

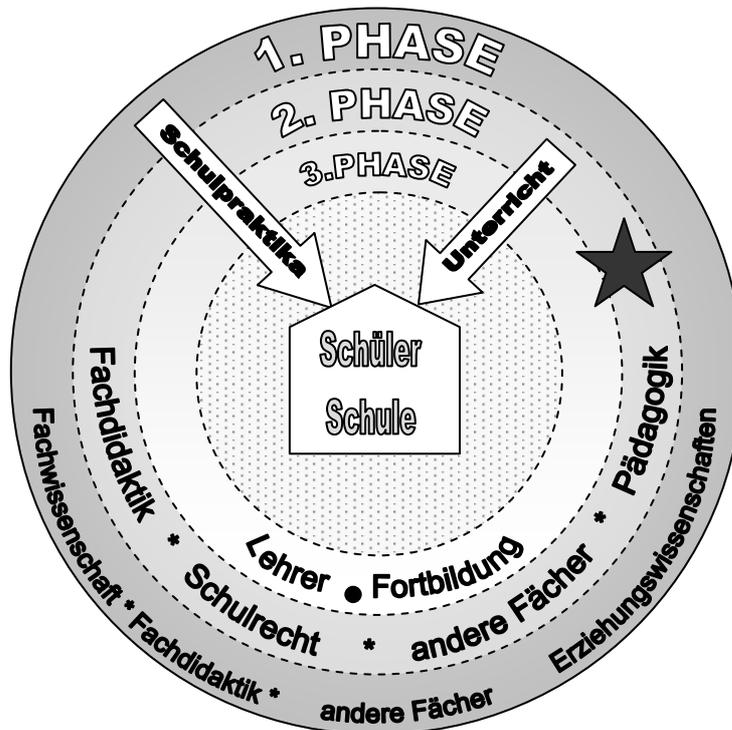
Fachgruppe Chemieunterricht



GESELLSCHAFT
DEUTSCHER CHEMIKER

Empfehlungen zur Ausbildung von Chemielehrern in CHEMIEDIDAKTIK an Hochschule und Seminar

– Ausbildungsstandards und Projektideen –



Ergebnisse der gemeinsamen Tagung
im Physikzentrum Bad Honnef
14.–17. März 2004

Juli 2004

Förderverein MNU

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.

<http://www.mnu.de>

Der Verein ist durch Verfügung des Finanzamtes für Körperschaften in Hamburg als gemeinnützig anerkannt. Die Beiträge werden nur für satzungsgemäße Zwecke verwendet.

Kontoverbindung: Förderverein MNU, Hamburger Sparkasse, BLZ 200 505 50, Konto-Nr. 1090 213 404

Vorstand

- Ehrenvorsitzender: OStD i.R. A. KLEIN, Residenz am Festspielhaus, Josef-Wulff-Str. 75, 45657 Recklinghausen. Tel. 02361 9171-195
1. Vorsitzender: OStD A. A CAMPO, Kammannstr. 13, 58097 Hagen. Tel. 02331 880388, Fax 880395 aCampo@t-online.de
2. Vorsitzende: StD SABINE SCHMALSTIEG, Peckhauser Str. 55, 40822 Mettmann. Tel. 02104 139649, SSgNE@t-online.de
- Geschäftsführer: StD KARSTEN RECKLEBEN, Walter-Frahm-Stieg 30, 22041 Hamburg. Tel./Fax 040 6570162 Reckleben@t-online.de

Beisitzer

- Mathematik: StD HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH, Kirchstr. 26, 41352 Korschenbroich. Tel. 02182 855199 elschenbroich@t-online.de
- Physik: StD Dr. WOLFGANG PHILIPP, Danziger Str. 6, 72622 Nürtingen. Tel. 07022 949691 WolfgangPhilipp@t-online.de
- Chemie: ROBERT STEPHANI, Weiherstrasse 33, 67659 Kaiserslautern. Tel. 06301 37891, stephani@rhrk.uni-kl.de
- Biologie: StD JÜRGEN LANGLET, Am Hang 17, 21403 Wendisch Evern, Tel. 04131 58404, langlet@t-online.de
- Informatik: StD D. POHLMANN, Friedrich-Naumann-Weg 22, 25337 Elmshorn. Tel. 04121 470635, Fax 437081 D.Pohlmann@gmx.de
- Information: NORBERT FINCK, Wensenbalken 53, 22359 Hamburg, Tel. 040 6914357, NFinck@aol.com
- MNU-Haupt-Schriftleiter: Prof. Dr. BERND RALLE, Kebbestr. 29, 44267 Dortmund, Tel. 0231 4755867, Fax 0231 4755868

Die Mitgliedschaft im Förderverein MNU

Über den Förderverein MNU informieren wir Sie gerne. Bitte Info-Blatt beim MNU-Geschäftsführer anfordern. Nähere Informationen finden Sie auch im Internet: www.mnu.de.

Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr. Der Eintritt von natürlichen Personen kann jederzeit erfolgen. Der Beginn der Mitgliedschaft rechnet je nach Wunsch des Eintretenden vom 1. Januar oder 1. Juli an. Der Austritt ist nur zum 31. Dezember möglich und muss bis 1. Oktober dem Geschäftsführer gemeldet werden. Schulen, Institutionen aller Art, Wirtschaftsunternehmen und Verbände können nicht Mitglied werden. Ihnen steht das Abonnement der Zeitschrift über den Verlag offen.

Jahresbeitrag. Ab dem 1.1.2002 beträgt der Jahresbeitrag für Mitglieder in den alten Bundesländern 45,-€ Mitglieder in den neuen Bundesländern, Mitglieder im Ausland 35,-€ Der ermäßigte Jahresbeitrag beträgt für Pensionäre in den alten Bundesländern 35,-€ Rentner in den neuen Bundesländern, Studenten und Referendare 25,-€ Ehepartner eines Mitglieds 10,-€ Für eine Ermäßigung ist dem Geschäftsführer eine entsprechende Bescheinigung einzureichen. Im Beitrag ist die Belieferung mit der Zeitschrift ›Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht‹ eingeschlossen.

Der Jahresbeitrag ist bis zum 1. Juni im Ganzen zu zahlen – Kto. 10 90 213 404 (BLZ 200 505 50) Hamburger Sparkasse. Später noch ausstehende Beiträge werden zuzüglich der Kosten der Einziehung durch Postnachnahme erhoben.

An- und Abmeldung sind nur an den Geschäftsführer zu richten.

Bildungsverlag EINS

Sieglarer Straße 2, 53842 Troisdorf
Telefon/Redaktion 02131 1248864
Telefon/Anzeigen 02131 1248864
Telefax 02131 1248862
seeberger.neuss@gmx.de

MNU-Erscheinungsweise:
achtmal jährlich (alle sechs Wochen),
je 64 Seiten Umfang

Heft-Nr.	Erscheinungstermin	Anzeigenschluss
1	15. Januar	15. Dezember
2	1. März	1. Februar
3	15. April	15. März
4	1. Juni	1. Mai
5	15. Juli	15. Juni
6	1. September	1. August
7	15. Oktober	15. September
8	1. Dezember	1. November

MNU-Bezugsbedingungen

Pro Jahrgang 8 Hefte = 512 Seiten plus 8 Seiten Jahresinhaltsverzeichnis und Archiv-CD-ROM: 54,80 €, Einzelheft 7,20 €, zuzüglich Versandspesen. Hefte früherer Jahrgänge sind zu gleichem Preis teilweise noch lieferbar. Für Mitglieder des Fördervereins ist der Bezugspreis im Vereinsbeitrag enthalten (vgl. linke Spalte). Eine Kündigung des Jahresabonnements kann nur anerkannt werden, wenn die schriftliche Kündigung für das folgende Jahr am 1. Oktober des laufenden Jahres beim Verlag vorliegt.

Anschriftenänderungen

bitte rechtzeitig dem Verlag (nicht dem Geschäftsführer des Fördervereins und nicht der Post) mitteilen. Bei Anschriftenänderungen, die nicht mindestens 4 Wochen vor Erscheinen des nächsten Heftes beim Verlag gemeldet sind, kann bei Verlust eines Heftes Ersatz nur gegen Berechnung gestellt werden, da die Post Zeitschriften weder nachsendet noch an den Verlag zurückgibt.

Redaktionelle Zuschriften

bitte an einen der zuständigen Fachschriftleiter senden.

Hinweise für Autoren sind in Heft 2 eines Jahrgangs zu finden, außerdem im Internet unter:
<http://www.uni-dortmund.de/MNU>

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in MNU auf die doppelte Nennung von männlicher und weiblicher Form verzichtet.

Verlag, Anzeigen- und Beilagenverwaltung

Verlag Anschrift wie oben. Anzeigen- und Beilagenpreise gemäß Tarif Nr. 24 vom 1. Jan. 2000. Für Stellengesuche und Behördenanzeigen gilt ein ermäßigter Tarif. Anzeigenschluss jeweils vier Wochen vor Erscheinen (s. obige Termine).

