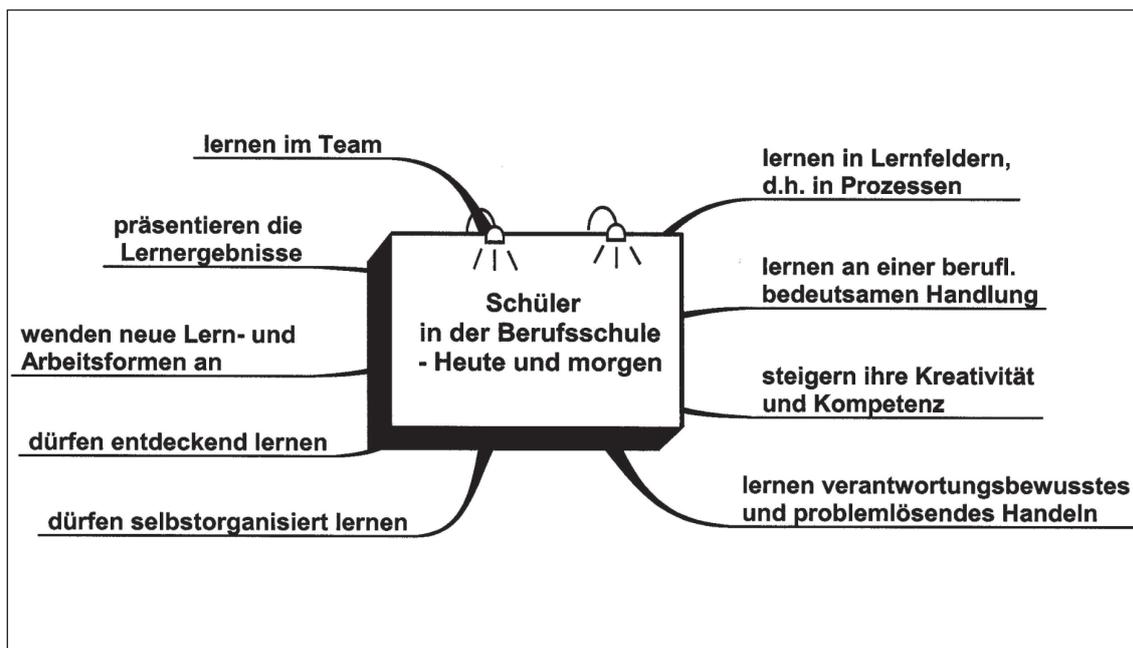


lernen & lehren

Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik

Schwerpunktthema

Handlungsorientiertes Lernen - ein Streitthema



Klaus Jenewein
Handlungsorientiertes Lernen in der Berufsbildung

Jürgen Seifried/Detlef Sembill
Empirische Erkenntnisse zum handlungsorientierten Lernen in der kaufmännischen Bildung

Reinhold Nickolaus
Einflüsse der Methodenwahl auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung

Frank Bünning
Lernerfolge beim experimentierenden Lernen

Klaus Jenewein/Reinhold Nickolaus
Handlungsorientierung kontrovers – eine Diskussion

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.

Im Internet unter: www.lernenundlehren.de.

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Klaus Jenewein (Magdeburg), Jörg-Peter Pahl (Dresden),
A. Willi Petersen (Flensburg), Georg Spöttl (Bremen), Bernd Vermehr (Hamburg)

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: Volkmar Herkner (Flensburg), Carsten Wehmeyer (Neumünster)

Kommentar: Gottfried Adolph

Heftbetreuer: Klaus Jenewein, Reinhold Nickolaus

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

c/o Dr. Carsten Wehmeyer
Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Universität Flensburg, 24943 Flensburg
Tel.: 04 61 /8 05-21 57
E-Mail: wehmeyer@biat.uni-flensburg.de

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

Abbildung auf der Vorderseite: *Landesinstitut für Schulentwicklung 2004, S. 9*

Layout: Brigitte Schweckendieck

Verlag, Vertrieb und
Gesamtherstellung: Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Postfach 15 59, D-38285 Wolfenbüttel
Telefon: 0 53 31 /80 08 40, Telefax: 0 53 31 /80 08 58

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

Wolfenbüttel 2010

ISSN 0940-7440

98

lernen & lehren

Elektrotechnik-Informatik/Metaltechnik

Inhaltsverzeichnis

Worauf es ankommt: Kontext und Bedeutung 50
Gottfried Adolph

Editorial. 52
Klaus Jenewein/Reinhold Nickolaus

Schwerpunktthema: Handlungsorientiertes Lernen – ein Streitthema

Handlungsorientiertes Lernen in der Berufsbildung . . 53
Klaus Jenewein

Einflüsse der Methodenwahl auf die Kompetenz-
und Motivationsentwicklung – eine Übersicht zu
Ergebnissen empirischer Untersuchungen 56
Reinhold Nickolaus

Empirische Erkenntnisse zum handlungs-
orientierten Lernen in der kaufmännischen Bildung . . 61
Jürgen Seifried/Detlef Sembill

Lernerfolge beim experimentierenden Lernen 67
Frank Bünning

Handlungsorientierung kontrovers
– eine Diskussion 73
*Klaus Jenewein und Reinhold Nickolaus,
moderiert von Jörg-Peter Pahl*

Praxisbeiträge

Handlungsorientierte Lernsituationen zur
Optimierung von Heizungsanlagen 77
Manfred Hoppe/Heiko Schnackenberg

Wann ist Frontalunterricht in der
Elektrotechnik sinnvoll? 82
Andreas Mussotter

Installation eines elektrischen Hausanschlusses als
handlungsorientierte Lernaufgabe 86
Axel Müller/René Schoof

Forum

Didaktische Reduktion bedingt
didaktische Komplexion 92
Dietrich Pukas

Mitteilungen/Hinweise

„GL Wind Energy Award“ – Dritter Preis geht
an eine Arbeit aus der gewerblich-technischen
Berufsbildung 95
Reiner Schlausch

20. BAG-Fachtagung in Heidelberg „Lernfelder
– Neue Horizonte oder Orientierungsverlust?“ 95
Alexander Maschmann

Verzeichnis der Autoren 96

Schwerpunkt

Handlungsorientiertes Lernen – ein Streitthema

Gottfried Adolph

Worauf es ankommt: Kontext und Bedeutung

Was ist eine gute Schule, was ist guter Unterricht? Die Antwort scheint einfach. Schule und Unterricht sind gut, wenn die Schüler viel lernen.

Aber schon steigt Nebel auf. Was heißt es, besonders viel zu lernen? Die einen verstehen darunter, dass möglichst viel abfragbares Wissen gelernt wird (Pisa). Andere verstehen darunter tiefe Einsichten in Lebens- und Weltzusammenhänge, wieder andere die Befähigung zu einer selbstbestimmten und mitgestaltenden Lebensführung in demokratischer Freiheit.

„Schön und gut“, sagen die ersten, „tiefe Einsichten sind ohne reiches Faktenwissen nicht möglich.“ „Richtig“, sagen die anderen, „es gibt aber auch unverdautes Faktenwissen, und Unverdautes kann keine Voraussetzung für irgendeine Erkenntnis sein.“ Wieder steigt Nebel auf: Was bedeutet „unverdaut“?

Fakt ist: Vor allen möglichen Prüfungen wird intensiv gepaukt. „Was wird der Prüfende fragen?“ „Welche Antworten erwartet er?“ sind die Fragen, die dem Pauken Struktur geben. Es geht ums Bestehen und nicht ums Verstehen. Später nach der Prüfung erinnert man sich kaum noch an das, was da alles gepaukt wurde.

Es gibt jedoch eine Ausnahme: Was in der Prüfung zur Sprache kam, bleibt oft ein Leben lang im Gedächtnis haften.

Warum ist das so? Wie kommt es, dass das Eine schnell vergessen wird, das Andere aber haften bleibt? Hat das etwas mit verdaut und unverdaut zu tun? Offensichtlich nicht. Wurde z. B. in einer Lehramtsprüfung nach dem Geburtsjahr WILHELM VON HUMBOLDT gefragt und konnte die richtige Jahreszahl genannt werden, bleibt dieses Datum in der Regel dauerhaft haften. Auch wenn es sich dabei um einen vom sonstigen Wissen völlig isolierten Kenntnissplitter handelt: Man kennt das Geburtsjahr, sonst nichts.

Zwei Merkmale sind für dieses Behalten konstituierend: Das Nennen der Jahreszahl hatte im Kontext der Prüfung für das Bestehen der Prüfung große Bedeutung – aber eben nur für die Prüfung.

Der Nebel lichtet sich etwas: Ob etwas behalten wird oder nicht, hängt von dem Kontext und der Bedeutung in diesem Kontext ab.

Die Kenntnis der Jahreszahl alleine führt zu keiner Erkenntnis, weil: Unverdaut hat diese Kenntnis nichts mit Wissen zu tun. Zum Wissen wird diese Kenntnis erst, wenn sie zu einer Einsicht in historische Zusammenhänge verhilft. Da stolpert z. B. jemand über eine Bemerkung HUMBOLDTS zur Berufsbildung. Sie erscheint ihm sehr befremdlich. Da fällt ihm die Jahreszahl der Geburt ein, und schlagartig wird ihm klar, dass die Aussage HUMBOLDTS im Kontext des damaligen Bildungs- und Ausbildungsgeschehens sehr vernünftig war. Für diese Erkenntnis hat die Jahreszahl der Geburt HUMBOLDTS jetzt eine zentrale Bedeutung.

Menschliches Denken realisiert sich in einem System (einer Struktur) von Begriffen. Die höchst individuelle Begriffsstruktur entwickelt sich von der Kindheit an in einem Wechselverhältnis mit der individuellen Lebenswelt. Deshalb hat die soziokulturelle Umwelt, in der ein Kind aufwächst, eine solch zentrale Bedeutung. In der kindlichen Entwicklung beginnt das Begriffliche, wenn aus dem Vater ein Vater, aus dem Onkel ein Onkel, aus dem Auto ein Auto, der Baum ein Baum usw. usf. wird. Mit der Entwicklung des Begrifflichen entwickeln sich die Warum-Fragen. Warum-Fragen zielen darauf ab, Ereignisse der Lebenswelt verstehbar zu machen. „Warum quietscht der Roller beim Fahren?“ „Roller quietschen, wenn die Radachsen nicht geölt sind.“ In dieser Antwort wird zweierlei sichtbar. Das Konkrete, dieser Roller da, wird in das Allgemeine „Roller quietschen“ gehoben und eine kausale Begründung gegeben, die allgemein gilt. An dem Beispiel lässt sich deutlich

erkennen, welche Bedeutung die Qualität der Antworten auf das kindliche Fragen hat. Das „aufgeweckte Kind kann jetzt auch auf der begrifflichen Ebene weiterfragen, z. B.: „Warum quietscht es nicht mehr, wenn geölt ist?“ Mit den Warum-Fragen erweitern sich die Begriffsstruktur und damit auch das Wissen um Regelhaftes. „Auch wenn Türen quietschen, hilft Öl.“ Man erkennt an diesem Beispiel deutlich den Übergang vom Konkreten in das Allgemeine, das Abstrakte, und kann erkennen, welche große Bedeutung das Fragealter und die soziokulturelle Umwelt für die Entwicklung der kindlichen Begriffsstruktur haben. Man kann nun auch verstehen, wie hier die Probleme der Kinder beginnen, die in einer begriffs- und spracharmen soziokulturellen Umwelt aufwachsen und auf ihre Warum-Fragen keine für sie verstehbaren Antworten erhalten. So wird ihnen allmählich das Fragen abgewöhnt. Aber nur wer fragt, ist geistig wach.

Vieles, was in der Schule gelernt wird, hat nur Bedeutung in der und für Schule; vor allem, wenn es um Regeln geht. „Brüche dividiert man, indem man mit dem Kehrwert malnimmt.“ Wer das so lernt, weiß, was er tun muss, wenn ihm die Aufgabe gestellt wird, Brüche zu dividieren. Er weiß aber nicht, um was es im Kontext mathematischer Begrifflichkeit hier geht, denn wüsste er es, dann wüsste er auch, warum er das so machen muss, wie es die Regel vorschreibt. Die auswendig gelernte Regel befähigt ihn, Brüche dividieren zu können. Mit Wissen im eigentlichen Sinne hat das nichts zu tun, denn was gewusst wird, kann auch begründet werden. Jeder, der diese Zeilen liest, kann sich überprüfen, ob bei ihm bei der Divisionsregel (dem Divisionsalgorithmus) Kennen oder Wissen im Spiel ist. Geht es um Wissen, dann kann auch begründet werden, weshalb Kehrwert und weshalb Multiplikation. Weiß man aber, um was es bei der Division von Brüchen geht, benötigt man die Regel nicht. Das ist ein Sachverhalt, der viel zu wenig beachtet wird.

Für die Organisation von Unterricht (Planung und Durchführung) ist die Unterscheidung von Können und Wissen von grundlegender Bedeutung. Geht es um Wissen, dann geht es um Einsicht. Einsicht ist ohne entsprechende Ausprägung der individuellen Begriffsstruktur nicht möglich. Wenn das Neue nicht in die vorhandene Struktur begrifflich integriert werden kann, helfen kein Fleiß und keine Anstrengung. Aber Fleiß und Anstrengung sind gerade beim Lernen von Regeln gefragt. Will der Lehrer einem Lernenden dagegen beim Einsichtigwerden helfen, bedarf es völlig anderer Interventionsmittel, als ihn zum fleißigen Tun zu ermuntern.

Es gibt viele Regeln, deren Gültigkeit wir nicht so ohne weiteres einsichtig werden können. Sollen diese dauerhaft im Gedächtnis verankert werden, müssen sie Bedeutung außerhalb des Schulischen gewinnen. Worauf es grundsätzlich ankommt, ist, dass das zu Lernende nicht nur in einen schulischen Kontext gestellt wird. Dazu bedarf es anderer didaktischer Mittel als die Beschwörung des Lehrers: „Das werdet ihr später, im richtigen Leben brauchen können.“ Hier sind die Beruflichen Schulen für die Vermittlung allgemeinen Wissens (nach heutigem Sprachgebrauch allgemeiner Bildung) sehr viel besser aufgestellt als die Allgemeinbildenden Schulen.

Eine sehr gute Möglichkeit, das zu Lernende in einen außerschulischen Kontext zu stellen, bietet der handlungsorientierte Unterricht. Dabei muss deutlich bewusst sein, dass nicht jedes Tun und jedes Hantieren Handeln ist. Ein Handelnder ist jemand, der sich auf die Erstellung eines vorzeigbaren Produktes ausgerichtet hat. Im Berufsschulunterricht ist das sinnvollerweise etwas Berufliches, z. B. die Planung und Kalkulation eines Installationsprojektes oder die Planung einer systematischen Fehlersuche und Ähnliches. Am Ende des Unterrichts können die Schülerinnen und Schüler etwas vorweisen, das sie gemacht haben.

In Handlungen ereignet sich Lernen, wenn die Handlung stockt und der Handelnde zunächst nicht weiß, was er nun machen soll. Irgendwie muss er sich das erforderliche Wissen beschaffen. In vielen Beispielen zur Didaktik der Handlungsorientierung sind solche

Situationen beschrieben worden. Dagegen hat eine zweite, wahrscheinlich im Hinblick auf einsichtiges Lernen viel fruchtbarere Situation bisher kaum Beachtung gefunden. Es sind die Stellen in einer Handlung, in der der Handelnde sich entscheiden muss. Bei Entscheidungen gibt es mehr als einen möglichen Weg. Der Handelnde weiß aber nicht, welcher Weg der bessere oder gar der richtige ist, denn wüsste er es, wäre ihm die Entscheidung abgenommen. Um unter mehreren möglichen Wegen den erfolgversprechendsten herauszufinden, bedarf es des erkennenden Eindringens in den Sachverhalt. Zunächst beginnt es mit Vermutungen: „Vermutlich ist dieser Weg der bessere, weil ...“ Genau auf dieses Weil kommt es an. Das Weil leitet eine Begründung ein. Wo begründet wird, geht es nicht um Kenntnisse, sondern um Wissen im eigentlichen Sinne. Mit dem „Weil“ beginnt der Einstieg in die intellektuelle Durchdringung des betreffenden Sachverhalts. Es entwickeln sich Argumente, die abgewägt, verteidigt oder verworfen werden können.

Im Unterricht kann hier vieles falsch gemacht werden. Sehr schlecht wäre z. B. ein frontaler Abfrageunterricht. Er lässt keinen Raum für die gründliche Durchdringung des Problems. Es kommt hier nicht darauf an, möglichst schnell eine Lösung zu finden, sondern jedem Einzelnen Raum und Zeit für gründliches Nachdenken einzuräumen. Deshalb kann nicht für alle ein gleiches Zeitfenster vorgegeben werden. Es bleibt keine andere didaktisch vertretbare Lösung, als die „Nachdenkphase“ aus der Schule „auszulagern“. „Denkt gründlich darüber nach. In der nächsten Stunde (morgen, übermorgen) sollt Ihr Eure Entscheidung der Klasse vortragen.“

Wenn es gut geht, liegen beim nächsten Mal unterschiedliche Entscheidungen vor. Jetzt geht es darum, die eigene Lösung gegen die anderen argumentativ durchzusetzen. Schülerinnen und Schüler mit gleichen oder annähernd gleichen Entscheidungen finden sich in Kleingruppen. Das bietet dem Lehrenden die Gelegenheit „hineinzuhorchen“ und – wenn angebracht – zu intervenieren. Zum Beispiel: „Ist das wirklich überzeugend?“ „Geht es nicht etwas präziser?“ „Ist

das kein Widerspruch?“ usw. usw. Erkennt er dabei einen hilflosen Schüler, kann er ihn beiseite nehmen und versuchen, ihm weiterzuhelfen.

Nach dieser Kleingruppenarbeit „kämpfen“ die Kleingruppen im Klassenverband um die Akzeptanz ihrer Lösung.

Im Verlaufe eines solchen Unterrichts beginnt in den Köpfen der Lernenden der Prozess der Theoriebildung, d. h. die Erweiterung und Umstrukturierung in den je individuellen Begriffsstrukturen. Hierbei ereignet sich eine Kontext- und Bedeutungsverschiebung. Enges Berufswissen erweitert sich in allgemeines Weltwissen.

Worauf der Lehrende jetzt besonders achten muss, ist, dass keine Schülerin und kein Schüler „überfahren“ oder abgehängt wird. Die Lernenden unterscheiden sich in der „Eindringtiefe“. Ein Grundverständnis muss aber bei allen erreicht werden. Je mehr das „So musst Du es hier machen“ in das Begriffliche (Allgemeine) übergeht, umso mehr erweitert und differenziert sich die Struktur des allgemeinen Weltwissens und damit die Wissensbasis dessen, was wir in unserer Tradition Bildung nennen.

Worauf es jetzt besonders ankommt ist, dass dieser Prozess vom Lehrenden gezielt befördert wird. Ein guter Lehrervortrag ist in dem Moment gefragt. Das Angedachte, das noch etwas diffus Erkannte erhält nun klare und feste Strukturen. Das Neue erlangt gerade Bedeutung im Kontext des Sachwissens. Keine andere Methode als der Lehrervortrag kann das an dieser Stelle des Unterrichts besser bewirken.

„Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind“, fordern die Ausbildungsordnungen der Elektro- und Metallberufe bereits seit den 1987er Ordnungsverfahren. Seitdem ist viel über dieses Prinzip der vollständigen Handlung geschrieben und gesprochen worden, und diese Diskussion hat innerhalb der vergangenen 25 Jahre die betriebliche Berufsausbildung erheblich verändert. Eine parallele Entwicklung ergab sich für die Bildungsarbeit der berufsbildenden Schulen. Bereits 1991 forderten die Richtlinien für die Berufsschule des Landes Nordrhein-Westfalen für den Unterricht in den damals neu geordneten handwerklichen und industriellen Elektro- und Metallberufen Handlungsorientierung als „Leitkonzeption“ ein. Nach eher zögerlichen Umsetzungen im schulischen Bereich wurde mit der Einführung des Lernfeldkonzepts Mitte der 1990er Jahre nochmals ein wesentlicher Entwicklungsimpuls für die breitflächige Implementierung gegeben.

Die Forderung nach handlungsorientierten Lehr-Lernformen wird mit den zwischen 2002 und 2004 erfolgten Neuordnungsverfahren der Elektro- und Metallberufe und den zugehörigen KMK-Rahmenlehrplänen erneut aufgegriffen und bekräftigt. INA PIERINGER schrieb in einem Bericht über die Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne in den neuen Elektroberufen für Sachsen: „In den Lernsituationen wird die Kompetenzentwicklung in die (Teil-) Handlungen Planen, Durchführen und Auswerten gegliedert. Somit werden auch in der Lernsituation ganzheitliche Handlungen nachvollzogen.“ (Zur Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne der Elektroberufe in Sachsen, in: lernen & lehren, Sonderheft 1/2004, S. 36–41)

Handlungsorientiertes Lernen ist somit eines der Mega-Themen in der beruflichen Bildung. Diese Einschätzung

wird aktuell wieder dadurch gestützt, dass die Zeitschrift „Die berufsbildende Schule“ ihre April-Ausgabe 2010 unter das Leitthema stellt „Handlungsorientierter Unterricht – Orientieren, Informieren, Planen, Durchführen, Kontrollieren, Bewerten“. Und über kaum ein Thema ist in „lernen & lehren“ so viel geschrieben worden wie über einen handlungsorientierten elektrotechnischen und metalltechnischen Unterricht.

Dabei hat es an kritischen Auseinandersetzungen nicht gemangelt. Besonders die empirischen Studien, die durch die Forschergruppe um REINHOLD NICKOLAUS in Niedersachsen und in Baden-Württemberg durchgeführt worden sind, haben die Sinnhaftigkeit einer weitgreifenden Orientierung der Bildungsarbeit in der Berufsschule an handlungsorientierten Unterrichtsformen nachhaltig in Zweifel gezogen. Empirisch gestützte Aussagen etwa zur mangelnden Effizienz des Lernens oder zur besonderen Benachteiligung lern- und leistungsschwacher Jugendlicher in handlungsorientierten Unterrichtsformen haben grundlegende Fragen aufgeworfen, die das Selbstverständnis unserer Lehrkräfte ebenso tangieren wie die inhaltliche Ausrichtung der Lehrerbildung in der ersten und zweiten Phase. Hinzu kommt, dass eine Reihe von empirischen Studien aus anderen Berufsfeldern vorliegen, deren Ergebnisse für unsere fachdidaktische Diskussion von großem Interesse sind, beispielsweise im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“, aber auch Einzeluntersuchungen etwa im Unterricht der bautechnischen Berufe. Jene Studien kommen aber zu sehr heterogenen Ergebnissen.

Dieses ist Grund genug, sich in dem Schwerpunktheft mit dem Thema des handlungsorientierten Unterrichts zu befassen. Herausgeber und Schriftleiter haben sich diesmal dafür entschie-

den, Beiträge zusammenzuführen, die das Thema „Handlungsorientierung“ über unsere Fachrichtungen hinaus empirisch bearbeiten. Ausgehend von einer einführenden Betrachtung, die einen Überblick über die Entwicklung der pädagogischen Diskussion zu handlungsorientierten Lernkonzepten gibt, fasst der Beitrag von REINHOLD NICKOLAUS einige in den vergangenen Jahren durchgeführte empirische Studien zusammen, in denen handlungsorientierter und so genannter „direktiver“ Unterricht vergleichend untersucht worden sind. Insbesondere wird in dem Beitrag über die Ergebnisse der unterschiedlichen Studien zum handlungsorientierten Unterricht in unseren Fachrichtungen Elektro- und Metalltechnik berichtet. Ergänzt wird diese Darstellung durch zwei Beiträge über Studien, die in der kaufmännischen Berufsausbildung (JÜRGEN SEIFRIED, DETLEF SEMBILL) und im Unterricht der bautechnischen Berufe (FRANK BÜNNING) durchgeführt worden sind.

Mit den Praxis- und Forumsbeiträgen sollen Aufsätze vorgestellt werden, die unsere fachdidaktische Diskussion aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchten. Handlungsorientierte Lernsituationen mit einem neuen Unterrichtsmedium stellen MANFRED HOPPE und HEIKO SCHNACKENBERG für den Bereich der Versorgungstechnik vor. Die Frage „Wann ist Frontalunterricht in der Elektrotechnik sinnvoll?“ wird aus einer unterrichtspraktischen Perspektive von ANDREAS MUSSOTTER diskutiert, und ALEXANDER MÜLLER und RENÉ SCHOOF wollen aufzeigen, wie in der betrieblichen Ausbildung der energietechnischen Elektroberufe heute mit handlungsorientierten Lernaufgaben gearbeitet werden kann. Da unsere Zeitschrift gerade in der Lehrerbildung viel gelesen wird, rundet DIETRICH PUKAS mit einem weiteren Beitrag zur didaktischen Reduktion den didaktischen Fokus dieses Heftes ab.

Herausgeber und Schriftleiter haben sich von dieser Konzeption erhofft, Ihnen, sehr geehrte Leserinnen und Leser, einen hoch aktuellen Überblick über den empirischen Forschungsstand zum Thema der handlungsorientierten Berufsbildung vorlegen zu können. Hierbei ist zu konstatieren, dass die Erkenntnislage ein eher widersprüchliches Bild zeichnet. Es ist das besondere Anliegen, mit unseren Leserinnen und Lesern zu diesem

Thema ins Gespräch zu kommen. Den Anfang machen wir mit dem in diesem Heft abgedruckten Streitgespräch, in dem unter Moderation von JÖRG-PETER PAHL Argumente zum Für und Wider des handlungsorientierten Unterrichts vorgetragen werden.

Wir laden Sie, liebe Leserinnen und Leser, herzlich ein, sich in den nächsten Ausgaben mit Ihren Leserbriefen und eigenen Beiträgen zu beteiligen.

Angesichts des überaus hohen Stellenwerts handlungsorientierter Lernkonzepte im Reformprozess unserer beruflichen Fachrichtungen ist das Anliegen aus unserer Sicht bedeutsam genug, in einem von Theorie und Praxis getragenen Diskurs weiterentwickelt zu werden.

In diesem Sinne hoffen wir auf eine für Sie interessante Lektüre und freuen uns auf eine engagierte Diskussion.

Klaus Jenewein

Handlungsorientiertes Lernen in der Berufsbildung

In dem Beitrag wird eine Übersicht über die berufspädagogische Diskussion zum handlungsorientierten Lernen gegeben. Ausgehend von der Reformpädagogik werden pädagogische und psychologische Wurzeln handlungsorientierter Lernkonzepte betrachtet und in den Kontext der Ausbildung in den aktuellen Elektro- und Metallberufen, der Unterrichtspraxis und des aktuellen Forschungsstands gestellt.

Von der Reformpädagogik zur heutigen Berufsbildung

In der Geschichte der deutschen Berufspädagogik sind reformpädagogische Theorien intensiv aufgenommen worden. Die Fachdiskussion nimmt oft Bezug auf alte pädagogische Prinzipien. Zu nennen sind etwa JOHANN AMOS COMENIUS (1592–1670) oder JOHN LOCKE (1632–1704), die darauf hinwiesen, dass Wissen und dessen Aneignung auf Sinneswahrnehmung basiert, oder JOHANN HEINRICH PESTALOZZI (1746–1827), auf den sich beispielsweise vor einigen Jahren die südhessischen Unternehmerverbände mit ihrem Innovationswettbewerb 2007 „Schule der Zukunft – Lernen mit Kopf, Herz und Hand“ bezogen haben. Legendär ist, wie GEORG KERSCHENSTEINER (1854–1932) diese Theorien aufgegriffen hat. Durch ihn wurde der Zusammenhang zwischen Beobachtung und Erkenntnis und eigenem Handeln zu seinem Arbeitsschuldanken verbunden. Und schon damals ging es um das Selbstverständnis der Lehrer und ihrer Bildungsarbeit. Deren

Ergebnis, so KERSCHENSTEINER in seiner Festrede 1908 in Zürich, „war, was den Wissensinhalt betrifft, geradezu niederschmetternd. Die mit Wissensstoffen schön patinierten dreizehnjährigen Kinderköpfe erschienen bei der Revision am Ende ihres sechzehnten Lebensjahres wie blank polierte Kupferkessel“ (zitiert nach ROSENTHAL o. J.).

Worum ging es KERSCHENSTEINER? Er vertrat den Standpunkt, dass die in der (manuellen!) Arbeit erworbenen Erfahrungen die Grundlagen für das geistige Leben der Schülerinnen und Schüler bilden. Hier können wir in erstaunlicher Weise Parallelen feststellen zu dem, was die Kognitionspsychologen in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts an Erklärungsmodellen für das Lernen entwickelten. Längst ging es in der beruflichen Bildung nicht mehr nur um manuelle Tätigkeiten. In der betrieblichen Facharbeit gewannen theoretische Kenntnisse immens an Bedeutung. Ein gutes Beispiel sind die in dieser Zeitschrift vertretenen Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik:

hier Erklärungen über die Zusammenhänge zwischen elektrischen Größen, die sich der menschlichen Wahrnehmung verschließen, dort abstrakte Modelle etwa zur Zerspannungstheorie, die die Grundlage für optimale Fertigungsprozesse bildeten, zwischen allem in der industriellen Produktion ein zerfallender Taylorismus, der mit seiner auf die Trennung von Denken und Tun fußenden Arbeitsorganisation am Ende war. In dieser Zeit wiesen verschiedene Psychologen auf den Zusammenhang zwischen dem Handeln und der Entwicklung des Denkens. GALPERIN (1902–1988) betont in seiner Interiorisationstheorie die etappenweise Verinnerlichung „äußerer“ Handlungen über das sprachliche zum inneren Handeln (GALPERIN 1969). Bedeutenden Einfluss gewinnt die Pädagogische Psychologie mit den Theorien von AEBLI (1923–1990), der am Beispiel der Mathematik (und anderer Fächer) seine Grundthesen formuliert und schreibt: Das Denken geht aus dem Handeln hervor; Handlungen stiften die Beziehungen zwischen sach-

lichen, sozialen und gedanklichen Gegebenheiten (AEBLI 1980).

Handlungsorientierung in der Berufsausbildung

Diese Ideen sind in der heutigen Berufsausbildung in einer umfassenden Weise aufgenommen worden. Vor allem in der Elektrotechnik wurde die Frage einer handlungsorientierten Unterrichtsgestaltung frühzeitig am Beispiel des experimentierenden Lernens thematisiert. Mit dem bundesweiten Modellversuch „Mehr-Medien-System Elektrotechnik-Elektronik“ (MME) wurde in den Jahren 1971 bis 1978 unter Beteiligung von insgesamt 58 berufsbildenden Schulen ein umfangreiches Konzept des experimentierenden Lernens erarbeitet und in einer wissenschaftlichen Begleitforschung ein erstes umfangreiches Lehr-Lernforschungsprojekt durchgeführt. Entwickelt wurden für die Fachgebiete elektrische Maschinen, Gleich- und Wechselstromtechnik, Digital- und Leistungselektronik sowie elektrische Schutzmaßnahmen Medien zum schülerzentrierten Experimentieren in integrierten Fachräumen (vgl. JENEWEIN 2006, 146). Die hier vorgelegten Ideen sind in den späteren Ordnungsverfahren sowohl der Elektro- als auch der Metallberufe aufgegriffen worden.

Bereits in der 1987er Neuordnung der handwerklichen und industriellen Elektro- und Metallberufe wurde als Prinzip in der Ordnungsarbeit festgeschrieben: Die (betriebliche) Berufsausbildung habe Fertigkeiten und Kenntnisse „unter Berücksichtigung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens“ zu vermitteln – ein aus den Stufen einer vollständigen Handlung abgeleiteter Grundsatz, der sich in allen heutigen Ausbildungsordnungen wiederfindet. Weiter ging bereits damals die Lehrplanarbeit in einigen Bundesländern. Die Richtlinien des Landes Nordrhein-Westfalen für die Elektro- und Metallberufe schrieben vor, dass sich die didaktischen Ansätze der Berufsschule am Prinzip der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz zu orientieren habe, wobei ein Kompetenzbegriff entwickelt worden ist, der sich aus den Dimensionen Fach-, Human- und Sozialkompetenz zusammensetzt, die unter Betonung von Lern- und Methodenkompetenz

zu fördern sind (Richtlinien 1991, S. 16 ff.). Und im Kapitel „Lernorganisation“ bezeichnen die Richtlinien Handlungsorientierung „als Leitkonzeption“ (ebd., S. 31 ff.).

Mit den Rahmenlehrplänen der im Jahr 2003 neu geordneten Elektro- und Metallberufe kann aufgezeigt werden, dass die wesentlichen Prinzipien der 1987er Neuordnung aufgegriffen und weiterentwickelt worden sind. Die Förderung beruflicher Handlungskompetenz hat als didaktischer Grundsatz für die Unterrichtsarbeit der Berufsschule ebenso Eingang gefunden wie der handlungsorientierte Unterricht. Zusätzlich ist ein neuer Leitbegriff hinzugekommen: die Orientierung an Lernfeldern und somit an den betrieblichen Arbeitsprozessen der künftigen Fachkräfte. Dadurch konstituieren sich weitere wichtige Aspekte die Unterrichtsarbeit in den neuen Elektro- und Metallberufen: die Überwindung des fächerbezogenen Unterrichts durch Lernfelder (die auch in allen anderen neuen Berufen seit 1997 berücksichtigt wird), der Ersatz der traditionellen Grund- und Fachbildung durch Kern- und Fachqualifikationen, die über die Ausbildungszeit integrierend vermittelt werden sollen, und eine weiterentwickelte Abstimmung des Unterrichts auf die betriebliche Ausbildung und auf die Kammerprüfungen, was durch die Einführung der Zeitrahmenmethode und des Systems der gestreckten Prüfungen gewährleistet werden soll.

Aktuelle Unterrichtspraxis

Die Forderung nach handlungsorientierten Lehr- und Lernformen zieht sich sowohl durch die wissenschaftliche Diskussion als auch die Berufsbildungsreform der vergangenen Jahrzehnte. Es ist festzustellen, dass im Rahmen der Ordnungsarbeit, in die die Sozialpartner ebenso einbezogen sind wie – bei den Rahmenlehrplankommissionen – Vertreter der berufsbildenden Schulen, eine Hinwendung zum handlungsorientierten Lernen stattgefunden hat. Dies ist in einer so weit greifenden Weise geschehen, dass das heutige soziokulturelle Umfeld der Berufsschule sich weit von einem traditionellen Bildungsverständnis entfernt hat, in dem die schultypische überwiegende Fokussierung auf lehrerzentrierte Un-

terrichtsformen als zeitgemäß angesehen wird.

Gleichwohl ist allerdings anzunehmen, dass die Unterrichtspraxis diesen Forderungen nur mit Einschränkung entspricht. Dies können wir in den Universitäten im Rahmen der Lehrerausbildung feststellen, wenn unsere Studierenden im Rahmen der Schulpraktika von den vorgefundenen Unterrichtsformen und Lernerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berichten. An Untersuchungen wurde z. B. eine Studie von PÄTZOLD u. a. (2003, S. 151) veröffentlicht, in der herausgestellt wird, dass im Berufsfeld Wirtschaft und Verwaltung (untersucht wurde der Unterricht im Fach Buchführung) 75 Prozent der Unterrichtszeit mit den Sozialformen Frontalunterricht oder Partner-/Einzelarbeit bestritten werden, jedoch nur elf Prozent mit den für dieses Berufsfeld klassischen handlungsorientierten Methodenkonzeptionen Fallstudie, Planspiel, Rollenspiel und Projekt. Und die in diesem Berufsfeld befragten Lehrerinnen und Lehrer antworten in einer zweiten Studie, Frontalunterricht eigne sich besonderes zur Bewältigung der Stofffülle (erwartungsgemäß am häufigsten genannt) und zur Erarbeitung von Begriffswissen. Sie betonen aber gleichzeitig auch, er eigne sich weniger zum Lernen, wie man Wissen anwendet, zur Steigerung der Selbstständigkeit, zur Förderung von Problemlöse- und Teamfähigkeit, zur Sicherung von Praxisnähe in der Ausbildung u. a. m. (SEIFRIED u. a. 2006, S. 238). Und interessanterweise wurde auch festgestellt, dass die Dominanz des Frontalunterrichts bei männlichen Lehrkräften erheblich höher ausgeprägt ist als bei unterrichtenden Frauen (Beispiel BWL: Während zwei Drittel der Unterrichtszeit bei Lehrern für Frontalunterricht verwendet werden, sind dies nur 40 Prozent bei den Lehrerinnen. Dies ist eine Tendenz, die sich in jener Untersuchung durch alle Unterrichtsfächer zieht).

