

Fischler, Helmut

Über den Einfluß von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik. Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden einer Untersuchung

Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften : ZfDN 6 (2000), S. 27-36



Quellenangabe/ Reference:

Fischler, Helmut: Über den Einfluß von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik. Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden einer Untersuchung - In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften : ZfDN 6 (2000), S. 27-36 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-315521 - DOI: 10.25656/01:31552

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-315521>

<https://doi.org/10.25656/01:31552>

in Kooperation mit / in cooperation with:



IPN

Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

<https://www.leibniz-ipn.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

HELMUT FISCHLER

Über den Einfluß von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik

Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden einer Untersuchung

Zusammenfassung:

In zahlreichen Untersuchungen wurden in letzter Zeit Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu verschiedenen Themen des naturwissenschaftlichen Unterrichts ermittelt. Die Konsequenzen dieser Resultate für die Lehrerausbildung sind jedoch nicht gleichermaßen intensiv erörtert worden. Das ist verwunderlich, denn Erkenntnisse über die bei Schülern vorhandenen Bedingungen für das Lernen physikalischer Inhalte können nur dann Einfluß auf den Unterricht gewinnen, wenn Lehrer und Lehrerinnen sie zum Bestandteil ihrer Handlungsorientierungen machen. In der Lehrerausbildung werden daher Gelegenheiten angeboten, diese Erkenntnisse kennenzulernen und sich mit ihnen auseinanderzusetzen. Die Studenten verbinden die wissenschaftlich gestützten Aussagen, die in den fachdidaktischen Veranstaltungen präsentiert werden, mit bereits vorhandenen Ansichten zum Lehren und Lernen zu individuellen Vorstellungen, mit denen sie die in der Regel vorgesehene Praxisphase während des Lehrstudiums beginnen. In diesem Forschungsprojekt wird untersucht, wie stabil die entwickelten Vorstellungen im Zeitraum der Praxisbegegnung sind und welchen Veränderungen sie gegebenenfalls unterworfen sind. In dem ersten Teil des Berichts wird der Stand der Forschung wiedergegeben. Außerdem werden Ziele und Methoden einer Untersuchung beschrieben. Der zweite Teil wird über die Ergebnisse berichten.

Abstract:

The recently gained knowledge of the conditions of the students' learning of physical topics can influence teaching only if teachers make this knowledge a part of their decision making. In teacher education, therefore, opportunities are offered to learn this knowledge and question it critically. The students connect the scientifically supported statements that are presented in the Method courses with their already existent opinions about teaching and learning to individual conceptions that, as a rule, they begin their teaching phase with. The investigation of possible changes to these conceptions through the influence of the teaching experience during the teaching phase, is the goal of this project. In the first part of this article the state of research is given and the goals and methods of the investigation are described. The second part will report on the results of the research study.

1. Veränderung und Stabilität von Lehrervorstellungen

So wichtig die Kenntnis von Schülervorstellungen für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit in der Fachdidaktik ist, die Beantwortung der Frage, wie (zukünftige) Lehrer dazu angehalten werden können, von diesen Erkenntnissen Gebrauch zu machen, ist mindestens ebenso bedeutsam. Daß eine bloße Vermittlung von Resultaten der fachbezogenen Lernpsychologie nicht ausreicht, liegt an einer zweifachen Barriere: Zum einen muß hinzukommendes Wissen mit den bisherigen Vorstellungen vom Lehren und Lernen so verknüpft werden, daß daraus Handlungsabsichten werden, die den Erkenntnissen entspre-

chen. Zum anderen ist bei vielen Lehrern der Weg von der Absicht zum Handeln mit Hindernissen bestückt, so daß die tatsächlichen Handlungsorientierungen im Unterricht von den vorher bekundeten Absichten sehr oft erheblich abweichen.

Ein Prüffeld für Wirksamkeit und Stabilität von bereits festgefügtten oder neu entwickelten Vorstellungen vom Lehren und Lernen ist in der Lehrerausbildung zweifellos die Praxisbegegnung, die in der Form eines Praktikums fast überall Teil des fachdidaktischen Studienanteils ist. Hier zeigt sich, ob übernommene fachdidaktische Ideen bis auf die Ebene des konkreten Unterrichts wirken und den oft sperrigen Bedingungen der Praxis standhalten.

Mit dem Abschnitt 5 beginnt die Beschreibung einer empirischen Untersuchung, die Details der Wechselwirkungen zwischen Lehrervorstellungen und Lehrerhandeln während der ersten Ausbildungsphase erfaßt. In den Abschnitten 2 bis 4 wird der Stand der Forschung zum Themenkomplex „Lehrervorstellungen“ beschrieben, und zwar vor allem konzentriert auf die naturwissenschaftlichen Fächer und im Hinblick auf die Entwicklung der Vorstellungen von Lehrerstudenten in theorieorientierten und unterrichtspraktischen Phasen der Lehrerausbildung.