Satz, Druck, Bindearbeiten:
Druck & Media GmbH KRONACH
Güterstraße 8 + 9, 96317 Kronach, Tel. 09261 5068-0
www.druck-media.de; ISDN-Leonardo: 09261 5068-4698

Copyright / Fotokopien
Sämtliche Rechte liegen beim Verlag. Die Zeitschrift und ihre Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Empfehlungen zur Ausbildung von Chemielehrern in Chemiedidaktik an Hochschule und Seminar

– Ausbildungsstandards und Projektideen –



Die an der Chemielehrerausbildung Beteiligten, die Chemiedidaktiker(innen) der Hochschulen und die Fachleiter(innen) der Seminare, treffen sich seit vielen Jahren bei MNU-Tagungen und bei den Jahrestagungen der Fachgruppe Chemieunterricht der GDCh zum fruchtbaren Austausch von Ideen, Forschungsergebnissen und Experimentiervorschlägen. Das eigentliche gemeinsame Anliegen, die Vorbereitung der Studierenden bzw. Referendare und Referendarinnen auf die Tätigkeit in der Schule, wurde selten thematisiert. Der Förderverein MNU und die Fachgruppe Chemieunterricht der GDCh beschlossen daher eine gemeinsame Tagung durchzuführen, bei der es um die Rolle der Chemiedidaktik in der Lehrerausbildung gehen sollte. Die sich verändernde Schulwirklichkeit, die neuen Anforderungen an die Lehrer durch die Einführung von Bildungsstandards und die Veränderung durch die Neustrukturierung der Studiengänge sind Anlass genug, sich über dieses gemeinsame Anliegen zu verständigen.

In bewährter Weise arbeiteten die beiden Organisationen bei der Planung und Vorbereitung zusammen. Einen besonders starken Impuls bekam die Veranstaltung durch die "Stimmen aus der Praxis": Zur Eröffnung äußerten sich junge Kolleg/innen offen über ihre Sicht der Ausbildung, nachdem sie einige Jahre im Beruf standen. Es ist dem Mut dieser jungen Kollegen zu verdanken, dass bei dieser Tagung in einem guten, kooperativen und produktiven Klima an vielen Stellen Vorschläge für echte Neuerungen und tiefgreifende Änderungen erarbeitet wurden. Wichtige Beiträge lieferten dazu die Referenten Dr. HENRY HILDEBRANDT, VOLKER HOFHEINZ, Prof. Dr. MICHAEL TAUSCH und Referatsleiter H. LICH vom Pädagogischen Austauschdienst. Das Ambiente des Physikzentrums Bad Honnef trug zum Gelingen der Tagung entscheidend bei.

Die Vorsitzenden der beiden Organisationen richteten Grußworte und die besten Wünsche an die Teilnehmer aus, wobei der 1. Vorsitzende des Fördervereins, ARNOLD A CAMPO leider nicht persönlich anwesend sein konnte. Der Vorsitzende der Fachgruppe Chemieunterricht, Prof. Dr. MONTFORTS nahm aktiv an der Tagung teil und erweiterte die Diskussion um die Sicht eines Fachwissenschaftlers. Es wurde schnell allen klar, dass als nächster Schritt zur Verbesserung der Lehrerausbildung eine gemeinsame Tagung mit Fachwissenschaftlern und Chemiedidaktikern folgen müsse.

Allen Tagungsteilnehmern sei für ihr Engagement und ihren Einsatz herzlich gedankt. Der Förderverein MNU und die Fachgruppe Chemieunterricht hoffen, mit diesem Papier Impulse für eine effektive und zukunftsorientierte Lehrerausbildung im Fach Chemiedidaktik geben zu können.

Hagen, Bremen, im Juli 2004

ARNOLD A CAMPO
Bundesvorsitzender
aCampo@t-online.de

Prof. Dr. FRANZ-PETER MONTFORTS
Vorsitzender der Fachgruppe Chemieunterricht
mont@chemie.uni-bremen.de

Tagungsleitung:

Tuttlingen, Frankfurt, Münster, im Juli 2004

Matthias Kremer
MNU-Vorstandsamtsamt Chemie
Kremer-Tuttlingen@t-online.de

Dr. Marianne Sgoff
Vorstandsmitglied der
Fachgruppe Chemieunterricht
Marianne_Sgoff@web.de

Birgitta Krumm
Frankfurt a. M.
BirgHKrumm@t-online.de

Prof. Dr. H.-D. Barke
Münster
barke@uni-muenster.de

Nachdenken über Chemiedidaktik?

Das Ziel der Lehrerbildung ist es seit jeher, die zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer¹ möglichst umfassend auf ihre Aufgaben in der Schule vorzubereiten. Deshalb stehen die Schüler und die Schule im Zentrum der Abbildung 1, die die Elemente der derzeitigen Lehrerbildung grafisch darstellt. Allerdings liegt der Zielbereich für die Studierenden zunächst in weiter Ferne. Lediglich Schulpraktika, die in der Realität oftmals stiefmütterlich behandelt werden, bringen während der Studienzeit die zukünftigen Lehrer in Kontakt mit ihrer Berufswirklichkeit.