Unsystematische Erfahrungen im Rahmen der Lehrerausbildung in den beruflichen Fachrichtungen Elektro- und Metalltechnik mit der dort wahrgenommenen Unterrichtspraxis lassen vermuten, dass in den Metall- und Elektroberufen ähnliche Ausprägungen lehrerzentrierter Unterrichtsformen vorhanden sind. Vergleicht man dies

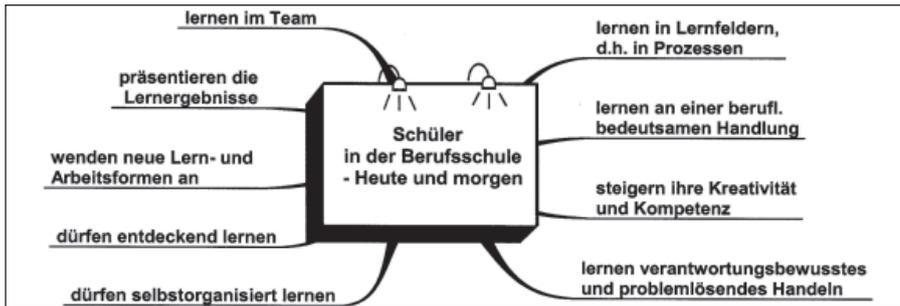


Abb. 1: Anforderungen an Schüler/-innen und Facharbeiter/-innen (Landesinstitut für Schulentwicklung 2004, S. 9)

mit normativen Anforderungen an die Berufsschule (s. z. B. Abb. 1 mit Aussagen aus der Lehrerfortbildung in Baden-Württemberg), wird schnell deutlich, dass sich die Berufsschule hier in einem Spannungsfeld zwischen gesellschaftlichen Anforderungen und einem zumindest teilweise am klassischen Lehrerbild orientierten Selbstverständnis befindet. Daraus ergeben sich grundsätzliche Fragen nach dem Sinn eines handlungsorientierten Lernarrangements; Fragen, die nicht nur die Lehrkräfte, sondern auch die berufspädagogische und fachdidaktische Forschung beschäftigen.

Forschungsstand

Generell besitzt das Thema „Handlungsorientierung“ in der Berufsbildungsforschung eine große Bedeutung; PÄTZOLD (2006, 236) zählt es zu den zentralen Themenfeldern der Berufsschulforschung. Fragen der Eignung von Lehr-Lern-Arrangements sind dabei nicht zu trennen von der Zielorientierung. Hier steht die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz im Vordergrund, die nach der einschlägigen Literatur u. a. an Fachkompetenz, Methodenverständnis, Problemlöse- und Kommunikationsfähigkeit fest gemacht werden kann. In empirischen Studien wird hierfür häufig die Wissensentwicklung in unterschiedlichen Wissensbereichen untersucht. Eine ganze Reihe von empirischen Studien beschäftigt sich mit der Frage, ob durch die neuen Unterrichtsmethoden die gewünschte Kompetenzentwicklung gewährleistet werden kann oder ob dies eher in traditionellen, lehrerzentrierten Lernarrangements der Fall ist.

In den technischen Berufsfeldern liegen Studien von der Forschergruppe um NICKOLAUS vor, die zu der Aussage

kommen, handlungsorientierte Lernkonzepte hätten Nachteile hinsichtlich des deklarativen Wissens; hinsichtlich des prozeduralen Wissens und der Problemlösefähigkeit lägen zumindest keine Vorteile vor (s. den Beitrag in diesem Heft). Zudem – und das ist aus pädagogischer Sicht ein gravierender Befund – kommen diese Studien zu der Aussage, dass handlungsorientierte Lernkonzepte zu einer Benachteiligung lern- und leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler führen, die im instruktionsbezogenen Lernen besser und geordneter lernen können und mit handlungsorientierten Lernkonzepten überfordert sind.

Das genaue Gegenteil ergibt eine Untersuchung von BÜNNING (BÜNNING/JENEWEIN 2008, s. auch den Beitrag von BÜNNING im vorliegenden Heft), der im Berufsfeld Bautechnik die Entwicklung von Wissensstrukturen im Experimentalunterricht untersucht und lehrerzentrierten Unterrichtsformen gegenübergestellt hat. Er hat in instruktionsbezogenen Unterrichtsarrangements keine besseren Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung deklarativen Wissens festgestellt, im Experimentalunterricht demgegenüber klar bessere Lerneffekte hinsichtlich der Aneignung prozeduralen Wissens. Zudem stellt BÜNNING heraus, dass lern- und leistungsschwache Schülerinnen und Schüler in handlungsorientierten Lernarrangements nicht benachteiligt sind. Zu divergierenden Aussagen kommen auch Untersuchungen im kaufmännischen Unterricht (s. den Beitrag von SEIFRIED/SEMBILL im vorliegenden Heft).

Resümee

Für die technische Berufsbildung kann festgehalten werden: Während die Beiträge von NICKOLAUS u. a. eher die oben

aufgeführten berufspädagogischen und kognitionspsychologischen Theorien in Frage stellen, werden diese durch die Untersuchungen von BÜNNING eher bestätigt. Der derzeit vorliegende Erkenntnisstand ist deshalb widersprüchlich. Die Ergebnisse der Forschungsgruppe NICKOLAUS u. a. stellen einerseits den im deutschen Berufsbildungssystem eingeschlagenen Reformprozess grundsätzlich in Frage, andererseits rechtfertigen die Ergebnisse der BÜNNING-Studie, ihn konsequent fortzusetzen – Anlass, dieses Thema intensiver zu bearbeiten und die Diskussion um handlungsorientiertes Lernen in unseren Fachrichtungen weiterzuführen.

Literatur

- AEBLI, H. (1980): Denken: Das Ordnen des Tuns. Band 1, Kognitive Aspekte der Handlungstheorie, Stuttgart
- GALPERIN, P. J. (1969): Die Entwicklung der Untersuchungen über die Bildung geistiger Operationen. In: HIEBSCH, H. (Hrsg.): Ergebnisse der sowjetischen Psychologie. Stuttgart, S. 367–405
- JENEWEIN, K. (2006): Elektrotechnik-Informatik. In: RAUNER, F. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld, S. 142–149
- LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG (2004): Umsetzung der Lernfeld-Lehrpläne Industrielle Metallberufe. Lernfeld 4: Wartung einer Ständerbohrmaschine. Stuttgart, Heft 04/38
- PÄTZOLD, G. (2006): Berufsschulforschung. In: RAUNER, F. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld, S. 232–240
- PÄTZOLD, G./KLUSMEYER, J./WINGELS, J./LANG, M. (2003): Lehr-Lern-Methoden in der beruflichen Bildung. Eine empirische Untersuchung in ausgewählten Berufsfeldern, Beiträge zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 18, Oldenburg
- Richtlinien und Lehrpläne für die Berufsschule: Grundbildung industrielle Metallberufe. Frechen 1991
- ROSENTHAL, H. (o. J.): Zur Geschichte der arbeits- und handlungsorientierten Bildung. <http://www.gew-rheiderland.homepage.t-online.de/arbeit-ref.html> (04.04.2010)
- SEIFRIED, J./GRILL, L./WAGNER, M. (2006): Unterrichtsmethoden in der kaufmännischen Unterrichtspraxis. In: Wirtschaft und Erziehung, 58. Jg., Heft 7-8, S. 236–241

Reinhold Nickolaus

Einflüsse der Methodenwahl auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung – eine Übersicht zu Ergebnissen empirischer Untersuchungen

Seit Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts werden in der beruflichen Bildung an die Etablierung selbstgesteuerten, am Prinzip der vollständigen Handlung orientierten Lernens weitreichende Erwartungen geknüpft, die, nach gewissen Implementationsproblemen, auch zu durchgängigen Modifikationen der Ordnungsvorgaben führten, um die z. T. doch recht zögerliche Umsetzung in der Praxis (PÄTZOLD u. a. 2003, SEIFRIED 2009) voranzutreiben. Inzwischen liegen auch einige Untersuchungen vor, die der Frage nachgingen, ob bzw. inwieweit diese Erwartungen in der Praxis eingelöst werden. Dabei handelt es sich um mehr oder weniger breit angelegte Untersuchungen im gewerblich-technischen und kaufmännischen Bereich. In diesem Beitrag sollen zentrale Ergebnisse solcher Untersuchungen zum gewerblich-technischen Bereich im Überblick dargestellt und daran anschließend erste Zwischenfazit gezogen werden, in denen auch die praktischen Implikationen der Befundlage angesprochen werden.

Annahmen zu den Vorteilen selbstgesteuert-handlungsorientierten Lernens und ihre Grundlagen

Die Grundannahmen lauten, dass Lehr-Lernarrangements, die die Möglichkeit zur selbstgesteuerten, an vollständigen Handlungen orientierten Erarbeitung geben, für den Kompetenzerwerb, insbesondere die Entwicklung methodischer und sozialer Kompetenzen sowie die Fähigkeit, eigenständig im beruflichen Kontext anfallende Probleme zu lösen, von Vorteil sind (im Überblick DÖHRIG 2003, S. 66 ff.). Zugleich werden Vorteile dieser Erarbeitungsformen gegenüber eher direktiven Lehr-Lernarrangements für die Motivationsentwicklung vermutet und unterstellt, auf diese Weise lasse sich auch der Erwerb trägen Wissens, das in der Praxis nicht angewandt werden kann, vermeiden.

Bezogen auf den Erwerb sozialer Kompetenzen kann man sich dabei u. a. auf Untersuchungsergebnisse der beruflichen Sozialisationsforschung stützen, nach denen Partizipationsmöglichkeiten bei Entscheidungs- und Gestaltungsprozessen, die Möglichkeit zu symmetrischer Kommunikation und Verantwortungsübernahme vorteilhaft für den Erwerb wichtiger sozialer Kompetenzaspekte sind (im Überblick NICKOLAUS 2004). Zur Moti-

vationsentwicklung wurden die Annahmen zunächst auf Erfahrungen im Modellversuchsbereich gestützt. Ergebnisse aus der Motivationsforschung legten zudem nahe, ein gewisses Maß an Autonomie, das in selbstgesteuerten Lehr-Lernarrangements eher gewährleistet ist, und die in diesen Kontexten z. T. intensiveren Lernerfolgserfahrungen als vorteilhaft für die Motivationsentwicklung zu unterstellen (PRENZEL u. a. 1996, GEISSEL u. a. 2007). Im Bereich der Fachkompetenzentwicklung knüpfte man u. a. an den in akademischen Ausbildungsgängen gewonnenen Ergebnissen zur Trägheit systematisch erworbenen Wissens an und rekurrierte auf konstruktivistische Lehr-Lerntheorien sowie die Affinität von vollständigen Lernhandlungen und realen Handlungsvollzügen. Zudem zeigten Übersichtsbeiträge zu Studien aus dem allgemein bildenden Bereich, dass sich deklaratives Wissen besonders günstig in direktiven, Anwendungswissen jedoch besser in handlungsorientierten Erarbeitungsformen entwickeln lässt (WEINERT 2000). Ergebnisse aus der so genannten ATI-Forschung¹, in der der Frage nachgegangen wird, inwieweit Persönlichkeitsmerkmale und Lehrformen im Hinblick auf die Lernergebnisse interagieren, und in der bestätigt wurde, dass kognitiv Schwächere eher von gelenkten und kognitiv Stärkere eher von offenen Lehr-Lernformen profitieren, blieben

in den Überlegungen zunächst unberücksichtigt.

Vergleichsuntersuchungen in der beruflichen Bildung und ihre zentralen Ergebnisse

In der beruflichen Bildung setzten Vergleichsuntersuchungen erst relativ spät ein. Der größte Teil entstand erst nach der Jahrtausendwende. Die im Kontext der ab Mitte der 1980er Jahre zunächst im betrieblichen Bereich einsetzenden Modellversuche wurden in der Regel nur formativ evaluiert. Soweit Vergleichsuntersuchungen vorgenommen wurden, schränkten methodische Defizite die Aussagemöglichkeiten ein.² Einen ersten Beitrag, der zunächst auf dem Vergleich von zwei Klassen basierte, legten SEMBILL u. a. (im Überblick SEMBILL u. a. 2007) zum kaufmännischen Bereich bei Industriekaufleuten vor. An diesem Beitrag schlossen zwei Replikationsstudien an.

Dokumentiert wurden in den Untersuchungen in verschiedenen Themenbereichen deutliche Vorteile der Klasse mit höheren Anteilen selbstorganisiertes Lernen (ausführlich SEIFRIED/SEMBILL in diesem Heft). Deutliche Leistungsvorteile handlungsorientierten Unterrichts bestätigte für die innerbetriebliche Ausbildung auch die Studie von BENDORF (2002) bei Bankkauf-

leuten, die allerdings mit Vergleichsgruppen von lediglich acht Personen durchgeführt wurde. STARK u. a. (1996) machten mit ihrer Studie bei Industriekaufleuten deutlich, dass je nach Kompetenzaspekt unterschiedliche Lehr-Lernarrangements vorteilhaft sind und insbesondere ungestütztes Lernen in anforderungsreichen Settings zu unterdurchschnittlichen Ergebnissen führt, wengleich die Motivation in dieser Konstellation überdurchschnittlich war. Erwartungswidrige Ergebnisse präsentierte im kaufmännischen Bereich hingegen NEEF (2008), der im Wirtschaftsgymnasium keine signifikanten Effekte bei der Entwicklung des Fachwissens, jedoch erwartungswidrige Ergebnisse zur Motivationsentwicklung feststellte. Interessant scheinen auch die bei NEEF ausgewiesenen geschlechtsspezifischen Unterschiede, die Anlass dazu geben, genauer zu prüfen, ob Mädchen eher von handlungsorientiertem Unterricht profitieren.

In gewerblich-technischen Berufsfeldern liegen für den schulischen Bereich im deutschen Sprachraum vier Untersuchungen in der elektrotechnischen Grundbildung (NICKOLAUS/BICKMANN 2002, NICKOLAUS/HEINZMANN/KNÖLL 2005, NICKOLAUS/KNÖLL/GSCHWENDTNER 2006, GEISSEL 2008), zwei Untersuchungen bei Zimmerern (BÜNNING 2007, WÜLKER 2004) und eine bei Technikern (Fertigungs- und Gießereitechnik) (BETZLER 2006) vor.³ Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind einerseits inkonsistent und machen andererseits auch im Bereich der beruflichen Bildung deutlich, dass methodische Entscheidungen weniger Einfluss auf die Kompetenzentwicklung haben als die Qualität, die innerhalb der methodischen Arrangements erzielt wird (s. u.). Am stärksten fallen die Unterschiede in der Technikerschule – allerdings zu Gunsten der traditionell unterrichteten – aus, in der man unabhängig von methodischen Schwerpunktsetzungen in der Regel eine hohe Motivation unterstellen kann. Um praktisches Handeln verlässlich anleiten zu können, wären Replikationsstudien notwendig, die bisher im kaufmännischen Bereich und der elektrotechnischen Grundbildung vorgelegt wurden. Dies scheint umso dringlicher, je kleiner die Untersuchungsgruppen ausfallen. Die in

den etwas breiter angelegten Studien deutlich werdenden Unterschiede zwischen den Leistungsentwicklungen innerhalb der methodischen Varianten, die erheblich größer ausfallen als die Unterschiede zwischen den methodischen Ansätzen, zeigen dies ebenso. Die zentralen Ergebnisse der in Deutschland vorliegenden Vergleichsstudien für den gewerblich-technischen Bereich sind in der folgenden Übersicht (Abb. 1, nächste Doppelseite) zusammengefasst,⁴ wobei zahlreiche Einzelbefunde, die auch für das praktische Handeln bedeutsam sind, hier aus Platzgründen nicht ausgeführt werden können.

Diskussion der Ergebnisse

Für den Bereich der elektrotechnischen Grundbildung, für den die meisten und am breitesten angelegten Untersuchungen vorliegen, kann festgehalten werden:

- 1) Die Grundannahmen zu Vorteilen handlungsorientierten Lehrens und Lernens für die Kompetenzentwicklung lassen sich empirisch bisher nicht absichern. Zum Teil ergeben sich sogar erwartungswidrige Ergebnisse. Als zentrale Einflussgrößen auf die Kompetenzentwicklung erweist sich das fachspezifische Vorwissen, die Basiskompetenzen (Lesen, Mathematik) und mit weit geringerem Gewicht die betriebliche und schulische Ausbildungsqualität. Gewisse Vorteile lassen sich für die duale gegenüber der schulischen Ausbildungsvariante insbesondere bei der fachspezifischen Problemlösefähigkeit belegen. Bei schwächeren Auszubildenden scheint eine begleitende Förderung in den Basiskompetenzenaussichtreicher für die Kompetenzentwicklung als der Ansatz über methodische Arrangements.
- 2) Im Bereich der Motivationsentwicklung erweist sich im gewerblich-technischen bzw. elektrotechnischen Bereich weniger die Methodenwahl als vielmehr ein Bündel anderer Faktoren als bedeutsam. Insbesondere der Relevanzzuschreibung (durch die Auszubildenden) kommt ein herausgehobener Stellenwert zu (GEISSEL u. a. 2007, BIEG/MITTAG 2009). Aber auch die anderen, in der Motivationsforschung immer

wieder bestätigten Motivationsbedingungen, wie Kompetenzerleben, soziale Einbindung, angemessenes Anforderungsniveau (insbesondere Vermeidung von Überforderung), Klarheit und Autonomie, weisen positive Zusammenhänge mit der Motivationsentwicklung auf. Partiiell lassen sich auch positive Einflüsse der Methodenwahl bestätigen. Allerdings gilt dies nicht durchgängig. Der Einfluss ist gering und vor allem nur dann begründet zu erwarten, wenn zugleich die hier angeführten Motivationsbedingungen positiv ausgeprägt sind. Mit anderen Worten: Überforderte Schülerinnen und Schüler sind in handlungsorientierten Arbeitsformen ebenso wenig motiviert wie im direktiven Unterricht.

Im Baubereich zeigen sowohl die Ergebnisse von BÜNNING als auch von WÜLKER, dass bei Zimmerern – einer eher leistungsstarken Ausbildungsgruppe in diesem Berufsfeld – durchaus positive Effekte handlungsorientierten Unterrichts zu verzeichnen sind. Dies gilt sowohl für die Kompetenz- als auch die Motivationsentwicklung, allerdings sind die Effekte nicht stabil. Bei WÜLKER zeigen sich auch erhebliche ATI-Effekte, d. h., die kognitiv Stärkeren profitieren im handlungsorientierten Unterricht, die kognitiv Schwächeren gehen jedoch unter. Die Ergebnisse von BÜNNING werden in einem der Beiträge dieser Zeitschrift ausführlicher behandelt, sodass hier auf deren Vertiefung verzichtet werden kann.

Im Metallbereich ist die Befundlage am dürtigsten. Die vorliegende Untersuchung von BETZLER bei Technikern zeigt deutliche Effekte zugunsten des traditionellen Unterrichts.

Im kaufmännischen Bereich zeigen BENDORF und SEMBILL positive Effekte handlungsorientierten Unterrichts sowohl im Kompetenz- als auch im motivationalen Bereich, NEEF präsentiert hingegen gegensätzliche Befunde.

Vor dem Hintergrund der divergierenden Befundlage stellt sich die Frage nach den Ursachen. Auffällig ist, dass deutliche, erwartungskonforme Effekte nur in jenen Fällen erzielt wurden, deren Umsetzungsqualität vermutlich leichter zu steuern war als in

Autoren und Titel der Untersuchung	NICKOLAUS, REINHOLD/HEINZMANN, HORST/KNÖLL, BERND: Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Effekten methodischer Grundentscheidungen auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung in gewerblich-technischen Berufsschulen (2005)	NICKOLAUS, REINHOLD/KNÖLL, BERND/GSCHWENDTNER, TOBIAS: Methodische Präferenzen und ihre Effekte auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung – Ergebnisse aus Studien in anforderungsdifferenten elektrotechnischen Ausbildungsberufen in der Grundbildung (2006)	GEISSEL, BERND: Kompetenzmodell für die elektrotechnische Grundbildung: Kriteriumsorientierte Interpretation von Leistungsdaten (2008)
Untersuchungszeitraum	2000/2001, 2002/2003	2005/2006	2006/2007
Untersuchungsdesign und Stichprobe	Studie a) 4 Klassen (n = 69), Grundstufe, Elektroinstallateure Studie b) 10 Klassen (n = 224), Grundstufe Elektroinstallateure; in beiden Studien Vergleich eher handlungsorientiert und eher direktiv unterrichteter Klassen; Längsschnitt, 1 Jahr Untersuchungszeitraum; 3 Messzeitpunkte zur Kompetenzerfassung; 2–4 Messzeitpunkte für die Motivation	8 Klassen (n = 179), Grundstufe, Elektroniker (Industrie), Vergleich eher handlungsorientiert und eher direktiv unterrichteter Klassen; Längsschnitt, 1 Jahr Untersuchungszeitraum; 3 Messzeitpunkte zur Kompetenzerfassung; 4 Messzeitpunkte für die Motivation	Elektro: 9 Klassen (n = 203), davon 5 Klassen 1 BFsch, 4 Klassen Teilzeit (Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik); davon 2 Klassen direktiv, 3 Klassen Mischformen, 2 Klassen handlungsorientiert; 3 Messzeitpunkte für die Kompetenzerfassung, 5 Messzeitpunkte zu Motivation und betrieblicher sowie schulischer Ausbildungsqualität. Neben Fachkompetenz auch Erfassung von Basiskompetenzen
Zentrale Ergebnisse	<p>Deklaratives Wissen: Studie a) keine nennenswerten Unterschiede im Eingangstest, hochsignifikante Unterschiede zugunsten der eher direktiv Unterrichteten im Zwischen- und Abschlusstest. Studie b) leichte Vorteile zugunsten der direktiv Unterrichteten, Unterschiede sind jedoch nicht signifikant</p> <p>Prozedurales Wissen: Studie a) erwartungswidrige Vorteile zugunsten der direktiv Unterrichteten im Zwischen- und Abschlusstest.</p> <p>Studie b) ebenso erwartungswidrige Vorteile zugunsten der direktiv Unterrichteten im Zwischentest, im Abschlusstest schwächt sich die Differenz ab</p> <p>Problemlösefähigkeit: Studie a) bei zwei von drei Problemstellungen (nicht signifikante) Vorteile zugunsten Handlungsorientierung; Studie b) bei drei von fünf Problemstellungen Vorteile zugunsten der eher direktiv Unterrichteten, davon in zwei Fällen signifikant</p> <p>Motivation: Studie a) leichte Vorteile für Handlungsorientierung bei intrinsischer Motivation, jedoch nicht signifikant; z.T. signifikante Vorteile zugunsten Relevanz, Autonomie</p> <p>Studie b) keine signifikanten Differenzen</p>	<p>Deklaratives Wissen: signifikant günstigere Entwicklung bei eher direktiv Unterrichteten (bei schwierigeren Aufgaben);</p> <p>Effektstärke gering (ca. 2–3 % Varianzaufklärung)</p> <p>Prozedurales Wissen: global keine signifikanten Unterschiede, lediglich zum Zeitpunkt des Zwischentests bei schwierigen Aufgaben signifikante Unterschiede zugunsten der direktiv Unterrichteten</p> <p>Problemlösefähigkeit: bei sieben Problemfällen lediglich einer mit signifikanten Differenzen (zugunsten der direktiv Unterrichteten). Insgesamt sind die Unterschiede praktisch wenig bedeutsam.</p> <p>Weitere Analysen zeigen, dass die Leistungsdifferenzen innerhalb der beiden Unterrichtsformen deutlich größer sind als zwischen den Unterrichtsformen und die realisierte Qualität innerhalb der Unterrichtsform bedeutsamer ist als die Wahl der Unterrichtsform</p> <p>Motivation: kein Einfluss der Unterrichtsform; inhaltliche Relevanz, Klarheit und Überforderung sind für die Motivationsentwicklung besonders wichtig</p>	<p>Auf globaler Ebene (Mittelwertvergleiche) ergeben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede in der fachlichen Kompetenz. Die Lehrform geht nicht in das Erklärungsmodell zur Kompetenzentwicklung ein. Relativ große Kompetenzunterschiede zwischen Berufsfachschulen und Teilzeitklassen. Bei Ausdifferenzierung von Kompetenzniveaus Unterschiede zugunsten von Handlungsorientierung in höheren Kompetenzstufen. Befund ist allerdings nicht eindeutig der Lehrform zuordbar, da die starken Klassen zugleich im Teilzeitbereich ausgebildet werden.</p>
Anmerkungen	Bei Kontrolle des Vorwissens, des IQ's und der Ausbildungsform ergeben sich nur punktuell (geringe) Beiträge zur Erklärung des Lernergebnisses durch die Methodenwahl.		

Autoren und Titel der Untersuchung	WÜLKER, WILFRIED: Differenzielle Effekte von Unterrichtskonzeptionsformen in der gewerblichen Erstausbildung in Zimmererklassen – eine empirische Studie (2004)	BÜNNING, FRANK: Experimentelles Lernen in der Bau- und Holztechnik (2008)	BETZLER, JÖRG: Vergleich zwischen schülerorientiertem und lehrerzentriertem Unterricht an einer Fachschule für Technik (2006)
Untersuchungszeitraum	2000	2006	2003/2004
Untersuchungsdesign und Stichprobe	6 Klassen, 81 Schüler, Fachstufe; Vergleich eher handlungsorientiert und eher direktiv unterrichteter Klassen; Vergleichszeitraum: eine Unterrichtseinheit zum Walmdach (27–52 h); 2 Messzeitpunkte zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung	4 Klassen, Grundstufe Bautechnik; Teilstudie 1: n = 59, Teilstudie 2: n = 44; Experimental- und Kontrollgruppe; 4 Messzeitpunkte; kurzzeitige Intervention	2 Klassen n = 50; Techniker Fertigungstechnik und Gießereitechnik; Cross-over-Design. Eine Lehreinheit (Elektro-Pneumatik) in Kl. 1 handlungsorientiert, in Kl. 2 direktiv, die zweite Lehreinheit (betriebliche Kommunikation) umgekehrt.
Zentrale Ergebnisse	Deklaratives Wissen: signifikante Unterschiede zugunsten der zuvor längerfristig direktiv Unterrichteten im Eingangstest; stärker handlungsorientiert Unterrichtete holen auf; am Ende keine signifikanten Unterschiede, vor allem im Eingangstest schwächere Klassen entwickeln sich positiv. In den Klassen mit handlungsorientiertem Unterricht deutliche Effekte zugunsten der stärkeren Schüler, Schwache zeigen ungünstige Entwicklung Prozedurales Wissen: analoge Entwicklung wie beim deklarativen Wissen, handlungsorientiert unterrichteten Klassen sind am Ende besser, Differenz jedoch nicht signifikant. Unterrichtsmethode trägt zur Erklärung der Wissensentwicklung bei. Insgesamt in handlungsorientiert unterrichteten Klassen am Ende deutlich stärkere Leistungsdifferenzen Motivation: in beiden Unterrichtsformen positive Motivationsentwicklung, die in den handlungsorientiert unterrichteten Klassen stärker ausgeprägt ist	Deklaratives Wissen: in einer der Teilstudien signifikante Effekte zugunsten der handlungsorientiert unterrichteten Experimentalklasse, in der anderen keine signifikanten Effekte Prozedurales Wissen: in beiden Teilstudien Effekte zugunsten der handlungsorientiert unterrichteten Experimentalklassen Problemlösen: signifikante Effekte zugunsten der Experimentalgruppe in Teilstudie 1; keine signifikanten Effekte in Teilstudie 2	in beiden Lehreinheiten signifikante Leistungsdifferenzen zugunsten der eher direktiv Unterrichteten. Die Varianzaufklärung der Unterrichtsform erreicht bei Kontrollen des Vorwissens als stärkstem Prädiktor in der Unterrichtseinheit zur betrieblichen Kommunikation ca. 7 %, in der Elektro-Pneumatik ca. 4 %. Motivation: hohe Eingangsmotivation, die leicht absinkt; keine vergleichenden Aussagen möglich
Anmerkungen	Das Leistungsniveau ist insgesamt eher bescheiden.	In Teilstudie 2 könnte das Ergebnis auch durch unterschiedliche Gruppenzusammensetzungen verursacht worden sein.	

Abb. 1: In Deutschland vorliegende Vergleichsstudien für den gewerblich-technischen Bereich

größeren Untersuchungseinheiten. Die Feinanalysen in den Studien zur elektrotechnischen Grundbildung deuten ebenfalls darauf hin, dass die Qualität des Unterrichts innerhalb des Untersuchungsarrangements bedeutsamer ist für den Lernerfolg als die Wahl der Methode selbst. Die Ergebnisunterschiede in der elektrotechnischen Grundbildung bei Elektronikerinnen

und Elektronikern für Energie- und Gebäudetechnik (Elektroinstallateure, HW) sowie Industrieelektronikerinnen und -elektronikern, die sich in ihren kognitiven Voraussetzungen erheblich unterscheiden, geben auch Anlass anzunehmen, dass kognitiv Schwächere eher von stärker gelenkten, kognitiv Stärkere jedoch von offeneren Lernformen profitieren. Das wurde auch an

anderer Stelle gezeigt, bestätigt sich allerdings nicht durchgängig. Die Ergebnisse bei WÜLKER im Baubereich stützen diese These, bei BÜNNING zeigt sich dieser Effekt jedoch nicht. Im kaufmännischen Bereich könnte man auch vermuten, die abweichenden Ergebnisse von NEEF seien auf die vergleichsweise kurze Interventionszeit zurückzuführen. Gegebenenfalls

spielen auch verschiedene Gründe gleichzeitig eine Rolle. Interessant scheint zudem das Ergebnis von NEEF, dass die Effekte geschlechtsspezifisch unterschiedlich sind. Denkbar wären auch inhaltliche Einflüsse. Zumindest in der elektrotechnischen Grundbildung werden bestimmte Inhalte auch im ansonsten konsequent handlungsorientiert ausgerichteten Unterricht direktiv unterrichtet. Generell zu berücksichtigen bleibt, dass bei Einbezug von anderen Erklärungsfaktoren der Methodenwahl in aller Regel eine eher bescheidene Erklärungskraft für die Kompetenzentwicklung zukommt.

Im Hinblick auf die hochgesteckten Ziele in den Curricula, die man mit den „neuen“ methodischen Ansätzen einzulösen erhoffte, ergeben die einschlägigen Studien (LEHMANN/SEEGER 2007, NICKOLAUS/GSCHWENDTNER/GEISSEL 2008, GEISSEL 2008, GSCHWENDTNER 2008) ein relativ einheitliches Bild, das deutliche Diskrepanzen zwischen curricularem Anspruch und dem erreichten Kompetenzniveau dokumentiert. Das gilt allerdings auch für die traditionellen Lehr-Lernarrangements.

Fazit

Vor dem Hintergrund der hier zusammengefassten Forschungsergebnisse scheint es in praktischer Perspektive zweckmäßig, den Blick darauf zu richten, wie die Qualität innerhalb der verschiedenen Lehr-Lernarrangements gesichert werden kann. Welche Qualitätsmerkmale für die Qualitätsentwicklung bedeutsam sind, ist weitgehend unstrittig. Es sind dies die Klassenführung, die Strukturiertheit und Klarheit des Unterrichts, die Adaptivität, motivationale Bedingungsfaktoren wie Kompetenzerleben, soziale Einbindung, Relevanzerleben, die Qualität des Unterrichts, die Langsamkeitstoleranz der Lehrkräfte und bedarfsbezogene Unterstützung (HELMKE/WEINERT 1997, HELMKE 2004). Aber auch hier gilt, dass sowohl guter als auch schlechter Unterricht auf ganz unterschiedliche Weise realisiert werden kann. Zweifellos ist es wichtig, den Unterricht so zu gestalten, dass die Inhalte aktiv und intensiv verarbeitet werden und eine tiefe Durchdringung des Wissens erreicht wird, was auch dessen Anwendung in unterschiedlichen (multiplen) Kontexten einschließt. Stärkster Prädiktor der

fachbezogenen Problemlösefähigkeit ist das Fachwissen selbst (NICKOLAUS/HEINZMANN/KNÖLL 2005, NICKOLAUS/KNÖLL/GSCHWENDTNER 2006).

Anmerkungen

- 1) ATI steht für Aptitude-Treatment-Interaction. Bei diesem Forschungsansatz wurde u. a. untersucht, ob bei bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen auch spezifische methodische Ansätze zur Erzielung eines möglichst großen Lernerfolgs aussichtsreich sind. Als Ergebnis konnte u. a. festgestellt werden, dass kognitiv stärkere und weniger ängstliche Lernende eher von offenen Unterrichtsformen profitieren (vgl. NICKOLAUS 2007).
- 2) Vgl. z. B. NICKOLAUS/SCHUMM/PFISTER (1990).
- 3) Daneben gibt es verschiedene kleinere Qualifikationsarbeiten. Siehe dazu NICKOLAUS/RIEDL/SHELLEN (2005).
- 4) Eine aktuelle Übersicht zum kaufmännischen Bereich geben SEIFRIED/SEMBILL in diesem Heft.

Literatur

- BENDORF, M. (2002): Bedingungen und Mechanismen des Wissenstransfers. Lehr- und Lern-Arrangements für die Kundenberatung in Banken, Wiesbaden
- BETZLER, J. (2006): Vergleich zwischen schülerzentriertem und lehrerzentriertem Unterricht an einer Fachschule für Technik. In: Die berufsbildende Schule, 58. Jg., Heft 2, S. 56–60
- BIEG, D./MITTAG, W. (2009): Die Bedeutung von Unterrichtsmerkmalen und Unterrichtsmotivationen für die selbstbestimmte Lernmotivation. In: Empirische Pädagogik, 23. Jg., Heft 2, S. 117–142
- BÜNNING, F. (2008): Experimentierendes Lernen in der Bau- und Holztechnik – Entwicklung eines fachdidaktisch begründeten Experimentalkonzepts als Grundlage für die Realisierung eines handlungsorientierten Unterrichts für die Berufsfelder der Bau- und Holztechnik. Habilitationsschrift, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- DÖRIG, R. (2003): Handlungsorientierter Unterricht: Ansätze, Kritik und Neuorientierung aus bildungstheoretischer, curricularer und instruktionspsychologischer Perspektive. Stuttgart/Berlin

GEISSEL, B. (2008): Ein Kompetenzmodell für die elektrotechnische Grundbildung: Kriteriumsorientierte Interpretation von Leistungsdaten. In: NICKOLAUS, R./SCHANZ, H. (Hrsg.): Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung. Baltmannsweiler

GEISSEL, B./GSCHWENDTNER, T./NICKOLAUS, R./ZIEGLER, B. (2007): Motivation in der elektrotechnischen Grundbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 103. Band, Heft 3, S. 397–415

GSCHWENDTNER, T. (2008): Ein Kompetenzmodell für die kraftfahrzeugmechatronische Grundbildung. In: NICKOLAUS, R./SCHANZ, H. (Hrsg.): Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung. Baltmannsweiler

HELMKE, A. (2004): Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern. 3. Auflage, Seelze

HELMKE, A./WEINERT, F. E. (1997): Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In: WEINERT, F. E. (Hrsg.): Psychologie des Unterrichts und der Schule. Pädagogische Psychologie, Band 3, Hogrefe, S. 71–176

LEHMANN, R./SEEGER, S. (2007): Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen (ULME III). Behörde für Bildung und Sport

NEEF, C.: (2008): Förderung beruflicher Handlungskompetenz. Hohenheimer Schriftenreihe zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 9, Stuttgart

NICKOLAUS, R. (2004): Soziale Kompetenzentwicklung in der beruflichen (Aus)bildung – Annahmen zu Möglichkeiten der Förderung und empirische Befunde zur Entwicklung. In: PILZ, M. (Hrsg.): Sozialkompetenzen zwischen theoretischer Fundierung und pragmatischer Umsetzung. Bielefeld, S. 29–46

NICKOLAUS, R. (2007): Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung. Orientierungsleistungen für die Praxis, Baltmannsweiler

NICKOLAUS, R./BICKMANN, J. (2002): Kompetenz- und Motivationsentwicklung durch Unterrichtskonzeptionen. In: Die berufsbildende Schule, 54. Jg., Heft 7–8, S. 236–243

NICKOLAUS, R./GSCHWENDTNER, T./GEISSEL, B. (2008): Entwicklung und Modellierung

- beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen Grundbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 104. Band, Heft 1, S. 48–73
- NICKOLAUS, R./HEINZMANN, H./KNÖLL, B. (2005): Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Effekten methodischer Grundentscheidungen auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung in gewerblich-technischen Berufsschulen. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 101. Band, Heft 1, S. 58–78
- NICKOLAUS, R./KNÖLL, B./GSCHWENDTNER, T. (2006): Methodische Präferenzen und ihre Effekte auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung – Ergebnisse aus Studien in anforderungsdifferenten elektrotechnischen Ausbildungsberufen in der Grundbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 101. Band, Heft 4, S. 552–577
- NICKOLAUS, R./RIEDL, A./SCHELLEN, A. (2005): Ergebnisse und Desiderata zur Lehr-Lernforschung in der gewerblich-technischen Berufsbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 101. Band, Heft 4, S. 507–532
- NICKOLAUS, R./SCHUMM, W./PFISTER, E. L. (1990): Selbstgesteuertes Lernen in der Metallausbildung – Ergebnisse, Erfahrungen und Konsequenzen eines Modellversuchs. Stuttgarter Beiträge zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 12
- PÄTZOLD, G. u. a. (2003): Lehr-Lern-Methoden in der beruflichen Bildung. Beiträge zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 18, Oldenburg
- PRENZEL, M. u. a. (1996): Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. In: BECK, K./HEID, H. (Hrsg.): Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung – Wissenserwerb, Motivierungsgeschehen und Handlungskompetenzen. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13, Stuttgart, S. 23–36
- SEIFRIED, J. (2009): Unterricht aus der Sicht von Handelslehrern. Frankfurt a. M.
- SEMBILL, D./WUTTKE, E./SEIFRIED, J./EGLOFFSTEIN, M./RAUSCH, A. (2007): Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung – Abgrenzungen, Befunde und Konsequenzen. In: BW@, Ausgabe 13
- STARK, R. u. a. (1996): Komplexes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung: Kognitive und motivationale Aspekte. In: BECK, K./HEID, H. (Hrsg.): Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung – Wissenserwerb, Motivierungsgeschehen und Handlungskompetenzen. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13, Stuttgart, S. 23–36
- WEINERT, F. E. (2000): Lehr-Lernforschung an einer kalendarischen Zeitwende: Im alten Trott weiter oder Aufbruch zu neuen wissenschaftlichen Horizonten? In: Unterrichtswissenschaft, 28. Jg., Heft 1, S. 44–48
- WÜLKER, W. (2004): Differenzielle Effekte von Unterrichtskonzeptionsformen in der gewerblichen Erstausbildung in Zimmereimerklassen – eine empirische Studie. Aachen

Jürgen Seifried/Detlef Sembill

Empirische Erkenntnisse zum handlungsorientierten Lernen in der kaufmännischen Bildung

In der beruflichen Bildung geht es um die Bewältigung lebensrealer Anforderungen unter den Ansprüchen einer wissenschaftlich fundierten Lehrprofessionalität (ZLATKIN-TOISCHANSKAIA u. a. 2009). Für die berufliche Lehr-Lern-Forschung ist es daher von besonderem Interesse, wie in schulischen und betrieblichen Settings die Kompetenzentwicklung von Jugendlichen und jungen Erwachsenen zielgerichtet gefördert werden kann. Bevor diesbezüglich auf einige einschlägige empirische Befunde eingegangen wird, soll zunächst skizziert werden, welche Auffassungen des Kompetenzbegriffs aktuell diskutiert werden.