2. Schülervorstellungen und Lehrertheorien

Die Frage, in welcher Vermittlungs- und Aneignungsform die Erkenntnisse über das Physiklernen zum Gegenstand der fachdidaktischen Ausbildung gemacht werden können, trifft auf der Ebene der Lehrerausbildung auf eine Situation, die der Situation im Physikunterricht ähnlich ist: Lehrerstudenten besitzen bereits vor Beginn ihres Studiums feste Vorstellungen über das Lehren und Lernen in ihren Fächern und sind in der Regel nicht bereit, alternative Konzepte aufzunehmen, wenn sie nicht das Scheitern ihrer eigenen Vorstellungen erfahren haben. Die Existenz von Präkonzepten sowohl bei Schülern als auch bei Lehrern hat zu einer vergleichbaren Terminologie bei der Beschreibung der Inhalte und Ziele entsprechender Forschungsarbeiten geführt: Gunstone und Northfield (1986) sehen z. B. „fundamental similarities in the requirements of achieving conceptual change in both groups.“ Untersuchungen zu den Vorstellungen von Lehrern und Lehrerstudenten über das Lehren und Lernen sind eingebettet in ein Forschungsparadigma, das insbesondere in den angelsächsischen Ländern unter dem Rubrum „Teachers' Thinking“ die Erfassung von Lehrerkognitionen im Umfeld des Unterrichts leitet (Shavelson & Stern 1981, Bromme & Brophy 1986, Clark & Peterson 1986, Borko & Shavelson 1990, Pajares 1992). Daß kognitive Aspekte des Lehrerverhaltens in dieser Forschungsrichtung im Vordergrund

stehen, wird mit dem Konstrukt „Subjektive Theorien“ in der deutschsprachigen Literatur deutlich (Mandl & Huber 1983, Wahl et al. 1983, Schlee & Wahl 1987, Groeben et al. 1988). Insgesamt jedoch umfaßt die Vielfalt der Forschungsansätze ein weites Spektrum an Zielsetzungen, Verfahren und theoretischen Grundpositionen: Die Beschränkung auf das Denken des Lehrers - z.B. bei der Unterrichtsvorbereitung (Bromme 1981, Clark & Yinger 1987) oder in bestimmten Unterrichtssituationen (Crocker & Banfield 1986) - gehört ebenso dazu wie der Versuch, sinnlich-ganzheitliche Vorstellungen über den Unterricht („Unterrichtsbilder“, Meyer 1987, S. 28) zu ermitteln. Auch die Verfahren spiegeln die Breite der in der psychologischen Forschung vorhandenen Auffassungen wider: Mehr oder weniger vorstrukturierten schriftlichen Befragungen (z. B. Hewson & Hewson 1987a) stehen eher biographisch-narrative Verfahren gegenüber (z. B. Elbaz 1983, Butt 1984).

3. Lehrervorstellungen und Lehrerhandlungen: Fachbezogene Ergebnisse

Im Vergleich zum Umfang der Literatur über „Subjektive Theorien“ oder „Teachers' Thinking“ ist der Anteil der fachbezogenen Publikationen relativ gering. Im Unterschied etwa zur Mathematik (Heymann 1982, Leinhardt & Greeno 1986, Peterson et al. 1989) begannen entsprechende Untersuchungen in den naturwissenschaftlichen Fächern erst dann, als das Problem auftrat, die Erkenntnisse über Schülervorstellungen in die Programme der Lehrerausbildung zu integrieren. Auf zwei Stellungsgruppen haben sich die Untersuchungen konzentriert, und zwar unter der Hypothese, daß mit ihnen die unterrichtsrelevantesten Aspekte der Lehrerkognitionen erfaßt werden:

- Vorstellungen über die Prozesse naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und über den Status des gewonnenen Wissens („nature of science“)
- Vorstellungen über das Lehren und Lernen naturwissenschaftlicher Inhalte

Wenig ertragreich waren die bisherigen Untersuchungen zum Einfluß wissenschaftstheoretischer Vorstellungen von Lehrern auf ihren Unterricht. Zunächst wird allgemein beklagt, daß die Kenntnisse von Studenten und Lehrern über die wissenschaftstheoretischen Grundlagen der Naturwissenschaften insgesamt als mangelhaft angesehen werden müssen (Aguirre et al. 1990, Gallagher 1991, vgl. auch die Übersicht bei Lederman 1992). Vorherrschend sind Vorstellungen, nach denen der Erkenntnisfortschritt hauptsächlich auf dem Wege des Experimentierens und induktiven Schließens geschieht. Freilich ist es schwer, den Einfluß dieser Vorstellungen bis auf die Ebene des Unterrichts zu verfolgen. Wissenschaftstheoretische Überlegungen sind in der Regel kein Bestandteil des Planungsprozesses und spielen auch für die Entscheidungen während des Unterrichts kaum eine Rolle (Duschl & Wright 1989). Weder das Lehrerverhalten noch die Kenntnisse der unterrichteten Schüler zeigen einen Zusammenhang mit Wissen und Vorstellungen der Lehrer (Lederman & Druger 1985, Lederman & Zeidler 1987, Lederman 1999). Einzelne Berichte über erfahrene Lehrer, denen es gelingt, Aspekte ihres wissenschaftstheoretischen Verständnisses im Unterricht sichtbar werden zu lassen (Brickhouse 1990, Brickhouse & Bodner 1992), können die Gesamt tendenz der Ergebnisse nicht wesentlich beeinflussen.