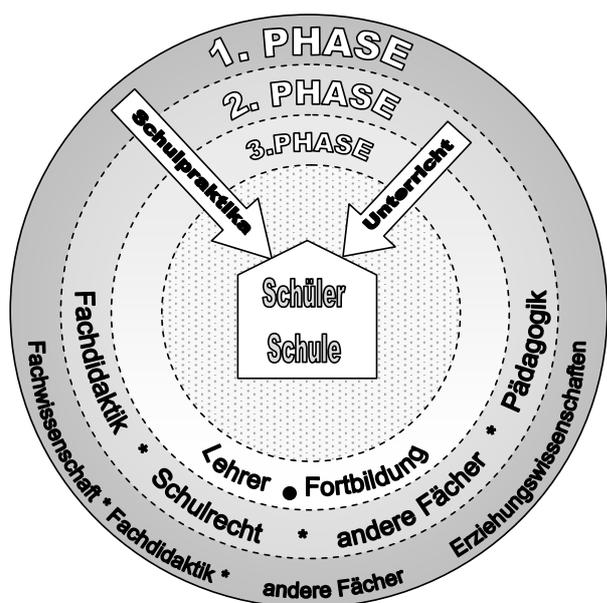


Abb. 1. Derzeitige Elemente der Chemielehrerbildung

In der zweiten Phase, dem Referendariat, spielt der Unterricht eine große Rolle, aber viel Zeit für Reflexionen bleibt oft nicht. Und in der so genannten dritten Phase ist eine Weiterbildung weitgehend dem einzelnen Lehrer überlassen. Betrachtet man dieses Ausbildungssystem, stellen sich einige Fragen:

- Kann die didaktische Ausbildung ausreichend nachhaltig sein, so dass die jungen Lehrer nicht nur so unterrichten, wie sie selber unterrichtet wurden?
- Was wird in Chemiedidaktik unterrichtet?
- Wie wird versucht, einen früheren Praxisbezug herzustellen?

Um Material zur Diskussion dieser Fragen zu bekommen, wurden alle Chemiedidaktiker Deutschlands nach den Inhalten ihrer Veranstaltungen gefragt². Dr. HENRY HILDEBRANDT von der Universität Paderborn ergänzte diese Daten durch ein Referat über sein Forschungsprojekt mit dem Titel »Chemiedidaktische Ausbildung«. Um eine authentische Rückmeldung zu erhalten, wurden junge Lehrer eingeladen, die nach

wenigen Jahren im Dienst als Einstieg in die Tagung einen Rückblick auf ihre Ausbildung in Didaktik geben sollten. Als großen Mangel empfanden sie, dass Fachwissenschaft und Schulwissen viel zu wenig aufeinander bezogen waren, dass sie mangels eigener Erfahrungen mit Schülern für die didaktischen Fragen an der Universität zu wenig Verständnis aufbrachten und in der Phase der ersten Berufsjahre, in der die Probleme massiv auftraten, keine Möglichkeit hatten, Rat und Hilfe zu bekommen. Auf die Schulwirklichkeit fühlten sich viele nicht richtig vorbereitet. Dies konnte Prof. Dr. MICHAEL TAUSCH in seinem Bericht über die Umfrage in PdN-ChiS »Was soll die Chemiedidaktik leisten?« zum großen Teil bestätigen.

Somit hatte die Tagung drei Arbeitsschwerpunkte:

1. Beschreibung eines Kompetenzprofils zu Beginn des Referendariats
2. Ausarbeitung eines Kerncurriculums Chemiedidaktik in der universitären Ausbildung
3. Vernetzung der drei Ausbildungsphasen – Beispiele und Ideen für die Praxis

Die Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt ausführlich dargestellt

Die Arbeitsgruppe zum 1. Schwerpunkt erarbeitete eine Liste mit 12 Punkten.

Eine zweite Gruppe erarbeitete einen Vorschlag für ein Kerncurriculum Chemiedidaktik, der vom Papier der Gesellschaft für Fachdidaktik e.V. (GFD) »Kerncurriculum Fachdidaktik – Orientierungsrahmen für alle Fachdidaktiken«³ vom 12.01.2004 ausgeht. Es enthält die wesentlichen Ausbildungsziele und Kompetenzen, die im Rahmen der Lehrerbildung durch die Chemiedidaktik anzustreben sind und die von allen Lehramtsstudierenden mit dem Fach Chemie erreicht werden sollten.