Kompetenzentwicklung in der kaufmännischen Bildung

In der Berufs- und Wirtschaftspädagogik vertritt man unter Rückgriff auf ROTH (1971) traditionell einen umfassenden Kompetenzbegriff und unterscheidet zwischen verschiedenen Kompetenzen wie Selbst-, Sach- und

Methodenkompetenz (vgl. REETZ 1999). WEINERT (2001, S. 27) beschreibt Kompetenzen in seiner häufig zitierten Begriffsbestimmung, dass neben den Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Problemlösung auch damit verbundene motivationale, volitionale und soziale

Bereitschaften und Fähigkeiten in variablen Situationen mit einzubeziehen sind (wobei die verschiedenen Kompetenzfacetten dann jeweils getrennt zu erfassen sind). Er steht somit kompatibel mit der Kompetenzauffassung in der Berufs- und Wirtschaftspädagogik für einen umfassenden Kompetenzbegriff, der weit über eine verengte

Betrachtung des Fachwissens hinausgeht und zudem bereits Hinweise auf Notwendigkeit einer domänenspezifischen Analyse aufmerksam macht. Dabei ist zu bedenken, dass bei der Entwicklung von Kompetenzen individuelle und rollenspezifische Sichtweisen von Lehrpersonen und Lernenden einen handlungsleitenden Erklärungsanteil haben (SEIFRIED 2009).

Im Unterricht gelingt es offenbar nicht durchgängig, den Anspruch einer ganzheitlichen Kompetenzentwicklung umfassend einzulösen. Diesbezüglich steht insbesondere der fragend-entwickelnde Frontalunterricht – die in kaufmännischen Schulen vorherrschende Form des Unterrichtens – auf dem Prüfstand. Handlungsorientierte Unterrichtskonzeptionen bzw. komplexe Lehr-Lern-Arrangements versprechen Abhilfe (ACHTENHAGEN 2006, CZYCHOLL 2006), können die hochgesteckten Erwartungen aber nicht immer erfüllen und werden z. T. auch kritisch gesehen. Es geht letztlich um die empirisch zu prüfende Frage, welche Effekte von methodischen Grundentscheidungen auf die Kompetenzentwicklung der Lernenden ausgehen. Hierbei ist – grob gesprochen – zwischen eher lehrer- oder eher schülerzentrierten Lehr-Lern-Arrangements zu unterscheiden (vgl. die ähnlich gelagerte Unterscheidung zwischen Fremd- und Selbststeuerung der Lehr-Lern-Prozesse). Lehrerzentriert meint hauptsächlich Lehrervorträge oder einen stark lehrergesteuerten, fragend-entwickelnden Unterricht. Als schülerzentriert bzw. -gesteuert können Arrangements bezeichnet werden, in denen Lernende ihren Lernprozess selbst gestalten können oder müssen und es gewünscht ist, dass Lernende untereinander inhaltsbezogen kommunizieren. Hier haben Lehrkräfte stärker lernunterstützende Funktionen. Bezüglich der Umsetzung des lernerzentrierten Unterrichts sind viele Varianten denkbar. Üblich sind beispielsweise Planspiele, Simulationen, Fallstudien, Lernbüros, Übungs- oder Juniorenfirmen, Projektunterricht, aber auch Methoden des E-Learnings unter Einsatz von Web2.0-Technologien.

Systematische und theoriegeleitete Gegenüberstellungen verschiedener Unterrichtsmethoden mit Fokus auf die Kompetenzentwicklung sind in weitaus

geringerer Zahl zu finden, als man dies zunächst vermuten würde. Sowohl im angloamerikanischen als auch im deutschen Sprachraum ging es lange Zeit vornehmlich um die Wirkung der „direkten Instruktion“ im Sinne des lehrergelenkten Unterrichtsgesprächs zur Erarbeitung von Faktenwissen und Prozeduren. Empirische Arbeiten zur Bestimmung der Wirkungen von lernerorientierten Unterrichtsformen liegen in weit geringerer Zahl vor. Die Befunde sind zudem uneinheitlich (für den allgemein bildenden Bereich siehe beispielsweise die Übersicht bei GRUEHN 2000). Eine internationale Bestandsaufnahme der beruflich ausgerichteten Lehr-Lern-Forschung von ACHTENHAGEN und GRUBB (2001), in der objektivistische (skills approaches) und konstruktivistische Lehr-Lern-Ansätze (systems approaches) unterschieden werden, liefert zwar Hinweise darauf, dass der konstruktivistische Ansatz für das Erlernen von komplexeren Arbeitstätigkeiten der geeignetere sei. Angesichts der Unterschiede in der empirischen Basis und der analysierten Inhaltsbereiche der verschiedenen referierten Studien sind die Befunde nach Angaben der Autoren aber mit Vorsicht zu interpretieren. Die uneinheitliche Befundlage erfordert, einen genaueren Blick auf aktuell vorliegende Studien aus dem kaufmännischen Sektor zu werfen.

Empirische Befunde zu Effekten methodischer Grundentscheidungen

Überblick zu Studien im kaufmännischen Bereich

Im Folgenden werden für die kaufmännische Bildung jüngere einschlägige empirische Studien zusammengestellt und kommentiert. Hinsichtlich der Wirkungen von Lehr-Lern-Arrangements wird in erster Linie zwischen kognitiven (Wissenserwerb, Problemlösekompetenz) und emotional-motivationalen Effekten (Lernmotivation, Emotionen im Unterricht) unterschieden. Zum einen ist diesbezüglich eine Analyse in Abhängigkeit des Lernorts denkbar (Berufsschule versus Ausbildungsbetrieb). Für das Zielkriterium „Lernmotivation“ liegen für die kaufmännische Erstausbildung umfangreiche Analysen der Forschergruppe um PRENZEL (PRENZEL/KRAMER/DRECHSEL 2001) so-

wie von WILD und KRAPP (1996) vor, die zeigen, dass aus lernmotivationaler Sicht der Lernort Betrieb deutlich besser abschneidet als die Berufsschule. Ähnliche Befunde für die gewerblich-technische Ausbildung werden unter Re-Analysen längsschnittlicher Datensätze zunehmend kritischer betrachtet – auch was den theoretischen Gehalt der zugrunde gelegten Theorien betrifft (SCHEJA 2009). Vergleichbare Untersuchungen für kognitive Kriterien stehen dagegen noch aus. Zum anderen – und dieser Blickwinkel wird hier eingenommen – kann die Analyse der Kompetenzentwicklung lernortspezifisch (z. B. Schule oder innerbetriebliche Schulungen) in Abhängigkeit von der methodischen Gestaltung des Unterrichts bzw. der Unterweisung erfolgen. Für die kaufmännische Bildung sind diesbezüglich insbesondere die Arbeiten der Forschergruppen um ACHTENHAGEN (z. B. BENDORF 2002 oder WINTHER 2006) und SEMBILL sowie eine jüngst abgeschlossene Untersuchung von NEEF (2008) anzuführen. In diesen Studien werden jeweils Formen der lernerorientierten Gestaltung von Unterricht (Fallstudien, selbstorganisiertes Lernen) herkömmlichem (fragend-entwickelndem) Frontalunterricht gegenübergestellt. Die Studien sind als quasi-experimentelle Feldstudien mit Experimental- und Kontrollgruppendesign angelegt. Üblicherweise werden mehrere Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt, sodass sowohl Aussagen zum Effekt des Treatments (der methodischen Grundentscheidung) als auch zum Effekt der Zeit (Veränderung der Zielvariablen über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg) vorgenommen werden können. Schließlich besteht die Möglichkeit von Interaktionseffekten (Treatment x Zeit), wenn sich beispielsweise die eine Gruppe im Zeitablauf gänzlich anders entwickeln sollte als eine Vergleichsgruppe. Einige Studien weisen darüber hinaus die Besonderheit auf, dass zusätzlich während des laufenden Unterrichts die Schülerinnen und Schüler Angaben zum aktuellen Erleben tätigen sollten und so die Möglichkeit besteht, den Lernprozess selbst zu betrachten.

Einsatz von Fallstudien

Im DFG-Projekt „Förderung der flexiblen Anwendung von Wissen in der betrieblichen Ausbildung von Bank-

kaufleuten“ ging BENDORF (2002) u. a. der Frage nach, welcher Einfluss von Fallstudienunterricht auf den Wissenstransfer sowie auf die Wahrnehmung motivationsrelevanter Bedingungen und Ausprägungen der Lernmotivation ausgeht. Hierzu wurden im firmeninternen Unterricht (also in einem dem schulischen Unterricht durchaus vergleichbaren Setting) verschiedene methodische Variationen realisiert und im Rahmen einer quasi-experimentellen Feldstudie (n = 16 Bankkaufleute im ersten Ausbildungsjahr) eine Experimentalgruppe (n = 8; Einsatz von Fallstudien) und eine Kontrollgruppe (n = 8; Frontalunterricht) gegenübergestellt.

Hinsichtlich kognitiver Variablen (Wissenserwerb und Problemlösekompetenz) schneidet die Experimentalgruppe signifikant besser ab als die Kontrollgruppe und profitiert damit mehr von der Lernumgebung. Dies gilt sowohl für den Erwerb von Faktenwissen (hier kann die Experimentalgruppe den zu Beginn der Untersuchung bestehenden Wissensvorsprung der Kontrollgruppe ausgleichen und damit ein signifikant höheres Ausmaß an Wissenszuwachs als die Kontrollgruppe verzeichnen) als auch für die Problemlösefähigkeit (hier schneidet die Experimentalgruppe signifikant besser ab als die Kontrollgruppe). Betrachtet man die Lernmotivation, so lässt sich feststellen, dass beide Gruppen ähnliche Kennwerte auf hohem Niveau aufweisen (BENDORF 2002, S. 329). Der Autor führt dies einerseits auf die im Vergleich zu anderen kaufmännischen Ausbildungsberufen durchgängig hohe Lernmotivation angehender Bankkaufleute zurück. Andererseits sei zu bedenken, dass Auszubildende im ersten Ausbildungsjahr i. d. R. durchgängig recht motiviert sind. Schließlich sollte der Lerninhaltsbereich („Vermögensberatung“) motivierend wirken (BENDORF 2002, S. 323). Aus motivationaler Sicht ergeben sich also keine durchschlagenden Vorteile für die Lernenden aus der Experimentalgruppe.

Für die Frage der Motivationsentwicklung im kaufmännischen Umfeld ist eine weitere Göttinger Arbeit von unmittelbarer Relevanz. WINTHER (2006) geht im Rahmen des DFG-Projekts „Kompetenzentwicklung in den beruflichen Fächern des Fachgymnasiums

Wirtschaft“ der Frage nach, welche Lernprozessmerkmale das Lernverhalten und die Lernleistung beeinflussen. Bei insgesamt 353 Probanden an fünf Schulen bzw. 13 Klassen aus niedersächsischen Wirtschaftsgymnasien wurden sowohl überdauernde, situationsunabhängige motivationale Präferenzen der Lernenden (motivationale traits) als auch die Wahrnehmung aktueller Lernsituationen (motivationale states) erfasst. Dabei wurden bei drei Experimentalgruppen Fallstudieneinsatz, Maßnahmen zur Motivationsförderung sowie Strategie- und Metakognitionsförderung systematisch variiert, während die Lernenden der Kontrollgruppe – wie im Lehrplan vorgesehen – lediglich Fallstudien (jeweils auf Basis des Modellunternehmens KETTENFABRIK ARNOLD UND STOLZENBERG; SIEMON 2003) bearbeiteten. Es zeigte sich, dass hinsichtlich der Ausprägung der verschiedenen Formen der trait-Komponenten der Lernmotivation keine Treatmenteffekte auftreten, d. h., die vier Gruppen unterscheiden sich über insgesamt drei Messzeitpunkte nicht hinsichtlich der verschiedenen Varianten der Lernmotivation. Auffällig ist auch, dass es nicht gelingt, die wünschenswerte Ausprägung der Lernmotivation (selbstbestimmtes Lernen) dauerhaft aufrecht zu erhalten. Die Autorin schließt daraus, dass die Stützung und Förderung der Lernmotivation einer kontinuierlichen Intervention bedarf. Und tatsächlich führen die in den Experimentalgruppen durchgeführten Stützungsmaßnahmen zu Vorteilen der Experimentalgruppen im Hinblick auf motivationale states. Diese tragen – im Unterschied zu den motivationalen traits – dann auch zur Aufklärung der Lernleistung bei. Interessant sind in dem Zusammenhang weiterführende Ergebnisse, die die Wirkung von Interventionen im motivationalen Bereich für verschiedene Lehr-Lern-Arrangements beleuchten. Es zeigt sich, dass Lehrer- und Schülertrainings insbesondere im herkömmlichen Unterricht Wirkung entfalten. Die Lernleistung ist in Gruppen mit motivationaler Stützung signifikant höher als in Gruppen ohne Intervention. Wenn dagegen komplexe Lehr-Lern-Arrangements eingesetzt werden, lässt sich durch Interventionen keine signifikante Steigerung der Lernleistung erzielen. Dies wird auf die kognitiv anspruchsvollen und

vielfältigen Handlungsmöglichkeiten in komplexen Lehr-Lern-Arrangements zurückgeführt, „die das motivationale Verhalten per se stützen und damit zu einer höheren Lernleistung beitragen“ (WINTHER 2006, S. 225).

NEEF (2008) hat einen experimentellen Vergleich zwischen handlungsorientiertem und traditionellem Unterricht vorgenommen und dabei sowohl die berufliche Handlungskompetenz (Sach-, Sozial- und Selbstkompetenz) als auch die Lernmotivation in den Blick genommen. Die Untersuchung ist ebenfalls im Wirtschaftsgymnasium angesiedelt. Es werden acht Klassen an vier Schulen jeweils paritätisch in Form des regulären fragend-entwickelnden Unterrichts (Kontrollgruppen) bzw. in Form des Fallstudienunterrichts in kooperativer Kleingruppenarbeit beschult. Wie in den obigen Studien wurden verschiedene Arten der Lernmotivation zu mehreren Messzeitpunkten erhoben, sodass erneut nicht nur Treatment-, sondern auch Zeit- und Wechselwirkungseffekte auftreten können. Ähnlich wie bei WINTHER ist auch hier ein Absinken der Lernmotivation im Zeitablauf zu beobachten. Weiterhin konnte NEEF keine Motivationsvorteile für die Experimentalklassen feststellen. Vielmehr weisen die Fallstudienklassen hinsichtlich der intrinsischen Motivation signifikant schlechtere Motivationsentwicklungen auf als die Klassen mit herkömmlichem Unterricht. Hinsichtlich der Handlungskompetenz lassen sich dagegen keine Unterschiede zwischen den Gruppen ausmachen. Wie ist dieser Befund zu erklären? NEEF (2008, S. 276 ff.) vermutet, dass die Lernenden ggf. mit der Bearbeitung der Fallstudie überfordert waren.¹ Weiterhin wäre es durchaus plausibel, dass die Bearbeitung der Fallstudie über einen längeren Zeitraum als monoton empfunden wird. Leider kann NEEF den Vermutungen nicht weiter nachgehen, da die entsprechende Datenbasis fehlt. Trotz dieser methodischen Beschränkungen verweisen die Befunde von NEEF – ebenso wie jene von WINTHER – auf die Notwendigkeit motivationsfördernder Stützmaßnahmen im Wirtschaftslehreunterricht. Der Einsatz von Fallstudien stellt also noch keine Garantie für eine zufriedenstellende Entwicklung der Lernmotivation und der Handlungskompetenz dar. Besonderes Augen-

merk ist in diesem Zusammenhang auf lernschwächere Schüler mit nicht hinreichenden Vorkenntnissen zu legen (siehe auch NICKOLAUS 2001).²

Selbstorganisiertes Lernen (SoLe)

In mehreren quasi-experimentellen Feldstudien stellte die Arbeitsgruppe um SEMBILL für verschiedene Lernfelder in der kaufmännischen Erstausbildung (Materialwirtschaft, Personalwirtschaft, Rechnungswesen) jeweils Kontrollgruppen, die vorwiegend nach dem Muster des fragend-entwickelnden Frontalunterrichts beschult wurden, Experimentalgruppen, die weitgehend in einem projektorientierten Setting selbstorganisiert lernten, gegenüber. Als zentrales Designprinzip der Lernumgebung für die Experimentalgruppen ist u. a. die Förderung des problemlösenden Handelns beim kooperativen Lernen in Kleingruppen zu sehen.³

In den aufwendigen empirischen Studien, die zwischen 40 und 80 Unterrichtsstunden umfassten, wurden die Lernenden Wissens- und Problemlösetests unterzogen. Hier zeigte sich, dass die Lernenden der Experimentalklassen signifikant besser wirtschaftliche Probleme lösen können als die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppen. Zudem wurden für die Experimental- und Kontrollgruppen – in Analogie zu den übrigen berichteten

Studien – die Ausprägungen für verschiedene Varianten der Lernmotivation gegenübergestellt. Und auch hier ergeben sich Vorteile für die Experimentalgruppen, und zwar insbesondere hinsichtlich der wünschenswerten höherwertigen Motivationsarten. Ebenso wie bei WINTHER ist in einer der drei Hauptstudien der Gruppe von SEMBILL von einem Absinken der Lernmotivation im Zeitablauf zu berichten (siehe auch die Zusammenschau bei SCHEJA 2009).

Der Fokus des Interesses der skizzierten Untersuchungen lag auf einer detaillierten Analyse der Lehr-Lern-Prozesse. Hierzu wurden der Unterricht videografiert, die Interaktionen und Lerntätigkeiten aufgezeichnet und mit Hilfe von mobilen Datenerfassungsgeräten das subjektive Erleben des Unterrichts in kurzer zeitlicher Taktung dokumentiert. Die Lernenden wurden gebeten, auf einer stufenlosen Skala von 0 bis 100 u. a. anzugeben, ob sie im Unterricht mitgestalten können (Aspekt der Autonomie) und ob sie interessiert sind. Zur Erfassung der didaktischen Schwerpunktsetzungen wurden Phasen des Frontalunterrichts von schülerzentrierten Arbeitsphasen unterschieden. Exemplarisch für die hierdurch möglich werdenden Auswertungen wird von zwei Befunden berichtet.

(a) Die Analysen der Schüler-Schüler-Interaktionen während der umfangreichen Lernerarbeitsphasen zeigen, dass sich enge Zusammenhänge zwischen hochwertigen Lerneraktivitäten (Problemlöseaktivitäten, Schülerfragen) und der Problemlösekompetenz ausmachen lassen. Sie belegen aber auch, dass die Lerngruppen die eingeräumten Freiräume mehrheitlich verantwortungsbewusst nutzen und dass auch lernschwächere Schülerinnen und Schüler von der Lernumgebung profitieren können.

(b) Hinsichtlich des motivationalen Erlebens von Lehr-Lern-Situationen kann beispielsweise nachgewiesen werden, dass eine selbstorganisationsoffene Lernumgebung das Erleben von Autonomie und das Interesse fördert; die Mittelwerte für die Kontrollgruppe liegen jeweils signifikant unter jenen der Experimentalgruppe (s. Abb. 1). Die empirische Koppelung von Beobachtungsdaten (methodische Schwerpunktsetzung) und motivationales Unterrichtserleben zeigt dann aber, dass sowohl in der Kontroll- als auch in der Experimentalgruppe das wahrgenommene Ausmaß an Mitgestaltungsmöglichkeiten während der als schülerzentriert zu charakterisierenden Arbeitsphasen signifikant über den Werten für Frontalunterricht liegt. Im Ausmaß etwas geringer, aber im-

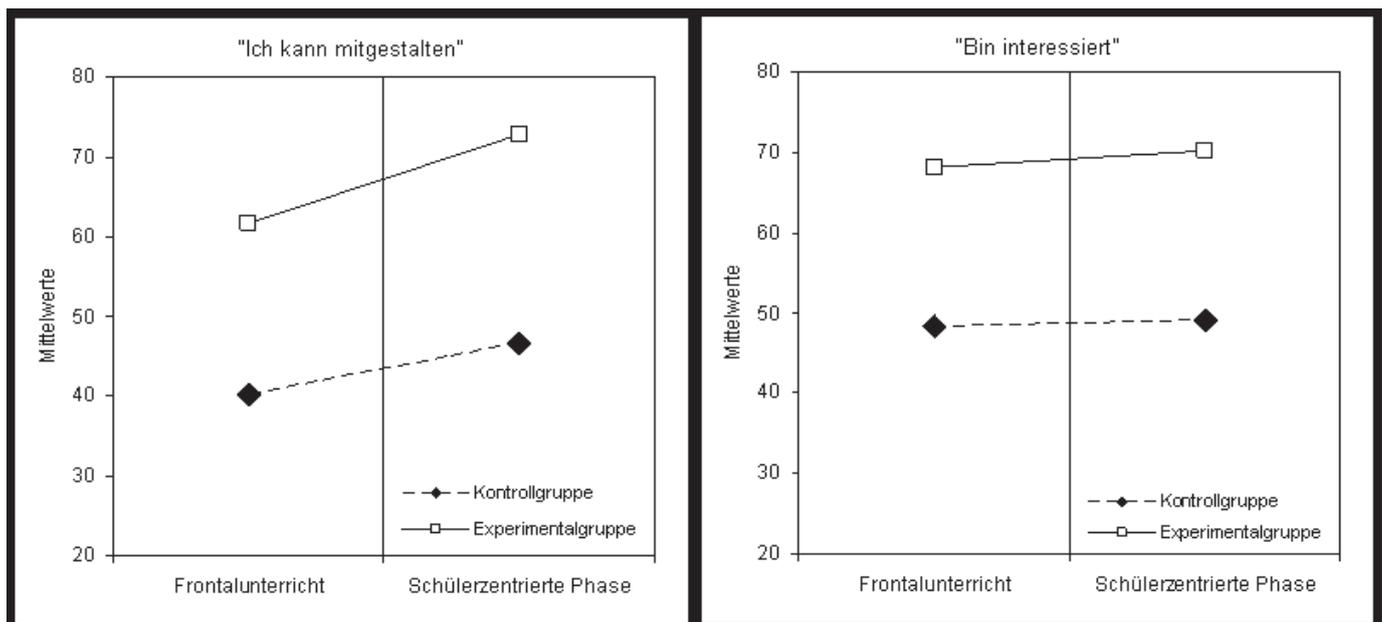


Abb. 1: Unterrichtserleben in Abhängigkeit vom Treatment und der unterrichtlichen Arbeitsform (stufenlose Skala von 0 bis 100 %) (SEIFRIED/KLÜBER 2006, S. 13)

Studie	Fragestellung	Methode*	Stichprobe	Befunde (Kognition)	Befunde (Motivation)
BENDORF (2002)	Einfluss komplexer Lehr-Lern-Arrangements (Fallstudien versus Frontalunterricht) auf Wissenstransfer und Lernmotivation	<ul style="list-style-type: none"> – Quasi-Experiment – EG: komplexe Lehr-Lern-Arrangements (Fallstudien) – KG: fragend-entwickelnder Frontalunterricht 	<ul style="list-style-type: none"> – 16 angehende Bankkaufleute – betriebsinterner Unterricht 	signifikante Vorteile hinsichtlich des Wissenserwerbs und der Problemlösekompetenz für die Experimentalgruppe	kein eindeutiger Unterschied bzgl. Lernmotivation der EG (Fallstudien)
WINTHER (2006)	Einfluss von speziellen Fördermaßnahmen (siehe nächste Spalte) auf die Lernmotivation im fallstudienbasierten Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> – Quasi-Experiment – 3 EG: Variation des Treatments: Fallstudien, Motivations-, Strategie- und Metakognitionsförderung – KG: Fallstudien 	353 Schüler an Wirtschaftsgymnasien (5 Schulen, 13 Klassen)	die Lernmotivation während der Lernprozesse (state-Komponente) trägt zur Aufklärung der Lernleistung bei	keine wesentlichen Unterschiede der Versuchsgruppen hinsichtlich der situationsübergreifenden Lernmotivation (trait-Komponente), Vorteile der Experimentalgruppen bei den state-Komponenten
NEEF (2008)	handlungsorientierter (Einsatz von Fallstudien) versus traditioneller Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> – Quasi-Experiment – 4 EG: Fallstudien – 4 KG: fragend-entwickelnder Frontalunterricht 	176 Schüler an Wirtschaftsgymnasien (4 Schulen, 8 Klassen)	keine nennenswerten Unterschiede zwischen Kontroll- und Experimentalgruppen hinsichtlich der beruflichen Handlungskompetenz	keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen hinsichtlich der Lernmotivation
SEMBILL u. a. (2007)	Einfluss selbstorganisationsoffener Lernumgebungen versus fragend-entwickelndem Vorgehen auf Problemlösekompetenz und Lernmotivation	<ul style="list-style-type: none"> – Quasi-Experiment – EG: selbstorganisationsoffene Lernumgebung – KG: fragend-entwickelnder Frontalunterricht – Prozessanalysen/ Beobachtung, Leistungstests 	Studie 1: n = 35, 40 Unterrichtsstunden (h) Studie 2: n = 30, 80 h Studie 3: n = 67, 68 h Industrie- und Bürokaufleute	signifikante Vorteile der Experimentalgruppen bezüglich der Problemlösekompetenz; keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des Zuwachses an Faktenwissen	Vorteile der EG, insbes. bzgl. intrinsischer Motivation und Interesse (trait), Vorteile hinsichtlich des motivationalen und emotionalen Erlebens des Unterrichts (state)

* EG = Experimentalgruppe; KG = Kontrollgruppe

Abb. 2: Ausgewählte empirische Studien und Befunde zum Einfluss der Unterrichtsgestaltung auf die Kompetenzentwicklung

mer noch statistisch bedeutsam ist auch der Effekt für das berichtete Interesse. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Befunde die Annahmen über systematische Zusammenhänge zwischen motivationsrelevanten Bedingungen und

dem motivationalen Erleben des Unterrichts unterstützen und als Indiz für die motivationsfördernde Wirkung einer aktiven und selbstbestimmten Auseinandersetzung mit Lerninhalten gewertet werden können.

Zusammenfassende Übersicht über die Befundlage

Die referierten Studien zum Einfluss der methodischen Grundentscheidung auf die Kompetenzentwicklung lassen sich tabellarisch zusammenfassen (Abb. 2).

Fazit und Ausblick

Stellt man sich die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen der Kompetenzentwicklung durch handlungsorientierten Unterricht, so gilt es erstens zu bedenken, dass hier ein ganzheitlicher Kompetenzerwerb im Mittelpunkt stehen sollte. Zwar sind Kompetenzen im engeren Sinn als kognitive Leistungsdispositionen konzeptualisiert, im weiten Sinn umfassen sie neben kognitiven jedoch auch emotionale, motivationale, volitionale und soziale Faktoren (WEINERT 2001). Die Bewältigung von (beruflichen) Handlungssituationen erfordert immer das Zusammenwirken eines Systems von Fertigkeiten, Kenntnissen und Routinen; die Analyse bzw. Förderung von Fachwissen alleine greift also zu kurz. Zweitens ist zu berücksichtigen, dass Kompetenzen durch erfahrungsbasiertes Lernen erworben werden. Kompetenzorientierte Lernprozesse bedürfen daher Anwendungs- und Übungsphasen, d. h., eine „theoretische“ Auseinandersetzung reicht nicht aus, um Kompetenzen zu erwerben. Drittens zeigt die Zusammenschau der Befunde, dass der Erwerb von Kompetenzen durch zielgerichtete Interventionen in Richtung komplexer Lehr-Lern-Arrangements zumindest bedingt beeinflussbar ist. In den berichteten Studien zeigten sich mehrheitlich Vorteile einer handlungsorientierten Gestaltung des Unterrichts für die Zielvariable „Problemlösekompetenz“. Etwas anders präsentiert sich die Befundlage für das Kriterium „Lernmotivation“. Die vielfach postulierten Vorteile handlungsorientierter Unterrichtsformen scheinen hier nicht durchgängig auf. Insbesondere die Aufrechterhaltung eines dauerhaften Interesses der Lernenden stellt sich offenbar als nicht unproblematisch dar. Dies gilt zumindest für die motivationalen traits (und nicht für die motivationalen states, die allerdings selten erhoben werden).⁴

Ein direkter Vergleich der einzelnen Studien erweist sich indes aufgrund der unterschiedlichen Methoden, respektive Forschungsdesigns, als schwierig. Während beispielsweise BENDORF (2002) eine schriftliche Befragung im Anschluss an die Lehreinheit durchführte und dabei keine eindeutigen Vorteile für die handlungsorientiert unterrichtete Experimentalgruppe

fand, konnten SEMBILL und Mitarbeiter im Zuge von Lernprozess-Analysen sowie Prä-Post-Tests deutliche Vorteile zu Gunsten der Experimentalgruppen feststellen. Aus forschungsmethodischer Sicht stellt sich hier auch die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen. Möchte man also einen vertieften Einblick in Unterrichtsprozesse erlangen, so stellt die – zugegebenermaßen recht aufwendige – empirische Koppelung verschiedener Analyseebenen (Befragung von Lernenden im Anschluss an Unterricht sowie während des Unterrichts [zum Beispiel mit Hilfe von Personal Digital Assistants; SEMBILL/SEIFRIED/DREYER 2008], Unterrichtsbeobachtungen, Einbezug der Lehrenden) eine Erfolg versprechende Möglichkeit dar, wenn man mehr über die Effekte von unterrichtlichen Grundentscheidungen (lehrer- versus lernerzentrierte Gestaltung des Unterrichts) erfahren möchte.

Anmerkungen

- 1) Bei BENDORF (2002) stellt sich ein ähnliches Bild dar: Die (handlungsorientierte) Experimentalgruppe liegt hinsichtlich der wahrgenommenen Überforderung im Mittel signifikant über der Kontrollgruppe.
- 2) Neben diesen „quantitativ“ orientierten methodischen Vorgehensweisen hat beispielsweise BEYEN (2007) den Einfluss der Unterrichtsform auf die Lernmotivation bei Einzelhandelskaufleuten mit Hilfe von Einzelfallstudien untersucht. Er kam zu dem Befund, dass die handlungsorientiert unterrichteten Schülerinnen und Schüler eine positivere Lernhaltung aufwiesen.
- 3) Weiterführende Informationen zu Design und empirischen Befunden finden sich u. a. bei SEMBILL u. a. (2007).
- 4) Ein Blick in den gewerblich-technischen Bereich der Arbeiten der Stuttgarter Gruppe um NICKOLAUS ist im vorliegenden Kontext trotz des Domänenwechsels von unmittelbarem Interesse, da die Studien ähnlich gelagerte Fragestellungen verfolgen und daher ein vergleichbares Forschungsdesign aufweisen wie die bisher skizzierten. So untersuchten beispielsweise NICKOLAUS und BICKMANN (2002) in einer einjährigen Feldstudie zwei eher direktiv mit zwei eher handlungsorientiert unterrichtete Klassen. Sie konnten hinsichtlich

der Lernmotivation keine überzufälligen Effekte feststellen (wohl aber in Bezug auf die Lernleistung, hier schnitten die direktiv unterrichteten Klassen signifikant besser ab). Die jüngeren Aktivitäten der Gruppe sind in der Dissertation von KNÖLL (2007) umfänglich dokumentiert. Bei einem Vergleich von insgesamt zehn Klassen angehender Elektroinstallateure konnten erneut keine Vorteile für handlungsorientiert unterrichtete Klassen im Vergleich zu eher direktiv unterrichteten Klassen festgestellt werden (siehe auch den Beitrag von NICKOLAUS in diesem Band).

Literatur

- ACHTENHAGEN, F. (2006): Lehr-Lern-Arrangements. In: Kaiser, F.-J./Pätzold, G. (Hrsg.): Handwörterbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Bad Heilbrunn, S. 322–327
- ACHTENHAGEN, F./GRUBB, W. N. (2001): Vocational and occupational education: Pedagogical complexity, institutional diversity. In: RICHARDSON, V. (Ed.): Handbook of research on teaching. 4th edition. Washington (D. C.), pp. 604–639
- BENDORF, M. (2002): Bedingungen und Mechanismen des Wissenstransfers. Lehr- und Lern-Arrangements für die Kundenberatung in Banken, Wiesbaden
- BEYEN, W. (2007): Handlungsorientierter Unterricht in Warenverkaufskunde. Essen
- CZYCHOLL, R. (2006): Handlungsorientierung. In: KAISER, F.-J./PÄTZOLD, G. (Hrsg.): Handwörterbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Bad Heilbrunn, S. 271–274
- GRUEHN, S. (2000): Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung, Münster u. a.
- KNÖLL, B. (2007): Differentielle Effekte von methodischen Entscheidungen und Organisationsformen beruflicher Grundbildung auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung in der gewerblich-technischen Erstausbildung: eine empirische Untersuchung in der Grundausbildung von Elektroinstallateuren. Aachen
- NEEF, C. (2008): Förderung beruflicher Handlungskompetenz – Ein experimenteller Vergleich zwischen handlungsorientiertem und traditionellem Unterricht. Stuttgart

- NICKOLAUS, R. (2001): Empirische Befunde zur Didaktik der Berufsbildung. In: BONZ, B. (Hrsg.): Didaktik der beruflichen Bildung. Baltmannsweiler, S. 239–256
- NICKOLAUS, R./BICKMANN, J. (2002): Kompetenz- und Motivationsentwicklung durch Unterrichts-Konzeptionsformen. Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung bei Elektroinstallateuren. In: Die berufsbildende Schule, 54. Jg., Heft 7–8, S. 236–243
- PRENZEL, M./KRAMER, K./DRECHSEL, B. (2001): Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung – Ergebnisse eines Forschungsprojektes. In: BECK, K./KRUMM, V. (Hrsg.): Lehren und Lernen in der beruflichen Erstausbildung – Grundlagen einer modernen kaufmännischen Berufsqualifizierung. Opladen, S. 37–58
- REETZ, L. (1999): Zum Zusammenhang von Schlüsselqualifikationen – Kompetenzen – Bildung. In: TRAMM, T./SEMBILL, D./KLAUSER, F./JOHN, E. G. (Hrsg.): Professionalisierung kaufmännischer Berufsbildung. Beiträge zur Öffnung der Wirtschaftspädagogik für die Anforderungen des 21. Jahrhunderts, Festschrift zum 60. Geburtstag von FRANK ACHTENHAGEN, Frankfurt a. M., S. 32–51
- ROTH, H. (1971): Pädagogische Anthropologie. Band 2: Entwicklung und Erziehung, Hannover
- SCHEJA, S. (2009): Motivation und Motivationsunterstützung. Eine Untersuchung in der gewerblich-technischen Ausbildung, Hamburg
- SEIFRIED, J. (2009): Unterricht aus der Sicht von Handelslehrern. Frankfurt a. M.
- SEIFRIED, J./KLÜBER, C. (2006): Unterrichtserleben in schüler- und lehrerzentrierten Unterrichtsphasen. In: Unterrichtswissenschaft, 34. Jg., Heft 1, S. 2–21
- SEMBILL, D./SEIFRIED, J./DREYER, K. (2008): PDAs als Erhebungsinstrument in der beruflichen Lernforschung – Ein neues Wundermittel oder bewährter Standard? In: Empirische Pädagogik, 22. Jg., Heft 1, S. 64–77
- SEMBILL, D./WUTTKE, E./SEIFRIED, J./EGLOFFSTEIN, M./RAUSCH, A. (2007): Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung – Abgrenzungen, Befunde und Konsequenzen. In: bwp@, Ausgabe 13: Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe13/sembill_et_al_bwpat13.pdf (23.08.2009)
- SIEMON, J. (2003): Evaluation eines komplexen Lehr-Lern-Arrangements – Eine netzwerk- und inhaltsanalytische Studie am Beispiel der Einführung in ein Modellunternehmen. Wiesbaden
- WEINERT, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, F. E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim, S. 17–31
- WILD, K.-P./KRAPP, A. (1996): Lernmotivation in der kaufmännischen Erstausbildung. In: BECK, K./HEID, H. (Hrsg.): Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung. Wissenserwerb, Motivierungsgeschehen und Handlungskompetenzen, Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13, Stuttgart, S. 90–107
- WINTHER, E. (2006): Motivation in Lernprozessen. Konzepte in der Unterrichtspraxis von Wirtschaftsgymnasien, Wiesbaden
- ZLATKIN-TROISCHANSKKAIA, O./BECK, K./SEMBILL, D./NICKOLAUS, R./MULDER, R. (Hrsg.) (2009): Lehrprofessionalität – Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung. Weinheim/Basel

Frank Bünning

Lernerfolge beim experimentierenden Lernen – eine Untersuchung im bautechnischen Unterricht

In der beruflichen Ausbildung werden mit der Implementation arbeitsprozessorientierter Lernkonzepte Methoden zum handlungsorientierten Lernen forciert. Folgerichtig stehen solche Konzepte im Zentrum der fachdidaktischen Debatte. In dem Beitrag werden die Evaluationsergebnisse einer handlungstheoretisch begründeten Konzeption zum experimentierenden Lernen in der Bau- und Holztechnik präsentiert. Es werden empirisch gesicherte Aussagen zur Bedeutung experimenteller Lernformen für die Kompetenzentwicklung dargelegt – insbesondere zum Erwerb deklarativen und prozeduralen Wissens sowie Problemlösungswissens – und der Kompetenzentwicklung in direktiv unterrichteten Vergleichsgruppen gegenübergestellt.