Differenzierter sind die Befunde bezüglich des Einflusses von Lehrervorstellungen über das Lehren und Lernen auf Entscheidungen im Unterricht. Die Erfassung dieser Vorstellungen geschieht in einigen Fällen mit Hilfe von Fragebogen (z.B. Aguirre et al. 1990, Jonas 1993, Huibregtse et al. 1994), in anderen mit der Präsentation von fiktiven Lehr-/Lernsituationen, und zwar entweder ganzer Unterrichtsstunden (Freire & Sanches 1992) oder einzelner Szenen, zu denen eine Stellungnahme erfragt wird (Hewson et al. 1992, Hewson & Kerby 1993). Die Untersuchungsergebnisse zeichnen auch hier kein einheitliches Bild. Als Tendenz ist erkennbar, daß traditionelle Vorstellungen, nach denen Lernen in den

Naturwissenschaften die bloße Aufnahme des vom Lehrer Angebotenen bedeutet, zahlreicher sind als „konstruktivistische“ Sichtweisen. Aguirre et al. (1990) fanden bei mehr als der Hälfte ihrer (naturwissenschaftlichen) Lehrerstudenten die Vorstellung, Unterricht habe geeignete Inhalte in die „leeren Köpfe“ der Schüler zu pflanzen. Huibregtse et al. (1994) finden dagegen in ihrem Test bei Physiklehrern relativ hohe Werte für die Antwortkategorie „Physics teaching as facilitating knowledge construction“.

Nähme man die in zahlreichen Unterrichtsstunden gemachten Beobachtungen als Indikatoren für die vorherrschenden Lehrervorstellungen, dann ergäbe sich ein düsteres Bild: Die Lehrer stehen im allgemein praktizierten Frontalunterricht eindeutig im Vordergrund; in dieser „didaktischen Monokultur“ haben die Schüler nur geringe Anteile an den Gesamtaktivitäten im Unterricht (Hage et al. 1985, Tobin & Gallagher 1987).

Der Schluß von der beobachtbaren Praxis auf die bei Lehrern vorhandenen Absichten ist jedoch problematisch, denn sehr oft handeln Lehrer anders als sie eigentlich wollen (Fischler 1993 a, 1994). Zwar sind die Untersuchungen zum Komplex „Absichten und Handlungen“ in der Regel auf Einzelfälle bezogen und damit stark kontextabhängig (z. B. bei den Fallstudien von Koch-Priewe 1986, Koch 1992 und Niehaus 1993 für die Fächer Chemie und Physik), aber in vielen Fällen findet man übereinstimmend eine ausgeprägte Diskrepanz zwischen den bekundeten Absichten und den tatsächlichen Entscheidungen, und zwar immer dann, wenn fachdidaktisch begründete, schülerorientierte Vorstellungen unter dem wahrgenommenen Druck der Praxis zugunsten von lehrerorientierten Handlungsmaximen zurückgedrängt werden. „A disposition to act is not the same as acting on a disposition“, resümiert Rodriguez (1993, S. 214) seine Beobachtungen. Eine „Kluft zwischen didaktischen Maximen und ihrer Verwirklichung“ entdeckt Voigt (1984) bei drei Lehrern im Mathematikunterricht, eine Feststellung, die in mehreren Fallstudien auch für Lehrer der Naturwissenschaf-

ten wiederholt wurde. Nur vereinzelt werden Zusammenhänge beobachtet (Koch 1993, Artiles et al. 1994). In den meisten Untersuchungen zeigt sich jedoch die Tendenz, daß insbesondere Anfänger sehr große Schwierigkeiten haben, ihren Vorstellungen entsprechend Unterricht zu gestalten (Brickhouse & Bodner 1992, Fischler 1994), während erfahrene Lehrer darin etwas erfolgreicher sind, aber im großen und ganzen doch dem objektiven oder auch nur empfundenen Handlungsdruck erliegen: Stofffülle, Zeitknappheit, Notengebung und andere „constraints“ (Deacon 1989, Johnston 1991, Lyons & Freitag 1994, Hewson et al. 1994). Die fachbezogenen Ergebnisse bestätigen die unter allgemeinen Aspekten und in anderen Kontexten gewonnenen Einsichten von Mutzeck (1988) und Wahl (1991).

4. Modifikation von Lehrervorstellungen in der fachdidaktischen Ausbildung

Die referierten Untersuchungen machen deutlich, daß die fachdidaktische Ausbildung eine doppelte Anstrengung vornehmen muß: Zum einen sind den Lehrern Hilfen für die Entwicklung von Vorstellungen vom Lehren und Lernen anzubieten, die den fachdidaktischen Erkenntnissen über die Lernprobleme der Schüler angemessen sind, zum anderen bedürfen die so entwickelten Vorstellungen der unterrichtspraktischen Verankerung, damit die vertretenen didaktischen Prinzipien zu Handlungsorientierungen werden.

