

# Projektorientierte Ausbildung von Lehrern für berufliche Schulen

von Andreas Weiner

**In this paper the concept of the project oriented training program for teachers in technical education will be presented. In this program students learn how to develop and how to manage complex arrangements in technical education programs.**

**In diesem Beitrag wird das Konzept der Fachdidaktischen Projekte vorgestellt und erörtert. Die Projekte sind obligatorisches Element der universitären Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen in den beruflichen Fachrichtungen Metalltechnik und Elektrotechnik an der Universität Hannover. Es dient den Studenten dazu, ein Verfahren zur Gestaltung und Optimierung berufspraktischer Lehr-/Lernarrangements kennen zu lernen und zu erproben.**

*Technical Teacher Training, Working with Projects, Reflective Teacher Training, Human Resource Development, Business Redesign*

## 1. Struktur der Lehrerbildung in der Bundesrepublik Deutschland

Die Ausbildung der Lehrkräfte für berufsbildende Schulen in der Bundesrepublik Deutschland ist gekennzeichnet durch eine Reihe von Einschnitten.

So erfolgt die Lehrerbildung in der Bundesrepublik Deutschland in der Regel an verschiedenen Ausbildungsarten - der Universität (Erste Phase), dem Studienseminar (Zweite Phase) und dem Arbeitsplatz Schule (Dritte Phase). Die von der Kultusministerkonferenz eingesetzte Kommission für Lehrerbildung (Kommission) kritisiert in ihrem Gutachten, dass Ziele, Methoden und Inhalte der Ausbildung in den verschiedenen Phasen nur unzureichend aufeinander abgestimmt sind. Sie hält es für notwendig, die Institutionen und die drei Phasen der Lehrerbildung besser aufeinander abzustimmen und miteinander zu verknüpfen [1].

Das Studium an der Universität ist durch die Aufteilung auf die Fachwissenschaften, die Fachdidaktiken und die Erziehungswissenschaft gekennzeichnet. Hier kritisiert die Kommission, dass eine Abstimmung und Koordination der unterschiedlichen Teilstudien bisher fehlt [1].

## 2. Berufsausbildung in der Bundesrepublik Deutschland

Die größte Zahl der Jugendlichen in der Bundesrepublik Deutschland, die einen Beruf erlernt, wird im System der dualen Berufsausbildung ausgebildet. In diesem System wird die Ausbildung kooperativ von den

Betrieben der Wirtschaft, in vergleichbaren Einrichtungen außerhalb der Wirtschaft, insbesondere des öffentlichen Dienstes, der Angehörigen freier Berufe und in Haushalten (betriebliche Berufsbildung) sowie in berufsbildenden Schulen und sonstigen Berufsbildungseinrichtungen außerhalb der schulischen und betrieblichen Berufsbildung durchgeführt. Die Betriebe der Wirtschaft übernehmen in diesem System die stärker praxisorientierte Seite der Berufsausbildung, während in den Berufsschulen die dazugehörigen theoretischen Kenntnisse vermittelt werden.

Ziel der Berufsbildung ist der Erwerb von Kompetenz. Dieser Begriff bezeichnet die Fähigkeit zum Handeln. Er beruht auf einer Betrachtung von Arbeitskraft, in der das Arbeitshandeln nicht als Ausdruck fremdorganisierter Anpassungsleistungen, sondern als ein aktiver Selbst- und Dispositionsbezug der Arbeitenden auf ihr Fähigkeits- und Handlungspotenzial aufgefasst wird. Die Beschäftigten sind zum Handeln befähigt durch fachliche, methodische, soziale und personale Kompetenz [2].