Die formulierten Ziele und Kompetenzen gelten sowohl für die bislang üblichen Modelle der Lehrerbildung (»grundständige Lehrerbildung«) als auch für eine gestufte Lehrerbildung nach dem BA/MA-Modell in seinen verschiedenen Ausprägungen – allerdings in unterschiedlicher Sequenzierung.

Um die bessere Abstimmung und Verzahnung der drei Phasen der Lehrerbildung bemühte sich die dritte Gruppe. Projekte, die Studierende, Lehrer, Schüler und Referendare in unterschiedlichen Kombinationen zusammenbringen, erweitern den Horizont, sorgen für Realitätsnähe und bringen den Studierenden ihr eigentliches Ziel, die Arbeit mit den Schülern immer wieder ins Bewusstsein. Die Ausführungen von VOLKER HOFHEINZ von der Universität Siegen über das dortige Science Forum⁴ legten exemplarisch den Grundstock für eine Sammlung vieler weiterer Ideen und Beispiele, wie die Lehrerbildung mit Gewinn bringenden Projekten angereichert werden könnte.

Eine internationale Dimension brachte im Verlauf der Tagung der Vortrag des Referatsleiters H. LICH vom Pädagogischen Austauschdienst (PAD), der über Koordinationsprojekte der Lehreraus- und weiterbildung

¹ Im Folgenden wird zugunsten besserer Lesbarkeit gelegentlich auf die zweite Form verzichtet.

² Eine Zusammenstellung der Rückmeldungen ist bei der Tagungsleitung zu erhalten.

³ http://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/gdm/download/gfd_kerncurr.pdf

⁴ <http://www.science-forum.de/>

berichtete, die im Rahmen von Comenius 2 von der EU gefördert werden.

Am Ende der Tagung war allen Teilnehmern bewusst, dass eine wirkliche Verbesserung der Unterrichtskultur im Fach Chemie nur durch gemeinsame Anstrengungen aller in der Chemiedidaktik Tätigen zu erreichen ist. Ein Ziel, für das es zu arbeiten lohnt, »denn nur die ernsthafte Wertschätzung der Lehrerbildung schafft langfristig gesehen die Basis für das Gewinnen des wissenschaftlichen Nachwuchses und damit für die Zukunftsfähigkeit unseres Landes.«⁵

Tagungsergebnisse

1. Beschreibung eines Kompetenzprofils zu Beginn des Referendariats

Der Schwerpunkt der zweiten Ausbildungsphase liegt auf der Praxis des Unterrichtens. Eine Sensibilisierung für das dafür notwendige Fundament an Wissen, Kompetenzen und Fähigkeiten muss daher schon in der ersten Phase an der Universität erfolgen. Die vollständige Ausbildung der im Folgenden genannten Fähigkeiten erfolgt selbstverständlich erst während der praktischen Ausbildung. Die zukünftigen Chemielehrer müssen aber schon an der Universität erste Zugänge erfahren und erste Schritte unternommen haben, an die sie in der zweiten Phase sinnvoll und Gewinn bringend anknüpfen können. Aus Sicht der Lehrerausbilder der zweiten Phase ist in Absprache mit den Chemiedidaktikern der Hochschule folgende Liste in diesem Sinne als wünschenswertes Fundament zusammengestellt worden, wobei die Reihenfolge keine Aussage über die Bedeutung enthält.

Studieninhalte aus der Fachwissenschaft werden hier nicht betrachtet.

Die Referendarinnen und Referendare zu Beginn des zweiten Ausbildungsabschnitts ...

1. verfügen über ein *didaktisch strukturiertes Fachwissen* zu schulrelevanten, lehrplanorientierten Themen der Chemie;
2. haben fachliche Grundkenntnisse und Einblick in Konzepte insbesondere der Fächer *Biologie, Physik und Mathematik*, um fachübergreifende Themen unterrichten zu können;
3. sind offen für *Fragestellungen außerhalb der eigenen Fächergrenzen* und können in *kollegialer Kooperation und Teamarbeit* eigene Kompetenzen einbringen und weiterentwickeln;
4. kennen die *Sicherheitsrichtlinien* für den Chemieunterricht, insbesondere die geltende Gefahrstoffverordnung, haben praktische Erfahrungen und Fertigkeiten im *Experimentieren* und verfügen über ein vielfältiges Repertoire an Schulversuchen;
5. sind vertraut mit der *naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise* sowie insbesondere mit den Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Chemie;