Vorschläge zur Veränderung der Lehrervorstellungen betonen die Notwendigkeit, diese zunächst erst einmal zu explizieren, damit sie dem Lehrern bewußt und dem Ausbilder bekannt werden (Dann 1994). Fachdidaktische Lehrveranstaltungen in der Lehrerbildung erhalten damit Kennzeichen, die denen eines „konstruktivistisch“ orientierten naturwissenschaftlichen Unterrichts ähnlich sind (Fensham 1987, Marion et al. 1994, Parsons-Chatman 1990, Hoban 1997), also z. B. Berücksichtigung der Lehrervorstellungen und Gewährung von Möglichkeiten, neue

Vorstellungen im Lichte eigener Erfahrungen zu konstruieren. Viele Kursvorschläge suchen daher, im Rahmen der Ausbildungsmöglichkeiten, die unmittelbare Praxisnähe (z.B. Baird et al. 1991), manche Autoren sehen in der Praxisbegegnung die wichtigste oder vielleicht sogar einzige Möglichkeit, über an konkrete Probleme gebundene Reflexionen eine Änderung von Lehrervorstellungen zu bewirken (Erickson & MacKinnon 1991, MacKinnon & Erickson 1988, 1992). Sehr extrem formulieren es Füglistter et al. (1985) als Ergebnis eines umfangreichen Forschungsprojekts: „Ausgangspunkt einer handlungswirksamen Lehrerbildung sind demnach nicht irgendwelche im Gedächtnis gespeicherte allgemeine pädagogische Wissensbestände - seien sie naiver oder elaborierter Art -, sondern jene subjektiven Vorstellungen, die einen Bezug zum aktuellen und individuellen unterrichtlichen Handeln haben. Kurz: Es interessiert der praktische Verstand der handelnden Person“ (S. 413).

Untersuchungen zur Wirksamkeit von Kursen, die ihren Ausgang bei den vorhandenen Vorstellungen der Lehrern nehmen, berichten mehrheitlich von positiven Effekten (allerdings gibt es auch Mißerfolge, vgl. Tilema & Knol 1997, Yerrick et al. 1997). Tobin und Fraser (1989) sowie Tobin (1990) konzentrieren sich auf die für das Lehren und Lernen (in den naturwissenschaftlichen Fächern) verwendeten Metaphern und erreichen durch deren Problematisierung und mit der Reflexion über Alternativen Veränderungen bei Lehrern. In einem zusammenfassenden Bericht über entsprechende Untersuchungen ziehen Tobin et al. (1994) den Schluß, daß die Veränderung metaphorischer Beschreibungen sich bis auf die Ebene des konkreten Unterrichts auswirkt: „The findings reviewed to this point suggest that significant changes in classroom practice are possible if teachers are assisted to understand their teaching roles in terms of new metaphors“ (S. 59). Hand und Treagust (1994) entnehmen den Ergebnissen ihrer Untersuchung, die sie in einem Kurs durchgeführt haben, daß Lehrer ihre Vorstellungen über das Lehren und Lernen conse-

quent verändern, wenn sie den Wert und den Nutzen eines an Schülervorstellungen orientierten Unterrichts zu akzeptieren beginnen. Andere Forscher sehen die Veränderungsmöglichkeiten weitaus negativer. Zeichner und Tabachnik (1981) bezweifeln nach ausführlichen Literaturanalysen die Aussagekraft der in vielen britischen und amerikanischen Untersuchungen gefundenen Einstellungsveränderungen. Sie vermuten in den Äußerungen der Studenten nur Oberflächeneffekte und finden in den Beobachtungen die These von Lortie (1975) bestätigt, daß die Sozialisation von Lehrern bereits während der vielen tausend erlebten Unterrichtsstunden in der eigenen Schulzeit geschieht und während der Studienzeit nicht wesentlich verändert wird. Eine solche Stabilität erkennt auch Kagan (1992) als Ergebnis ihrer Analyse neuerer Untersuchungen zu diesem Thema: „...preservice students enter programs of teacher education with personal beliefs about teaching images of good teachers, images of self as teacher, and memories of themselves as pupils in classrooms. These personal beliefs and images generally remain unchanged by a preservice program and follow candidates into classroom practice and student teaching“ (S. 142). Vergleichbare Aussagen findet man bei Gustafson und Rowell (1995) sowie bei Bramald et al. (1994).

Die Stabilität von Lehrervorstellungen in der Unterrichtspraxis war Gegenstand früherer fachübergreifender Untersuchungen, in denen es darum ging, Aufschluß über die Einstellungsveränderungen im Verlauf der beruflichen Sozialisation zu gewinnen (Koch 1972). Bezüglich der fachdidaktisch interessanten Einstellungen zur Frage der „optimalen Lern- und Arbeitsmotivation von Schülern“ konnte während der Studienzeit an der Hochschule eine Veränderung in Richtung auf eine mehr schülerbezogene Haltung festgestellt werden, die jedoch nach Eintritt in die Berufspraxis bzw. in den Vorbereitungsdienst „zum allergrößten Teil wieder revidiert (wird)“ (Koch 1972, S. 164). Bei der Untersuchung verschiedener Einflüsse des Studiums auf diese Veränderungen erwies sich das Ausmaß schul-

praktischer Tätigkeit als stabilisierender Faktor. Die Schlußfolgerungen der Forscher sind auch fachdidaktisch relevant, denn sie reichen von der Forderung nach „mehr Möglichkeiten zur Einübung in die Praxis“ zum Zwecke der Stärkung des beruflichen Selbstbewußtseins (Dann et al. 1978, S. 339; Müller-Fohrbrodt et al. 1978) bis zum Hinweis, daß die Hochschule „auch elementare Unterrichtskompetenzen vermitteln muß“, damit die erworbenen Vorstellungen nicht frühzeitig aufgegeben werden müssen (Dann et al. 1978, S. 345).