Zum Erwerb der so beschriebenen Kompetenz werden in der schulischen und betrieblichen Ausbildung berufspraktische Lehr-/Lernarrangements eingesetzt. Sie umfassen Herstellungs- und Instandsetzungsaufgaben innerhalb der industriellen und handwerklichen Fertigung. Mit Hilfe der Arrangements erweitern die Auszubildenden ihre Kenntnisse zur Lösung von Fertigungsproblemen, erstellen Arbeits- und Prüfpläne und führen die Aufgabe in einer Werkstatt oder in einem Labor aus. Sie überprüfen die Qualität ihrer Arbeit und optimieren ihre Planungen. Auf diese Weise wird der betriebliche Innovationsprozess in die berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements aufgenommen.

Angehende Lehrkräfte sind dafür auszubilden, solche Arrangements zu projektieren. In den beruflichen Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik an der Universität Hannover erfolgt die Ausbildung hierzu in projektorientierten Lehrveranstaltungen. Die Ausbildung wird fortgesetzt in der zweiten Phase - im Studienseminar. Im Rahmen der universitären Lehrveranstaltungen haben die Studenten die Gelegenheit, für die Ausbildung von Auszubildenden berufspraktische Lehr-/Lernarrangements zu entwickeln, zu erproben und weiter zu entwickeln.

## 3. Fachdidaktische Projekte in der Lehrerbildung

Im Rahmen des hochschuldidaktischen Lehr-/Lernarrangements *Fachdidaktisches Projekt* können die Studenten lernen, berufspraktische Lehr-/Lernarrangements zu gestalten. Die Projekte sind sowohl in den Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen [3] als auch in den Reformstudiengang Master of Science in Technical Education [4] eingebunden. In beiden Studiengängen bereiten sich Studierende auf eine Tätigkeit als Lehrer an berufsbildenden Schulen vor.

Im Rahmen der *Fachdidaktischen Projekte* übernehmen die Studenten die Aufgabe, berufspraktische Lehr-/Lernarrangements zu gestalten, zu erproben und festzustellen, welchen Beitrag das von ihnen angeleitete Lehr-/Lernarrangement zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz der Schüler und Auszubildenden leistet.

Die Studierenden führen die berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements in der Berufspraxis durch. Dabei kooperiert die Universität mit ausgewählten Berufsbildenden Schulen und auszubildenden Unternehmen. In ihrer Arbeit werden die Studenten von Mentoren betreut. Die Mentoren sind erfahrene Lehrer an berufsbildenden Schulen oder Ausbilder und Ausbildungsbeauftragte in den Unternehmen. Im Rahmen eines Coaching-Prozesses unterstützen die Lehrenden der Universität in Kooperation mit dem Mentor oder der Mentorin die Studierenden bei der Gestaltung und Durchführung der Lehr-/Lernarrangements.

Um den individuellen Entwicklungsfortschritt der Lernenden festzustellen, wenden die Studierenden Methoden der Aktionsforschung an. Dazu beobachten sie den Lernprozess, werten schriftliche Arbeiten der Auszubildenden aus, dokumentieren und transkribieren Präsentationen der Lernenden. Festgestellte Differenzen zwischen Handlungsziel und Ergebnis sollen Maßnahmen zur Verbesserung des Lehr-/Lernarrangements initiieren. Die Studierenden lernen auf diese Weise eine Methode des Wissenserwerbs kennen und anzuwenden, mit deren Hilfe sie komplexe Situationen in ihrer Ausbildung und auch im Laufe der Berufstätigkeit bewältigen können [5].

Die Gestaltung der berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements setzt seitens der Studierenden umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich der Produktkonfiguration

einer gemeinsamen Gruppensitzung in der Berufsschule eine Einweisung in die Nutzung der Lehr-/Lernplattform sowie in die Arbeitsaufgabe selbst erhielten. In ihren Ausbildungsbetrieben konnten die Auszubildenden die für die Ausführung der Aufgabe notwendigen Kenntnisse erwerben und den Arbeitsplan erstellen. Dazu benutzten sie die auf der Lehr-/Lernplattform in einem virtuellen Klassenzimmer abgelegten Lerneinheiten.

Zur Kommunikation untereinander haben die Auszubildenden die Lehr-/Lernplattform verwendet. Sie unterstützt sowohl die zeitlich synchrone als auch zeitlich asynchrone Kommunikation.