Vorbemerkungen

In jüngerer Vergangenheit traten Neuordnungen in einer ganzen Reihe von Berufsfeldern in Kraft, beispielsweise in der Bauwirtschaft (1999) oder in den Elektroberufen (2003). Die neu vorgelegten Rahmenlehrpläne orientierten sich durchweg am Stand der KMK-Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen und damit am

Ziel der Kompetenzentwicklung und am Prinzip handlungsorientierten Lernens. Insbesondere letzteres wird in den bildungspolitischen Vorgaben mit hoher Priorität gefordert, etwa wenn die KMK-Handreichung in den Ausführungen zum Bildungsauftrag der Berufsschule anführt, es müsse „die Berufsschule den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung

betont“ (KMK 2007, S. 10). Die KMK bleibt damit bei grundsätzlichen pädagogischen Vorstellungen, die in den technischen Berufsfeldern bereits mit den 1987er Neuordnungsverfahren der handwerklichen und industriellen Elektro- und Metallberufe eingeführt wurden und seitdem als allgemeiner Standard in der Rahmenlehrplanentwicklung herangezogen werden.

Zur Frage der Umsetzung handlungsorientierten Lernens in der beruflichen Bildung ist seit 1987 sehr umfassend gearbeitet worden (vgl. HURTZ 2000). Handlungsorientiertes Lernen bezieht sich zunächst auf lernpsychologisch begründete Vorstellungen zur Entwicklung von Strategien des Problemlösens und auf den Zusammenhang zwischen Lern- und Bezugshandlungen. In aktuellen Arbeiten zur Umsetzung der Berufsbildungsreform werden daher Lernfelder und Lernsituationen in den Kontext von beruflichen Handlungsfeldern und Handlungssituationen gestellt; eine Diskussion, die uns seit mehr als zehn Jahren intensiv beschäftigt. Bezüglich der Umsetzung entsprechender Unterrichtskonzepte existieren entwickelte Vorstellungen einer handlungsorientierten Methodik mit ausdifferenzierten Methodenkonzeptionen (vgl. PAHL 2007) und eine breit angelegte fachdidaktische Diskussion. Hieran knüpft die vorliegende Forschungsarbeit an, die in der Unterrichtspraxis des Berufsfelds Bautechnik durchgeführt worden ist.

Handlungsorientiertes Lernen – zum nationalen und internationalen Forschungsstand

Zu diskutieren ist die lerntheoretisch und unterrichtspraktisch kontrovers diskutierte Frage, ob und inwiefern handlungsorientierte Lernprozesse, insbesondere der Experimentalunterricht, mit Blick auf die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz erfolgreich sind. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existieren nur wenige Untersuchungen, die Effekte eines handlungsorientierten Lernens im beruflichen Kontext im Allgemeinen und im gewerblich-technischen Bereich in Deutschland im Besonderen empirisch analysieren. Eine Vorreiterrolle kommt in diesem Zusammenhang der Forschergruppe NICKOLAUS, HEINZMANN und KNÖLL sowie WÜLKER zu. Diese Forscher haben in jüngerer Vergangenheit Studien durchgeführt, die Diskussionen zu Effekten des handlungsorientierten Lernens stark geprägt haben. Sie kommen zu folgenden Aussagen: „Mit der breiten Einführung von selbstgesteuerten und handlungsorientierten Unterrichtsformen in die gewerblich-technische Erstausbildung sind hochgesteckte Erwartungen verbunden. Lassen sich diese empirisch

fundieren? (...) Die Befunde bestätigen Erwartungen hinsichtlich Vorteilen handlungsorientierter Lehr-/Lernarrangements' für die Kompetenzentwicklung nicht.“ (NICKOLAUS/HEINZMANN/KNÖLL 2005, S. 68) Mit anderen Worten: Die Studien der Forschergruppe um NICKOLAUS zeichnen ein Bild, das die Rechtfertigung von handlungsorientiertem Unterricht in Frage stellt. Auf jene Studien soll jedoch im vorliegenden Beitrag nicht im Einzelnen eingegangen werden, da sie an anderer Stelle in diesem Heft beschrieben werden. Sie waren jedoch Anlass, die im Folgenden dargestellte empirische Untersuchung in den Bauberufen durchzuführen. Anzumerken ist, dass auch internationale Untersuchungen – ausgewertet wurden etwa ein Dutzend Studien vorwiegend im englischsprachigen Raum – keine einheitlichen empirischen Befunde liefern konnten (vgl. hierzu ausführlichere Darstellungen in BÜNNING 2006).

Konzeption der Untersuchung

Im fachdidaktischen Laboratorium Bautechnik am Institut für Berufs- und Betriebspädagogik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wurde eine Experimentalkonzeption für den Unterricht in der Berufsschule entwickelt und getestet, um deren Effekte auf die Lernprozesse unter Praxisbedingungen untersuchen zu können. Hiermit wurde zunächst ein Beitrag für die Modernisierung der fachdidaktischen Ausbildung von angehenden Lehrkräften in der Fachrichtung Bautechnik erarbeitet.

In einem zweiten Schritt – und dieser ist Anliegen der im Folgenden vorgestellten Studie – wurde die Zielsetzung verfolgt, Effekte des experimentierenden Lernens für die Bau- und Holztechnik empirisch zu evaluieren. Vor diesem Hintergrund wurden vom Frühjahr bis zum Herbst 2006 zwei ausgewählte Experimente („Zimmermannsmäßige Verbindungen im Holzbau: Experimentelle Ermittlung des Zusammenhangs von maximaler Druckbelastung und Vorholzlänge“ sowie „Einfluss der Bewehrungslage auf die Biegezugfestigkeit eines Stahlbetonbalkens“) in der Berufsbildenden Schule I Stendal unter Praxisbedingungen getestet. Für die Studie standen vier Klassen des ersten Ausbildungsjahres zur Verfü-

gung. Zum Zwecke der Studie wurden die entwickelten Experimente in Lernfelder integriert. Die Experimente wurden in die Lernfelder „Herstellen einer Holzkonstruktion“ und „Herstellen eines Stahlbetonteils“ eingeordnet und hier jeweils in eine Lernsituation integriert. Entsprechend gliedert sich die Studie der zwei evaluierten Experimente in zwei Teilstudien:

1. Die Teilstudie I stellt die empirische Evaluation des Experiments „Zimmermannsmäßige Verbindungen im Holzbau: Experimentelle Ermittlung des Zusammenhangs von maximaler Druckbelastung und Vorholzlänge bei Stirn- und Doppelversatz“ dar.
2. Bei der Teilstudie II handelt es sich um die empirische Evaluation des Experiments „Einfluss der Bewehrungslage auf die Biegezugfestigkeit eines Stahlbetonbalkens“.

Generell dienten drei der vier Klassen als Experimentalgruppe, während eine Klasse als Kontrollgruppe fungierte. Diese drei-zu-eins-Aufteilung wurde gewählt, um das entwickelte Experimentalkonzept sicher zu evaluieren. Wie anfangs hervorgehoben, war es vordergründig Ziel der Studie, die entwickelte Konzeption hinsichtlich ihrer Effekte auf den Lernerfolg zu bewerten. Dieser Zielstellung wird Rechnung getragen, indem drei Klassen als Experimentalgruppen dienen und damit die Ergebnisse durch eine höhere Fallzahl absichern. Bei beiden Teilstudien findet eine ähnliche Herangehensweise Anwendung. Es wurde jeweils mit drei Experimentalgruppen und einer Kontrollgruppe gearbeitet. In der Teilstudie I fungierte die Klasse S.05 als Kontrollgruppe, während in der Teilstudie II die Klasse AB.05 als Kontrollgruppe diente (Abb. 1).

Für die Evaluation der entwickelten bautechnischen Experimente konnten folglich vier Versuchsgruppen gebildet werden. Für den Ansatz der Studien war die Anwendung einer quasi-experimentellen Untersuchung mit einer Kontrollgruppe (ohne Intervention, d. h., die Kontrollgruppe wurde im konventionellen lehrerzentrierten Unterricht ohne Experimentalphase unterrichtet) angemessen. Es wurde keine Randomisierung vorgenommen, da die Lernenden auf Grund ihrer Berufswahl in Klassen eingeteilt waren

Klasse	1. Vortest	2. Vortest	Experiment	1. Nachtest	2. Nachtest
M.05 (Maurer)	O	O	X	O	O
AB.05 (Ausbaufacharbeiter)	O	O	X	O	O
Da.05 (Dachdecker)	O	O	X	O	O
S.05 (Straßenbaufacharbeiter)	O	O		O	O

Erläuterungen: 1. Vortest vor Beginn des Lernfeldes, 2. Vortest vor der Durchführung des Experiments, 1. Nachtest nach dem Experiment, 2. Nachtest zur Ermittlung der Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens

O – Test, X – Intervention

Abb. 1: Anordnung für die Untersuchung der bautechnischen Experimente

und nicht für die Untersuchung durch zufällige Auswahl neu zusammengesetzt werden konnten. Daher war die Durchführung von Vortests erforderlich, um eventuelle Ausgangsunterschiede zwischen den Experimental- und den Kontrollgruppen zu Beginn der Untersuchungen zu ermitteln. Die Ausgangsbedingungen sind Referenzdaten, auf die sich interventionsbedingte Veränderungen beziehen (vgl. BORTZ/DÖRING 2002, S. 530).

Mit Hilfe der Tests wird eine Lernerfolgsmessung in Bezug auf unterschiedliche Wissensarten durchgeführt. Daher wird der Test in drei Teile gegliedert, sodass er jeweils Fragen zu allen drei Wissensarten beinhaltet. Die Tests wurden aus veröffentlichten IHK-Prüfungsaufgaben und Prüfungsliteratur zusammengestellt, wobei die einzelnen Aufgaben nach kognitionstheoretisch basierten Kriterien ausgewählt worden sind. Auf dieser Basis wurde ein Testinstrumentarium für die drei zu untersuchenden Wissensarten entwickelt.

Deklaratives Wissen ist laut ANDERSON explizites und bewusstes Wissen. Demnach sind Gedächtnisinhalte deklarativ, wenn sie Fakten widerspiegeln und sprachlich wie in Form von

Aussagesätzen dargelegt werden können (vgl. ANDERSON 2005, pp. 240 f.)

Für einen Teil des Tests, der sich auf deklaratives Wissen konzentriert, bot sich somit die Antwort-Auswahl-Form als Aufgabentyp für deklaratives Wissen an (Abb. 2).

Das prozedurale Gedächtnis speichert Wissen in Form von Modulen bzw. in Form von unabhängigen Produktionsregeln. Die Repräsentation von Handlungswissen erfolgt dementsprechend anhand von Produktionsregeln, die nach ANDERSON an je einen Aktionsteil und Bedingungsteil geknüpft sind. Die Produktionsregeln korrespondieren damit mit dem deklarativen Gedächtnis (ANDERSON 2005, p. 289). Für diesen Teil des Tests wurden Aufgaben nach dem Konstruktions-/Anwendungs-Typ herangezogen.

Das angeführte Beispiel (Abb. 3) soll den Typ der Aufgabe für die Messung des prozeduralen Wissens illustrieren. In der hier dargestellten Aufgabe werden Produktionsregeln abgefragt, die aus Aktions- und Bedingungsteilen bestehen. Das heißt, zunächst ist ein bestimmtes deklaratives Fachwissen erforderlich. Dieses deklarative Wissen wird in Beziehung zum Bedingungsteil gesetzt, hier etwa: Aufbau von Holz,

Wie würden Sie frisch gefälltes Holz für eine langfristig (ca. 3 Jahre) geplante Baumaßnahme trocknen? Begründen Sie ihre Entscheidung in zwei kurzen Stichpunkten!

Abb. 3: Beispiel für eine Testaufgabe zum prozeduralen Wissen

Arten der Holz Trocknung, wirtschaftliche Maßstäbe für die Holz Trocknung.

Das Problemlösungswissen wird nach ANDERSON anhand von drei Merkmalen beschrieben:

1. Zielgerichtetheit;
2. die Strategie der Lösung des Problems gliedert sich in Teilziele, die alle zur Lösung des Problems beitragen;
3. es kommen Operatoren zur Anwendung (vgl. ANDERSON 2005, pp. 244 f.).

Im Testteil des Problemlösungswissens wurde der Aufgabentypus einer problembehafteten konstruktiven Situation verwendet, bei dem die Lernenden die konstruktive Lösung selbst entwickeln mussten. Die Teilziele der vorgestellten Aufgabe (s. Abb. 4) sind Erkennen des Kraftverlaufes, Erkennen der in Frage kommenden zimmermannsmäßigen Verbindungsarten und Einpassen der vorgesehenen Verbindung (selbstständige Ermittlung der Versatztiefe, der Vorholzlänge, des Anschlusswinkels).

Welche Gesteinskörnung ist günstig für Normalbeton?

Sand- und Kiesgemisch aus verschiedenen Korngrößen

Kiesgemisch aus großen, festen Körnern

Grobkies

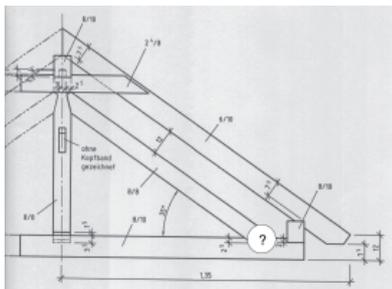
Schotter

kleine, feste Körner

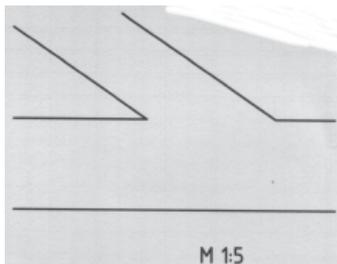
Abb. 2: Beispiel für eine Testaufgabe zum deklarativen Wissen

Die Operatoren in diesem Fall ergeben sich aus den Aufgabenvorgaben. In der Aufgabe wurde formuliert, dass die Lernenden einen Doppelversatz entsprechend der konstruktiven Vorgaben im Detail entwickeln. Der doppelte

Für die in der Zeichnung dargestellte Holzkonstruktion ist der Fußpunkt der Strebe nicht dargestellt.



Skizzieren Sie einen Doppelversatz für den Fußpunkt der Strebe im Maßstab 1:5 cm und bemaßen Sie die Tiefe der Versätze!



Beschreiben Sie eine wesentliche konstruktive Ausführung dieses Versatzes!

Abb. 4: Beispiel für eine Testaufgabe zum Problemlösungswissen

Versatz war den Lernenden bis dahin weitestgehend unbekannt. Im Lernfeld „Herstellen einer Holzkonstruktion“ wurden im Rahmen der Studie lediglich der Stirn- und der Fersenversatz behandelt. Die zur Anwendung kommenden Operatoren ergeben sich aus dem Stirn- und Fersenversatz, da der Doppelversatz eine Kombination aus Stirn- und Fersenversatz darstellt.

Die empirisch zu evaluierenden Experimente wurden in die entsprechenden und relevanten Lernfelder eingebettet. Ferner wurden Lernsituationen entwickelt, in denen das Experiment zum Einsatz kam. Das betreffende Lernfeld für die Studie umfasste jeweils 60 Unterrichtsstunden. Die Lernsituation und das Experiment wurden nach ca. 30 Unterrichtsstunden integriert.

Ergebnisse

Vorgehen bei der Ergebnisdarstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Studien getrennt für die untersuchten Wissensbereiche vorgestellt. Die Analyse der Mittelwerte erfolgt zunächst deskriptiv, eine Signifikanzprüfung im Anschluss. Eine Interpretation und Hypothesenprüfung erfolgen im Anschluss an eine tiefer gehende statistische Analyse, deren Ergebnisse hier zusammenhängend beschrieben werden. Als Teil der Auswertung werden die erreichten Mittelwerte der unterschiedlichen Gruppen zu unterschiedlichen Zeitpunkten (erster Vortest bis zweitem Nachtest) gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung verdeutlicht die Entwicklung der Wissensbestände in den Klassen, die der Intervention des Experiments ausgesetzt waren, im Vergleich zu den Kontrollgruppen. Die Ergebnisse sind weiterhin in die drei Testbereiche aufgeschlüsselt: deklaratives Wissen, prozedurales Wissen und Problemlösungswissen. Aus Platzgründen können hier allerdings nicht alle Ergebnisse grafisch dargestellt werden; bei Interesse wird auf die Veröffentlichung in BÜNNING/JENEWEIN (2008) verwiesen. Stattdessen werden nachfolgend einige markante Ergebnisse abgebildet und weitere im Text beschrieben.

Deklaratives Wissen

Zu diesem Wissensbereich wurden zwei Untersuchungen durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass durch das eingesetzte Experiment (in der Abb. 5 zwischen dem zweiten Vortest und dem ersten Nachtest durchgeführt) eine leicht bessere Wissensentwicklung feststellbar ist, die jedoch nicht stark ausgeprägt ist (s. das Beispiel aus Teilstudie 1). Dieser Trend ist für die Teilstudie 2 (hier nicht dargestellt) erheblich ausgeprägter; in diesem Fall hat sich die Testleistung zum deklarativen Wissen in der Experimentalgruppe deutlich verbessert, während sie in der Kontrollgruppe sogar zurückgegangen ist.

Prozedurales Wissen

Demgegenüber zeigt sich für die Experimentalgruppe in der ersten Studie ein deutlich ausgeprägter prozeduraler Wissenszuwachs durch die Experimentaleinheit, während die Testleistung zum prozeduralen Wissen in der Kontrollgruppe stagniert. Dieser Trend ist in der zweiten Teilstudie noch ausgeprägter (s. Abb. 6). Während zunächst die Kontrollgruppe eine höhere Testleistung aufweist, die nach dem zweiten Vortest allerdings abnimmt, ist in der Experimentalgruppe ein erheblicher Leistungszuwachs im Bereich des prozeduralen Wissens zu erkennen, der dazu führt, dass im ersten Nachtest eine mehr als 50 Prozent höhere Testleistung erzielt wird als in der Kontrollgruppe. Es kann also fest-

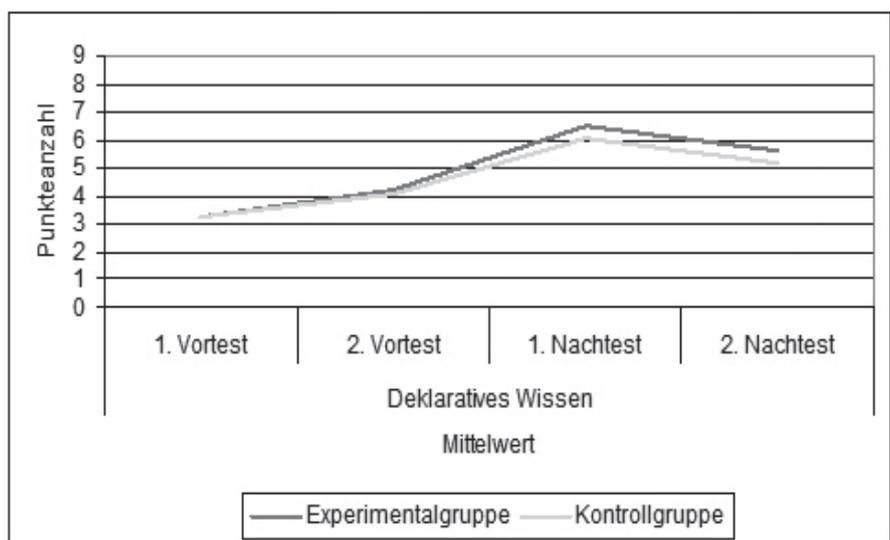


Abb. 5: Mittelwertvergleich „deklaratives Wissen“, Experimental- und Kontrollgruppe Teilstudie I

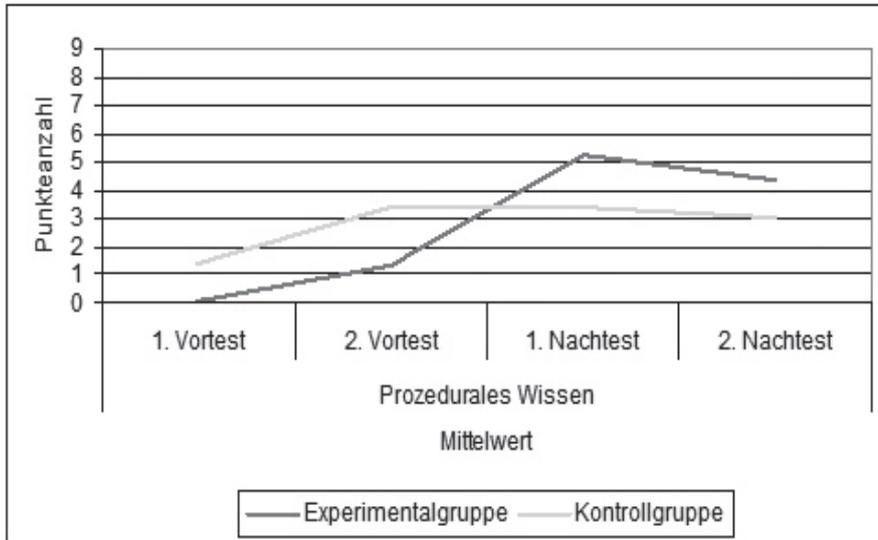


Abb. 6: Mittelwertvergleich „prozedurales Wissen“, Experimental- und Kontrollgruppe Teilstudie II

gehalten werden: In der Entwicklung des prozeduralen Wissens zeigt der Experimentalunterricht deutliche positive Effekte, die in beiden Teilstudien signifikant bestätigt werden.

Problemlösungswissen

Zum Problemlösungswissen ergeben sich keine einheitlichen Ergebnisse. Für die Teilstudie I kann gezeigt werden, dass in der Experimentalgruppe ein erheblicher und statistisch signifikanter Wissenszuwachs zu verzeichnen ist, während auch hier die Kontrollgruppe stagniert (s. Abb. 7). Dieser Effekt ist ebenso in der Teilstudie II zu verzeichnen, allerdings ist er deutlich

geringer ausgeprägt und statistisch nicht signifikant.

Weitere statistische Auswertungen des Lerneffekts zwischen dem zweiten Vortest und dem ersten Nachtest auf der Grundlage von T-Test, Varianzanalyse und Effektstärke sind in BÜNNING/JENEWEIN (2008) ausführlich beschrieben. Es kann zusammenfassend gesagt werden, dass sich die hier dargestellten Tendenzen bestätigen.

Aussagen

Auf Grundlage dieser Ergebnisse findet eine Hypothesenprüfung statt, deren Ergebnisse nun vorgestellt wer-

den. Zusammengefasst kommt die Studie zu folgenden Aussagen:

- Experimentalunterricht fördert die Aneignung von deklarativem Wissen ebenso wie direkter Unterricht.

Anders als in den Studien von NICKOLAUS u. a. kann hier nicht bestätigt werden, dass sich die Entwicklung des deklarativen Wissens durch experimentierendes Lernen verschlechtern würde. Die statistischen Analysen ergeben im Gegenteil bessere Lernergebnisse als in den Kontrollgruppen. Es liegt folglich der Schluss nahe, dass ein handlungsorientierter Experimentalunterricht direkteren Lehr-Lern-Formen hinsichtlich der Entwicklung deklarativen Wissens keineswegs unterlegen ist. Im Gegenteil zeigt sich die Tendenz, dass sich Experimentalunterricht unter Umständen positiver als ein direkter Unterricht auf die Entwicklung deklarativen Wissens auswirkt.

- Experimentalunterricht fördert die Aneignung prozeduralen Wissens und damit die Fähigkeit, Prozesse eigenständig nachzuvollziehen und zu modifizieren.

Diese Hypothese wurde in beiden Teilstudien bestätigt. In ihnen war der Leistungszuwachs der Experimentalgruppe zwischen zweitem Vortest und erstem Nachtest höchst signifikant, während die Veränderung der Kontrollgruppe stagnierte. Ein handlungsorientierter Experimentalunterricht verfügt folglich über einen ausgeprägten Einfluss auf die Entwicklung von prozeduralem Wissen. Während im Experimentalunterricht prozedurale Wissensbestände aufgebaut werden können, ist dies für direkten Unterricht nicht nachweisbar.

- Es ist zwar tendenziell zu beobachten, kann aber statistisch noch nicht bestätigt werden, dass Experimentalunterricht die Aneignung von Problemlösungswissen hinsichtlich der Befähigung zum Lösen problemhaltiger Aufgaben aus dem fachlichen Umfeld der Lernenden mehr fördert als direkter Unterricht.

Während diese Aussage in der ersten Teilstudie gestützt werden konnte, bleibt der Vergleich der Testleistungen in der zweiten Teilstudie nur gering ausgeprägt und nicht signifikant.

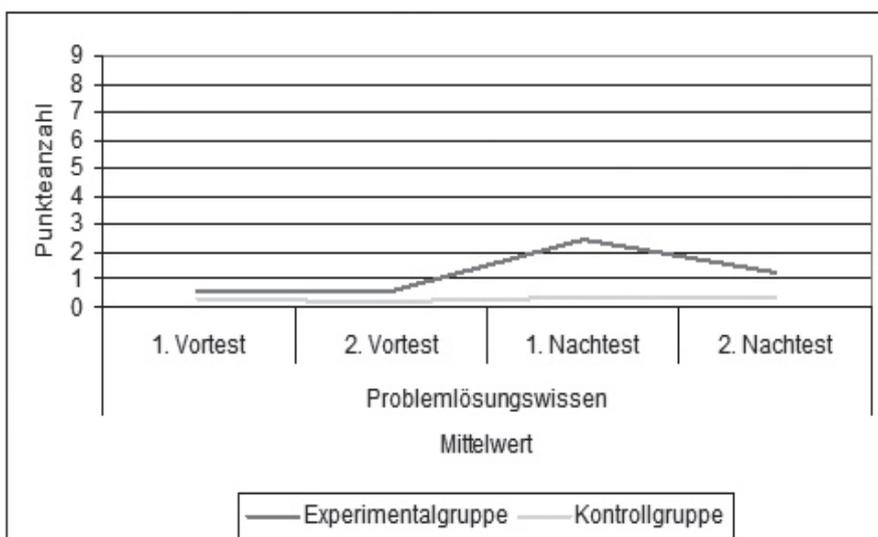


Abb. 7: Mittelwertvergleich „Problemlösungswissen“, Experimental- und Kontrollgruppe Teilstudie I

Hier müssten die erkennbaren Trends, nach denen durch experimentierendes Lernen ein verbesserter Aufbau von Problemlösungswissen erkennbar ist, durch weitere Studien bestätigt werden.

- Experimentalunterricht benachteiligt nicht leistungsschwache Lernende gegenüber leistungsstärkeren Lernenden.

Verglichen wurden diese Gruppen hinsichtlich der Aneignung in den drei Wissensbereichen (deklaratives und prozedurales Wissen sowie Problemlösungswissen). Entsprechende Ergebnisse der Forschergruppe um NICKOLAUS konnten in einer ergänzenden Auswertung, in der die Testleistungen mit den vorliegenden Bildungsabschlüssen korreliert wurden, nicht bestätigt werden. Es wäre sinnvoll, auch diesen Aspekt in weitere Untersuchungen einfließen zu lassen.

Resümee

In Bezug auf das hier untersuchte handlungsorientierte Lehr-Lern-Arrangement „Technisches Experiment“ kann für die bau- und holztechnische Grundbildung ausgesagt werden, dass

- in instruktionsbezogenen Unterrichtsarrangements keine besseren Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung deklarativen Wissens festgestellt werden konnten,
- im Experimentalunterricht klar bessere Lerneffekte hinsichtlich der Aneignung prozeduralen Wissens vorliegen und
- vorbildungsschwache Schülerinnen und Schüler in handlungsorientierten Lernarrangements nicht benachteiligt sind.

In diesem Sinne spricht die hier vorliegende Studie eher für die Annahme grundlegender Aussagen der einschlägigen Kognitionstheorien zur Entwicklung unterschiedlicher Wissensbereiche in handlungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements. Ebenso lässt die Studie erkennen, dass das technische Experiment zur Umsetzung von handlungsorientiertem Unterricht, wie er durch die Lernfeldorientierung in den neu geordneten gewerblich-technischen Ausbildungsberufen fokussiert wird, einen wirksamen Beitrag

liefern kann. Für den Transfer dieser Erkenntnisse in die Lehrerausbildung empfiehlt sich im Rahmen einer experimentell ausgerichteten fachdidaktischen Lehre die Auseinandersetzung mit Schrittfolgen bzw. Algorithmen des technischen Experimentierens, wie sie von Autoren wie z. B. EICKER (1983), JENEWEIN (2000), PAHL (2007) u. a. m. veröffentlicht worden sind.

Ein experimentell ausgerichteter Unterricht ist für die Entwicklung des prozeduralen Wissens und des Problemlösungswissens förderlich. Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlicher individueller Leistungsfähigkeit profitieren gleichermaßen vom experimentierenden Lernen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung ermuntern dazu, den im deutschen Berufsbildungssystem eingeschlagenen Reformprozess mit einer Hinwendung zu handlungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements konsequent fortzusetzen.

Literatur

- ANDERSON, J. R. (2005): *Cognitive Psychology and its Implications*. 6th ed., New York
- BORTZ, J./DÖRING, N. (2002): *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Auflage, Berlin/Heidelberg/New York
- BÜNNING, F. (2006): *Experimentierendes Lernen in der Holz- und Bautechnik – Fachwissenschaftlich und handlungstheoretisch begründete Experimente für die Berufsfelder Bau- und Holztechnik*. Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Studentexte, Band 1, Bielefeld
- BÜNNING, F./JENEWEIN, K. (2008): *Effekte des experimentierenden Lernens in der Bau- und Holztechnik – Ergebnisse einer Studie zur empirischen Bildungsforschung*. In: *bwp@*, Nr. 14: *Berufliche Lehr-/Lernprozesse – Zur Vermessung der Berufsbildungslandschaft*. Online unter: http://www.bwpat.de/ausgabe14/buenning_jenewein_bwpat14.pdf (15.05.2010)
- EICKER, F. (1983): *Experimentierendes Lernen*. Bad Salzdetfurth
- HURTZ, A. (2000): *Das Konzept der Handlungsorientierung in der technischen Berufsbildung*. In: *BADER, R./JENEWEIN, K. (Hrsg.): Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung*. Frankfurt a. M., S. 220–238

JENEWEIN, K. (2000): *Methoden beruflichen Lernens und Handelns in der Fachrichtung Elektrotechnik – Eine fachdidaktische Aufgabe*. In: *BERNARD, F./SCHRÖDER, B. (Hrsg.): Lehrerbildung im gesellschaftlichen Wandel*. Frankfurt a. M., S. 315–341

KMK (2007): *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe in der Fassung von September 2007*

NICKOLAUS, R./HEINZMANN, H./KNÖLL, B. (2005): *Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Effekten methodischer Grundentscheidungen auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung in gewerblich-technischen Berufsschulen*. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 101. Band, Heft 1, S. 58–78

PAHL, J.-P. (2007): *Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren – ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik*. Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Studentexte, Band 2, Bielefeld

Handlungsorientierung kontrovers

– eine Diskussion

Der Diskurs über Handlungsorientierung und neue Konzepte beruflichen Lehrens und Lernens erfolgte mit den Berufspädagogen KLAUS JENEWEIN und REINHOLD NICKOLAUS. Die Diskussion leitete JÖRG-PETER PAHL.

Seit Jahren wird in der beruflichen Bildung von Handlungsorientierung gesprochen. Konzepte, die deren Umsetzung verheißen, werden von so genannten Experten der Didaktik, von Schulverantwortlichen sowie Seminarleiterinnen und Seminarleitern sehr gepriesen, während sich zugleich bei nicht wenigen Lehrerinnen und Lehrern Skepsis oder sogar Gleichgültigkeit breit macht. Derzeit entbrennt ein Streit über die „Wirksamkeit“ handlungsorientierter Unterrichtskonzepte. Die eine Seite behauptet, Handlungsorientierung sei nicht nur „modern“, sondern unabdingbar für den Erwerb von Kompetenzen auf Seiten der Lernenden. Die andere Seite hält dagegen, handlungsorientierter Unterricht sei a) zu (zeit-)aufwendig und würde b) – das Hauptargument – keinesfalls zu besseren Lernergebnissen führen. Ich habe Sie, Herr JENEWEIN und Herr NICKOLAUS, zu diesem Gespräch und Diskurs eingeladen, weil Sie in der Zukunft der gewerblich-technischen Wissenschaften als die Protagonisten der sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Positionen gelten.

Zuerst zu Ihnen, Herr NICKOLAUS: Es ist interessant zu erfahren, zu welchen Ergebnissen Sie mit Ihren empirischen Studien über die „Wirksamkeit“ handlungsorientierten Unterrichts gekommen sind.

NICKOLAUS: Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass, wenn Effekte auf die Fachkompetenzentwicklung nachzuweisen waren, meist nur geringe, praktisch nur begrenzt bedeutsame Effektstärken erreicht wurden. Ähnliches gilt für die Motivation. Zum Teil sind die Effekte nicht erwartungskonform, d. h., es ergeben sich zum Teil auch Vorteile für einen eher traditionellen direktiven Unterricht. In all jenen Untersuchungen, in denen etwas größere Untersuchungseinheiten einbezogen waren, zeigen sich bezüglich der Lernergebnisse deutlich größere Unterschiede innerhalb der Unterrichtsform als zwischen den Unterrichtsformen. Wichtiger als die Wahl der Methode erweist sich die innerhalb der Methode erreichte Unterrichtsqualität. Nicht zuletzt die Adaptivität, d. h. ein angemessenes Anforderungsniveau und eine angemessene Geschwindigkeit, erweisen sich nach unseren Ergebnissen als hochbedeutsam. Die großen Unterschiede der Leistungsentwicklung in den Klassen machen deutlich, dass häufig die Entwicklungspotentiale (noch) nicht ausgeschöpft werden. Bemerkenswert finde ich die deutlichen Diskrepanzen zwischen curricularen Zielen und den tatsächlich erreichten Kompetenzniveaus und die aus verschiedenen Untersuchungen hervorgehenden Hinweise auf die geringe

Aussagekraft der praktischen Prüfungsergebnisse.

Untersuchungen zu Effekten von methodischen Arrangements auf die Entwicklung sozialer und personaler Kompetenzen liegen bisher nicht vor. Wir wissen allerdings aus anderen Kontexten, dass strukturell offene Lehr-Lern-Arrangements günstigere Entwicklungspotentiale für einige soziale Kompetenzen bieten und die Weiterentwicklung der Lernstrategien von direkten Anleitungen profitiert.

Herr JENEWEIN, Sie gelten als strikter Befürworter des handlungsorientierten Unterrichts im gewerblich-technischen Bereich. Die Fakten der Studien von Herrn NICKOLAUS müssten Sie doch eigentlich ins Zweifeln über die von Ihnen vertretene Position bringen.