Die einzige Untersuchung, die die Einstellungsänderung auf dem Wege vom Beginn des Studiums über die Studentenzeit bis zur Berufstätigkeit (allerdings als Querschnittstudie) auf Aspekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts bezieht, scheint die Studie von Jungwirth und Zakhalka (1989) zu sein. Sie bestätigt eher die in den fachübergreifenden Untersuchungen festgestellten Veränderungsprozesse und stellt z. B. bezüglich der Antworten auf die Frage nach der gewünschten Schülerbeteiligung im Unterricht einen ähnlichen Wandel fest wie die Untersuchungen über allgemeinere Vorstellungen („back-to-square-one“ entsprechend der „Konstanzer Wanne“, vgl. Dann et al. 1978, S. 41).

Das Unterrichtspraktikum ist Teil des Hochschulstudiums, hier geht es also nicht, wie in den Konstanzer Untersuchungen, um den Übergang von der Hochschule in die Berufstätigkeit, sondern um eine Praxisbegegnung während des Studiums. Die fachdidaktisch bedeutsame Frage in diesem Kontext betrifft mögliche Veränderungen der Vorstellungen über das Lehren und Lernen im Verlauf des Unterrichtspraktikums, also aufgrund der Erfahrungen mit beobachtetem oder selbst durchgeführtem Unterricht. Die Forschungslage ist mehr als dürftig, es gibt praktisch keine fachbezogenen Untersuchungen zu dieser Problematik. Tabachnik und Zeichner (1984) haben bei Studentinnen für die Primarstufe nach einem 15wöchigen Praktikum (student teaching program) keine Veränderungen in den Vorstellungen vom Lehren (teaching perspectives) feststellen können. Sie beziehen dieses Resultat auf die Position von

Lortie (1975) und vermuten generell einen geringen Einfluß der Ausbildung auf die Vorstellungen von Lehrerstudenten. Zeichner (1980) gibt angesichts der fehlenden Informationen über die tatsächlichen Wirkungen praktischer Erfahrungen (field-based experiences) zu bedenken, ob nicht beide möglichen Ansichten über solche Erfahrungen in das Feld der Mythen gehören, nämlich daß sie notwendig für die Entwicklung besserer Lehrer seien und daß sie die unkritische Anpassung an die Bedingungen des Unterrichtsalltags fördern.

5. Fragestellungen der Untersuchung

Die Beschreibung des Forschungsstandes hat wesentliche Defizite bisheriger Untersuchungen freigelegt: Über Vorstellungen von Lehrern zum Lehren und Lernen im Physikunterricht, also über einen ganz entscheidenden Faktor bei der Bewältigung der enormen Lernprobleme der Schüler, gibt es nur ganz wenige Untersuchungen, bezogen auf den deutschen Ausbildungs- und Schulkontext nur die auf bestimmte Fragestellungen eingeschränkten und erfahrene Lehrer erfassenden Arbeiten von Koch-Priewe (1986) und Jonas (1993) sowie die sich auf Lehrerstudenten und Berufsanfänger konzentrierenden Untersuchungen von Fischler (1994). Weitgehend unerforscht sind Ausmaß, Richtung und Ursachen von Rückwirkungen praktischer Erfahrungen auf die Vorstellungen von Anfängern, bei denen vor der Praxiserfahrung Konzepte eines fachdidaktisch begründeten, auf die Lernprobleme eingehenden Unterrichts sichtbar werden.

Das Forschungsvorhaben, über das hier berichtet wird, verfolgt das Ziel, diese Defizite zu verringern und im Rahmen längerfristiger Untersuchungen über die Wirksamkeit von in der Ausbildungsphase aufgenommenen Informationen, gewonnenen Einsichten und entwickelten Vorstellungen die folgenden Fragen zu beantworten: Welchen Einfluß haben unterrichtspraktische Erfahrungen von Lehrerstudenten der Physik auf ihre Vorstellungen vom Lehren und Lernen im Physikun-

terricht? In welchem Umfang werden fachdidaktische Standards während der Praxisbegegnung verdrängt? Sind dauerhafte Veränderungen der Vorstellungen zu beobachten?

Für die fachdidaktische Ausbildung besonders interessant ist die Frage, wie stark sich lernprozeßbezogene Vorstellungen verändern, d. h. solche Vorstellungen, die den Physikunterricht eher unter der Perspektive der intendierten Lernprozesse und der antizipierten Lernschwierigkeiten als unter dem Blickwinkel eines vom Lehrer detailliert zu planenden und von ihm zu steuernden Unterrichtsablaufs betrachten. Verändern sich lernprozeßbezogene Vorstellungen während der Praxisphase in Richtung auf lehrerzentrierte Vorstellungen, oder findet in der Praxis nur eine zeitweilige Suspendierung dieser Vorstellungen bei Aufrechterhaltung der didaktischen Positionen statt? Wie stabil sind also lernprozeßbezogene Vorstellungen über die Praxisbegegnung hinaus? Welche Situationen des Unterrichts sind für stattfindende Prozesse der Veränderung oder Verdrängung besonders verantwortlich?