Die Auszubildenden haben die Arbeitsaufgabe im Reinraum ausgeführt und das Arbeitsergebnis kontrolliert. Abschließend haben sie in der Berufsschule den Prozess der Problemlösung reflektiert und Möglichkeiten der Verbesserung erörtert. Mit Hilfe der Lehr-/Lernplattform gelang es allen Auszubildenden, den gestellten Arbeitsauftrag erfolgreich umzusetzen.

Das Lehr-/Lernarrangement wurde von zwei Studenten mit dem Berufsziel „Lehrer an berufsbildenden Schulen“ projektiert. In ihrer Arbeit wurden sie unterstützt von Lehrern, die die Auszubildenden an der Berufsschule unterrichten und gleichzeitig als Mentoren in der Ausbildung für die Studenten mitwirken. Im Reinraum wurden die Studenten unterstützt von dem Ausbilder, der die Auszubildenden betreut. An der Universität wurden die Studenten von den Dozenten unterstützt. Auf diese Weise konnte ein Netzwerk von allen an der Ausbildung von Lehrkräften für berufsbildende Schule Beteiligten geknüpft werden. Durch die gemeinsame Arbeit zur Qualifizierung von Studenten und Auszubildenden ist es notwendig, sich über die Ziele und Methoden der Ausbildung in der Lehrerbildung und in der Facharbeiterausbildung abzustimmen. So entsteht ein Informationsfluss, der der Ausbildung aller Beteiligten - der der Studenten und der der Auszubildenden - zu Gute kommt.

Die Studenten fassen die Ergebnisse in ihrem Projektbericht zusammen. Sie beurteilen diese Form der Projektarbeit Ihrer eigenen Ausbildung als in besonderer Weise förderlich [6].

### 5. Resümee

Mit dem hochschuldidaktischen Arrangement der *Fachdidaktischen Projekte* wurde ein Lehr-/Lernarrangement entwickelt, das die bisher in Studiengängen der Lehrerbildung integrierten Schulpraktischen Studien weiter entwickelt. So wies die Kommission auf die Unzulänglichkeit und Randständigkeit der schulpraktischen Studienanteile (Praktika) hin. Sie fordert, sie mit unterschiedlichen Zielen und Aufgabenstellungen im Sinne eines aufsteigenden Curriculums in mehreren Phasen des Studiums anzusiedeln [1].

Innerhalb des Studiums führen die Studenten zwei fachdidaktische Projekte durch. Erfahrungen, die sie innerhalb des ersten erworben haben, fließen in die Gestaltung des zweiten ein.

Innerhalb des Studienganges Master of Science in Technical Education konnte ein gemeinsames Curriculum Berufspädagogik/Fachdidaktik der beruflichen Fachrichtung gestaltet werden. Zentrales Element des Curriculums sind die *Fachdidaktischen Projekte*. Die Lehrveranstaltungen der Berufspädagogik und der Fachdidaktik sind so ausgerichtet, dass sie den Studenten die erfolgreichen Teilnahmen an der Durchführung und Erprobung der fachdidaktischen Projekte erlauben. Für die Studenten stehen damit die Lehrveranstaltungen nicht mehr unverbunden im Raum. Vielmehr erkennen sie den Zusammenhang zwischen den Lehrveranstaltungen.