JENEWEIN: Ich selbst komme – wie unsere Leser sicherlich wissen – aus der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik. Wer die fachdidaktischen Diskussionen in der Bundesarbeitsgemeinschaft nachverfolgt, wird sicher zur Kenntnis genommen haben, dass hier bereits seit den 1970er Jahren die Frage des handlungs- und erfahrungsbezogenen Lernens intensiv diskutiert wird. Dies hat einen einfachen Grund: Ohne individuelle Handlungserfahrung sind viele elektrotechnische Zusammenhänge durch unsere Schülerinnen und Schüler nicht nachvollziehbar. GOTTFRIED ADOLPH hat 1974 die These herausgearbeitet: Die im – damals üblichen – lehrerzentrierten, erklärenden Unterricht erworbenen „theoretischen“ Erkenntnisse landen im Kopf des

Schülers in einer für berufliches Handeln unwirksamen Theorie. Sie führen – würden wir heute sagen – eben nicht zu einer beruflich relevanten Handlungsfähigkeit. Diesen Zusammenhang kann man mit einschlägigen kognitionspsychologischen Erkenntnissen erklären. Die hier üblichen Wissensmodelle unterscheiden deklaratives Wissen – das Kollege NICKOLAUS offensichtlich mit dem Begriff der Fachkompetenz anspricht, was ich bereits bestreiten möchte – und prozedurales Wissen sowie Problemlösungswissen. Letztere Wissensarten sind nach den einschlägigen kognitionspsychologischen Theorien in einem passiven Lernprozess nicht vermittelbar. Und hierzu gibt es durchaus divergierende empirische Erkenntnisse. Dieser Zusammenhang ist vermutlich die Erklärung für die empirischen Ergebnisse in der Bautechnik-Studie von FRANK BÜNNING (vgl. dessen Beitrag im vorliegenden Heft), der über eine längere beobachtete Unterrichtsphase die Stagnation der prozeduralen bzw. problemlösungsbezogenen Wissensenselemente im direktiven Unterricht feststellt, übrigens im Unterschied zu dem in seiner Studie untersuchten handlungsorientierten Experimentalunterricht. Und prozedurales Wissen sowie Problemlösungsfähigkeit sind elementare Bestandteile einer für die moderne Facharbeit relevanten Fachkompetenz, die sich eben nicht auf traditionelles Fachwissen beschränkt. Es erscheint plausibel, anzunehmen, dass solche Aussagen auch für andere technische Fachrichtungen Gültigkeit besitzen. Angesichts der Unterschied-

lichkeit der vorliegenden empirischen Ergebnisse ist zudem zu bedenken, mit welchen Instrumenten unterschiedliche Wissensbereiche erfasst werden und was in einzelnen Studien konkret unter handlungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements verstanden wird. Hier gehen die Forschungsansätze z. T. deutlich auseinander.

NICKOLAUS: Wenn wir die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen in der Elektrotechnik betrachten, wozu inzwischen ja mehrere Studien vorliegen, dann kommen wir nicht daran vorbei, dass dem handlungsorientierten Unterricht wider Erwarten in der elektrotechnischen Grundbildung nicht nur bezogen auf das deklarative Wissen, sondern auch bezogen auf die erwarteten Effekte zu prozeduralem Wissen und fachspezifischer Problemlösefähigkeit keine günstigeren Effekte bescheinigt werden können. Zum Teil ergeben sich sogar Vorteile für den direktiven Unterricht, insbesondere für die prozedurale Wissensentwicklung bei Elektroinstallateuren bzw. Elektronikern für Energie- und Gebäudetechnik. Ich denke, die Leserinnen und Leser sollten sich zu der Frage die Ergebnisübersicht in diesem Heft doch auch noch einmal selbst ansehen. Zur Erfassung der fachspezifischen Problemlösefähigkeit können wir für unser Instrument zudem zeigen, dass die Ergebnisse, gemessen an den realen Anforderungen, valide sind. Ich denke, wir sollten auch vorsichtig sein mit der Gewichtung einzelner Befunde. Replikationsstudien liegen bisher nur im kaufmännischen und elektrotechnischen Bereich vor, und überall dort, wo eine größere Untersuchungseinheit einbezogen war, zeigen sich größere Unterschiede innerhalb der methodischen Ansätze als zwischen den Ansätzen.

JENEWEIN: Bei aller unterschiedlichen Grundeinschätzung: In einem zentralen Punkt ist dem Kollegen NICKOLAUS Recht zu geben. Es wäre zu kurz gedacht, wollte man die Entwicklung von Wissensstrukturen nur auf die Gegenüberstellung handlungsorientierter versus direktiver Unterrichtsformen zurückführen. Die Unterschiede in den Lernergebnissen innerhalb der jeweiligen Unterrichtsformen sind erheblich, das ist aus den vorliegenden Studien erkennbar. Auch für moderne Lernkon-

zepte gilt ganz offensichtlich mit dem Prinzip der Methodenvielfalt ein alter didaktischer Grundsatz, allerdings aus heutiger Sicht mit einer weitgreifenden Einbeziehung handlungsorientierter Lernarrangements.



*KLAUS JENEWEIN, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Professor für Fachdidaktik
technischer Fachrichtungen
Arbeitsgebiete: Lehrerbildung,
Berufliche Didaktik, Lernen in virtuellen
und realen Lernumgebungen*

Wohl wissend, dass damit jetzt ein Thema angesprochen wird, das kaum mit wenigen Sätzen behandelt werden kann, frage ich Sie nun, Herr NICKOLAUS, welche konkreten Veränderungen sollten bei den Lernkonzepten in beruflicher Bildung angestrebt werden? Was sollte sich auf der Ausbildungs- und Unterrichtsebene verändern, damit von „neuen“ Lernkonzepten gesprochen werden kann? Was ändert sich nach Ihren Beobachtungen tatsächlich?

NICKOLAUS: Ich denke, entscheidend ist nicht primär die Einführung neuer Konzepte, sondern die Einlösung hoher Umsetzungsqualitäten innerhalb der Konzepte. Die Vorstellung, es gäbe den Königsweg, ist nach allem, was wir wissen, nicht haltbar. Von hoher Bedeutung ist die aktive kognitive Auseinandersetzung mit den Inhalten, und dies ist in unterschiedlichen Arrangements erreichbar. Wenn ich mich beispielsweise unter Berücksichtigung der angestrebten Lehrziele, der Voraussetzungen der Lernenden, spezifischen Ansprüche der Inhalte und

den organisatorischen Rahmenbedingungen für einen eher handlungsorientierten Unterricht entscheide, dann wäre es beispielsweise wünschenswert, dass die notwendige Unterstützung im Erarbeitungsprozess (individuell) gewährleistet wird, was entsprechende diagnostische Fähigkeiten und gegebenenfalls auch ein Set von Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades voraussetzt. Ein direkter Unterricht ohne Anwendungsphasen und die Reflexion der Lösungsansätze ist eine häufig bemühte Negativfolie für die Bewertung traditioneller Unterrichtsformen. Wo dies zutrifft, sind Optimierungsmöglichkeiten offensichtlich. Manchmal wäre auch schon viel gewonnen, wenn eine positive Beziehungsqualität gesichert werden könnte, auf die insbesondere Auszubildende mit größerem Förderungsbedarf angewiesen sind. Neuere Studien zeigen allerdings, dass Auszubildende mit ungünstigeren kognitiven Voraussetzungen bei entsprechender Förderung, d. h. einem systematischen von außen angeleiteten Strategietraining, eine weit bessere Kompetenzentwicklung durchlaufen können, als dies im „normalen“ Lernfeldunterricht üblich ist. Die entscheidende Frage ist, inwieweit es gelingt, die verschiedenen Qualitätsmerkmale unter den je gegebenen Bedingungen einzulösen.

Herr JENEWEIN, neue Lernkonzepte, ob nun konkret- oder abstrakt-handlungsorientiert angelegt, werden oft in Verbindung mit elektronischen Medien gebracht. Wo sehen Sie die Impulse und den Anteil dieser Medien an der Entwicklung einer neuen Lernkultur im Berufsbildungsbereich?

JENEWEIN: Neue Lernkonzepte beziehen sich durchweg auf das Lernen an betrieblichen Arbeitsprozessen und den dort vorhandenen technischen Systemen. Diese jedoch stehen für das Lernen oft gar nicht zur Verfügung; sei es, weil die heutigen Arbeitssysteme durch hohe Komplexität gekennzeichnet, häufig an dynamische Vorgänge gebunden und von einem hohen Vernetzungsgrad gekennzeichnet sind oder weil „reale“ Arbeitssysteme häufig mit „unsichtbaren“ Vorgängen verbunden sind. Oft entziehen sich wichtige Funktionen, Strukturen und Phänomene der menschlichen Wahrnehmung und dem menschlichen

Handeln, zumal Eingriffe in laufende Arbeitssysteme im Rahmen von Lehr-Lern-Ärrangements oft nicht möglich sind.

Hier bieten elektronische Medien ein erhebliches Potential. Beispiele sind im Heft 97 dieser Zeitschrift über virtuelle Lern- und Arbeitssysteme beschrieben. Ich bin mir sicher, dass die Entwicklungen rund um die elektronischen Medien in den nächsten Jahren gravierend das Lernen verändern. Und dies geschieht insbesondere dort, wo berufliches Handeln nur eingeschränkt möglich ist – im Unterricht der berufsbildenden Schulen zum Beispiel.

Herr JENEWEIN und Herr NICKOLAUS, nun sind Sie bewusst beide angesprochen. Bei neuen Handlungskonzepten – ob handlungsorientiert oder nicht – scheint ein Hauptstreitpunkt das „Feststellen“ des Lernerfolges über Kompetenzen und nicht mehr über Lernziele zu sein. Dieses schlägt sich auch in dem Geschehen in den beruflichen Schulen nieder. Im Rahmen der PISA-Machbarkeitsstudie wird in dem Zusammenhang diskutiert, die Kompetenzfeststellung mit vertretbarem und möglichst geringem Aufwand über Simulationen am PC zu betreiben. Was halten Sie von diesem Vorschlag?

NICKOLAUS: Wir konnten am Beispiel von Fehlerdiagnosen im Kfz- und Elektrobereich zeigen, dass mit Simulationen technischer Systeme und darin eingebauter Fehler die Fehleranalysefähigkeit valide und mit relativ geringem Aufwand erfasst werden kann. Das gilt vermutlich auch für ähnliche Anforderungssituationen. Bei Berufen wie „Mechatroniker/-in“ und „Fachinformatiker/-in“ entwickeln wir solche Systeme gegenwärtig, im Kfz- und Elektrobereich bauen wir die Tests aus. Aber ich bin nicht der Meinung, dass solche Instrumente zur Abschätzung aller Kompetenzfacetten das Mittel der Wahl sind. Bei manuellen Fähigkeiten gilt dies z. B. sicherlich nicht. Auch hier plädiere ich dafür, die Instrumente kompetenz- und situationspezifisch zu wählen. Zentrales Kriterium muss m. E. neben den klassischen Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität auch die Praktikabilität sein.

JENEWEIN: Dieser Aussage kann ich bei aller positiven Grundeinstellung zu PC-

gestützten Aufgabenkonzepten prinzipiell zustimmen, muss aber gleichzeitig auf eine wichtige Einschränkung hinweisen: Selbst wenn wir die modernsten Medienentwicklungen anschauen, mit denen sich etwa vollständig abgebildete und hochkomplexe mechatronische Systeme in virtuellen Lernumgebungen für Lern- und Prüfungsaufgaben einsetzen lassen, fehlt immer noch der empirische Nachweis, ob und in welchem Umfang Kompetenzen, die im Umgang mit elektronischen Medien entwickelt und geprüft worden sind, überhaupt auf reale Arbeitszusammenhänge transferierbar sind. Und ein solcher Nachweis wäre die unmittelbare Voraussetzung dafür, dass wir bei solcherart ausgestalteten Prüfungsaufgaben von Validität sprechen können. Leider wurde dieser Nachweis nach meiner Kenntnis bislang in keiner der vorliegenden Studien erbracht.



REINHOLD NICKOLAUS, Universität Stuttgart

Professor für Berufspädagogik

Arbeitsgebiete: Lehr-Lernforschung in der gewerblich-technischen Berufsbildung; Kompetenzmessung und Kompetenzentwicklung; Lehrerbildung; Transferforschung

NICKOLAUS: Unsere Studie zur Validität simulierter Arbeitsproben als Testelemente zeigt, dass wir auf der Basis von Simulationen und realen Arbeitsaufgaben zu den gleichen Kompetenzabschätzungen kommen. Bezogen auf die Nutzung von Simulationen in Schulungsprozessen ist es wohl auch hilfreich, bereichsspezifische Ausdifferenzierungen vorzunehmen. In der

Pilotenausbildung wird auf solche Mittel seit langem erfolgreich zurückgegriffen, bei der Schulung der Fehleranalysefähigkeit in elektrischen und mechatronischen Anlagen unterstelle ich Gleiches. Die vorliegenden Interventionsstudien zur Förderung der Fehleranalysefähigkeit von SONNTAG u. a. und jene aus Stuttgart stützen die Vermutung, dass das ein Erfolg versprechender Weg sein könnte. Im IT-Bereich fallen Simulationen und reale Welten gegebenenfalls ohnehin weitgehend zusammen. In anderen Segmenten würde ich – wie schon deutlich gemacht – auf andere Wege setzen.

Herr JENEWEIN, welche Konsequenzen ergeben sich aus Ihren Überlegungen für die Praktiker an den beruflichen Schulen zur Durchsetzung von handlungsorientierten, größer angelegten Unterrichtszusammenhängen und für das Prüfungswesen insgesamt?

JENEWEIN: Welchen Anforderungen unsere Auszubildenden derzeit gegenüberstehen, können wir uns in den neu geordneten Elektro- und Metallberufen eindrucksvoll anschauen. Die dort geforderten Kompetenzen beziehen sich bereits in der Abschlussprüfung Teil 1 auf vollständige betriebliche Arbeitsaufgaben, deren Bearbeitung situative Gesprächsphasen einschließt. Im zweiten Teil kommen betriebliche Aufträge sowie vollständige praktische Aufgaben von mehreren Tagen Bearbeitungsdauer hinzu. Es erscheint wenig plausibel, davon auszugehen, dass sich die hierfür erforderlichen Kompetenzen in einem vorwiegend direktiven Lernarrangement entwickeln lassen. Der Unterricht an den berufsbildenden Schulen kommt nicht umhin, solche Handlungszusammenhänge innerhalb eigener Lernarrangements zu schaffen und Lernaufgaben hoher Komplexität selbstständig bearbeiten zu lassen. Hierbei ist unabdingbar, dass methodische, kommunikative und kooperative Fähigkeiten systematisch gefördert werden, etwa in Form von Aufgaben begleitenden Präsentationen, in denen Lösungswege und Bearbeitungsergebnisse ebenso diskutiert werden wie z. B. die Arbeit mit Kunden.

Herr NICKOLAUS, wenn man die Schwierigkeiten der Kompetenzermittlung noch einmal vor Augen geführt bekommt, so fragt man sich, ob das Leitziel, berufliche Handlungskompetenz

ausbilden zu wollen, für die berufliche Bildung überhaupt haltbar ist?

NICKOLAUS: Die idealistischen Vorstellungen, die üblicherweise mit dem Begriff der beruflichen Handlungskompetenz verbunden werden, sind m. E. als Leitorientierung des pädagogischen Handelns eher geeignet als für ein eindeutig zu operationalisierendes Lehr-Lernziel. Gemessen an den Ergebnissen empirischer Untersuchungen bleiben Auszubildende nicht nur im Bereich der Fachkompetenz, sondern auch im Bereich sozialer Kompetenz in aller Regel deutlich hinter den hoch angesetzten curricularen Vorstellungen zurück. Dass man zumindest gegenwärtig über keine Instrumente verfügt, die eine verlässliche Abschätzung des Gesamtkonstrukts ermöglichen, muss m. E. nicht dazu führen, dass man das Ziel aufgibt. Aber etwas mehr Realismus wäre m. E. manchmal schon wünschenswert.

„Die Förderung von Handlungskompetenz bedingt differenzierte Lehr- und Lernmethoden unter Einbezug handlungsorientierten Lernens. Prozedurales Wissen und Problemlösefähigkeit lassen sich nicht im direktiven Unterricht fördern.“

KLAUS JENEWEIN

JENEWEIN: Was heißt hier Realismus? Ihre Aussage kann ich so nicht nachvollziehen. Wir gehen in unserer Theoriediskussion doch seit langem davon aus, dass sich berufliche Expertise – und zu den unstrittigen Merkmalen eines Experten zählt die Handlungsfähigkeit in seinem beruflichen Aufgabenfeld – in Stufen entwickelt und dieser Prozess vielleicht mit der Berufsausbildung beginnt, aber keinesfalls mit ihr abgeschlossen ist. Mir ist niemand bekannt, der ernsthaft unterstellt, dass Leitziele der beruflichen Bildung, und dazu gehört die Forderung nach beruflicher Handlungsfähigkeit, mit dem Ende der Berufsausbildung umfassend erreicht seien. Dass die Wissenschaft möglicherweise derzeit über keine verlässlichen Instrumente

zur Abschätzung oder Messung des Gesamtkonstrukts „Handlungskompetenz“ verfügt, bedeutet doch nicht, dass unsere Lehrkräfte nicht in der Lage wären, einen kompetenzfördernden Unterricht zu gestalten.

NICKOLAUS: Letzteres hatte ich auch nicht unterstellt, aber ich finde es schon bemerkenswert, dass die Zielsetzungen in den Curricula z. T. so hoch angesetzt sind, dass sie in Wirklichkeit in der Regel auch von den leistungsstarken Auszubildenden nicht erreicht werden. Wir haben diese Anspruchsinflation ja gegenwärtig auch im Hochschulbereich. Da werden bezogen auf die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern Ziele formuliert, die mit Sicherheit nicht erreicht werden, aber der gegenwärtigen Ideologie entsprechen. Nochmals: Als Leitorientierung finde ich das brauchbar, aber man ist aus meiner Sicht schlecht beraten zu unterstellen, mit der Anspruchsinflation gehe auch eine entsprechende Kompetenzentwicklung einher.

Unstrittig erscheint in der Diskussion um neue Lernkonzepte zu sein, dass sich die Aufgaben, die Rolle und die Kompetenzen der Lehrerinnen und Lehrer verändern müssen. Welches sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Herausforderungen für das Bildungspersonal? Welche Möglichkeiten sehen Sie, dass über die von ihnen vertretenen Konzepte für die berufsbildenden Schulen Impulse zu einem anderen beruflichen Lehren und Lernen gegeben werden? Meine Herren, ich bitte Sie um ein kurzes abschließendes Statement!

NICKOLAUS: Die Lehrenden sollten sowohl fachlich als auch didaktisch Experten sein und bei Erfüllung ihrer Aufgaben primär das Wohl der Auszubildenden im Blick haben. Das setzt voraus, dass den Lehrenden die nötige Zeit bleibt, sich mit neuen Entwicklungen und Erkenntnissen auseinanderzusetzen. Wichtig ist sicherlich auch in diesem Beruf, mit den z. T. widersprüchlichen Anforderungen zu Recht zu kommen. Das heißt, immer wieder die verschiedenen Ansprüche situationsadäquat auszubalancieren. Patentrezepte gibt es dafür nicht. Letztlich müssen die Lehrenden als Professionelle in ihrem Feld unter Nutzung des verfügbaren Wissens immer wieder eigene, auch wertbezogene

Entscheidungen treffen. Das ist sicherlich eine Herausforderung, der wir uns alle nur annähern können und der wir auch als Hochschullehrer immer nur bedingt genügen.

„Entgegen gegenwärtig gängiger Vorstellungen ist ein guter direkter Unterricht unter manchen Bedingungen sogar besser geeignet, prozedurales Wissen und Problemlösefähigkeit zu fördern als ein eher auf Selbststeuerung setzender Unterricht.“

REINHOLD NICKOLAUS

JENEWEIN: Ich habe das Methodenverständnis der technischen Unterrichtsfächer selbst einmal in zwei Dimensionen beschrieben: Es betrifft gleichermaßen die Erkenntnisperspektive und die Handlungsperspektive der Technik. Nur beides zusammen macht berufliche Handlungsfähigkeit aus. Schülerinnen und Schüler müssen diese beiden Perspektiven – das technische Denken und Handeln – in ihrem Kopf in einen Zusammenhang bringen. Und dabei muss der Unterricht ihnen helfen, er sollte sie bei diesem Prozess nicht behindern. Dass dies in der Berufsschule gelingt, ist die Messlatte für jeden guten Pädagogen; hierfür geeignete Wege zu finden, die wichtigste Herausforderung an das berufliche Bildungspersonal.

Die mit den neu geordneten Berufen eingeführten Instrumente, die etwa mit den Lernfeldern nur noch wenige bindende inhaltliche Vorgaben für die in den Schulen unterrichtenden Lehrkräfte vorsehen, eröffnen den Lehrkräften einen breiten Handlungsrahmen, und sie fordern ein hohes Maß an Eigenverantwortung, erhöhte Anforderungen an Teamarbeit und an die Zusammenarbeit mit dem betrieblichen Umfeld. Ich bin mir sicher: Die Lehrerarbeit an den berufsbildenden Schulen wird dadurch interessanter und attraktiver.

Herr JENEWEIN und Herr NICKOLAUS, ich danke Ihnen für das interessante und informative Gespräch.

Manfred Hoppe/Heiko Schnackenberg

Handlungsorientierte Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen

Handlungsorientiertes Lernen ist seit vielen Jahren Programm. Entwicklungen, Erprobungen und Diskussionen über den Zeitraum von mehr als zwei Jahrzehnten zeigen: Diejenigen Lehrkräfte, die handlungsorientiert vorgehen, wissen um den Erfolg des Ansatzes. Diejenigen, die immer schon anderer Meinung waren, finden stets Argumente, um sich zu bestätigen. Generell gilt allerdings, dass das Handlungslernen nicht nur in der Ausbildung der Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) mit der Lernfeldorientierung der Lehrpläne verankert wurde, sondern auch in die Ausbildung weiterer Berufe Eingang gefunden hat. Im Folgenden soll am Beispiel des Lernfeldes 7 in der SHK-Ausbildung aufgezeigt und dargestellt werden, wie bei der Entwicklung von Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen vorgegangen wurde.

Grundlegende Orientierungen

Voraussetzungen für die Entwicklung und Gestaltung eines multimedialen Lern- und Ausbildungspaketes für das Lernfeld 7 der Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik war die Festlegung von Orientierungslinien. Für die Umsetzung der Lernsituationen zur „Optimierung von Heizungsanlagen“ galten die folgenden Setzungen als wesentlichste Pfeiler des Vermittlungskonzeptes:

Handlungsorientierte Lern- und Ausbildungsangebote

Handlungslernen vermittelt bereits begrifflich, dass Handeln und Erkennen im Zusammenhang betrachtet und vor allem die Lernenden als Aktive unter Berücksichtigung von Bedürfnissen, Interessen und Neigungen zu sehen sind. Zielsetzung dabei ist die Erfahrungsbildung der Lernenden. Diese ist bei der Gestaltung von Lernangeboten durch die Berücksichtigung und Bereitstellung von Lernhandlungen unter Bezug auf die subjektiv bedeutsame Berufs- und Lebenssituation zu beachten. Handlungslernen dient insbesondere der Sinnstiftung von Lernprozessen und verläuft als dynamischer Prozess, der zur zunehmenden Autonomie der Lernenden führen soll (vgl. HOPPE/FREDE 2002).

SHK-spezifische Arbeits- und Geschäftsprozesse

Die Berufsausbildung ist den im Berufsbild beschriebenen Anforderungen verpflichtet. Für die dominant handwerklich geprägte Sanitär-, Heizungs-

und Klimatechnik wird dadurch nahe gelegt, grundsätzlich vom Kundenauftrag als Leitbild des beruflichen Handelns auszugehen. Im Kundenauftrag ist das Spektrum der Anforderungen an das Personal der Branche wie Informieren und Beraten, Planen und Demontieren, Einbauen und In-Betrieb-Nehmen, Warten und Betreuen unausweichlich angelegt.

Reales und experimentelles Equipment

Um im Rahmen der branchenüblichen Arbeits- und Geschäftsprozesse handeln und lernen zu können, bedarf es einer entsprechenden materialen Ausstattung des Lernortes. Unabhängig von den unterschiedlichen Gegebenheiten vor Ort wie Klassenraum, Labore und Werkstätten ist – wie im vorliegenden Lernfeld 7 der Fall – zu sichern, dass die Vermittlung bzw. Aneignung von Kenntnissen und Können praktisch werden kann. Im Vergleich zu anderen Berufen ist für die SHK-Ausbildung festzustellen, dass hierfür in der Regel gute Voraussetzungen bestehen. Experimental- und Laborausstattungen sind vielfach vorhanden. Für das Lernfeld 7 wurde eine Experimentalwand entwickelt, die reale Heizungsanlagen mit Originalteilen im Kleinen abbildet und damit weit mehr als nur einen Einblick in das Funktionieren und Zusammenspiel von Komponenten im System ermöglicht.

Multimediale Vielfalt

Lernen ist längst nicht mehr allein auf die personale Vermittlung angewiesen. Das gilt so auch für den organisierten

Unterricht in der Berufsschule. Neben den Vermittlungsmöglichkeiten durch das Lehrpersonal sind unbedingt die Möglichkeiten des on- und offline-Lernens zu nutzen. Lernangebote sollten grundsätzlich immer das Potenzial von „Blended Learning“ enthalten.

Selbstorganisiertes Lernen

Organisiertes und selbstorganisiertes Lernen sind keine Gegensätze; mit Blick auf die Lernergebnisse bedingen sie sich vielmehr. Das beim organisierten Lernen substantielle personale Engagement von Lehrkräften ist derart zur Wirkung zu bringen, dass es das an sich höherwertige selbstorganisierte Lernen grundsätzlich fördert. Auch wenn diese Balance durch Lehrkräfte herzustellen ist, müssen die Ausbildungsmaterialien und -medien die Basis dafür bieten.

Systemkompetenz als Lern- und Ausbildungsziel

Für fast alle Berufe gilt zwischenzeitlich, dass sich der ursprünglich ausschließlich fachliche Ansatz sowohl um Inhalte der Informations- und Kommunikationstechnik als auch der Elektrotechnik/Elektronik erweitert hat. Hinzu kommt außerdem, dass für handwerkliche Berufe zunehmend Beratungs- und Kommunikationsanforderungen im Kontext der Informationstechniken existieren. Ausbildungsangebote haben dieses zu berücksichtigen.

Kundenauftrag „Optimierung von Heizungsanlagen“ und seine Lernsituationen

Kontext von Kundenauftrag und Lernfeld

Die berufliche Bildung hat zunehmend Formen der Integration des Lernens in die Arbeits- und Geschäftsprozesse in ihr Methodenrepertoire aufgenommen. Dieser Trend zur „Verzahnung“ von Arbeiten und Lernen in der betrieblichen Ausbildung beziehungsweise von Theorie und Praxis im Berufsschulunterricht setzt sich fort.

Das berufspädagogische Konzept „Lernen im und am Kundenauftrag“ ist seit mehr als einem Jahrzehnt bekannt und hat sich in der Praxis bewährt. Die Struktur von Kundenaufträgen ist von der Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung der Universität Bremen herausgearbeitet und in den Gewerblichen Lehranstalten Bremerhaven ergiebig erprobt worden. Diese Vorarbeiten haben bei der Neuordnung des Berufsbildes „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ eine große Rolle gespielt und über die Lernfelder Eingang in die Ordnungsmittel der beruflichen Bildung gefunden (vgl. dazu ausführlich HOPPE u. a. 2003).

Kundenauftrag „Optimierung von Heizungsanlagen“

Die Optimierung einer Heizungsanlage ist im Vergleich mit anderen Kundenaufträgen der SHK-Branche zunächst eine recht vage Aufgabe. Sie muss daher gemeinsam mit dem Kunden präzisiert und im Detail bestimmt werden. Auftragsinhalt können einfache Einstellungen an einzelnen Geräten sein, aber auch umfangreiche Erneuerungen in der Anlage. Die Optimierung einer Heizungsanlage ist demnach kein Standardauftrag mit klar umrissenem Leistungsumfang.

Wesentlich ist, dass die Heizungsanlage mit ihren Komponenten als ein System betrachtet wird. Obwohl in der Regel die einzelnen Bauteile ausgesprochen hochwertig und funktional sind, nützt das wenig, wenn sie nicht richtig ausgelegt und/oder systemgerecht aufeinander abgestimmt werden. Vor der Optimierung einer Heizungsanlage ist es daher zwingend, den

Zustand der Anlage und ihrer Komponenten zu ermitteln, die Heizlast zu berechnen sowie die Auslegung bestimmter Bauteile zu überprüfen und bei Bedarf neu festzulegen.

Der im Folgenden beschriebene typische Ablauf eines Kundenauftrags zur Optimierung einer Heizungsanlage entspricht der Vorgehensweise von Fachhandwerkern in der Praxis.

Ein Kundenauftrag kündigt sich an

Am Anfang steht in der Regel eine wenig präzise Anfrage des Kunden wegen einer beobachteten Unregelmäßigkeit im Betrieb der Heizungsanlage. Beispiele dafür können sein: „In unserem Dachzimmer erreichen wir, obwohl wir das Thermostatventil ganz aufdrehen, nicht die gewünschte Temperatur.“ Oder: „Im Bad wird es erst warm, nachdem wir es lange wieder verlassen haben.“ Solche und ähnliche Aussagen weisen darauf hin, dass Optimierungsbedarf besteht. Korrekte, abgesicherte und umfassend genaue Aussagen werden allerdings erst nach einer systematischen Untersuchung möglich. Daher vereinbaren Kunde und Fachhandwerker einen Termin für eine Analyse der Heizungsanlage anhand einer Checkliste.

Auftragsanalyse

Der eigentliche Kundenauftrag beginnt mit der Auftragsanalyse und verläuft oftmals wie folgt:

Check des Wärmeerzeugers: Die Analyse einer Heizungsanlage beginnt i. d. R. beim Wärmeerzeuger. Bei der Optimierung von Heizungsanlagen wird die vorhandene Technik überprüft und erhalten, sofern sie keine Mängel hat.

Außenhülle und Raumgröße: Zur Berechnung der für eine Wohnung benötigten Energie muss bekannt sein, wie viel Wärme in die Umwelt entweichen kann. Man spricht in diesem Fall auch von Transmissionsverlusten durch Bauteile und Lüftungsverluste. Diese Verluste hängen vor allem von Größe und Qualität der Gebäudehülle ab. Deshalb müssen die Flächen der Räume vermessen und die Qualität der Wände eingeschätzt werden.

Volumenstrom und Förderhöhe: Für die Berechnung von Volumenstrom

und Förderhöhe müssen die Widerstände in der Heizungsanlage bestimmt werden. Dazu gehören Armaturen, Schmutzfilter, Rückschlagklappen usw. Die Angaben zur Pumpe sind unverzichtbar.

Vorlauftemperatur und Thermostatventile: Zur Bestimmung der Vorlauftemperatur und Voreinstellung der Thermostatventile müssen Größe und Bauart der Heizkörper bekannt sein. Es sind auf jeden Fall voreinstellbare Thermostatventile zu verwenden. Der vorhandene Typ wird in ein Berechnungsprogramm eingegeben, und die Voreinstellung wird ermittelt.

Kundengespräch und Auftragserteilung: In einer abschließenden Beratung muss dem Kunden verständlich dargestellt werden, welche Maßnahmen durchgeführt werden sollten und weshalb die Optimierung sinnvoll ist.

Auftragsplanung

Sie besteht vor allem aus den Planungs- und Bestellvorgängen. Bevor mit den eigentlichen Arbeiten am Kundenauftrag begonnen werden kann, müssen die dafür benötigten Bauteile bestellt, die Werkzeuge zusammengestellt und der Ablauf der Arbeiten geplant werden. Diese vorbereitenden Arbeiten sind Voraussetzung für die Ermittlung des Personaleinsatzes. Erst im Anschluss daran kann die Terminabsprache mit dem Kunden erfolgen.

Auftragsdurchführung

Hier steht die Umsetzung des Auftrags bis zur Übergabe der optimierten Anlage.

Realisierung der Optimierungsvorschläge: Der Fachhandwerker führt während dieser Arbeitsphase die vom Kunden in Auftrag gegebenen Arbeiten aus.

Inbetriebnahme und Übergabe: Nach der Durchführung des Kundenauftrags hat der Kunde ein Recht zu wissen, welche Arbeiten durchgeführt wurden und welche Auswirkungen das auf die Funktionsweise seiner Heizungsanlage hat. Um eine fehlerfreie Bedienung der optimierten Heizungsanlage zu gewährleisten, ist auch eine Einweisung des Kunden erforderlich. Zudem sollte der Fachhandwerker dem Kunden die

erbrachten Handwerksleistungen im Einzelnen erläutern, damit der Kunde die in Rechnung gestellten Arbeiten nachvollziehen kann. Bei dieser Gelegenheit kann zudem der Abschluss eines Wartungsvertrages vorbereitet werden.

Auftragsauswertung

Diese Phase ist wichtig, da es hier zu wertvollen Erkenntnissen und Folgerungen für zukünftige Arbeiten kommt.

Dokumentation: Als Beleg für den fachgerechten Abschluss der Arbeiten erhält der Kunde alle Mess- und Berechnungsergebnisse schriftlich. Die vorgenommenen Maßnahmen sollten mit einer Digitalkamera dokumentiert sein. So können eventuell später folgende Maßnahmen leichter durchgeführt werden.

Aufmaß und Rechnung: Zum Abschluss eines jeden Kundenauftrags muss die Rechnung für den Kunden erstellt werden. Dazu werden die Preise für die in die Heizungsanlage eingebauten Materialien und die für die Durchführung des Auftrags aufgewendete Arbeitszeit benötigt. In Handwerkskreisen heißt die Ermittlung dieser Daten „das Aufmaß vornehmen“.

Vom Kundenauftrag zu den Lernsituationen

Die Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen können auftragsgerecht angeordnet werden (s. Abb. 1).

Für jede Lernsituation wurden ausgearbeitet:

- eine Kurzbeschreibung der Lernsituation,
- die Beschreibung der zu vermittelnden Inhalte und Kompetenzen,
- ein didaktischer Kommentar und Hinweise für Lehrer/-innen und Ausbilder/-innen zum Einsatz und zur Durchführung jeder Lernsituation,
- Hinweise zur Auswahl und zum Einsatz von Materialien/Medien,
- eine Beschreibung des Arbeitsergebnisses/Handlungsprodukts sowie
- eine Darstellung der Ergebnissicherung.

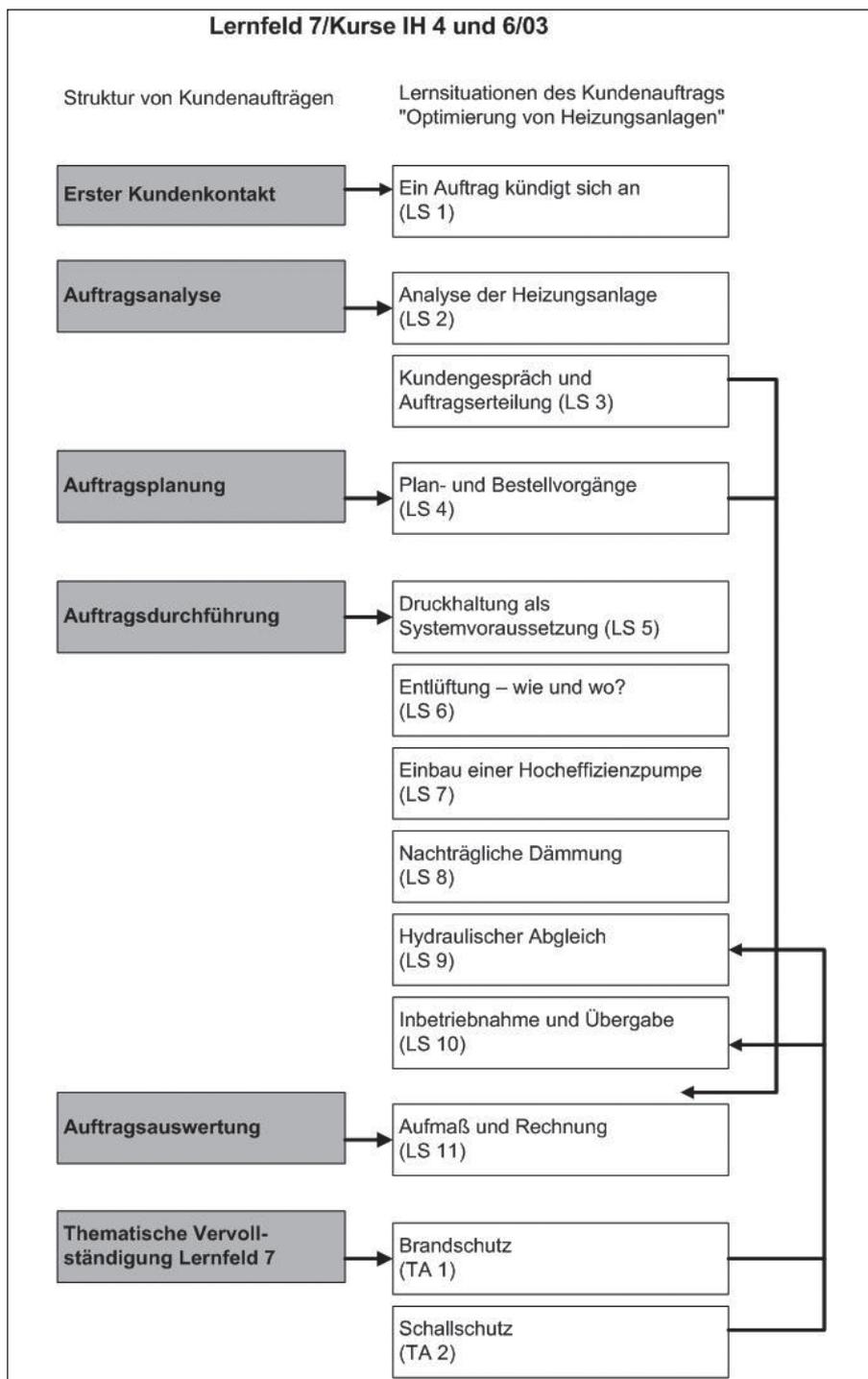


Abb. 1: Auftragsgerechte Abfolge der Lernsituationen zum Kundenauftrag „Optimierung von Heizungsanlagen“

Der für einzelne Lernsituationen vorgesehene maximale zeitliche Umfang wurde so gewählt, dass sie jeweils an einem Berufsschultag vermittelt werden können. Bei Blockunterricht können die zeitlichen Umfänge flexibler gestaltet sein.

