de](mailto:marco.bell@wms-s.de)

### **GRIMM, AXEL**

Dr. phil., StR, OSZ TIEM, Goldbeckweg 8–14, 13599 Berlin, E-Mail: [axel.grimm@alumni.tu-berlin.de](mailto:axel.grimm@alumni.tu-berlin.de)

### **HERKNER, VOLKMAR**

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: (04 61) 8 05-21 53, E-Mail: [volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de](mailto:volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de)

### **KAMPSCHULZE, UDO**

OStD Dr., Schulleiter Berufskolleg Olsberg, Paul-Oventrop-Straße 7, 59939 Olsberg, Tel.: (0 29 62) 9 81-0, E-Mail: [info@berufskolleg-olsberg.de](mailto:info@berufskolleg-olsberg.de)

### **KLEFAS, KAI-MICHAEL**

OStR, Teamsprecher der IKTAs, Eckener-Schule Flensburg, Friesische Lücke 15, 24937 Flensburg, E-Mail: [kai-michael.klefas@esfl.de](mailto:kai-michael.klefas@esfl.de)

### **PAHL, JÖRG-PETER**

Prof. Dr., em. Hochschullehrer, Technische Universität Dresden, Institut für berufliche Fachrichtungen (IBF), 01062 Dresden, Tel.: (03 51) 4 63-37 847, E-Mail: [joergpahl@aol.com](mailto:joergpahl@aol.com)

### **RADIKE-THIEL, DORLIES**

StR, Friedrich-List-Schule, Kompetenzzentrum Internationale Beziehungen, Klixstraße 7, 10823 Berlin, E-Mail: [dorlies.radike-thiel@berlin.de](mailto:dorlies.radike-thiel@berlin.de)

### **REICHWEIN, WILKO**

StR., Berufliche Schule Farmsen G16, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Universität Hamburg, Sedanstraße 19, 20146 Hamburg, Tel.: 040-428 38-37 33, E-Mail: [wilko.reichwein@ibw.uni-hamburg.de](mailto:wilko.reichwein@ibw.uni-hamburg.de)

### **ROSKE, BERND**

StD, Abteilungsleitung Abt. 2, OSZ TIEM, Goldbeckweg 8-14, 13599 Berlin, E-Mail: [roske@osztiem.de](mailto:roske@osztiem.de)

### **SCHÜTTE, FRIEDHELM**

Prof. Dr., Hochschullehrer, Technische Universität Berlin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre (IBBA), Franklinstraße 28/29, 10587 Berlin, Tel.: (0 30) 3 14-2 93 14, E-Mail: [friedhelm.schuette@tu-berlin.de](mailto:friedhelm.schuette@tu-berlin.de)

### **STROOT, IRENE**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut Technik und Bildung, Universität

Bremen, Am Fallturm 1, 28359 Bremen, Tel.: (04 21) 2 18-46 26, E-Mail: [stroot@uni-bremen.de](mailto:stroot@uni-bremen.de)

### **TÄRRE, MICHAEL**

StR Dr., Lehrer an den Berufsbildenden Schulen Neustadt a. Rbge. und abgeordnete Lehrkraft am Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung, Leibniz Universität Hannover, Schlosswender Straße 1, 30159 Hannover, Tel.: (05 11) 7 62-40 20, E-Mail: [michael.taerre@ifbe.uni-hannover.de](mailto:michael.taerre@ifbe.uni-hannover.de)

### **TESKE, HARTMUT**

Dipl.-Ing., Lehrer an der Staatlichen Gewerbeschule Kraftfahrzeugtechnik Hamburg, HATEE-Filmproduktion, Barbarossaweg 4, 21357 St. Dionys, Tel.: (0 41 33) 7 40 6, [www.hatee-film.de](http://www.hatee-film.de), E-Mail: [hateske@hatee-film.de](mailto:hateske@hatee-film.de)

### **WIESER, BERT**

StR, Berufsschule B1 – Nürnberg, Spandauer Damm 217, 14052 Berlin, Tel.: (0 30) 3 05 29 68, E-Mail: [b.wieser@b1-nuernberg.de](mailto:b.wieser@b1-nuernberg.de)

### **WOLF, STEFAN**

Dr. phil. Dipl.-Berufsp. und StudAss., Mechanikermeister, Koordinator des Süd-Süd-Nord Wissensnetzwerk für nachhaltige Entwicklung – IKN-Netzwerk, Technische Universität Berlin, Fakultät I Geisteswissenschaften, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Franklinstraße 28/29, 10587 Berlin, Tel.: (0 30) 3 1 47 33 53, E-Mail: [stefan.wolf@berlin.de](mailto:stefan.wolf@berlin.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 (zurzeit 30,- 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. Frau Brigitte Schweckendieck  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
Tel.: 0421/218-4927  
Fax: 0421/218-9019  
Konto-Nr. 1 707 532 700  
Volksbank Bassum-Syke (BLZ 291 676 24).