### Literatur

- [1] Perspektiven der Lehrerausbildung, Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission. Im Auftrag der Kommission herausgegeben von Ewald Terhart. Weinheim: Beltz 2000
- [2] Kurz, Constanze: Innovationen und Kompetenzen im Wandel industrieller Organisationsstrukturen. Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2002) 4, S. 601-615
- [3] Wagner, Bernardo; Möller, Wolfgang; Weiner, Andreas: Die Teilstudiengänge LbS-Metalltechnik und LbS-Elektrotechnik an der Universität Hannover. In: Czycholl, Reinhard; Rebmann, Katja (Hrsg.): Die Lehrerbildung für berufliche Schulen in Niedersachsen. Stand und Entwicklungsperspektiven. Oldenburg: Bibliotheks- und Informationssystem der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 2003. S. 89-103.
- [4] Weiner, Andreas: Konzeption des Studienganges M. Sc. Technical Education. In: Fischer, Werner; Flückiger, Federico (Hrsg.): Information - Kommunikation - Wissen - Ingenieurpädagogik heute. Referate des 32. Symposiums der Internationalen Gesellschaft für Ingenieurpädagogik. Karlsruhe: FH Karlsruhe 2003, S. 539-542.
- [5] Weiner, Andreas: Fachdidaktische Projekte in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern an berufsbildenden Schulen. In: Schnurpel, Ursula; Reschke, Bernd; Börchers, Udo (Hrsg.): Praxisorientierung und Kooperation in der Berufsschullehrerausbildung. Erfahrungen aus dem Modellversuch IBU. Bielefeld: W. Bertelsmann Verl. 2002. S. 180-193
- [6] Görnhardt, Frank; Schallenberg, Thore: Fotolithografischer Prozess: Reinigen und Belack eines Wafers. Bericht über das Fachdidaktische Projekt II. Hannover, Universität - Zentrum für Didaktik der Technik, 2002, unveröffentlicht

Andreas Weiner  
Zentrum für Didaktik der Technik  
Universität Hannover,  
Hannover, Deutschland  
Weiner@zdt.uni-hannover.de ■

und der Technologie voraus. Studenten des Reformstudienganges M. Sc. Technical Education bringen hier deutlich umfangreichere Kenntnisse und Erfahrungen aus ihrem ingenieurwissenschaftlichen Studium sowie aus ihrer Berufstätigkeit in die Arbeit der Projektgruppen ein. Studenten des Studienganges Lehramt an berufsbildenden Schulen weisen erst zum Ende des Studiums in vollem Umfang die technischen Kenntnisse auf, die zur erfolgreichen Gestaltung der berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements notwendig sind.

### 4. Projektorientiertes Lernen in der Ausbildung von Mikrotechnologen/ Mikrotechnologinnen

Im Rahmen der Lehrveranstaltungen *Fachdidaktisches Projekt* wurden seit dem Jahr 2001 eine Reihe von Projekten gestaltet und erprobt. Als Beispiel wird im Folgenden das Projekt „Fotolithografischer Prozess“ dargestellt und erörtert. Das berufspraktische Lehr-/Lernarrangement haben zwei Studierende gestaltet und erprobt. Es beinhaltet für Auszubildende des Berufes Mikrotechnologe/ Mikrotechnologin die ausbildungsspezifische Arbeitsaufgabe, im Rahmen eines fotolithografischen Prozesses einen Silizium-Wafer im Reinraum eines betrieblichen Ausbildungspartners zu reinigen und anschließend eine Schicht Fotolack aufzubringen.

Die für die Arbeitsplanung notwendigen Kenntnisse konnten die Auszubildenden mit Hilfe einer vom Learning Lab Lower Saxony (L3S) entwickelten Lerneinheit erwerben, die auf einer Lehr-/Lernplattform abgelegt ist. Diese Lehr-/Lerneinheit enthält sowohl allgemeine physikalische als auch anlagen-spezifische Informationen multimedialer Art, die für die Durchführung des Arbeitsauftrages relevant sind.

Die Lehr-/Lernplattform stellt eine einheitliche Umgebung für das internetgestützte Lehren und Lernen bereit. Die Plattform wird vom L3S betrieben. Gemeinsam mit dem Zentrum für Didaktik der Technik (ZDT) der Universität Hannover werden hier Unterrichtsmaterialien und Informationen zur Mikrosystemtechnik erarbeitet und den beteiligten Partnern, insbesondere Lehrkräften, Ausbildern und Auszubildenden zur Verfügung gestellt.

Das berufspraktische Lehr-/Lernarrangement ist so gestaltet, dass die Schüler in