Für die Entwicklung von Lernsituationen für Lernfelder gibt es zielführen-

de Vorgaben. Drei zentrale Begriffe für den Gestaltungsprozess sind: Lernfelder als Zielvorgaben – Kundenaufträge als Handlungsfelder – Lernsituationen als (geplantes) Unterrichtsgeschehen (s. Abb. 2).

Die Bearbeitung eines umfangreichen Kundenauftrags wie die Optimierung einer Heizungsanlage kann, wenn die

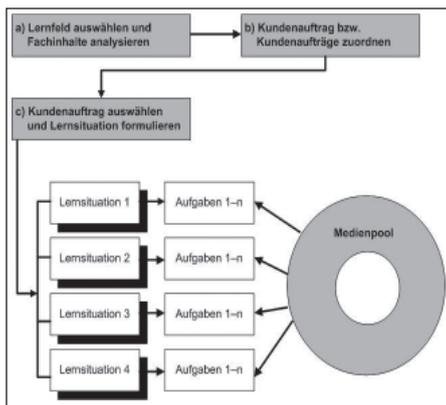


Abb. 2: Entwicklung von Lernsituationen

Komplexität für die Lernsituationen nicht aufgelöst wird, für Auszubildende leicht unübersichtlich werden. Die abgeleiteten Lernsituationen wurden deshalb so dimensioniert, dass sie den Lernpotenzialen der Auszubildenden bzw. Schülerinnen und Schüler entsprechen. In der Umsetzung sind hier die Lehrkräfte gefordert, Umfang und Intensität der Lernsituationen angemessen zu bestimmen. Die von der KMK herausgegebene Handreichung zum Umgang mit Lernfeldern betont selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifende Ziele der Ausbildung. Ferner weist die Handreichung darauf hin, dass diese Fähigkeiten besonders gut in solchen Unterrichtsformen erworben werden können, die selbstständiges Denken und Handeln als Elemente ihres methodischen Gesamtkonzepts betrachten (vgl. KMK 1999, S. 3).

Inhalte des multimedialen Ausbildungspakets

Das Ausbildungsangebot „Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen“ richtet sich an Berufsschullehrer/-innen und Ausbilder/-innen, die damit in die Lage versetzt werden, lernfeldgerecht und handlungsorientiert auszubilden. Dafür stehen in einem Ordner (Abb. 3) Materialien und multimediale Angebote zur Verfügung.

Die Broschüre „Kundenauftrag ‘Optimierung von Heizungsanlagen‘ in der Berufsausbildung“ informiert über das Konzept des auftragsorientierten Lernens. Es wird die Struktur des Kundenauftrages „Optimierung von Heizungs-

anlagen“ ebenso beschrieben wie das für die Berufsschule vorgegebene Lernfeld 7 und die vom Heinz-Piest-Institut für Handwerksforschung (HPI) begutachteten Kurse IH 4/03 und IH 6/03, nach denen in den Überbetrieblichen Bildungsstätten auszubilden ist. Lernfeld und Kurse werden durch die Ausbildungsmaterialien abgedeckt.

Der Leitfaden „Vom Lernfeld zu Lernsituationen. Informationen und Hinweise für die Ausbildungsgestaltung“ ist für die Lehrkräfte das zentrale Instrument für die Ausbildungsvorbereitung. Er beschreibt die fachlichen und überfachlichen Schwerpunkte der Lernsituationen. Es werden die Aufgaben und Ziele ausgewiesen, die mit der Bearbeitung des Kundenauftrags in Lernsituationen zu erfüllen sind. Eine grafische Übersicht zeigt die Zuordnung der Materialien zu den jeweiligen Aufgaben und gibt Hinweise zu Hintergrundinformationen, die die Schülerinnen und Schüler zur Bearbeitung der Aufgaben benötigen.

Die Arbeitsblätter sind sowohl als Kopiervorlage im Ordner als auch auf der CD-ROM zum Ausdrucken enthalten. Mit den Arbeits- und Informationsblättern können die Auszubildenden die gestellten Aufgaben bearbeiten. Ihre Umsetzung führt zum angestrebten Lernerfolg. Für Lehrkräfte gibt es für jede Aufgabe Lösungsvorschläge.

Die CD-ROM für Auszubildende bietet die erforderlichen Hintergrundinformationen, mit denen sie sich über die Arbeitsblätter die Fachkenntnisse erarbeiten, die in der beruflichen Praxis benötigt werden. Die CD-ROM kann

zentral auf einem Server installiert werden, sodass die gesamte Klasse bzw. Ausbildungsgruppe auf das Medium zugreifen kann. Die Informationen können aber auch separat zugänglich gemacht werden.

Die CD-ROM für Lehrkräfte verfügt zusätzlich zu den Inhalten der Auszubildenden-CD über die Lösungen zu den Aufgaben sowie über didaktische Hinweise zur Ausbildungsgestaltung. Zur Vorbereitung des Lernarrangements zeigt ein weiteres Menü sämtliche Hintergrundinformationen, die die Schülerinnen und Schüler benötigen, um die Aufgaben zu lösen.

Im Datensatz zum Musterhaus ist für ein konkretes Haus alles zusammengefasst, was an Angaben und Maßen für die „Optimierung der Heizungsanlage“ benötigt werden könnte. Je nach Anforderung stehen die Daten Lehrkräften und/oder Auszubildenden zur Verfügung.

Das Fachbuch „Optimierung von Kundenaufträgen“ ist ein wichtiger Bestandteil des Angebots, um bei Bedarf die fachlichen Hintergründe aufzufrischen bzw. zu vertiefen.

Faszination der Wilo-Brain Box

Die optimale Einstellung und Abstimmung von Heizungsanlagen ist auch bei hohem Aufwand an Fachtheorie und Zeit eine anspruchsvolle und nur schwer zu vermittelnde Aufgabe. Eine Aneignung der für die Optimierung von Heizungsanlagen erforderlichen Kompetenzen erfolgt daher vorrangig handelnd und erfahrungsbezogen an der Wilo-Brain Box.

Die Brain Box ist ein mobiler Versuchstand, auf dem alle Funktionen einer normalen Heizungsanlage experimentell dargestellt werden können.¹ Sie stellt eine i. d. R. weitverzweigte Heizungsanlage auf kleinstem Raum dar. Der versuchstechnische Charakter bedingt die in der Abbildung 4 erkennbaren Einbauten und Leitungsführung.

Die Tafel rechts zeigt:

Die untere waagrechte Leitung bildet den Heizkessel (als kleines Foto angedeutet) mit den Heizungsarmaturen



Abb. 3: Ordner „Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen“

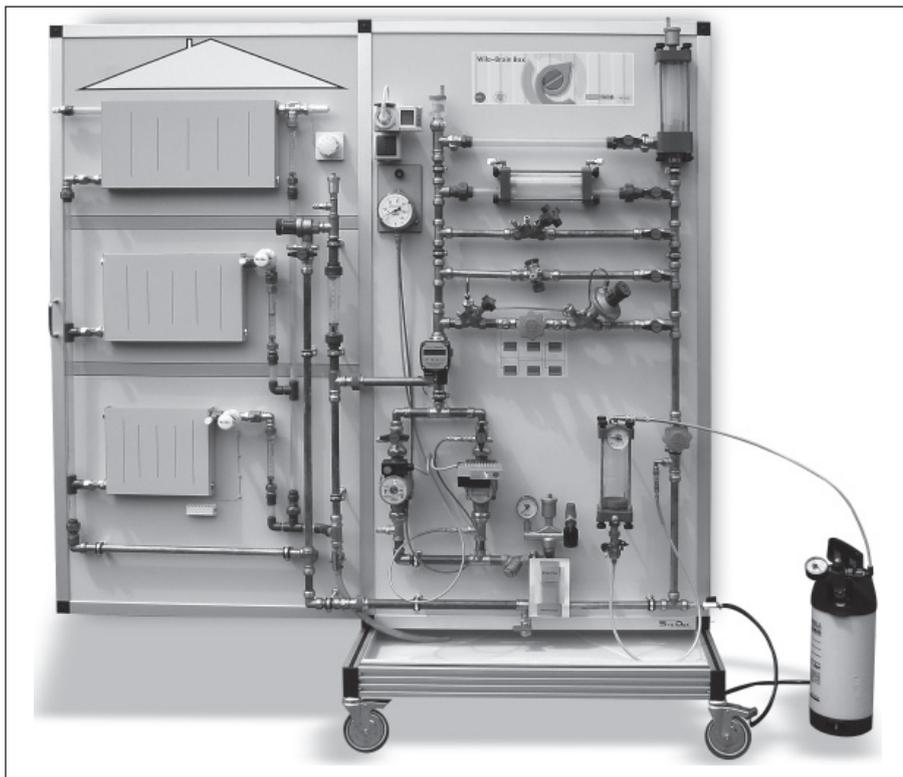


Abb. 4: Wilo-Brain Box classic plus

(Sicherheitsventil, Entlüfter, Manometer). An dessen Heizungsvorlauf (links) schließt ein Verteiler mit zwei Leitungsabgängen an.

Auf dem linken Verteilerabgang befindet sich eine Mehrstufenpumpe, auf dem rechten Verteilerabgang eine Hocheffizienzpumpe, die wechselseitig betrieben werden können. Beide Pumpen sind im Heizungsvorlauf wieder zusammengeführt. Im Vorlauf hinter den Pumpen befindet sich ein digitales Volumenstrommessgerät zur Messung des jeweilig aktuellen Volumenstromes.

Der Hauptvorlauf führt zu fünf waagrecht Hauptsträngen mit den Funktionsteilen:

- Strangreguliertventil,
- Durchflussbegrenzer,
- Differenzdruckregelung,
- Lufttopf waagrecht sowie
- Lufttopf senkrecht.

Diese können mithilfe von Absperrrichtungen geschlossen werden und münden auf der rechten Seite in den senkrechten Rücklauf.

Die Tafel links zeigt:

Der Nebenvorlauf führt über einen Verteiler zu den Heizkörpern, die in der Realität in den verschiedenen Ebenen von Häusern in den Räumen vorzufinden sind (wie an der Box symbolisch angedeutet). Dort sind auch die verschiedenen Thermostatventile mit Rücklaufverschraubungen (Einzelregelung) sowie einem Überströmventil, über die das Heizungswasser in den Heizungsrücklauf zurückfindet.

Das Ausdehnungsgefäß ist üblicherweise in der Rücklaufleitung angeschlossen, jedoch mittels Steckverbindung an verschiedenen Stellen der Anlage einsetzbar.

Mithilfe eines Differenzdruckmanometers können die Drücke an der Anlage gemessen werden. Durch das Dazwischensetzen einer Strommesseinrichtung wird die Leistungsaufnahme der Pumpe ermittelt.

An der Wilo-Brain Box finden überwiegend Realteile von Herstellern aus der Heizungsbranche Verwendung. Dort, wo aus didaktischen Gründen Einsichten und Erfahrungen ermöglicht werden sollen, wurden – wie z. B. bei den Lufttöpfen – einsehbare Komponenten konstruiert.

Mit der Brain Box (s. Abb. 5) sind so gut wie alle Themen der Optimierung von Heizungsanlagen, die für das Verstehen einer richtig funktionierenden Heizungsanlage wichtig sind und behandelt werden sollten, experimentell umsetzbar:

- Druckverhältnisse in Heizungsanlagen (Anlagen-, Ruhe- und Fließdruck),
- Druckverhältnisse an der Pumpe (Saugseite – Druckseite),
- Förderhöhe – Förderstrom von Pumpen,
- Pumpenkennlinie,
- Rohrnetzkenlinie,
- bedarfsgerechte Anpassung der Pumpenleistung,
- Druckverluste in Leistungsanlagen,
- hydraulischer Abgleich von Leistungsabschnitten,
- Einregulierung von Heizkörpern,
- Sicherheitseinrichtungen in Heizungsanlagen sowie
- Einbauort und Aufgabe des Ausdehnungsgefäßes (Druckhaltung).

Fazit

Im vorliegenden Beitrag sollte aufgezeigt werden, dass erfolgreiches handlungsorientiertes Lernen nichts mit beliebigem Aktionismus zu tun hat – was vielfach von Kritikern eingewandt wird.



Abb. 5: Mit Schülern an der Brain Box

Im Gegenteil: Handlungsorientiertes Lernen bedarf eines vielfachen Mehrs als die reine Wissensvermittlung – die allerdings nach wie vor dominant vorfindbar ist. Dass handlungsorientiertem Lernen heute immer noch Misstrauen begegnet, hat vor allem damit zu tun, dass nach dem richtigen Schritt der Einführung lernfeldorientierter Lehrpläne es den Lehrkräften alleine überlassen wurde, die Umsetzung der Lernfelder in Orientierung an Arbeits- und Geschäftsprozessen zu Lernsituationen zu bewältigen. Dass Lehrkräfte quasi so nebenbei zu ihrer eigentlichen Aufgabe – der Qualifizierung von Schülerinnen und Schülern bzw. Auszubildenden – die anspruchsvolle Arbeit der inhaltlichen, methodischen und multimedialen Gestaltung handlungsorientierter Lernsituationen übernehmen, kann aber nicht die Re-

gel, sondern allenfalls eine Ausnahme sein. In diesem Sinne stellen die präsentierten handlungsorientierten „Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen“ eine – wie Rückmeldungen belegen – gern angenommene Dienstleistung dar. Auch für weitere Lernfelder sollte gelten: „Lehrern bitte helfen!“²

Anmerkung

- 1) Die „Lernsituationen zur Optimierung von Heizungsanlagen“ und die Brain Box wurden nach ihrem Erscheinen Ende 2008/Anfang 2009 mit den beiden für Deutschland relevanten Bildungsmedienpreisen „digita“ und „Comenius“ ausgezeichnet.
Mehr zum Ordner und zu der Brain Box siehe unter „www.akvt.de/konkret/konkret02a.php“.

- 2) Wie das mit dem Ansatz „Public Private Partnership“ (PPP) gelingen kann, wird in dem Beitrag „Lehrern bitte helfen!“ (HOPPE 2010) dargestellt.

Literatur

- HOPPE, M. (2010): Lehrern bitte helfen! Die berufliche Erstausbildung muss besser werden. In: Sanitär + Heizungs-Technik (SHT), 75. Jg., Heft 4, S. 50–53
- HOPPE, M. u. a. (Hrsg.) (2003): Lernen im und am Kundenauftrag – Konzeption, Voraussetzungen, Beispiele. Bielefeld
- HOPPE, M./FREDE, W. (2002): Handlungsorientiert lernen. Über Aufgabenstellungen zur beruflichen Handlungskompetenz, Konstanz
- KMK (1999): Kultusministerkonferenz: Handreichungen zur Gestaltung der Lernfelder, Bonn
- Fotonachweis
alle Fotos: Wilo SE (Dortmund)

Andreas Mussotter

Wann ist Frontalunterricht in der Elektrotechnik sinnvoll?

Ausgehend von einer kurzen Diskussion der Inhalte der letzten zwei gültigen Rahmenlehrpläne (von 1989 und 2003) im Bereich der elektrotechnischen Ausbildungsberufe wird als Realisierungshilfe der dort geforderten „Handlungsorientierung“ ein neuer Projektbegriff definiert. Dann werden die Notwendigkeit der langfristigen Planung von Phasen mit eigenständiger Schüleraktivität sowie deren motivationstechnische Voraussetzungen und dort auftretende praktische Probleme beschrieben. Diese Überlegungen sowie praktische Erfahrungen des Autors münden in ein Plädoyer, den derzeit kritisch betrachteten Frontalunterricht und seine Vorteile in bestimmten Unterrichtsphasen als hoch effiziente Unterrichtsform wieder anzuerkennen.

Einleitung

Durch den Ansatz eines „beispielorientierten“ Unterrichts, d. h. mit motivierenden „Miniprojekten“, lässt sich der festgefahrene Gedanke der Handlungsorientierung in einen lehrerzentrierten Unterrichtsstil integrieren und als Nebeneffekt dadurch auch in Zeiten knapper Ressourcen und großer Klassen mit alltagstauglichem Aufwand eine erfolgreiche Methodik realisieren. Dieser Gedanke baut auf einem zunächst lehrerzentrierten Unterricht auf, bei dem die Schülerinnen und Schüler, vor allem in den ersten Monaten ihrer Ausbildung in einem Elektroberuf und bei kognitiv anspruchsvollen Themen,

von Lehrerseite sehr genau angeleitet werden. Das gilt für alle Ausbildungsberufe in der Elektrotechnik gleichermaßen, da die Elektrotechnik weniger wie z. B. die Biologie eine beschreibende Wissenschaft ist, sondern durch vielfältige technische und mathematische Zusammenhänge eine Fülle von Aufgaben mit „Aha-Effekt“ für den Lernenden bietet. Die lehrerzentrierten Anleitungsphasen schließen nicht aus, dass im Unterrichtsgeschehen auch ausgedehnte schüleraktive Phasen beinhaltet sein können. Die eigentliche Handlungsorientierung im Sinn längerer selbstständiger schüleraktiver Phasen ist dann erst nach einer gewissen

Zeit geplant, z. B. im zweiten und dritten Ausbildungsjahr.

Zwei wesentliche Gründe sollen u. a. für die Verwendung von lehrerzentriertem Frontalunterricht aufgezeigt und erläutert werden:

- Er dient zur allgemeinen und fachbezogenen Verbesserung der Motivation der Schülerinnen und Schüler.
- Bei Themen mit hohem kognitivem Anspruch ist er besonders gut geeignet, da hier durch die Lehrkraft als Fachmann oder -frau eine Strukturierung und eine den Lernenden

angepasste didaktische Reduzierung vorgenommen werden kann.

Lehrpläne

In den „Vorbemerkungen“ des aktuellen Rahmenlehrplans elektrotechnischer Berufe (z. B. Elektroniker/-in für Betriebstechnik) von 2003 wird die Handlungsorientierung betont, jedoch nicht dogmatisch formuliert: „Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.“ usw. (KMK 2003)

Im Zusammenhang mit der Tatsache, dass auch ein konsequent fachsystematischer Ansatz durch die Komplexität der Materie immer (!) unvollständig bleiben muss, ist die Idee des handlungsorientierten und daher beispielhaften Lernens durchaus sinnvoll.

Auch von der Schülerseite ist zu erwarten, dass ein Lernprozess, der von tatsächlich in der Berufstätigkeit zu erwartenden Handlungen ausgeht, eine höhere Motivation bei den Lernenden erzeugt als ein „trockener“ fachsystematischer Unterricht.

Allerdings ist das nicht wirklich neu. Auch im Rahmenlehrplan von 1989 ist im Kapitel „Intentionen des Lehrplans und seiner Fächer“ von „berufsübergreifenden Schlüsselqualifikationen“ die Rede. Die Handlungsorientierung tauchte 1989 ebenfalls bereits auf und wurde dort schon betont: „Die Verordnungen beschreiben die Zielvorstellungen der Berufsausbildung mit selbständigem Planen, Ausführen und Kontrollieren, das in anwendungs- und handlungsorientierter Weise erfolgen soll. Durch den geforderten handlungsorientierten Unterricht erhält der Schüler eine umfassende fachliche, methodische und soziale Kompetenz.“ (MKS 1989)

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Intentionen der Lehrpläne 1989 und 2003, formuliert in den jeweiligen Vorworten, durchaus nicht so unterschiedlich sind, wie sie zunächst scheinen. Im aktuellen Lehrplan wird lediglich der handlungsorientierte Ansatz gegenüber dem fachwissen-

schaftlichen noch deutlicher hervorgehoben.

Da die Einführung der Lernfelder nun schon einige Jahre zurückliegt, kann bis zu einem gewissen Grad eine Bilanz gezogen werden. Der Lehrplan ist in einer grammatikalischen Art und Weise formuliert, die das Erreichen der gesetzten Ziele darstellen soll, nämlich in der Gegenwart („die Schüler analysieren, planen, nehmen in Betrieb usw.“). Dies klingt im Zusammenhang mit der offensichtlich zu hoch angesetzten Erwartungshaltung der Autoren nach einer Tätigkeitsbeschreibung eines erfahrenen Facharbeiters, Technikers oder gar Ingenieurs. Zudem wurden fachliche Details in der Beschreibung der 13 Lernfelder im Rahmenlehrplan bewusst ausgeklammert, um jeder Schule in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen und Lehrmitteln eigene Wege zu ermöglichen.

Durch diese Art des Lehrplans wurden offensichtlich nicht nur die Schülerinnen und Schüler, sondern insbesondere auch die Lehrkräfte überschätzt. Die didaktisch gegenüber 1989 stark veränderte Reihenfolge der Themen, die Offenheit der Formulierungen im Lehrplan, das sehr hoch angesetzte fachliche Niveau und die neu hinzugekommenen Fachgebiete verunsicherten. Hinzu kam die Unklarheit, wie die zukünftigen Abschlussprüfungen aussehen würden. Das alles war eine immense Schwierigkeit für die betroffenen Pädagogen, zumal noch ein konsequenter Umschwung hin in Richtung „Handlungsorientierung“ gefordert wurde. Das Ergebnis war, dass vielerorts die Umstellung nur langsam voranging.

Die genannten Umstände führten auch dazu, dass der an sich aus Gründen der Lernpsychologie zu befürwortende Ansatz der Handlungsorientierung lange nicht die ihm zustehende Beachtung fand. Dabei ist allgemein bekannt, dass das eigene Tun fast unschlagbar ist im Bezug auf Vielfalt der Sinneswahrnehmungen und Qualität des Lernvorgangs, vor allem durch eine meist hohe Motivation und Identifikation mit der Tätigkeit. Dies kann jede Pädagogin und jeder Pädagoge bestätigen, die oder der erfolgreich geplante und durchgeführte Projekte mit den Schülerinnen und Schülern erlebt hat.

Die Lösung: Kleinprojekte

Die Werkstätten und Labore der Schulen sind aus Effizienzgründen meist stark bis vollständig belegt, sodass Projekte im Sinne des ständigen flexiblen Zusammenspiels von Theorie und Praxis oft schwer realisierbar sind. Handlungsorientierung muss also zumindest zum Teil auf einer theoretischen Ebene ablaufen, da in der Schule betriebliche Abläufe und Tätigkeiten weitgehend nur simuliert werden können.

Im Rahmen der Lernfelder und Handlungsorientierung wird gern auf ein übergeordnetes Projekt verwiesen, in das dann auch notwendige fachsystematische Ansätze eingearbeitet werden müssen und können.

Da jedoch ein solches Projekt oft gar nicht realisiert wird und die notwendigen fachsystematischen „Einschübe“ für die Schülerinnen und Schüler immer wieder den Bezug verlieren, soll hier für „Kleinprojekte“ plädiert werden. Damit aber ein „kleines Anwendungsbeispiel“ von den Schülerinnen und Schülern als „Projekt“ empfunden wird, ist es notwendig, dafür gewisse Eigenschaften zu definieren. Hier ist eine Aufteilung in sechs Phasen „Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Durchführung, Kontrolle und Bewertung“ (DIRENBACH/HUG 2004) nicht zielführend, da dort der äußere Ablauf im Vordergrund steht. Besser ist der lernpsychologische Ansatz, d. h. die Überlegung, unter welchen Bedingungen das Projekt auf die Schülerin bzw. den Schüler als glaubhaftes und vollständiges Projekt wirkt. Aus diesem Grund werden für diese „Kleinprojekte“ drei Bedingungen definiert:

1) Abgeschlossenheit:

Das Beispiel = Kleinprojekt muss nach fertiger Bearbeitung die Lösung eines technischen Problems sein. Die Lernenden haben also nach Fertigstellung das Gefühl, mit einer entsprechenden Lösung im betrieblichen oder privaten Umfeld das technische Problem vollständig gelöst zu haben. Dabei kann dieses Problem durchaus nur eine Teillösung sein, z. B. der Entwurf oder das Layout einer Schaltung.

2) Bezug zur Schülerwelt

Das Beispiel = Kleinprojekt muss – wenn irgend möglich – so gefasst sein, dass es einen Bezug zur Welt der Schülerin bzw. des Schülers hat. Bevorzugt werden sollten private Bezüge, da diese von vornherein schon ein höheres Eigeninteresse erzeugen. Beispiele: Installationsschaltungen, Frequenzweiche für Auto-HiFi-Anlage, private Zimmer-Alarmanlage usw. Hier findet man unzählige Anwendungen im Bereich der Hobby-Elektronik.

3) Kreativer Anteil

Das Beispiel = Kleinprojekt darf keine Reproduktions- oder Reorganisationsaufgabe sein, bei der nur Wissen abgefragt wird. Sonst wird die Bearbeitung bzw. Lösung vom Lernenden als stures Üben empfunden, und die Befriedigung durch die erfolgreiche Lösung wird dezimiert.

Der so genannte kreative Anteil kann auch einfach die Tatsache sein, dass das Kleinprojekt mehrere Lösungsstufen erfordert, deren Bearbeitungsreihenfolge nicht festgelegt ist.

Das „Kleinprojekt“ sollte aber überschaubar bleiben und so auch zu einem späteren Zeitpunkt idealerweise als Referenz für einen bestimmten fachlichen Inhalt dienen können. So können z. B. bei der Prüfungsvorbereitung schnell Bezüge zu Inhalten hergestellt werden, die vor langer Zeit behandelt wurden.

Ein Kleinprojekt kann also durchaus z. B. nur ein Arbeitsblatt sein, dessen Bearbeitung nur zehn bis zwanzig Minuten dauert. Wenn es die genannten drei Bedingungen erfüllt, werden die Schülerinnen und Schüler bestätigen – das zeigt die praktische Erfahrung im Unterricht –, dass dies ein „richtiges kleines Projekt“ ist, und sie werden es – wenn die Rahmenbedingungen, Niveau usw. stimmen – mit relativ hoher Motivation bearbeiten.

Die Realisierung muss also nicht „real“ erfolgen im Sinne z. B. des Herstellens einer Schaltung, sondern kann auch auf dieser abstrakten Ebene für die Schülerinnen und Schüler „vollständig“ wirken.

Langfristige Vorbereitung schüleraktiver Phasen

In der Lernpsychologie spielt die Motivation eine zentrale Rolle, die aus einem intrinsischen und einem extrinsischen Anteil besteht. Der intrinsische Anteil, d. h. das von innen kommende Eigeninteresse an der Sache, sollte im Laufe des Unterrichts verstärkt werden.

Der extrinsische Anteil ist der äußere, von Notendruck oder Lehrerautorität erzeugte Anteil, d. h. ein von der Schülerin bzw. vom Schüler ständig bewusst oder unbewusst kontrollierter „Lernzwang“, der die aktuelle Lernsituation, den konkreten Nutzen und den notwendigen Aufwand ständig hinterfragt.

Da bei den meisten Schülerinnen und Schülern in vielen Schulfächern und bei vielen Themen davon ausgegangen werden muss, dass die zu Beginn vorhandene intrinsische Motivation nicht ausreicht, um eine selbstständig zu bearbeitende schüleraktive Projektphase erfolgreich zu bewältigen, muss der Motivationsprozess bewusst unterstützt werden.

Bei direktivem Unterricht kann die Lehrkraft relativ leicht positive Anreize setzen, die als Katalysatoren für den Lernprozess wirken können. Guter Unterricht setzt viele solche kleinen Reize, die mittelfristig in intrinsische Motivation umgewandelt werden. Dieses „operante Konditionieren“ dauert aber eine gewisse Zeit und erfordert genügende Anteile von direktivem Unterricht.

Beim Lernenden steigt dadurch das Interesse an einem Fach, für das er zuvor noch wenig oder gar kein Interesse gezeigt hat. Auch ein „Hassfach“ kann sich so in ein gerne besuchtes Fach wandeln.

Voraussetzung für solche Entwicklungen sind u. a., dass die Schülerin oder der Schüler als Individuum genügend wahrgenommen und dadurch motiviert wird und dass das Anforderungsniveau im motivierenden Bereich liegt, d. h., nicht zu hoch oder zu niedrig ist.

Umgekehrt bedeutet das auch, dass Arbeitsphasen, in denen die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten sollen, nicht zu früh eingeplant

werden sollten, da der dann erforderliche Beobachtungs- und Kontrollaufwand der Lehrkraft bei Schülerinnen und Schülern mit geringer Methodenkompetenz und geringer intrinsischer Motivation zu groß wird.

Praktische Probleme schüleraktiver Phasen

Über Gruppenarbeit in allen möglichen Varianten ist schon sehr viel geschrieben worden, jedoch häufig als Beschreibung einer theoretischen Sichtweise oder eines geplanten Ideals. Untersucht man die gängige Praxis, stellt man bei vielen Befragungen und Unterrichtsbeobachtungen fest, dass Gruppenarbeitsphasen im realen Unterrichtsalltag oft von diesen Idealen weit entfernt sind. Zudem werden sie interessanterweise von den Schülerinnen und Schülern oft gering geschätzt, selbst bei vorbereitungsintensiven Varianten wie „Gruppenpuzzle“ oder „Lernzirkel“.

Die Gründe hierfür sind u. a. in der Realisierung zu suchen.

Oft sind Gruppenarbeitsphasen so geplant, dass der Stoff „aufgeteilt“ wird, d. h., z. B. fünf Gruppen bearbeiten je ca. 20 Prozent des Unterrichtsstoffs eines Kapitels. Aus der Perspektive der einzelnen Schülerin bzw. des einzelnen Schülers betrachtet bedeutet dies, dass sie oder er 80 Prozent des Lehrstoffes nicht selbst erarbeitet, sondern nur – in meist mangelhafter didaktischer Qualität – über relativ kurze Referate oder Vorträge übermittelt bekommt.

Mittlerweile schon ein Klassiker im heutigen Schulbetrieb und täglich zu beobachten ist die optisch ansprechende Power-Point-Präsentation, die den oft dürftigen Inhalt beschönigt und nach „Mehr“ aussehen lässt.

Selbstverständlich gibt es mehr als genug Lösungs- und Verbesserungsansätze zu oben beschriebener unzulänglicher Realisierung von Gruppenarbeit. Aber eben weil viele Pädagogen nicht willens oder in der Lage sind, den dafür erforderlichen Zeit- und Kraftaufwand zu bewältigen, sollten insbesondere kognitiv anspruchsvolle Themen in der Elektrotechnik nicht zu früh den Schülerinnen und Schülern „überlassen“ werden. Eine behutsame

und sorgsam durchdachte lehrerzentrierte Didaktik schafft an wichtigen Einstiegsstellen hier die besseren Voraussetzungen, insbesondere, da in der Elektrotechnik viele Themen aufeinander aufbauen und deshalb immer wieder gebraucht werden.

Vorteile von lehrerzentriertem Unterricht

Im Grunde ist jeder Unterricht mindestens zeitweise lehrerzentriert, wenn ein Lehrer beteiligt ist (im Gegensatz z. B. zu E-Learning). Selbst in den extremsten Fällen von Schüleraktivität muss zuvor eine Einweisung über die in der schüleraktiven Phase zu verwendenden Medien und Methoden erfolgen. Die Frage ist daher nur, welchen Anteil die Phasen einnehmen.

Je länger und freier die schülerzentrierten Phasen sind, umso höher muss die Selbstständigkeit und Kompetenz der Schülerinnen und Schüler ausgeprägt sein, um diese Phasen mit sinnvoller Arbeit zu füllen. Dies spricht dafür, in einem anfänglich bevorzugt lehrerzentrierten Unterrichtsstil die fachlichen, arbeitsmethodischen und auch sozialen Voraussetzungen für später durchzuführende anspruchsvollere Projekte und Schülerarbeitsphasen zu schaffen. „Anfänglich“ könnte z. B. sein im ersten Jahr einer dreieinhalb-jährigen Ausbildung, d. h. in der so genannten Grundstufe. Diese Ansicht wird nachweislich von vielen Kollegen geteilt (WÄSCHLE 2009).

Komplizierte Zusammenhänge, wie sie in der Elektrotechnik auftreten, erfordern bestimmte Denkweisen, beispielsweise bei der Schaltungsanalyse. Hier ist als Einstieg eine gute direkte Erklärung einer Lehrkraft unschlagbar. Sie kann mit ihrer Stimme Prioritäten verdeutlichen und individuell auf die Lernenden und deren persönliche Verständnisprobleme eingehen. Ebenso kann sie direkt und auf die aktuelle Situation oder Fragestellung bezogen flexibel reagieren sowie verschiedene Medien zur Unterstützung heranziehen. Außerdem sollte sie die Grundzüge der Lernpsychologie kennen und entsprechend anwenden. Es können z. B. Assoziationen zu anderen Inhalten geknüpft und Querverbindungen zu Themen verdeutlicht werden, die die Klasse zuvor behandelt hat.

Nicht zu vergessen ist die unmittelbar menschliche Wirkung als Vorbild, insbesondere wenn die Lehrkraft es schafft, ihre persönliche Begeisterung für die Sache auf die Schülerinnen und Schüler zu übertragen, getreu dem Spruch: „In Dir muss brennen, was Du in anderen entzünden willst.“ (AUGUSTINUS, 354–430)

Auch in anderen Lehr-Lern-Umfeldern wie z. B. bei professionellen Fortbildungs- und Coaching-Maßnahmen der Industrie ist ein hoher Anteil an lehrerzentrierten Methoden zu finden, da ein hochqualifizierter Fachmann in der direkten Kommunikation eine sehr hohe Effizienz an Wissenstransfer bietet. Das gleiche Bild bietet sich aus den genannten Gründen auch bei Lehrerfortbildungen, bei denen man überwiegend vortragende Methodik erlebt.

In der Museumspädagogik (richtiger eigentlich: -didaktik) ist mittlerweile ein hoher Grad der medialen Ausrüstung erreicht. Gut lesbare kurze Texte bei didaktisch interessant gestalteten Exponaten, meist auch nach Themenschwerpunkten angeordnet, erleichtern das „entdeckende Lernen“, angereichert mit Filmen, interaktiven Computersimulationen und anderem mehr, das den Besuchern die Thematik auf interessante Weise näher bringen soll. Trotzdem kann wohl jeder aus eigener Erfahrung bestätigen, dass eine Führung oder ein bei bestimmten Exponaten platzierter Spezialist, der dieses erklärt oder z. B. eine alte Handwerks-technik vormacht, einen noch weit tieferen Eindruck hinterlässt als das entdeckende Lernen allein.

Die oben genannten Argumente werden auch von wissenschaftlicher Seite gestützt. In den empirischen Untersuchungen von PÄTZOLD u. a. (2003) sowie WÄSCHLE (2009) wurden ähnliche Faktoren ermittelt, die die Einführung des Lernfeldkonzepts mit entsprechenden handlungsorientierten Methoden erschweren und dadurch umgekehrt den lehrerzentrierten Unterricht begünstigen. Stichwortartig zusammengefasst sind dies:

- aufwendige Vorbereitung bei hoher Arbeitsbelastung der Lehrkraft,
- zu geringe schulorganisatorische Unterstützung der Teamarbeit an der Schule,

- zu große Stoffmenge,
- unrealistische zeitliche Gewichtung der Lernfelder (zu wenig Zeit für Grundlagen),
- „exemplarisches Herausarbeiten“ der fachlichen Inhalte im Widerspruch zur zentralen Prüfung stehend,
- vorherrschende 45- bzw. 90-Minuten-Einheiten an den Schulen,
- fehlende räumliche und sächliche Voraussetzungen für Theorieunterricht,
- Trennung von Labor- und Theorieunterricht,
- zu große Klassen, zu kleine Räume (räumliche Bedingungen haben sich seit Einführung der Lernfelder kaum geändert),
- kaum stattfindende, aber notwendige Lernortkooperation (Hauptursache: unterschiedliche Interessen und Strukturen der Betriebe),
- teilweise fehlende Voraussetzungen bei den Schülerinnen und Schülern aus den vorhergehenden Schulen sowie
- Probleme bei der Ergebnisqualität und Ergebnissicherung.

Zusammenfassung

Zur allgemeinen und fachbezogenen Verbesserung der Motivation der Schülerinnen und Schüler kann ein kleinschrittiger, nach lernpsychologischen Gesichtspunkten gestalteter lehrerzentrierter Unterricht viel beitragen. Gut gemacht, bietet er für die Lernenden viele mögliche Erfolgserlebnisse, und alle Schülerinnen und Schüler sind ständig im positiven Sinn unter Beobachtung. Dabei können durchaus schüleraktive Phasen enthalten sein, die aber anfänglich sehr genau angeleitet werden müssen, um für die späteren anspruchsvolleren Themen der Elektrotechnik stabile Grundlagen zu legen.