6. Befragungen und Beobachtungen: Übersicht

Entsprechend den Zielen und Fragestellungen des Projekts bildeten Befragungen von Lehrer-Studenten den Hauptteil der Untersuchung. Daneben wurde von jedem Lehrerstudenten eine Unterrichtsstunde aufgezeichnet. Diese Aufnahmen sollten helfen, in den Befragungen nach dem Praktikum einen Teil jener Praxis wenigstens im Bild zur Verfügung zu haben, in der die Lehrerstudenten ihre Vorstellungen bestärkten, korrigierten oder grundsätzlich veränderten.

Die Grobstruktur des Befragungs- und Beobachtungsprogramms umfaßt die folgenden Teile:

- Vor der Praxisbegegnung: Erfassung der Vorstellungen zum Lehren und Lernen: Lehrerstudenten.
- Während der Praxisbegegnung: Videoaufzeichnung von einer Unterrichtsstunde pro Student (bei Anwesenheit des Mentors).

- Nach der Praxisbegegnung:
 - Nachbefragung etwa zwei Wochen nach Beendigung des Praktikums. Erfassung der Vorstellungen zum Lehren und Lernen: Lehrerstudenten.
Konfrontation der Vorstellungen mit dem eigenen Unterrichtshandeln.
 - Konsensgespräch über Auswertungen und Interpretationen: Lehrerstudenten.

An den Untersuchungen nahmen 36 Lehrerstudenten teil, die ihr fachbezogenes Unterrichtspraktikum nach drei zweistündigen fachdidaktischen Veranstaltungen aufnahmen, in denen ausführlich über Lernprobleme der Schüler und elementare Regeln der Unterrichtsgestaltung gesprochen wurde.

7. Befragungsmethoden

Die Befragungsergebnisse sollten unter einem zweifachen Aspekt auswertbar sein:

- Zum einen sind die Vorstellungsveränderungen von einzelnen Studenten nachzuzeichnen, deren individuelle Konzeptionen im Verlauf der Praxisbegegnung Stabilisierungen oder Veränderungen unterworfen sind. Die Berücksichtigung der idiosynchratischen Ausprägung der Vorstellungen macht ein möglichst offenes Befragungsverfahren notwendig.
- Auf der anderen Seite sollten generalisierbare Ergebnisse gewonnen werden. Dazu ist es notwendig, die Aussagen der Studenten überindividuellen Kategorien zuzuordnen, die für solche Verallgemeinerungen geeignet sind.

Beide Bedingungen können durch die Kombination eines eher offenen Verfahrens mit einer standardisierten Befragungsform erfüllt werden. Damit wird ein methodischer Weg eingeschlagen, der dem in den letzten Jahren im Bereich der allgemeinen Lehrerforschung beobachtbaren Trend, kasuistisch-biografische Verfahren in den Vordergrund zu stellen (z. B. Gudmundsdottir 1988, Kelchtermans 1993, Terhart 1995), nur teilweise folgt, da mit einem Paradigmawechsel, wie er gelegentlich propagiert wird („Eine Optik der Akzeptanz

von Vielfalt ersetzt die Perspektive oft kurz-sichtiger Hoffnungen auf universelle Verallgemeinerbarkeiten“, Dick 1995, S. 289), nur neue Einseitigkeiten entstehen würden. Der Versuch einer methodischen Balance soll bei den oben genannten Bedingungen gerecht werden: Mit der Methode des strukturierten Interviews kann der Forscher weitgehend den individuellen Vorstellungen des Befragten folgen, die Vorgaben beschränken sich auf Fragen mit weiten Antwortmöglichkeiten und die Präsentation von Gesprächsanlässen. Für den Befragungsteil, der neben der Erfassung individueller Vorstellungen auch interindividuelle Schlußfolgerungen erlaubt, wird die Repertory-Grid-Technik gewählt. Die inhaltlichen Konkretisierungen der beiden Befragungsteile werden im folgenden näher beschrieben.

7.1 Das halbstrukturierte Interview

Offene, aber auf bestimmte Vorstellungskomponenten gerichtete Fragen und das Verfahren der Präsentation von problemhaltigen Unterrichtsszenen, auf die kommentierend reagiert werden soll, bilden das methodische Gerüst des ersten Teils der Befragungen. Für den Interviewleitfaden wurde eine Kombination von Fragen aus verschiedenen Untersuchungen verwendet (Hewson & Hewson 1987 b, 1988, 1989, Aguirre et al. 1990, Statler et al. 1994, Huibregtse et al. 1994).