6. haben Einblicke in *chemiedidaktische Positionen* und Konzeptionen für Chemieunterricht;
7. haben erste Erfahrung mit der *Planung einer Unterrichtsreihe*, die sie im Rahmen fachdidaktischer Lehrveranstaltungen entwickelt, präsentiert und diskutiert haben;
8. haben erste Erfahrung mit der *Planung einer problemorientierten Unterrichtsstunde* und der Auswahl bzw. Erstellung der zu Grunde liegenden Medien;
9. kennen verschiedene *Unterrichtsmethoden* sowohl aus theoretischer Sicht als auch aus der Anwendung bei der Gestaltung chemiedidaktischer Seminare;
10. haben Erfahrungen mit *eigenem Unterricht* im Rahmen von schulpraktischen Studien und möglichst auch bei der Betreuung von kleineren Schülergruppen an der Universität im Rahmen von didaktischen Projekten;
11. verfügen über ein anwendungsorientiertes Grundwissen in *Erziehungswissenschaft und Lernpsychologie*, das an Beispielen mit chemiedidaktischen Inhalten verknüpft wurde;
12. sind bekannt gemacht worden mit Ergebnissen der fachdidaktischen Forschung zu *Lernschwierigkeiten, nicht belastbaren Vorstellungen* von Schülerinnen und Schülern, sowie zu geeigneten *Diagnoseinstrumenten*.

2. Kerncurriculum Chemiedidaktik in der universitären Ausbildung

Das Curriculum Chemiedidaktik enthält insgesamt *drei Module*. Das Modul 1 (*»Fachbezogene Reflexions- und Kommunikationskompetenzen«*) ist für alle Studierenden der BA-Phase sinnvoll, also auch für diejenigen, die nicht den Lehrerberuf anstreben. Das Modul 1 umfasst daher Kompetenzen, die nicht unbedingt in speziell ausgewiesenen fachdidaktischen Veranstaltungen grundgelegt werden müssen. Vielmehr geht die Arbeitsgruppe davon aus, dass die Dozenten der fachwissenschaftlichen Disziplinen diese Ziele umsetzen. Fachdidaktik kann und sollte hier beratend wirken. Vermittelt und gefördert werden allgemeine fachbezogene Reflexions-, Kommunikations- und Vermittlungskompetenzen, wie sie für jeden ausgebildeten Akademiker im Berufsleben notwendig sind. Die beiden nachfolgenden Module – Modul 2: *»Fachdidaktische unterrichtsbezogene Basiskompetenzen«* und Modul 3: *»Fachdidaktische unterrichtsbezogene Handlungs- und Bewertungskompetenzen«* – sind für sämtliche Lehramtsstudiengänge verpflichtend und von Dozenten der Fachdidaktik anzubieten. Während in der grundständigen Lehrerbildung das Modul 2 dem Grundstudium und das Modul 3 dem Hauptstudium zuzuordnen ist, bilden diese beide Module im gestuften BA/MA-Studiengang das Zentrum der fachdidaktisch-professionsbezogenen Ausbildung in der Masterphase. Je nach örtlichen Gegebenheiten kann das Modul 2 (*»Fachdidaktische unterrichtsbezogene Basiskompetenzen«*) zudem wahlweise ganz oder in Teilen in die BA-Phase vorgezogen werden.

Zugrunde gelegt wurde beim vorliegenden Curriculum ein zehensemestriges Studium. Themen für Lehr-

⁵ Zur Bildung der Lehrerinnen und Lehrer am Gymnasium und an vergleichbaren Schulformen, MNU 1999

veranstaltungen sind für alle drei Module in einer Übersicht im Anhang zusammengestellt.

Es sei noch einmal betont, dass die im folgenden, insbesondere in den Modulen 2 und 3, aufgeführten Kompetenzziele nicht den Eindruck vermitteln sollen, dass die damit erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bereits in der ersten Phase der Ausbildung erschöpfend erreichbar wären. Im Universitätsstudium ist lediglich eine erste Begegnung mit den vielfältigen Anforderungen realisierbar, während die Kompetenzausschärfung Aufgabe der zweiten und dritten Phase sein wird. Erwartet werden kann allerdings eine exemplarische Vertiefung und Reflexion im Rahmen von Seminararbeiten und Praxisstudien.

Überprüfung und Evaluation des Lernerfolgs in den jeweiligen Kompetenzbereichen können auf verschiedene Art und Weise erfolgen, beispielsweise mithilfe einer Klausur, schriftlicher Unterrichtsentwürfe, der Beurteilung schulpraktischer Studien oder eines abschließenden modulübergreifenden Kolloquiums. Empfohlen wird in diesem Zusammenhang die Einrichtung eines Portfolios, um die eigene Entwicklung zu dokumentieren.