Wichtig in diesem überwiegend lehrerzentrierten Unterrichtsgeschehen ist, dass die Schülerinnen und Schüler in ihrer intrinsischen Motivation gestärkt werden, d. h., ihr Interesse an der Sache steigt. Hat man diesbezüglich ein bestimmtes Niveau erreicht, so können nun Gruppenarbeitsphasen, Projekte mit längeren selbstständigen Phasen

usw. – mit einem parallel auch auf der fachlichen Ebene gestiegenen Niveau – mit Erfolg durchgeführt werden.

Danach kann begonnen werden, die neuen Lehrpläne annähernd wörtlich zu nehmen, d. h., wenn die fachlichen Grundlagen gelegt sind, kann eine Schülerin oder ein Schüler auf einem ernstzunehmenden Niveau technische Situationen „beurteilen“, „bewerten“ etc. Zudem bietet die persönliche Ansprache des lehrerzentrierten Unterrichts, verbunden mit einem vielfältigen Medieneinsatz, eine hohe Qualität der Didaktik sowie eine optimale Flexibi-

lität, um auf die Lernenden einzugehen.

Literatur

DIRENBACH, R. E./HUG, T. (2004): Wege aus dem Lernfeld-Dschungel. Eine Einführung, Schönau

KMK (2003): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003); im Internet unter: <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Elektbetriebstechnik.pdf> (15.04.2010)

MKS (1989): Bildungsplan für die Berufsschule, Band III Elektrotechnik, Heft 2, Energieelektroniker/Elektroinstallateur, Lehrplanheft 71/1989, Neckar-Verlag VS-Villingen

PÄTZOLD, G./KLUSMEYER, J./WINGELS, J./LANG, M. (2003): Lehr-Lernmethoden in der beruflichen Bildung. Eine empirische Untersuchung in ausgewählten Berufsfeldern, Oldenburg

WÄSCHLE, M. (2009): Grundlagen der Elektrotechnik im Kontext des Lernfeldkonzepts – Probleme, Hemmnisse und Umsetzungsschwierigkeiten. Universität Stuttgart

Axel Müller/René Schoof

Installation eines elektrischen Hausanschlusses als handlungsorientierte Lernaufgabe – ein betriebliches Projekt in der Ausbildung zum Beruf „Elektroniker/-in für Betriebstechnik“

Auftragsbezogenes Lernen ist eines der wichtigsten Prinzipien zur Ausgestaltung des Lernens und Prüfens in den industriellen Elektroberufen. In dem Beitrag wird am Beispiel eines Ausbildungsprojekts „Energietechnische Erschließung einer Siedlung“ über ein Lernaufgabenkonzept berichtet, mit dem handlungsorientiertes Lernen in der betrieblichen Ausbildung eines Energieversorgungsunternehmens realisiert wird.

Vorbemerkungen

Handlungsorientiertes und arbeitsprozessbezogenes Lernen, eine kompetenzfördernde Ausbildung mit der Betonung etwa von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz, die selbstständige Bearbeitung komplexer Arbeitsaufgaben und vollständiger betrieblicher Aufträge unter Berücksichtigung der Fähigkeit zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren – dies beschreibt Grundzüge der neu geordneten industriellen Elektroberufe. Die berufliche Ausbildung schreibt Leitprinzipien fort, die bereits mit dem 1987er Neuordnungsverfahren für die industriellen und handwerklichen Elektroberufe eingeführt und seitdem weiterentwickelt worden sind. Die Ausbildungsbetriebe verbinden dies mit der Erwartung, dass es hiermit gelingt, zukünftige Fachkräfte besser auf die selbstständige Mitwirkung an betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozessen

vorzubereiten und dabei gleichzeitig die Anforderungen des lebenslangen Lernens nicht aus den Augen zu verlieren, die angesichts der technologischen Entwicklungen immer größere Bedeutung erlangen. Und mit neuen Prüfungsformen geraten durch diese geforderten Kompetenzentwicklungen auch die Unternehmen mehr denn je unter Druck, sich Überlegungen über eine moderne betriebliche Ausbildung zu stellen.

Für Betriebe, in denen sich auf die Ausbildung von Elektronikerinnen und Elektronikern für Betriebstechnik konzentriert wird, ist dies Anlass, die betriebliche Ausbildung mit neuen didaktischen Ansätzen weiterzuentwickeln. In einer Arbeitsgruppe von betrieblichen Ausbilderinnen und Ausbildern wurde hier zusammen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein Konzept entwickelt, wie mit auftragsorientierten betrieblichen Aufga-

ben (vgl. hierzu auch JENEWEIN/SCHULTE-GÖCKING 1997) eine handlungsorientierte Ausbildung umgesetzt werden kann, die den Anforderungen der neu geordneten industriellen Elektroberufe entspricht.¹ Dies bedingt auch eine Hinwendung des Ausbildungspersonals zu einem neuen Rollenverständnis.

Didaktische Prinzipien

Grundüberlegung ist die Einführung einer auftragsorientierten Ausbildung, deren Prinzipien am Beispiel eines so genannten Kernauftrags „Energietechnische Erschließung der Siedlung ‘Am Wiesenweg‘“ näher betrachtet werden. Am darin enthaltenen Teilauftrag „Installation von Hausanschlusskästen“ wird das Ausbildungsprinzip nachfolgend genauer erläutert. Wesentliche didaktische Prinzipien bei der Entwicklung der einzelnen Lern- und Arbeitsaufgaben sind zum einen das Prinzip

der Arbeitsprozessorientierung, d. h. die Anlehnung der zu entwickelnden Arbeitsaufgaben an im betrieblichen Alltag bestehende reale Arbeitsprozesse, und zum anderen das Prinzip der Handlungsorientierung. Hierbei wurde durch die beteiligten Ausbilderinnen und Ausbilder entschieden, das Modell der vollständigen Handlung in Anlehnung an den Phasenverlauf der Leittextmethode mit den Phasen des Informierens, Planens, Entscheidens, Durchführens, Kontrollierens und Bewertens zu wählen, da hiermit eine handlungsorientierte Ausbildungsmethodik gut und allgemein verständlich umgesetzt werden kann.

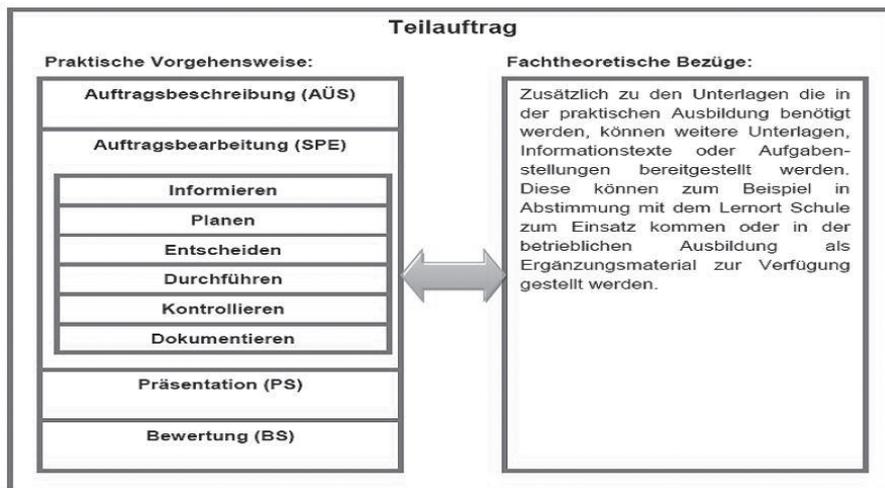


Abb. 2: Phasenverlauf der Teilaufträge (MÖHRING-LOTSCH u. a. 2010, S. 11)

Was bedeutet dies jedoch für die Ausbildungsplanung? Der Problemlösungsprozess für die jeweilige Arbeits- und Lernaufgabe wird vorrangig nach der handlungsorientierten Lern- und Reflexionschleife nach OTT (s. Abb. 1) strukturiert (vgl. OTT 2007, S. 234 f.) und dabei in folgende Phasen unterteilt:

- Auftragsübergabesituation (AÜS): Das Arbeitsziel wird in einem „Lernvertrag“ (Zielvereinbarung, Kompetenz- und Zeitplanung) formuliert und präsentiert.
- Selbstständig-produktive-Erarbeitung (SPE): Die Auszubildenden lösen, vorzugsweise in Gruppenarbeit, die gegebene Problemstellung.
- Präsentationssituation (PS): Die Auszubildenden stellen ihre Ar-

beitsergebnisse und den Problemlösungsweg vor.

- Besprechungssituation (BS): Die Auszubildenden reflektieren den Lernprozess mit Rückblick auf den Gestaltungs- und Kooperationsprozess (Feed-back-Phase) und die Auswertung des gestalteten Systems.

Die Integration der Leittextmethode mit ihrem ebenfalls handlungsorientierten Phasenverlauf erfolgt hierbei innerhalb der Phase der selbstständig-produktiven Erarbeitung (SPE). Aus der Kombination dieser handlungsorientierten Arbeitsverfahren ergibt sich ein Phasenverlauf (s. Abb. 2), nach dem alle Lern- und Arbeitsaufgaben entwickelt werden können.

Ein gut gestellter Kernauftrag vermittelt den Auszubildenden ein Bild über typische Aufgaben, die in ihrem beruflichen Alltag zu bewältigen sind. Teilaufträge sollen als Elemente des Kernauftrages verstanden werden. Sie sind in sich abgeschlossen und aufeinander aufbauend. Die Entwicklung der Kern- und Teilaufträge erfolgt in Orientierung an den jeweils geltenden Ausbildungsverordnungen und Rahmenlehrplänen. Sie können damit thematisch einem Ausbildungsjahr zugeordnet werden.

Lernauftrag: Energietechnische Erschließung der Siedlung „Am Wiesenweg“

Für die Auszubildenden steht die energietechnische Erschließung einer Siedlung im Mittelpunkt des zweiten

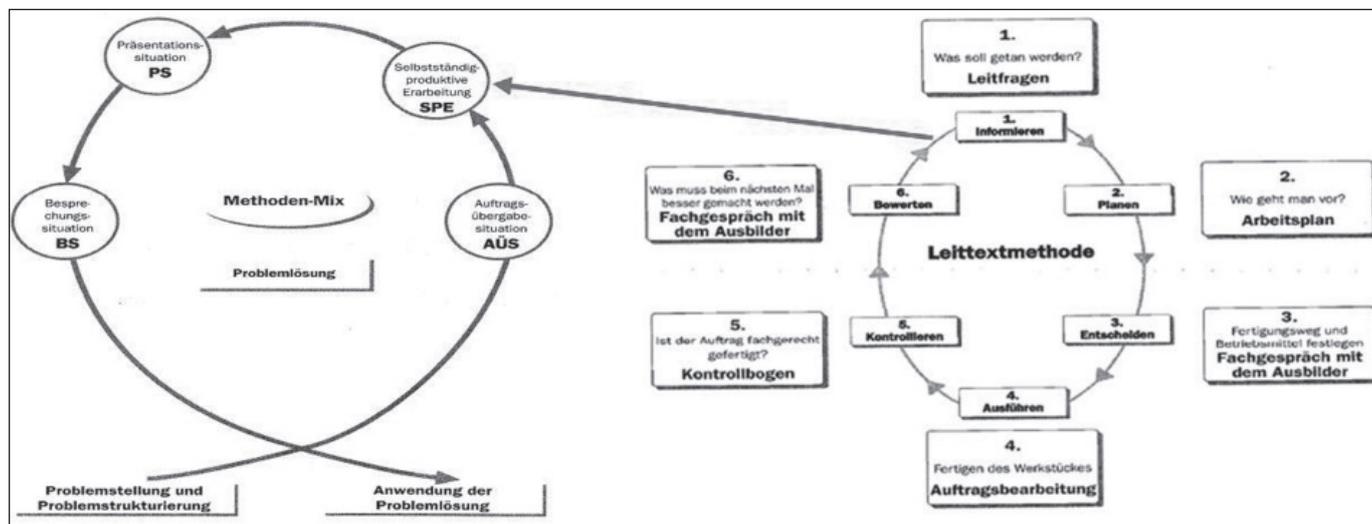


Abb. 1: Lern- und Reflexionschleife nach OTT sowie Phasen der Leittextmethode (ARNOLD/LIPSMEIER/OTT 1998, S. 31; OTT 2007, S. 234)

Lernauftrag: Energietechnische Erschließung der Siedlung „Am Wiesenweg“

In einer Gemeinde soll eine neue Siedlung mit drei Einfamilienhäusern errichtet werden. Das örtliche Energieversorgungsunternehmen hat den Auftrag erhalten, diese an das bestehende Niederspannungsnetz anzubinden. Hierzu ist eine Sticheitung vorgesehen, welche die Häuser „Wiesenweg 2, 4 und 6“ mit dem bestehenden Niederspannungsnetz verbinden soll. Diese wird vom Kabelverteilerschrank KVS „Wiesenweg_01“ (vgl. Abb. 4) ausgehen. Der genannte Kabelverteilerschrank ist zugleich Endpunkt einer bereits vorhandenen, aus Richtung Westen kommenden, Sticheitung. Um eine größere Versorgungssicherheit zu gewährleisten sowie für den zu einem späteren Zeitpunkt geplanten weiteren Ausbau der Siedlung ist es erforderlich, diesen direkt an die Ortsnetztrafostation anzubinden und eine Ringversorgung herzustellen.

Für die Verlegung der Erdkabel sind entsprechende Schachtarbeiten an einer Straße durchzuführen. Zudem werden in den drei neu zu versorgenden Häusern „Wiesenweg 2, 4 und 6“ notwendige Mess- und Steuereinrichtungen installiert. Hierbei ist auf die speziellen Wünsche der Hausbesitzer, soweit dies möglich ist, einzugehen. Folgende Wünsche wurden im Vorfeld der Baumaßnahmen bereits mit den Hausbesitzern besprochen:

- Haus „Wiesenweg 2“ erhält einen Hausanschluss mit einem Drehstromzähler für den Bezug von Elektroenergie aus dem Niederspannungsnetz und einem Wechselstromzähler für die Einspeisung von Elektroenergie aus einer am Haus angebrachten Photovoltaikanlage in das Netz des Energieversorgers.
- Haus „Wiesenweg 4“ erhält vom örtlichen Energieversorger einen Drehstromhausanschluss mit einer normalen Drehstromzähleranlage.
- Haus „Wiesenweg 6“ erhält einen Drehstromanschluss. Allerdings möchte der Eigentümer hier eine Elektroheizung im Haus betreiben. Um Energiekosten zu sparen, kommt zu der normalen Drehstromzähleranlage für den gewöhnlichen Verbrauch noch eine Mehrtarifzähleranlage mit einem Rundsteuerempfänger für den Betrieb der Elektroheizung hinzu.

Abb. 3: Lernauftrag „Energietechnische Erschließung der Siedlung ‚Am Wiesenweg‘“

Ausbildungsjahres. Auch hier haben sie einen Kernauftrag zu bearbeiten (Abb. 3).

Die Auszubildenden sollten nach der Bearbeitung grundsätzlich in der Lage sein, entsprechende Kundenaufträge in Bezug auf Arbeiten zur Erdkabelverlegung zu planen und auszuführen, Erdkabel an Ortsnetztrafostationen und Kabelverteilerschränken anzuschließen, die hierbei notwendigen Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten, Hausanschlusskabel und Hausanschlusskästen, einschließlich notwendiger Überstromschutzeinrichtungen, Potentialausgleich und Blitzschutzanlagen sowie Zähleranlagen zu installieren und die erforderlichen Prüfungen vorzunehmen.

Um diese Lernziele zu erreichen, sind im Rahmen des Kernauftrages „Energietechnische Erschließung einer Siedlung“ insgesamt sieben Teilaufträge entwickelt worden (vgl. Abb. 5), in denen einzelne Aspekte aufgegriffen werden, die für die betriebliche Ausbildung genutzt werden können. Sie können in einer Gesamtstruktur in der Ausbildungsplanung umgesetzt werden (s. Abb. 5). Dabei ist charakteristisch, dass für die Ausbildungsplanung unterschiedliche Umsetzungsmöglichkeiten bestehen und die Teilaufträge innerhalb der Ausbildungsgruppe sowohl durch arbeitsgleiche (Teilauftrag 1) als auch durch arbeitsteilige (Teilaufträge 2 bis 4 sowie 5 bis 7) Gruppenarbeiten realisiert werden können. In den letzteren Fällen erhält die Präsentationssituation eine ganz besondere Bedeutung, denn die Auszubildenden haben nicht nur die Verantwortung für die eigene Arbeit und deren Dokumentation, sondern auch dafür, dass die hier erworbenen Erfahrungen und Erkenntnisse den Auszubildenden der anderen Gruppen weitergegeben werden, da diese in ihren spezifischen Teilaufträgen divergierende Erfahrungen und Erkenntnisse erworben haben.

Teilauftrag „Installation der Hausanschlusskästen Wiesenweg 2, 4 und 6, einschließlich Potentialausgleich, Fundamentierung und Blitzschutz“

Am Beispiel des Teilauftrages 4 „Installation der Hausanschlusskästen ...“ kann die konkrete Umsetzung des di-

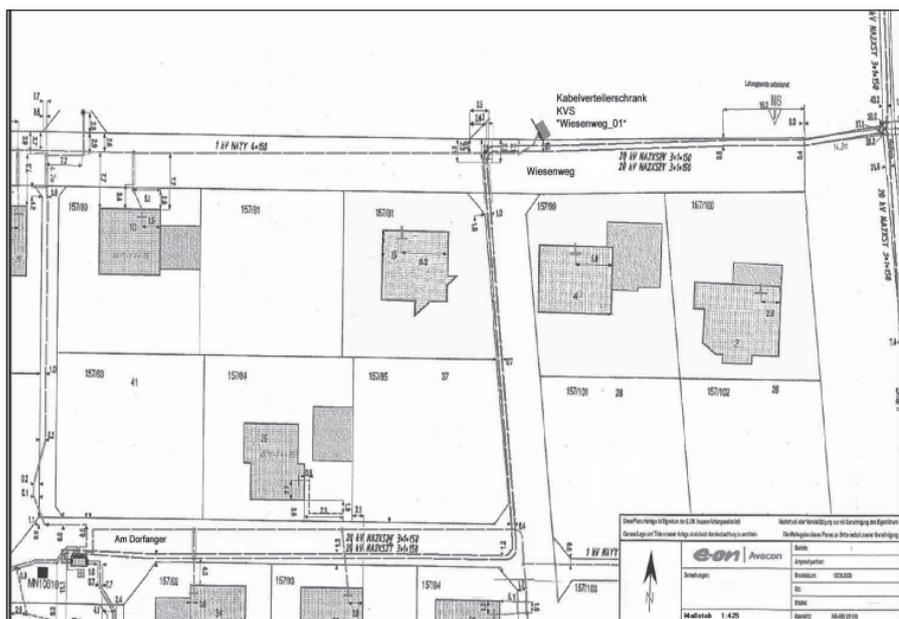


Abb. 4: Lageskizze zum Kernauftrag „Energietechnische Erschließung einer Siedlung“

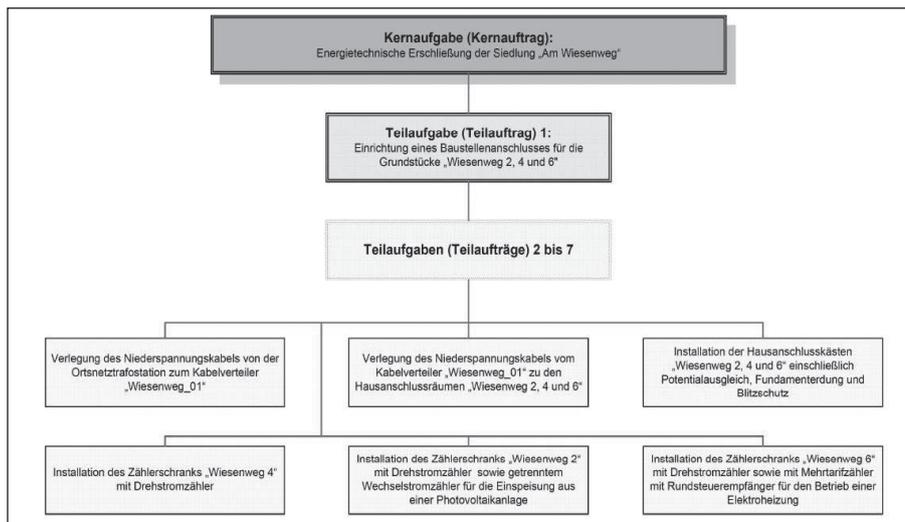


Abb. 5: Struktur des Kernauftrags „Energietechnische Erschließung der Siedlung ...“ (MÖHRING-LOTSCH u. a. 2010, S. 13)

daktischen Konzeptes aufgezeigt werden. Die Bearbeitung des Teilauftrages wird in die Phasen der Auftragsübergabe (AÜS), selbstständig-produktive Erarbeitung (SPE), Präsentationssituation (PS) sowie Besprechungssituation (BS) strukturiert.

Die Phase der Auftragsübergabesituation (AÜS) beginnt mit einer einleitenden allgemeinen Beschreibung der Aufgabe von Hausanschlusskästen. So dienen Hausanschlusskästen der Aufnahme des Hausanschlusskabels sowie der Hausanschlusssicherungen. Sie bilden den Übergabepunkt des Versorgungsnetzbetreibers (VNB) zur Kundenanlage. Die Dimensionierung der Leiterquerschnitte des Hausanschlusskabels und der Größe der Hausanschlusssicherungen richtet sich hierbei nach dem Leistungsbedarf des jeweiligen anzuschließenden Hauses.

Die Aufgabenbeschreibung lautet wie folgt:

„Die Wohnhäuser Wiesenweg 2, 4 und 6 erhalten vom örtlichen Energieversorger einen Drehstromhausanschluss. Planen und errichten Sie die Hausanschlüsse für die drei Gebäude! Hierbei sind folgende Besonderheiten zu beachten: Ausgehend vom Kabelverteilerschrank KVS Wiesenweg_01 soll ein Erdkabel, das als Stichleitung auszuführen ist, als Hausanschluss dienen. Die Verbindung von der Stichleitung zum jeweiligen Hausanschlusskasten (HAK) erfolgt jeweils über eine

Abzweigmuffe, die mit dem Hausanschlusskabel verbunden wird.“

Weiterhin werden in jener Phase ebenfalls Hinweise zur Vorgehensweise bei der Bearbeitung des Arbeitsauftrages gegeben. Die Auszubildenden werden in diesem Ausbildungsabschnitt über den weiteren Ablauf der Auftragsbearbeitung informiert.

Die Bearbeitung des Teilauftrages orientiert sich dabei insgesamt an folgenden Handlungsphasen:

1. Beschaffung notwendiger Informationen zur Planung des Auftrages
2. Planung der Auftragsdurchführung
3. Fachgespräch und Entscheidungsfindung
4. Auftragsdurchführung entsprechend der Planungsunterlagen
5. Kontrolle des Arbeitsergebnisses
6. Auftragsdokumentation

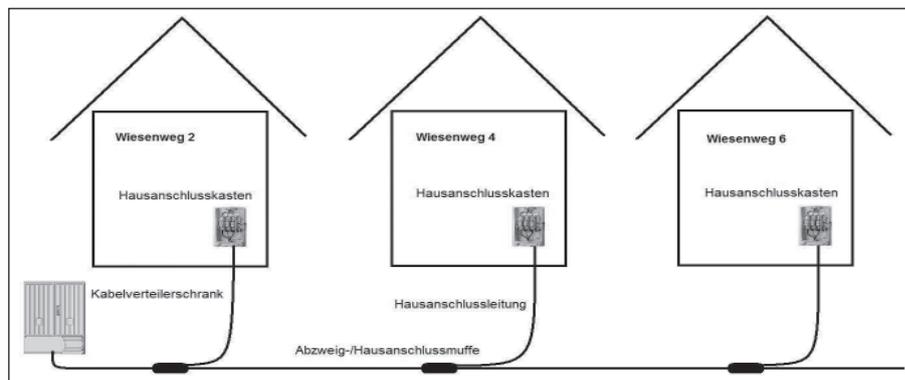


Abb. 6: Übersichtsbild der Hausanschlüsse „Wiesenweg 2, 4 und 6“

Hinzu kommen die Präsentation des Arbeitsergebnisses und das abschließende Fachgespräch mit der Ausbilderin bzw. dem Ausbilder, das der Bewertung der Teilaufgabe dient. Arbeitsunterlagen wie Angaben zur Informationsbeschaffung, Anweisungen zur Auftragsplanung und Durchführung, Anweisungen zur Auftragskontrolle und Bewertung sowie weitere Hilfsmittel und Dokumente (z. B. Lagepläne und Herstellerinformationen, Materiallisten, Prüfprotokolle) werden durch die Ausbilderin oder den Ausbilder zur Verfügung gestellt (s. z. B. Abb. 6).

An die Auftragsübergabe (AÜS) schließt sich ein Abschnitt der selbstständig-produktiven Erarbeitung (SPE) an, der entsprechend des Modells der vollständigen Handlung weiter untergliedert werden kann. Für den Abschnitt erfolgt eine weitere Differenzierung in die einzelnen Phasen „Informieren“, „Planen“, „Entscheiden“, „Durchführen“, „Kontrollieren“ und „Dokumentieren“ (vgl. Abb. 2).

Für die Informationsbeschaffung (Phase I) erhalten die Auszubildenden die erforderlichen Informationsmaterialien, müssen sich jedoch weitere zur Auftragsbearbeitung notwendige Informationen selbstständig erarbeiten bzw. beschaffen. Dies schließt zu beachtende rechtliche und technische Voraussetzungen, Anschlussbedingungen zur Installation von Kabelabzweigmuffen und zur Verlegung von Hausanschlusskabeln sowie zu beachtende Anforderungen an Hausanschlussräume zur Anbringung von Hausanschlusskästen mit ein. Die Auszubildenden erhalten hierfür leittextgestützte Arbeitsblätter, die relevante Problemstellungen thematisieren und zur Vorbereitung auf die Bewältigung

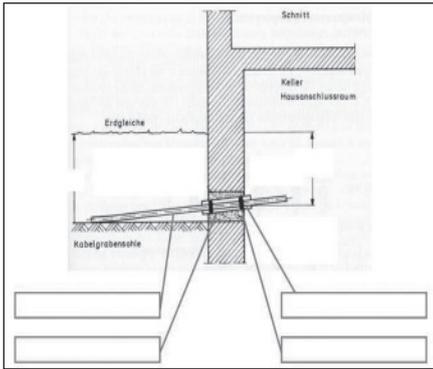


Abb. 7: Auszug aus dem Arbeitsblatt „Einführung einer Hausanschlussleitung“

des gestellten Arbeitsauftrages von den Auszubildenden zu bearbeiten sind.

Relevante Aspekte der Aufgabenstellung, die in Form von Arbeitsblättern thematisiert werden, sind die Ermittlung des Leistungsbedarfes der neu anzuschließenden Einfamilienhäuser unter Berücksichtigung entsprechender Gleichzeitigkeitsfaktoren, eine hierauf aufbauende Dimensionierung des zu verwendenden Kabelquerschnittes und die damit verbundene Dimensionierung der Hausanschlusssicherungen, eine vorbereitende Informationsbeschaffung hinsichtlich rechtlicher und bautechnischer Anforderungen sowie die Montage von Kabelmuffen.

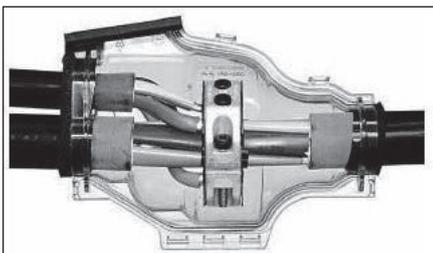


Abb. 8: Aufbau einer Kabelabzweigmuffe

Hierzu zwei Beispiele: Ein Arbeitsblatt befasst sich mit der Thematik der fachgerechten wasserdichten Durchführung einer erdverlegten Hausanschlussleitung unter Verwendung eines Schutzrohres in den vorgesehenen Hausanschlussraum (Abb. 7; Auszubildende müssen hier die erforderlichen Fachbegriffe ergänzen). Ein zweites Arbeitsblatt betrifft die Montage einer Kabelmuffe. Da laut Auftragsbeschreibung die drei neu ge-

bauten Häuser über eine Stichleitung vom nächstgelegenen Kabelverteilerschrank angeschlossen werden sollen, sind entsprechende Abzweigmuffen für die neu zu verlegenden Hausanschlussleitungen zu setzen. Die Auszubildenden haben sich hierzu über die entsprechenden Arbeitsschritte zur Montage von Kabelmuffen zu informieren (Abb. 8).

Nach Abschluss der Informationsphase beginnt die Auftragsplanung (Phase II), die die konkrete Planung der notwendigen Arbeitsschritte zur Installation von Hausanschlusskästen einschließlich der Verlegung der Hausanschlussleitung mittels Kabelmuffe und ihren Anschluss an die vom Kabelverteilerschrank kommende Stichleitung vorsieht. Hierzu werden den Auszubildenden entsprechende Bearbeitungshinweise zur Bewältigung der Planungsphase gegeben, und es wird ihnen die Nutzung von Brainstorming und Mind-Mapping-Techniken als mögliche anwendbare Methoden zur Erstellung eines Arbeitsplanes empfohlen. Ebenfalls erhalten die Auszubildenden in dem Abschnitt Angaben zu nutzbaren Hilfsmitteln wie Zeichenprogramme, Fachbücher und Fachkataloge. Konkrete Arbeitsanweisungen für diesen Abschnitt sind hierbei:

- Entwicklung eines Arbeitsplanes mit entsprechenden Arbeitsschritten, einschließlich des jeweils kalkulierten Zeitaufwands,
- Auswahl eines Hausanschlusskastens und eines passenden Hausanschlusskabels,
- Anfertigung eines einpoligen Übersichtsplanes des Baustromverteilers und eines Anschlussplanes jeweils für Kabelverteilerschrank und Hausanschlusskasten,

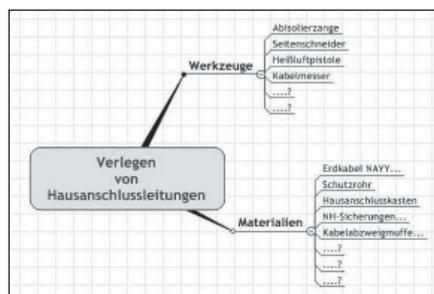


Abb. 9: Einfaches Mind-Map zur Erstellung von Material- und Werkzeuglisten

- Entwurf eines Lageplans (einschließlich Kabelverlegungsplan und Einzeichnung der Kabelmuffen) mit Festlegung des Aufstellungsstandortes und Ermittlung der benötigten Kabellänge sowie
- Erstellung einer Materialliste und Werkzeugliste.

Mind-Map-Technik könnte – wie ein Beispiel zeigt (s. Abb. 9) – als Hilfsmittel bei der Erstellung eines Arbeitsplanes mit herangezogen werden. Vor allem bei der Erarbeitung hierfür notwendiger Werkzeug- und Materiallisten kann die Mind-Map-Methode besonders hilfreich sein.

Der Phase der Auftragsplanung schließt sich unmittelbar die Entscheidungsphase (III) an, in deren Mittelpunkt Entscheidungen auf der Grundlage eines Fachgesprächs mit dem Ausbildungspersonal stehen. In der Entscheidungsfindung haben die Auszubildenden ihre im Voraus geplante Vorgehensweise zur Durchführung des Arbeitsauftrages darzulegen. Hierzu ist ein entsprechender Fachvortrag auszuarbeiten, in dem die geplanten Arbeitsschritte, benötigte Material- und Werkzeuglisten sowie die geplante Vorgehensweise erläutert werden. An den Fachvortrag soll sich ein Fachgespräch mit dem Ausbilder anschließen, in dem die geplante Vorgehensweise zur Diskussion gestellt wird und – wenn nötig – vom Ausbildungspersonal weitere Hinweise zur Auftragsbearbeitung gegeben werden.

Daran anschließend erfolgt die Auftragsdurchführung (Phase IV). In diesem Abschnitt der Auftragsbearbeitung beginnen die Auszubildenden mit der eigentlichen Durchführung des Arbeitsauftrages. Entsprechend der spezifischen Aufgabenstellung beantragen die Auszubildenden den Hausanschluss beim zuständigen Energieversorgungsunternehmen (EVU), schaffen benötigtes Installationsmaterial zusammen, bestellen benötigtes Installationsmaterial, arbeiten die in der Arbeitsplanung festgelegten Arbeitsschritte ab, errichten den vorgesehenen Hausanschluss, einschließlich Hausanschlusskasten, und dokumentieren ihren Arbeitsfortschritt.

Elektrische Anlagen sind nach DIN VDE 0100 Teil 610 vor dem ersten In-

<p>Inhaltsverzeichnis</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beschreibung des Auftrages (mit Kundenangaben) – eingereichte Genehmigungen – zeitlicher Ablauf des Auftrages – benötigtes Material und Werkzeug – Anschluss- und Schaltpläne – Ergebnisse der Anlagenprüfung (Prüfprotokoll) – Schwierigkeiten bei der Auftragsdurchführung – Hinweise, Empfehlungen, Maßnahmen zur Problemlösung <hr/> <p>Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lageplan – Prüfprotokolle – ...
--

Abb. 10: Mögliche Inhalte der Auftragsdokumentation

Betrieb-Nehmen nach einer Erweiterung, Änderung oder Instandsetzung vom Errichter durch Besichtigung, Erprobung und Messen zu prüfen. Für den errichteten Hausanschlusskasten ist demgemäß ebenfalls eine entsprechende Prüfung durchzuführen. Diese Arbeiten werden in der Auftragskontrolle (Phase V) zusammengefasst. In Vorbereitung auf jenen Ausbildungsabschnitt haben sich die Auszubildenden über die entsprechende Vorgehensweise zum Besichtigen, Erproben und Prüfen von elektrischen Anlagen zu informieren, bevor mit der eigentlichen Überprüfung des installierten Hausanschlusses begonnen wird. Für die Arbeitsphase sind die leittextgestützten Arbeitsblätter „Prüfungen in elektrischen Anlagen I und II“ zu bearbeiten. Hierfür erhalten die Auszubildenden ebenfalls entsprechende Hinweise und Hilfsmittel (Fachliteratur). Die Auftragsdokumentation (Phase VI), in der die Auszubildenden einen Bericht über den von ihnen realisierten Auftrag anfertigen, schließt den Abschnitt der selbstständig-produktiven Erarbeitung ab (vgl. Abb. 10).

Für die Erstellung des Arbeitsberichtes sind von den Auszubildenden MS-Office-Anwendungen (MS-Word etc.) zu verwenden. Die anschließend folgende Präsentation der Arbeitsergebnisse mit nachfolgendem Fachgespräch schließt den Teilauftrag entsprechend der nach OTT (vgl. Abb. 1) vorgeschlagenen Präsentationssituation (PS) und Besprechungssituation (BS). Hier haben sich die Auszubildenden auf eine Präsentation unter der Themenstellung der Anlagenübergabe an den

Kunden vorzubereiten. Dazu haben sie anhand ihrer bisher erarbeiteten Unterlagen (Arbeitsplan, Schaltpläne, Prüfprotokolle etc.) zu erläutern, welche Arbeitsschritte zur Auftragsdurchführung notwendig waren, welche besonderen Probleme aufgetreten sind und wie diese gelöst wurden. In einem anschließenden Fachgespräch mit dem Ausbildungspersonal, das auch als Kundengespräch angelegt sein kann, sollen die Auszubildenden die durchgeführten Arbeiten erläutern und eine entsprechende Anlagenübergabe durchführen.

Schlussbemerkung

Die neu geordneten Elektroberufe erfordern – auch aufgrund der Prüfungen – eine angemessene Ausbildung, die auf Handlungsorientierung beruht. Dazu müssen die Auszubildenden auf die in der gestreckten Prüfung geforderte komplexe Arbeitsaufgabe, einschließlich der hier vorgesehenen situativen Gesprächsphasen (Abschlussprüfung Teil I), und dem betrieblichen Auftrag, einschließlich des hier vorgesehenen Fachgesprächs (Abschlussprüfung Teil II), vorbereitet werden. Dieses bedingt neue Anforderungen an die Arbeit des betrieblichen Ausbildungspersonals.

Was würde sich aus einem solchen Ausbildungskonzept für Anforderungen an den Unterricht in den berufsbildenden Schulen ergeben? Ideal wäre eine Ergänzung der auftragsorientierten Ausbildung durch einen lernfeldorientierten Unterricht. Dieser könnte sich beispielsweise beziehen

- auf unterschiedliche Bereiche der Fachkompetenz, die etwa Fragen der Ermittlung von Leitungsquerschnitten, Netzformen, Potentialausgleich, Fundamentierung, Blitzschutz betreffen und den Auszubildenden die erforderlichen Fachkenntnisse im betrieblichen Auftragszusammenhang vermitteln,
- auf die Methoden- und Sozialkompetenz, etwa in Bezug auf die Frage der selbstständigen und strukturierter Präsentation unter Verwendung einer korrekten Fachsprache oder die Anwendung von Planungstechniken wie die aufgeführte Mind-Map-Methode für die Planung betrieblicher Aufgaben.