In eigenen Vorarbeiten und in den Untersuchungen von Hewson & Hewson hat es sich als sehr ertragreich erwiesen, die Probanden mit problemhaltigen Statements oder Unterrichtssituationen zu konfrontieren, zu denen dann Stellungnahmen oder Lösungsvorschläge erfragt werden. Ein Beispiel soll dies konkretisieren: In Anlehnung an eine Aufgabe bei Hewson & Hewson (1987 b) wird eine Situation am Ende einer Unterrichtsstunde vorgestellt, in der der Lehrer durch die Antworten der Schüler auf seine zusammenfassenden Fragen erfährt, daß sie über die zentralen Begriffe, die in der gerade abgelaufenen Stunde eingeführt wurden, so gut wie nichts gelernt haben. Die Schüler antworten in einer Weise,

die verrät, daß ihre Alltagsvorstellungen über die neuen Begriffe immer noch wirksam sind. Im Interview werden die Lehrerstudenten nun danach gefragt, wie sie selbst in der nächsten Unterrichtsstunde auf diese Situation reagieren würden, und zwar zunächst in offener Frageform, dann durch die Vorgabe mehrerer Reaktionsmöglichkeiten, die in eine Rangfolge nach dem Kriterium der eigenen Präferenz gebracht werden sollen.

Die Interviews orientierten sich damit an der folgenden Grobstruktur:

- Fragen nach den vertretenen Bildungszielen des Physikunterrichts
 - offene Fragen
 - Aufforderung zur Einschätzung der in der Delphi-Studie des IPN ermittelten Konzepte physikalischer Bildung
- Fragen nach Ursachen für die geringe Beliebtheit des Physikunterrichts bei Schülern und nach eigenen Vorstellungen zu ihrer Überwindung
- Fragen nach möglichen Ursachen für die Lernschwierigkeiten der Schüler in Physik
- Beschreibung von Lehrsituationen; Fragen nach den Bedingungen für Lernprozesse in diesen Situationen
- Beschreibung einer Unterrichtssituation mit ausbleibendem Lernerfolg; Frage nach möglichen Lehrerreaktionen
- Vorführung eines Unterrichtsabschnitts mit problemhaltigen Szenen (Lern- und Verhaltensprobleme der Schüler); Fragen nach angemessenen Lehrerreaktionen
- Zusammenfassende Fragen nach eigenen didaktischen Intentionen

7.2 Das Repertory Grid

Für die Erfassung, Strukturierung und Darstellung von Lehrervorstellungen werden in zunehmendem Maße verschiedene Variationen des Concept Mapping und der Repertory Grids (Repgrids) angewendet. Dies gilt auch für den Bereich der naturwissenschaftlichen Fächer (Keen 1979, Pope & Denicolo 1993, Morine-Dershimer 1993, Markham & Mintzes 1994), ohne daß allerdings eine Präferenz für eines dieser Verfahren oder für einen bestimm-

ten Auswertungsmodus erkennbar wäre. Unter dem Aspekt des Verhältnisses zwischen Aufwand und Ertrag haben Morine-Dershimer et al. (1992) drei Verfahren zur Ermittlung von Lehrervorstellungen zu „effective teaching“ miteinander verglichen: Concept Maps, Repertory Grids und schriftliche Äußerungen über starke und schwache Punkte in einer videographierten Unterrichtsstunde. In Relation zur investierten Zeit und zum notwendigen Arbeitsaufwand auf der einen Seite und zum Umfang an erhaltenen Informationen auf der anderen waren Concept Maps bei Verwendung eines einfachen Auswertungsmodus am günstigsten. Das arbeitsökonomische Kriterium verdeckt jedoch einen Aspekt, der in der referierten Untersuchung offenbar von sekundärer Bedeutung ist, für das hier beschriebene Projekt jedoch besonders wichtig ist: Concept Maps und Repertory Grids zielen die Erfassung ganz unterschiedlicher persönlicher Daten an; während Concept Maps vor allem für die Darstellung von Wissensstrukturen verwendet werden, bietet sich mit den an Kellys Theorie persönlicher Konstrukte gebundenen Repertory Grids ein Instrument an, mit dem die subjektive Sicht einer Person zu einem bestimmten Erfahrungsbereich erfaßt wird. Nach Kelly (1955) wird das Wahrnehmen und Begreifen der Wirklichkeit als Konstruktionsprozeß gesehen, in dem jeder Mensch sich selbst, seine Umwelt und die Beziehungen zueinander bewertet. Der Akt des Entstehens von Bewertungen und deren Bedeutungen für die Wahrnehmung und Einordnung von Ereignissen steht auch in konstruktivistisch begründeten Forschungsansätzen im Zentrum der Aufmerksamkeit. Es ist daher verständlich, daß sowohl in der Psychologischen Diagnostik (Scheer & Catina 1993) als auch in der Pädagogischen Psychologie (Pope & Keen 1981; Boei et al. 1989; Morine-Dershimer et al. 1992) und, vereinzelt, auch im Forschungsbereich Schülervorstellungen (Whitelock 1988; Bezzi 1996, Fischer 1996) das von Kelly entwickelte Verfahren zur Ermittlung und Untersuchung von „Konstrukten“ für jeweils spezifische Aufgaben adaptiert wurde.

Das von Kelly vorgeschlagene Verfahren geht von der Annahme aus, daß jeder Mensch die Realität in Klassen ähnlicher Ereignisse oder Dinge einteilt. Diese Klassen werden von Kelly „Elemente“ genannt. Die Bildung von Elementen geschieht sowohl durch Anwendung von Ähnlichkeitskriterien als auch durch die Abgrenzung gegenüber anderen Elementen. Die Benennung von Ähnlichkeiten oder Unterschieden liefert „Konstrukte“, mit deren Hilfe die Diskriminierungsarbeit zur Erfassung der Realität geleistet wird. Schätzt man nun alle Elemente bezüglich der verwendeten Konstrukte ein (z. B. daraufhin, in welchem Maße die Konstrukte für die Charakterisierung der Elemente geeignet sind), erhält man eine vollständige Matrix von Konstrukt-Element-Verknüpfungen, das Repertory Grid.