Die genaue Festlegung der Arbeitsbelastungen für die Studierenden (*workload*) und der jeweils zu erwerbenden *Leistungspunkte* (ECTS⁶, *credit points*) bedarf einer realistischen Überprüfung und abschließenden standortspezifischen Festlegung. In diesem Modell entspricht ein Kreditpunkt 30 effektiven Arbeitsstunden (inklusive Vorbereitung und Durchführung von Prüfungen). Pro Semester wird eine Gesamtbelastung von 30 Kreditpunkten zugrunde gelegt, so dass die Studierenden z. B. in einem BA-Studiengang von sechs Semestern insgesamt 180 Kreditpunkte erreichen können.

Der Vorschlag, das Modul 1 in der Regel in einen Wahlpflichtbereich des Bachelor-Studiums einzubetten, sollte erwogen werden.

Module, Kompetenzen, Lehrinhalte, Leistungspunkte

Modul 1: **Fachbezogene Reflexions- und Kommunikationskompetenzen**

Das Modul verknüpft fachwissenschaftliche Basiskenntnisse mit chemiedidaktischen Sichtweisen und richtet sich an *alle* Studierenden des Faches Chemie. Es vermittelt folgende *Kompetenzen*:

1. Fähigkeit zur Reflexion über die Bedeutung und Entwicklung der Chemie
Die Studierenden sind in der Lage,
 - die Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft zu reflektieren,
 - die Rolle der Chemie innerhalb der Naturwissenschaften in Bezug auf Kultur, Gesellschaft, Umwelt, Natur, Technik und Wirtschaft einzuordnen,

- zentrale Konzepte der Chemie aus kulturgeschichtlicher und wissenschaftstheoretischer Perspektive wieder zu geben,
- die Rolle des Experiments und der Modellbetrachtungen in der Wissenschaft Chemie zu reflektieren.

2. Fähigkeit zur Reflexion und Umsetzung von chemiebezogenen Kommunikationsprozessen in Bezug auf die Vermittlung zwischen Fachwissenschaft und Öffentlichkeit

Die Studierenden sind in der Lage,

- komplexe chemische Inhalte zu elementarisieren,
- basierend auf ihren Fachkenntnissen in einen angemessenen Diskurs mit der Öffentlichkeit zu treten,
- komplexe chemische Sachverhalte Adressaten gerecht zu vermitteln.

Modul 2: **Fachdidaktische unterrichtsbezogene Basiskompetenzen**

Das Modul knüpft an bereits vorhandene fachwissenschaftliche Kenntnisse an. Es werden folgende *Kompetenzen* vermittelt:

1. Fähigkeit, mit den Besonderheiten des Lehrens und Lernens im Unterrichtsfach Chemie umzugehen und diese zu reflektieren

Die Studierenden sind in der Lage,

- chemische Sachverhalte auf verschiedenen Abstraktionsniveaus zu behandeln (Phänomen- und Stoffebene, Teilchenebene, Symbolebene),
- mit Modellen und Modellvorstellungen auf diesen Ebenen sachlich angemessen umzugehen,
- das zu vermittelnde chemische Fachwissen anhand der chemischen Fachsystematik und der Basiskonzepte der Chemie zu strukturieren,
- den Problem behafteten Übergang zwischen Alltags- und chemischer Fachsprache beispielhaft darzustellen,
- sowohl tragfähige als auch nicht belastbare Schülervorstellungen sowie Interessen und Lernvoraussetzungen zu erkennen und beim Lernprozess angemessen zu berücksichtigen,
- relevante pädagogische und psychologische Erkenntnisse bei der Vermittlung von Chemie anzuwenden,
- das schulchemische Experiment in seinen spezifischen Funktionen und Bedeutungen kritisch zu reflektieren.

2. Fähigkeit, den eigenen Rollenwechsel hin zur Lehrperson bewusst wahrzunehmen und zu reflektieren

Die Studierenden sind in der Lage,

- ihre Rolle als Chemielehrer vor dem Hintergrund verschiedener Perspektiven einzuordnen und daraus situationsgerechte Handlungsweisen abzuleiten,
- Wertvorstellungen und Einstellungen bezüglich Schülern und Schule zu artikulieren und zu beschreiben.