In diesem Sinne kann die Ergänzung mit einem handlungs- und lernfeldorientierten Unterricht sicherlich einen nachhaltigen Beitrag für das Erreichen der neuen Ausbildungsziele leisten.

Anmerkung

- 1) In dem Beitrag wird über Ergebnisse des Projekts „effekt – Verknüpfende Vermittlung von Fach- und Medienkompetenz“ berichtet, in dessen Rahmen Lern- und Arbeitsaufgaben für die betriebliche Ausbildung entwickelt und in einer sich im Aufbau befindlichen E-Learning-Plattform eingesetzt werden. Am Projekt „effekt“ beteiligt sind die Projektpartner E.ON Avacon AG, Magdeburger Verkehrsbetriebe, Stadtwerke Magdeburg, MeinUnternehmen GmbH sowie das Institut für Berufs- und Betriebspädagogik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Literatur

- ARNOLD, R./LIPSMEIER, A./OTT, B. (1998): Berufspädagogik kompakt. Berlin
- JENEWEIN, K./SCHULTE-GÖCKING, W. (1997): Auftragsorientierte Lern- und Arbeitsaufgaben – Ein Konzept für die lernort-überbreifende Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen. In: Die berufsbildende Schule, 49. Jg., Heft 7–8, S. 229–235
- MÖHRING-LOTSCH, N./SALZER, S./MÜLLER, A. (2010): Einsatz neuer Medien in der betrieblichen Ausbildung – Didaktisches & webdidaktisches Konzept des Forschungsvorhabens „effekt“. IBBP-Arbeitsbericht, Nr. 75, Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität (zum Download unter <http://www.ibbp.uni-magdeburg>).

de/forschung/ibbp_forschungsberichte.html) (15.04.2010)

Отт, B. (2007): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Berlin

Fachliteratur und Normen, die überwiegend auch als Informationsmaterialien von Her-

stellern und Netzbetreibern im Internet zu Verfügung stehen, z. B. „Inbetriebnahme elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0100-610“ (Seminarunterlage der Firma HILLEBRAND – www.hillebrand-elektrotechnik.de), „DIN 18012 Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden“ (http://www.stw-lud-

wigslust-grabow.de/anschluss/din18012.htm), VDEW Verband der Netzbetreiber VDN e. V.: „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz“ (www.stadtwerke-juelich.de/PDF/TAB2007.pdf) (jeweils 15.04.2010)

Dietrich Pukas

Didaktische Reduktion bedingt didaktische Komplexion

An die These von GOTTFRIED ADOLPH anknüpfend, dass die didaktische Reduktion der Vergangenheit angehöre, ein fragwürdiges Verfahren sei und die Gefahr der Vereinseitigung berge, werden die Problematik der Komplexitätsreduktion und -bewältigung sowie Ansätze zur Überwindung der reduktiven Didaktik erörtert.

Bezugnahme und Ansatzpunkt

In seinem Leitartikel zur didaktischen Reduktion macht ADOLPH (2010) auf eine große Gefahr der didaktischen Reduktion aufmerksam, was er „Argument gegen die Sinnhaftigkeit einer didaktischen Reduktion“ nennt. Die didaktische Vereinfachung darf nicht soweit gehen, dass sie komplexe Sachverhalte für den „einfach denkenden Menschen“ zwecks Verständlichkeit derart einschränkt, dass dies zur Einfalt führt. Indem die Welt einfacher gemacht wird, als sie ist, wird ein schlichtes Weltbild erzeugt, das den Einfältigen hilflos politischer Verführung ausliefert. Wenn die Einfältigen denjenigen zu- und nachlaufen, „die ihnen einfache Lösungen für scheinbar einfache Probleme versprechen“, gefährdet das die freiheitliche Demokratie.

So wichtig und richtig diese Erkenntnis ist, was durch Erfahrungen im gesellschaftlich-politischen Umfeld immer wieder bestätigt wird, so sehr kommt es in der Schule darauf an, dieser Gefahr vorzubeugen und sie abzuwenden. Das kann und sollte indes nicht bedeuten, auf didaktische Vereinfachung in den allgemeinen und beruflichen Schulen zu verzichten. Die didaktische Reduktion erweist sich nicht per se als ein „zweifelhaftes Verfahren“, Relikt methodischer Einseitigkeit durch den lehrerzentrierten Frontalunterricht (der sowieso nicht auszurotten ist), „Kind

einer vergangenen Zeit“, in der die Berufsbildung die Allgemeinbildung der Unterschichten war (ADOLPH 2010).

Schließlich konstatiert ADOLPH (2010), dass der Prozess des Verständlichmachens auf Vereinfachung angewiesen ist, wenngleich Schwieriges bei der Vereinfachung nicht verfälscht werden darf, um es allgemein begreifbar darzubieten. Allerdings hatte GUSTAV GRÜNER (1967) das auch nicht im Sinn, als er den Begriff der didaktischen Reduktion geprägt und nach horizontaler und vertikaler Reduktion unterschieden hat. Und das gilt ebenfalls für die anderen Didaktiker, einschließlich Verfasser (vgl. KATH/KAHLKE 1982, KAHLKE/KATH 1984), die sich nachfolgend mit der didaktischen Vereinfachung befasst haben. Jedenfalls wäre es fatal, wenn man sich angesichts der zunehmenden Komplexität unserer modernen bzw. postmodernen Welt in der Informations- und Wissensgesellschaft nicht mehr intensiv mit der didaktischen Reduktion bei der Gestaltung der Lern-Lehr-Prozesse auseinandersetzen würde.

Didaktische Vereinfachung und reduktive Didaktik

Ob es angemessen ist, die didaktische Reduktion als „das Kernstück der Didaktik“ zu bezeichnen, wie es GRÜNER tat, darüber mag man streiten, auf jeden Fall handelt es sich dabei nach wie vor um eine zentrale Aufgabe der

Didaktik und Berufsschuldidaktik. Als Wegbereiter für die Auseinandersetzung mit dem Prinzip der didaktischen Vereinfachung nach dem Zweiten Weltkrieg gilt DIETRICH HERING (1959), auf dessen Kriterien der didaktischen Reduktion und Vereinfachungsreihen zum Hochofenaufbau und Hochofenprozess auch GRÜNER zurückgreift. Nach HERING muss die zulässige didaktische Vereinfachung folgende Kriterien erfüllen:

- Wahrung des wissenschaftlichen Gültigkeitsumfanges von Ausgangsaussage und vereinfachter Aussage,
- Gewährleistung des widerspruchsfreien Überganges zwischen Ausgangsaussage und vereinfachter Aussage,
- Erkenntnisprozessgemäße Gewinnung der vereinfachten Aussage (HERING 1959, S. 27–29; vgl. AHLBORN/PAHL 1998).

Durch Umsetzung dieser Forderungen bei der Fasslichmachung naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen soll sichergestellt werden, dass alle vereinfachten Aussagen auf jeweils unterschiedlichen Niveaustufen in Bezug auf die obere Ausgangsaussage konsequent abgeleitet und zu verstehen sind. Dazu ist die mehr oder weniger auf das Fundamentale, Elementare, Prinzipielle, Typische, Gesetzmäßige konzentrierte vereinfachte Aussage stets in ihrer Beziehung und

damit ebenfalls Einschränkung zur Ausgangsaussage zu verdeutlichen, sodass die elementaren Zusammenhänge und Grundverhältnisse nicht verändert und eingeschränkt werden. Wie in einem Vereinfachungsbeispiel zur Drehmaschine dargelegt (PUKAS 1976), wird durch didaktische Vereinfachung grundsätzlich die Anzahl der Merkmale bzw. Differenzierung des Inhaltes einer Aussage durch sprachlich-begriffliche Verallgemeinerung einschließlich grafischer Darstellungen und Abbildungen verringert, indem der Gegenstand zunehmend in seine Elemente umgewandelt wird, von denen aus wiederum der widerspruchsfreie Übergang zum Komplizierten und Schwierigen, dem Differenzierten, ein für alle Mal möglich sein soll. Zudem kommt es auf die erkenntnisprozessgerechte Erarbeitung der vereinfachten Aussagen an, insofern diese den Lernenden nicht schon fertig übermittelt, sondern schrittweise gemeinsam entwickelt werden. Dazu wird sowohl induktiv und deduktiv als auch analytisch-interpretativ und synthetisch-konstruktiv im Unterricht vorgegangen, indem vom Allgemeinen zum Besonderen und gleichzeitig vom Einfachen zum Komplizierten, vom Naheliegenden zum Entfernten, vom Bekannten zum Unbekannten, vom Konkreten zum Abstrakten fortgeschritten wird. Indes wird methodisch beim konkreten Einzelfall angesetzt, dem elementaren Sach- und Sinnzusammenhang am exemplarischen Gegenstand oder Beispiel mit einer entsprechenden Aufgaben- und Problemstellung (Ursprungssituation) auf den Grund gegangen, um die dem Lerninhalt immanenten Prinzipien, Gesetzmäßigkeiten, Urphänomene, Einzelmomente im elementaren Zusammenhang, konstruktiven Lösungsmöglichkeiten zu ergründen und zu erkennen sowie Folgerungen zum Transfer auf differenzierte Verhältnisse und andere Fälle zu ziehen. Dabei ist dem Grundsatz der Anschaulichkeit als Fundament menschlicher Einsicht durch Einsatz von Original, Modell, Versuch, Schaubild, Prinzipskizze, Zeichnung, Analogie u. a. zu entsprechen, während unterrichtsmethodisch neben Phasen von Frontalunterricht Einzelarbeit und Gruppenarbeit der Lernenden, Projektarbeit oder andere Unterrichtsformen in Frage kommen (vgl. PUKAS 1976, S. 839 ff.).

GRÜNER (1967, S. 70 ff.) nennt diese didaktische Vereinfachung, bei der der Gültigkeitsumfang gleich bleibt und die wissenschaftliche Aussage nur konkreter, mit Hilfe von Analogien, Metaphern, Beispielen dargestellt und leichter eingänglich gemacht wird, horizontale didaktische Reduktion. Davon unterscheidet er die vertikale didaktische Reduktion, durch die der Gültigkeitsumfang von Stufe zu Stufe eingeschränkt wird, insofern jeweils eine Ausschnittbildung vorgenommen wird. Am Beispiel des zweiseitigen Hebels zeigt GRÜNER mehrere vertikal und horizontal vereinfachte Aussagen über das Hebelgesetz auf und stellt daraus ein didaktisches Reduktionsfeld zusammen. Dabei hebt er allerdings hervor, dass für den einfachen, leicht überschaubaren und berechenbaren Fall, bei dem auf jeder Hebelseite nur jeweils eine Kraft senkrecht in der Ebene angreift, für den widerspruchsfreien Übergang zur umfassenderen Ausgangsaussage auf die Einschränkungen, nämlich Ausklammerung möglicher verschiedener Drehmomente mit schräg angreifenden Kräften hinzuweisen ist. Schließlich schlägt GRÜNER vor, dass als Hilfe für Berufsschullehrkräfte Reduktionsfachleute systematisch zu wichtigen ingenieurwissenschaftlichen Aussagen Reduktionsfelder entwerfen sollten, indes die reduzierten Aussagen am Ende zu einem dem jeweiligen Stand der Technik entsprechenden sinnvollen Ganzen zusammengefügt werden müssten.

Diese auf Aussagen bzw. Teilaspekte einer Fachwissenschaft (hier Ingenieurwissenschaft) und im Wesentlichen auf die Inhaltsebene sowie einige methodische Hinweise zur Gewinnung der vereinfachten Aussagen bezogenen didaktischen Reduktion bezeichnen PAHL und RUPPEL (2001, S. 130–134) als reduktive Didaktik. Der Ansatz muss für die Komplexitätsbewältigung von Themenganzheiten bzw. interdisziplinären Themenbereichen jedoch ebenfalls einer ganzheitlich angelegten Unterrichtsplanung mit all ihren Bedingungs- und Entscheidungsfeldern überwunden werden.

Komplexitätsreduktion und Komplexitätsbewältigung

Kaum fassbare Komplexität, bei der alles Mögliche miteinander verknüpft

wird, ist mit einem geplanten Unterricht nicht zu bewältigen. Ohnehin vollzieht sich die Komplexitätsreduktion beim beruflichen Lernen in mehreren Stufen. Die Ausgangsaussage ist i. d. R. nicht diejenige auf dem höchsten (und aktuellsten) Wissenschaftsstand, denn Lehr- und Ausbildungskräfte erhalten in ihrem wissenschaftlichen Studium bereits reduzierte Wissenschaftsinhalte, die nach Planvorgaben wie Gegenwarts- und Zukunftsbezug, exemplarische Bedeutung, thematische Struktur, Lernerzugang durch Auswahl und Systematisierung weiter vereinfacht und zum konkreten Lerngegenstand umgeformt werden. Lehrerinnen und Lehrer sowie Ausbilderinnen und Ausbilder wählen einen bestimmten Gegenstand als strukturierte Komplexität aus einem komplexeren Gefüge bzw. der komplexen und komplizierten Wirklichkeit aus und passen ihn entsprechend methodisch aufgearbeitet an das Lernerniveau an (vgl. PAHL/RUPPEL 2001, S. 38 f.; PAHL 2002, S. 35 f.). Diesen Prozess des inhaltlichen Vereinfachens und lernerzentrierten Fasslichmachens aufgrund von Unterrichtsmethoden beschreiben KAHLKE/KATH (1984) als Umsetzen von Aussagen und Inhalten sowie methodische Transformation, was mit FINKE und HAUPTMEIERS Forderung nach lernpsychologischer Komplexion korrespondiert. Die Lernenden müssen die vereinfachten Aussagen sozusagen im spiegelbildlichen Verhältnis zur didaktischen Reduktion wieder zu komplexen Inhalten aufbauen und in ihrer kognitiven Struktur verankern, wozu der Rückgriff auf AUSBELS Prinzip des progressiven Differenzierens und BRUNERS Theorie des entdeckenden Lernens vorgeschlagen wird (FINKE/FINKE/HAUPTMEIER 1981, S. 330–333). Damit sollen die Gefahr zu einseitiger Vereinfachung, die Entproblematisierung des Unterrichtsstoffes und die Vernachlässigung des Lernvorganges aufgefangen werden.

Konsequenterweise unterbreiten HAUPTMEIER, KELL und LIPSMEIER (1975) das Konzept einer „komplexen didaktischen Reduktion“, indem sie am interdisziplinären Beispiel der „Arbeitsteilung“ unter pädagogischen Intentionen themenrelevante Aussagen aus mehreren Wissenschaften zusammenstellen und auf verschiedenen Strategieebenen zur Vereinfachung aufgeben

sowie anhand didaktischer Leitfragen zur Umsetzung aufbereiten. Theorieübergreifend setzt sich PAHL mit der Problematik einseitiger didaktischer Vereinfachung auseinander und entwirft ein dreidimensionales Reduktionsfeld, indem er ein Unterrichtsthema aus einem Gegenstandsfeld in den Dimensionen (1) qualitative vertikale Reduktion (abstrakt – anschaulich), (2) qualitative horizontale Reduktion (komplex/kompliziert – konkret) sowie (3) quantitative Reduktion (viel – wenig Lernstoff) ableitet (PAHL/RUPPEL 2001, S. 136–139).

Um dem Implikationszusammenhang aller Unterrichtsplanungselemente zu entsprechen, befasst sich PAHL (2002, S. 16 f.; vgl. 1992; PAHL/RUPPEL 2001, S. 30–40) folgerichtig mit der umfassenden Komplexitätsreduktion bei der Lernplanung, nämlich mit der didaktischen Vereinfachung der anthropogenen und sozio-kulturellen Bedingungen sowie didaktischen Entscheidungsfelder der Intentionen/Ziele, Inhalte, Methoden und Medien von der (Teil-)Ebene der Ausgangskomplexität der Berufs- und Lebenswelt zur Ebene der reduzierten Komplexität für die Lernplanung. Intensiv widmet er sich der Komplexität und Selektion von Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden im Mikro- und Makrobereich. Indes sind in jedem Entscheidungsfeld die Komplexitäten an die Möglichkeiten der Lernenden anzupassen, wobei auf zueinander ausgewogene und aufeinander abgestimmte Reduktionsentscheidungen für alle Felder zu achten ist, die zudem mit den Lernvoraussetzungen und sonstigen Unterrichts- und Ausbildungsfaktoren stimmig sein müssen.

Konsequenzen

Neben der qualitativen kann ebenfalls auf die quantitative Reduktion nicht verzichtet werden, obwohl dadurch der Gültigkeitsumfang eingeschränkt wird. Das gilt besonders für fächerübergreifende Lerninhalte, wenn z. B. der sozio-kulturelle Kontext berufsfachlicher Gegenstände einbezogen wird, ist aber auch hinsichtlich der Vielfalt an Unterrichtsmethoden und Medien angebracht. Allerdings sind die wegen der jeweiligen Fasslichkeit bewusst vollzogenen Beschränkungen und infolge institutioneller Begrenzungen ab-

sichtlich in Kauf genommenen Defizite in der Abfolge der Unterrichtseinheiten und Lerngegenstände zu berücksichtigen und bei der didaktischen Jahresplanung auszugleichen, damit schließlich eine ganzheitliche Sicht entsteht und am Ende eine Gesamtqualifikation gewährleistet wird.

Durch Querverweise und Bezugnahmen sind den Lernenden an den entsprechenden Stellen der Lernprozesse die Einschränkungen im Hinblick auf Ausgangsaussagen und vereinfachten Aussagen sowie Methodenselektion und Methodenkomplex zu verdeutlichen.

Obwohl die didaktische Reduktion wie eh und je ein notwendiges Hauptanliegen der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Lernprozessen darstellt, gibt es für dieses schwierige Unterfangen nur wenige Veröffentlichungen, vor allem kaum unterrichtsrelevante Unterlagen. Daher ist es als großes Verdienst von PAHL und RUPPEL zu werten, dass sie dafür einschlägige Fragenkataloge als effektive Such- und Kontrollraster geschaffen haben:

- Fragenkatalog zur Gestaltung und Überprüfung einer komplexitätsreduzierten Unterrichtsplanung (Bedingungsanalyse, Entscheidungsfelder);
- Fragenkatalog zur technikdidaktisch begründeten Reduktion (Erleichterung von Reduktionsentscheidungen nach Vielfalt, Breite, Tiefe);
- Didaktische Leitfragen als Instrument zur Komplexitätsreduktion und Inhaltsstrukturierung (Themenstrukturierung, methodische Gestaltungshilfe, Möglichkeiten und Grenzen).

Darüber hinaus sind in diesem Zusammenhang u. a. auch noch die Ausführungen und Checklisten zur pragmatischen Kurzvorbereitung und Nachbesinnung von Unterricht sowie Planungshilfen und Fragenkatalog für Themen- und Inhaltsstrukturierungen bei der arbeits- und technikdidaktischen Aufbereitung von Themenganzheiten besonders empfehlenswert (PAHL/RUPPEL 2001, S. 39–47, 140–162).

Literatur

- ADOLPH, G. (2010): Didaktische Reduktion. In: *lernen & lehren*, 25. Jg., Heft 97, S. 2 f.
- AHLBORN, H./PAHL, J.-P. (Hrsg.) (1998): Didaktische Vereinfachung. Eine kritische Reprise des Werkes von Dietrich Hering, Seelze-Velber
- FINKE, G./FINKE, G./HAUPTMEIER, G. (1981): Zum Zusammenhang von didaktischer Reduktion und lernpsychologischer Komplexion. In: *Die Deutsche Berufs- und Fachschule*, 77. Band, Heft 5, S. 323–339
- GRÜNER, G. (1967): Die didaktische Reduktion als Kernstück der Didaktik. In: KAHLKE, J./KATH, F. M. (Hrsg.): *Didaktische Reduktion und methodische Transformation*. Quellenband, Alsbach 1984, S. 63–79
- HAUPTMEIER, G./KELL, A./LIPSMEIER, A. (1975): Zur Auswahlproblematik von Lerninhalten und zur didaktischen Reduktion wissenschaftlicher Aussagen. In: *Die Deutsche Berufs- und Fachschule*, 71. Band, Heft 12, S. 899–922
- HERING, D. (1959): *Zur Fasslichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen*. Berlin (Ost); auch in: KAHLKE, J./KATH, F. M. (Hrsg.): *Didaktische Reduktion und methodische Transformation*. Quellenband, Alsbach 1984, S. 37–62
- KAHLKE, J./KATH, F. M. (Hrsg.) (1984): *Didaktische Reduktion und methodische Transformation*. Quellenband, Alsbach
- KATH, F. M./KAHLKE, J. (1982): *Das Umsetzen von Aussagen und Inhalten – Didaktische Reduktion und methodische Transformation*. Eine Bestandsaufnahme, Alsbach
- PAHL, J.-P. (1992): Vereinfachungen: notwendig und sinnvoll? Reduktionen bei Lernplanungen durch Ausbilder und Lehrer. In: *Berufsbildung*, 46. Jg., Heft 2, S. 132–136
- PAHL, J.-P. (2002): *Bausteine beruflichen Lernens im Bereich Technik*. Teil 2: Methodische Konzeptionen für den Lernbereich Technik, 2. geänderte Auflage, Alsbach/Bergstr.
- PAHL, J.-P./RUPPEL, A. (2001): *Bausteine beruflichen Lernens im Bereich Technik*. Teil 1: Unterrichtsplanung und didaktische Elemente, 2. überarbeitete und geänderte Auflage, Alsbach/Bergstr.
- PUKAS, D. (1976): Das Prinzip der didaktischen Vereinfachung am Beispiel der Drehmaschine. In: *Die Deutsche Berufs- und Fachschule*, 72. Band, Heft 11, S. 837–846; auch in: KAHLKE, J./KATH, F. M. (Hrsg.): *Didaktische Reduktion und methodische Transformation*. Quellenband, Alsbach 1984, S. 349–358

„GL Wind Energy Award“ – Dritter Preis geht an eine Arbeit aus der gewerblich-technischen Berufsbildung

„Innovative Ideen für die Windenergie“ will der Germanische Lloyd (GL) künftig mit einem neuen Nachwuchspreis auszeichnen. Er hat deshalb den „GL Wind Energy Award for Young Professionals“ mit einem Preisgeld von 8.500 Euro ausgelobt.

Die ersten Preisträger der Auszeichnung wurden am 5. März 2010 auf der Job- und Bildungsmesse „zukunftsenergien nordwest“ in Oldenburg prämiert. Den ersten Preis erhielt TORGE WEHREND für seine Diplomarbeit an der Universität Kiel mit dem Titel „Inbetriebnahme, Erweiterung und Untersuchung eines Laborteststandes für Windenergieanlagen mit doppelt gespeistem Asynchrongenerator“. Seine Arbeit umfasst den Aufbau eines Spannungseinbruchgenerators sowie die Untersuchungen von Hardware-Schutzmaßnahmen an einem Windenergie-Teststand mit doppelt gespeister Asynchronmaschine (DASM).

Der zweite Preis ging an JAN DUBOIS von der Leibniz Universität Hannover für seine Arbeit „Untersuchung zur lokalen Dynamik an stählernen Tragstrukturen für Offshore-Windenergieanlagen (OWEA)“. Er untersuchte, ob die lokalen Füllstabschwingungen in

Jacket-Konstruktionen durch das dynamische Anlagenverhalten am Turmkopf eine nennenswerte zusätzliche Ermüdungsschädigung verursachen.

ANDREAS KÄHLER von der Universität Bremen erhielt den dritten Preis für seine im Jahre 2006 verfasste Arbeit mit dem Titel „Entwicklung des Berufsbildes Windenergieanlagenmechatroniker“. Seine Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, ob für die Windenergiebranche ein spezieller Ausbildungsberuf notwendig ist. Die Arbeit wurde von MANFRED HOPPE (Bremen) und REINER SCHLAUSCH (Flensburg) betreut.

In seiner Arbeit nimmt ANDREAS KÄHLER u. a. eine Bestandsaufnahme zu den Fortbildungsangeboten im Bereich „Wartung, Service und Reparatur“ sowie Abschätzungen zum qualitativen und quantitativen Fachkräftebedarf in dem Segment der Instandhaltung von Onshore-Windenergieanlagen vor. Ferner untersucht er, inwieweit bestehende Berufsbilder der industriellen Metall- und Elektroberufe dieses Anforderungsprofil bereits abdecken. KÄHLER nimmt dazu eine begründete Auswahl vor und untersucht auf der Basis der Ordnungsmittel von drei Ausbildungsberufen, ob inhaltliche Übereinstimmungen mit

bestehenden Fortbildungsangeboten speziell für die Windbranche existieren. Im Ergebnis zeigt seine Untersuchung, dass mit dem Ausbildungsberuf „Mechatroniker/-in“ fast 90 Prozent der Inhalte des branchenspezifischen Fortbildungsangebots „Servicetechniker/Servicemonteur für Windkraftanlagen“ abgedeckt werden können. Vor diesem Hintergrund kommt ANDREAS KÄHLER abschließend zu dem Ergebnis, dass die Schaffung eines eigenständigen, branchenspezifischen Berufsbildes nicht erforderlich ist. Aufgrund der relativ offenen Formulierungen in den Ordnungsmitteln können bestehende Berufsbilder, insbesondere „Mechatroniker/-in“, an die spezifischen Anforderungen der Windbranche angepasst werden. Über Zusatzqualifikationen könnten die in den Ordnungsmitteln nicht vorgesehenen Inhalte (z. B. Faserverbundtechnik) vermittelt und entsprechende Kompetenzen erworben werden. Das Untersuchungsergebnis von ANDREAS KÄHLER wurde nach Abschluss seiner Arbeit durch eine Studie von KLEMISCH und BÜHLER (2006) aus dem Wissenschaftsladen Bonn bestätigt.

REINER SCHLAUSCH

20. BAG-Fachtagung in Heidelberg

„Lernfelder – Neue Horizonte oder Orientierungsverlust?“

Nach knapp 15 Jahren Lernfeld-Konzept ist es an der Zeit, Bilanz zu ziehen. Dieser Herausforderung haben sich am 23. und 24. April 2010 gemeinsam die Bundesarbeitsgemeinschaften (BAG) für Berufsbildung in den Fachrichtungen Metalltechnik und Elektrotechnik-Informatik gestellt.

Zur Einstimmung erhielten die Teilnehmer einen umfassenden Einblick in die „Best Practice in der Ausbildung der John Deere Werke Mannheim“ in Lernortkooperation mit der Werner-von-Siemens- und der Carl-Benz-Schule Mannheim. Die Nähe zur Berufsbildungspraxis setzte sich gewissermaßen als „Qualitätsmerkmal“ im Verlauf der Fachtagung fort.

Nach der offiziellen Eröffnung und Begrüßung durch den Vorsitzenden der BAG Metalltechnik, ULRICH SCHWENGER, und der Rektorin der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, Prof. Dr. ANNE-LIESE WELLENSIEK, wurde im Rahmen der

Einführungsvorträge der Frage nachgegangen, ob das Lernfeld-Konzept eine neue Ära der Berufsbildung eingeleitet hat. Dr. MARTINA MÜLLER aus dem Kultusministerium Sachsen-Anhalt resümierte dabei die in Modellversuchen ermittelten Erfolge, Rahmenbedingungen und politischen Vorgaben. „Das Lernfeld im Spiegel betrieblicher Ausbildung“ wurde durch DIETER WACHENFELD von den John Deere Werken Mannheim beleuchtet.

OSTD Dr. THOMAS BERBEN bereicherte mit seinem Beitrag „Berufsschule der Zukunft? Bilanz und Ausblick nach der Lernfeldeinführung am Beispiel der Staatlichen Gewerbeschule Energie-technik in Hamburg“ die Auseinandersetzung mit dem Lernfeld-Konzept um die berufsschulische Perspektive wie auch Prof. Dr. PETER RÖBEN von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, der „Die lernende berufliche Schule und das Lernfeldkonzept“ als untrennbare Elemente der Schulentwicklung aus organisationstheoretischer Sicht herausstellte.

Bereits während der Vortragsreihe wurde durch die Fülle der Fragen, Wortmeldungen und Diskussionsbeiträge deutlich, dass die Bundesarbeitsgemeinschaften mit dem Lernfeld-Konzept ein Thema ausgewählt hatten, an dem großes Interesse besteht und das die Diskussion an den beruflichen Schulen nach wie vor dominiert. Die Frage danach, ob und wie Lernfelder Einzug in den Unterricht halten können und sollen, begleitete somit die Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch die Tagung.

Einen Schwerpunkt des vielfältigen und intensiv genutzten Workshop-Angebots am zweiten BAG-Fachtag bildeten die Foren zur Lernfeldpraxis. Für die Fachrichtungen Elektrotechnik-Informatik, Versorgungstechnik, Fahrzeugtechnik und Metalltechnik wurden sowohl die curriculare Umsetzung und didaktisch-methodische Grundsätze als auch die Ausgestaltung von Lernsituationen im Rahmen des Lernfeld-Konzepts fokussiert. Im Workshop „Die lernende Schule

im Lernfeldkonzept“ wurde die Schule als lernende und selbstständige Organisation diskutiert und in Beziehung zur Lernfelddidaktik und zum Handlungsfeld der Lehrerbildung gestellt. Ein weiterer Workshop zur Auseinandersetzung mit Prozessen der Kompetenzentwicklung im Lernfeld-Konzept rundete das umfangreiche Angebotsspektrum des zweiten Tages adäquat ab.

Bilanz der Fachtagung ist eine breite, engagierte und kritische Auseinandersetzung mit dem Tagungsthema. Berufs-

bildungspraxis, -organisation und -wissenschaften haben seit dem „Lernfeldblitz“ viel erreicht. Die Zusammenhänge zwischen Lernfeldern und einer arbeitsprozessorientierten Didaktik sowie das Ziel einer wirkungsvollen und zukunftsfähigen Berufsbildung insgesamt sind klarer profiliert als zu Beginn der Lernfeld-Ära. Dennoch gilt es, sowohl das Konzept als auch die Umsetzung praktisch, organisatorisch und wissenschaftlich weiterzuentwickeln, gerade auch im Hinblick auf die im Schlussvortrag von MARTIN SABELHAUS aus dem Kultusmi-

nisterium Baden-Württemberg in der Diskussion um den Deutschen Qualifikationsrahmen dargestellte europäische Dimension der Berufsbildung.

REINHARD GEFFERT, Mitglied des Vorstandes der BAG Elektrotechnik-Informatik, unterstrich in seinem Schlusswort den Eindruck der Teilnehmerinnen und Teilnehmer, dass mit der Lernfelddidaktik neue Horizonte der Berufsbildung eröffnet wurden.

ALEXANDER MASCHMANN

Verzeichnis der Autoren

ADOLPH, GOTTFRIED

Prof. Dr., em. Hochschullehrer, Schwefelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach, Tel.: (02204) 62773, E-Mail: gottfried.adolph@t-online.de

BÜNNING, FRANK

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Kassel, Institut für Berufsbildung, Berufspädagogik mit Schwerpunkt gewerblich-technische Fachrichtungen, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel, Tel.: (0561) 804-4415, E-Mail: frank.buenning@uni-kassel.de

HERKNER, VOLKMAR

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: (0461) 805-2153, E-Mail: volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de

HOPPE, MANFRED

Prof. Dr., Leiter der Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB) an der Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 5, 28359 Bremen, Fax: (0421) 218-4624, E-Mail: fpbhoppe@uni-bremen.de

JENEWEIN, KLAUS

Prof. Dr., Hochschullehrer, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Berufs- und Betriebspädagogik (IBBP), Postfach 41 20, 39016 Magdeburg, Tel.: (0391) 67-16623, E-Mail: jenewein@ovgu.de

MASCHMANN, ALEXANDER

Dipl.-Ing., Studienrat, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: (0461) 805-2161, E-Mail: alexander.maschmann@biat.uni-flensburg.de

MÜLLER, AXEL

M. Sc., Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Berufs- und Betriebspädagogik (IBBP), Postfach 4120, 39016 Magdeburg, Tel.: (0391) 67-16372, E-Mail: axel.mueller@ovgu.de

MUSSOTTER, ANDREAS

Dipl.-Ing., Studienrat, Lehrer an der Berufsschule und am Technischen Gymnasium, Friedrich-Ebert-Schule, Steinbeisstr. 17, 73730 Esslingen, seit 1996 Teilabordnung an die Universität Stuttgart, Tel.: (0711) 685-83185, E-Mail: mussotter@wt.uni-stuttgart.de

NICKOLAUS, REINHOLD

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Stuttgart, Institut für Erziehungswissenschaft und Psychologie, Abt. Berufs-, Wirtschaft- und Technikpädagogik, Geschwister-Scholl-Str. 24D, 70714 Stuttgart, Tel.: (0711) 685-83181, E-Mail: nickolaus@bwt.uni-stuttgart.de

PAHL, JÖRG-PETER

Prof. Dr., Hochschullehrer, Technische Universität Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen (IBF), 01062 Dresden, Tel.: (0351) 463-37847, E-Mail: joergpahl@aol.com

PUKAS, DIETRICH

Dr. rer. soc., Dr. phil., Dipl.-Päd., Stud.-Dir. i. R., Lehnstast 40, 31542 Bad Nenndorf, Tel.: (05723) 5735, E-Mail: dietrich.pukas@t-online.de

SCHLAUSCH, REINER

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: (0461) 805-2162, E-Mail: reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de

SCHNACKENBERG, HEIKO

Studienrat, Berufsschullehrer am Berufsschulzentrum Carl von Ossietzky, Gewerbliche Lehranstalten (GLA) in Bremerhaven, Georg-Büchner-Str. 7, 27574 Bremerhaven, Tel.: (0471) 5904010, E-Mail: heiko.schnackenberg@magistrat.bremerhaven.de

SCHOOF, RENÉ

Ausbildungsleiter, E.ON Avacon AG, Aus- und Fortbildungszentrum Krottorf, Mühlenstr. 75, 39397 Gröningen, Tel.: (039424) 961300, E-Mail: rene.schoof@eon-avacon.com

SEIFRIED, JÜRGEN

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Konstanz, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik, 78457 Konstanz, Tel.: (07531) 88-2192, E-Mail: juergen.seifried@uni-konstanz.de

SEMBILL, DETLEF

Prof. Dr., Hochschullehrer, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik, 96052 Bamberg, Tel.: (0951) 863-2760, E-Mail: detlef.sembill@uni-bamberg.de

WEHMEYER, CARSTEN

Dr., Studienrat, Walther-Lehmkuhl-Schule Neumünster, abgeordnete Lehrkraft an der Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: (0461) 805-2157, E-Mail: wehmeyer@biat.uni-flensburg.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.: 04 21/218-4927

Fax: 04 21/218-4637

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.: 04 21/218-4924

Fax: 04 21/218-4637

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 zz. 30,- EUR. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zz. 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 Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht

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

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

Folgende Hefte sind noch erhältlich:

- | | | |
|---|--|---|
| 58: Lernfelder in technisch-gewerblichen Ausbildungsberufen | 72: Alternative Energien | 88: Entwicklung beruflicher Schulen |
| 59: Auf dem Weg zu dem Berufsfeld Elektrotechnik/Informatik | 73: Neue Technologien und Unterricht | 89: Fachkräftebedarf im gewerblich-technischen Bereich |
| 60: Qualifizierung in der Recycling- und Entsorgungsbranche | 74: Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den neuen Berufen | 90: Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung |
| 61: Lernfelder und Ausbildungsreform | 75: Neuordnung der Metallberufe | 91: Europa – aktuelle Herausforderungen an berufliches Lernen |
| 62: Arbeitsprozesswissen – Lernfelder – Fachdidaktik | 76: Neue Konzepte betrieblichen Lernens | 92: Veränderungen in Schule und Unterricht gestalten |
| 63: Rapid Prototyping | 77: Digitale Fabrik | 93: Ausbildung in der Mikrosystemtechnik: Stand – Probleme – Ausblick |
| 64: Arbeitsprozesse und Lernfelder | 78: Kompetenzerfassung und -prüfung | 94: Materialbearbeitung mit Lasersystemen: Arbeits- und Ausbildungsgestaltung |
| 65: Kfz-Service und Neuordnung der Kfz-Berufe | 79: Ausbildung von Berufspädagogen | 95: Messen und Diagnose als Gegenstand beruflicher Arbeits- und Lernprozesse |
| 66: Dienstleistung und Kundenorientierung | 80: Geschäftsprozessorientierung | 96: Zweijährige Berufe |
| 67: Berufsbildung im Elektrohandwerk | 81: Brennstoffzelle in beruflichen Anwendungsfeldern | 97: Lernen in virtuellen und realen Arbeitsumgebungen |
| 68: Berufsbildung für den informatisierten Arbeitsprozess | 82: Qualität in der beruflichen Bildung | |
| 69: Virtuelles Projektmanagement | 83: Medientechnik und berufliches Lernen | |
| 70: Modellversuchsprogramm „Neue Lernkonzepte“ | 84: Selbstgesteuertes Lernen und Medien | |
| 71: Neuordnung der Elektroberufe | 85: Die gestreckte Abschlussprüfung | |
| | 86: Innovative Unterrichtsverfahren | |
| | 87: Kosten, Nutzen und Qualität in der beruflichen Bildung | |

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

Ab Heft 66 stehen die Zeitschriften für Sie auch unter www.lernenundlehren.de zum Download bereit.