Die Anschrift der Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik lautet:

BAG Metalltechnik  
Geschäftsstelle, z. H. Herrn Michael Sander  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
Tel.: 0421/218-4924  
Fax: 0421/218-9019  
Konto-Nr. 10 045 201  
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 zur Zeit 30,- EUR. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zur Zeit 17,- EUR gegen Vorlage eines jährlichen Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen. Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift lernen & lehren.

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

Anschrift: .....

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:  
ITB – Institut Technik und Bildung, z. H. Frau Brigitte  
Schweckendieck, Am Fallturm 1, 28359 Bremen

BAG Metalltechnik e. V., Geschäftsstelle:  
ITB – Institut Technik und Bildung, z. H. Herrn Michael  
Sander, Am Fallturm 1, 28359 Bremen

---

# lernen & lehren

**Eine Zeitschrift für alle, die in  
betrieblicher Ausbildung,  
berufsbildender Schule,  
Hochschule und Erwachsenenbildung sowie  
Verwaltung und Gewerkschaften  
in den Berufsfeldern Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik tätig sind.**

## **Inhalte:**

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

---

**lernen & lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis EUR 25,56 (4 Hefte) zuzüglich EUR 5,12 Versandkosten (Einzelheft EUR 7,68).**

**In der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik-Informatik e. V. sowie in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V. haben sich über 600 Mitglieder zusammengeschlossen. Auch Sie können Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden, indem Sie die beigefügte Beitrittserklärung verwenden. Mit der Aufnahme in eine der Bundesarbeitsgemeinschaften beziehen Sie kostenlos die Zeitschrift lernen & lehren.**

---

## **Folgende Hefte sind noch erhältlich:**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 59: Auf dem Weg zu dem Berufsfeld Elektrotechnik/Informatik | 74: Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neuen Berufen   | 91: Europa – aktuelle Herausforderungen an berufliches Lernen                 |
| 60: Qualifizierung in der Recycling- und Entsorgungsbranche | 75: Neuordnung der Metallberufe                            | 92: Veränderungen in Schule und Unterricht gestalten                          |
| 61: Lernfelder und Ausbildungsreform                        | 76: Neue Konzepte betrieblichen Lernens                    | 93: Ausbildung in der Mikrosystemtechnik: Stand – Probleme – Ausblick         |
| 62: Arbeitsprozesswissen – Lernfelder – Fachdidaktik        | 77: Digitale Fabrik  | 94: Materialbearbeitung mit Lasersystemen: Arbeits- und Ausbildungsgestaltung |
| 63: Rapid Prototyping                                       | 78: Kompetenzerfassung und -prüfung                        | 95: Messen und Diagnose als Gegenstand beruflicher Arbeits- und Lernprozesse  |
| 64: Arbeitsprozesse und Lernfelder                          | 79: Ausbildung von Berufspädagogen                         | 96: Zweijährige Berufe  |
| 65: Kfz-Service und Neuordnung der Kfz-Berufe               | 80: Geschäftsprozessorientierung                           | 97: Lernen in virtuellen und realen Arbeitsumgebungen                         |
| 66: Dienstleistung und Kundenorientierung                   | 81: Brennstoffzelle in beruflichen Anwendungsfeldern       | 98: Handlungsorientiertes Lernen – ein Streitthema                            |
| 67: Berufsbildung im Elektrohandwerk                        | 82: Qualität in der beruflichen Bildung                    | 99: Berufs- und Fachdidaktik – Beispiele aus Elektro- und Metalltechnik       |
| 68: Berufsbildung für den informatisierten Arbeitsprozess   | 83: Medientechnik und berufliches Lernen                   | 100: Energiewende – Auswirkungen auf die Facharbeit                           |
| 69: Virtuelles Projektmanagement                            | 84: Selbstgesteuertes Lernen und Medien                    | 101: Deutscher Qualifikationsrahmen in der Diskussion                         |
| 70: Modellversuchsprogramm „Neue Lernkonzepte“              | 85: Die gestreckte Abschlussprüfung                        |   |
| 71: Neuordnung der Elektroberufe                            | 86: Innovative Unterrichtsverfahren                        |   |
| 72: Alternative Energien                                    | 87: Kosten, Nutzen und Qualität in der beruflichen Bildung |   |
| 73: Neue Technologien und Unterricht                        | 88: Entwicklung beruflicher Schulen                        |   |
|   | 89: Fachkräftebedarf im gewerblich-technischen Bereich     |   |
|   | 90: Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung              |   |

**Bezug über: Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft GmbH  
Postfach 15 59 · 38285 Wolfenbüttel  
Telefon (0 53 31) 80 08 40 – Fax (0 53 31) 80 08 58**

---

**Von Heft 16 „Neuordnung im Handwerk“ bis Heft 58 „Lernfelder in technisch-gewerblichen Berufen“ sind noch Hefte erhältlich. Informationen erhalten Sie über Ihre Geschäftsstelle. Ab Heft 66 stehen die Zeitschriften für Sie auch unter [www.lernenundlehren.de](http://www.lernenundlehren.de) zum Download bereit.**