Bereits die hier vorgenommene knappe Beschreibung der der Repertory Grid Technik zugrundeliegenden Annahmen deutet auf die Individualität solcher Konstruktionen hin. Die Anpassung des Repertory-Grid-Verfahrens an die inhaltlichen Bedingungen der Forschungsabsichten geschieht zunächst durch die Festlegung des Elementtyps: Die Lehrer-Studenten werden in der ersten Befragung gebeten, die wichtigsten (fach-)didaktischen Intentionen zu nennen, mit denen sie vorhaben, ihren Unterricht zu gestalten, die sie also als ihre Handlungsprinzipien betrachten. Als

Konstrukte, die die Elemente über Ähnlichkeits- und Verschiedenheitsurteile charakterisieren, dienen die mit der Realisierung der didaktischen Prinzipien beabsichtigten Auswirkungen auf Unterrichtsprozesse sowie auf Lernen und Verhalten der Schüler. Die Studenten werden daher gefragt, welche Schüler-Qualifikationen ihrer Meinung nach mit den didaktischen Absichten erreicht bzw. eher verhindert werden. Die positive Seite des Konstrukts bildet den Konstrukt-pol, die negative den Kontrast-pol. In einem Rating mit den Stufen 1 bis 7 soll der Student schließlich einschätzen, wie stark die einzelnen didaktischen Intentionen zum Erreichen der angestrebten Schüler-Qualifikationen beitragen. Ein Beispiel für ein konstruiertes Repertory Grid ist in der Abbildung 1 wiedergegeben. Darin wird deutlich, daß der Lehrerstudent mit seiner didaktischen Intention „Lebenswelt der Schüler ernst nehmen“ generell große Erwartungen an die positiven Wirkungen dieses Handlungsprinzips auf Lernen, Verhalten und Einstellungen der Schüler verbindet (hohe Bewertungszahlen 1 und 2). Insbesondere werden die affektive Dimension (keine Aversion gegen den Physikunterricht) und die lernunterstützende Funktion der Einbeziehung der Schüler-Lebenswelt betont (Bewertungen: 1). In diesem einfachen Rep-grid, das mit wenigen Elementen und Konstrukten auskommt, wird deutlich, daß vom

Anschauliche Darstellung (einschließlich Experimente)										
Formulierung wesentlicher Zusammenhänge durch den Lehrer										
Alltagsbezogenheit der Darstellung										
Lebenswelt der Schüler ernst nehmen										
Schülerversuche durchführen										
Schriftliche Absicherung wesentlicher Punkte										
Freundliches Unterrichtsklima										
Mein Physikunterricht										
Guter Physikunterricht										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nr.	Konstrukte: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
2	3	2	1	4	4	2	6	1	1	Keine Aversion gegen PhU - Aversion gegen PhU
1	1	2	1	3	1	3	6	1	2	Schüler erhalten Lernhilfen - Verkomplizierung des Wissens
2	2	2	2	2	2	3	3	1	3	Sch. erwerben phys. Basiswissen - Sch. haben keine Ahnung von Physik
2	4	2	2	2	4	2	5	2	4	Schüler sind aktiv - Schüler sind passiv

Abb. 1: Repertory Grid eines Lehrerstudenten, nach dem Unterrichtspraktikum

Forscher zwei Elemente hinzugefügt wurden: Der Student soll sowohl seinen eigenen Unterricht (vor dem Praktikum der antizipierte, danach der erfahrene Unterricht) als auch einen von ihm als guten Physikunterricht eingeschätzten Unterricht bezüglich der Schüler-Qualifikationen einschätzen. In der zweiten Befragung nach dem Unterricht erhält der Student die Möglichkeit, sowohl die Elemente als auch die Konstrukte zu ändern bzw. zu ergänzen.

Für die Auswertung von Repertory Grids stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. In der Literatur wird gelegentlich vor den Versuchsungen quantitativer Methoden gewarnt (Fromm 1995), es gibt aber auch Beispiele für eine vorsichtige, die Unsicherheit der Rohdaten berücksichtigende quantitative Auswertung (Boei et al. 1989). In diesem Projekt wird eher diesen Beispielen gefolgt, wobei entsprechend den bisherigen Erfahrungen in Voruntersuchungen die hierarchische Cluster-Analyse und die Hauptkomponenten-Analyse (PCA) als Verfahren ausgewählt werden. Um tendenzielle Veränderungen für die Gesamtheit der untersuchten Studenten feststellen zu können, müssen die Repertory Grids vergleichbar sein. Sowohl für die Elemente als auch für die Konstrukte werden daher im Auswertungsprozeß allgemeinere Kategorien gebildet, auf die die individuellen Konstruktionen abbildbar sind.

Literatur

Die Literaturangaben werden in dem in Kürze erscheinenden 2. Teil des Beitrags enthalten sein.