⁶ ECTS = European Credit Transfer System, kurz »Credit Points«, 6 Credit Points entsprechen vier Semesterwochenstunden

3. Fähigkeit zur Durchführung und Einordnung schulchemischer Experimente
Die Studierenden sind in der Lage,
 - die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von schulchemischen Experimenten angemessen umzusetzen,
 - wahrnehmungspsychologische Aspekte bei der Planung und Durchführung von Experimenten zu beachten,
 - ausgewählte Experimente als Demonstrations- und Schülerexperimente zu planen und durchzuführen,
 - Experimente mit Theorien und Modellen zur Deutung explizit in Beziehung zu setzen,
 - Experimente gemäß ihrer fachdidaktischen und curricularen Funktion und Aussagefähigkeit einzuordnen und einzusetzen.
4. Fähigkeit zur Verwendung und Klassifizierung von Modellen
Die Studierenden sind in der Lage,
 - angemessen mit Sachmodellen umzugehen, ihre Aussagegrenzen zu beschreiben und den Einsatz im Unterricht zu beurteilen,
 - Modellvorstellungen unterschiedlicher Reichweite zu beschreiben und deren Stärken und Schwächen zu reflektieren.
5. Fähigkeit zur fachdidaktischen Rekonstruktion von chemischen Sachverhalten und von naturwissenschaftlichen Erkenntniswegen im Hinblick auf Planung und Durchführung von Chemieunterricht
Die Studierenden sind in der Lage,
 - Unterrichtseinheiten Adressaten gerecht zu planen und zu begründen,
 - das Spannungsfeld zwischen Fachsystematik und Sinn stiftenden Kontexten zu erkennen und angemessen zu berücksichtigen,
 - Unterricht vor dem Hintergrund der kumulativen Vernetzung von Inhalten zu Basiskonzepten der Chemie zu planen.
6. Fähigkeit, mit Bildungszielen, Bildungsstandards, Lehrplänen und anderen administrativen Vorgaben umzugehen
Die Studierenden sind in der Lage,
 - Ziele des Chemieunterrichts auf der Basis verschiedener Bildungskonzeptionen zu benennen,
 - Lehrpläne und Bildungsstandards kritisch zu reflektieren.

Modul 3: Fachdidaktische unterrichtsbezogene Handlungs- und Bewertungskompetenzen

Voraussetzung für dieses Modul ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls *Fachdidaktische unterrichtsbezogene Basiskompetenzen*. Es baut zudem auf fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen, psychologischen und sozialwissenschaftlichen Grundlagenkenntnissen auf, die im BA-Studium bzw. im Grundstudium vermittelt worden sind. Im vorliegen-

den Modul werden folgende *Kompetenzen* vermittelt, die die Basis für eine Vertiefung in der zweiten Ausbildungsphase bilden:

1. Fähigkeit zur lern- und erkenntnistheoretisch fundierten Strukturierung des Lehrens und Lernens von Chemie
Die Studierenden sind in der Lage,
 - bei der Entwicklung von Lernumgebungen Vorstellungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen,
 - Experimente, Modelle und verschiedene Medien fachdidaktisch reflektiert (wissenschaftlich konsistent und didaktisch prägnant) einzusetzen,
 - mit schulchemierelevanten Größen und Größenbeziehungen sicher umzugehen
 - die Problematik der Begriffsbildung – auch aus historischer und fachübergreifender Sicht – zu reflektieren und auf dieser Grundlage die Fachsprache zu nutzen,
 - relevante Unterrichtskonzepte und -methoden zu reflektieren,
 - verschiedene Lehr- und Lernformen zu beschreiben und diese exemplarisch im Schulpraktikum zu verwenden.
2. Fähigkeit zur Rezeption und Interpretation von chemiedidaktischen Forschungsarbeiten einschließlich der Methoden und Ergebnisse
Die Studierenden sind in der Lage,
 - einschlägige Forschungsarbeiten zu recherchieren,
 - die Bedeutung von Publikationen zur Unterrichts- und Bildungsforschung zu erfassen und für das eigene Handeln zu erschließen,
 - die wesentlichen fachdidaktischen Forschungsmethoden zu beschreiben sowie die Möglichkeiten zur Teilnahme an fachdidaktischer Forschung zu erkennen.
3. Fähigkeit zur Diagnose von Lernleistungen und Lernschwierigkeiten bei Schülern und Schülerinnen
Die Studierenden sind in der Lage,
 - Kriterien zur Konstruktion von Aufgaben zu benennen und anzuwenden,
 - erste Kriterien und Instrumente zur Beurteilung von Schülerleistungen kritisch auszuwählen und zu benennen.
4. Fähigkeit zur Beobachtung, Erfassung und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen sowie zur Reflexion der Handlungsmöglichkeiten im Unterricht.
Die Studierenden sind in der Lage,
 - Beobachtungs- und Bewertungskriterien für Unterricht anzugeben und auch im Sinne einer Selbstevaluation anzuwenden,
 - einzelne Unterrichtsstunden curricular in einen größeren Zusammenhang einzuordnen,
 - unterschiedliche Unterrichtsmethoden zu benennen und diese auf Unterrichtsplanung zu beziehen.

Schriftliche Hausarbeit

Es ist wünschenswert, dass die Abschlussarbeit für Chemie-Lehramtsstudierende im Fach Chemiedidaktik verfasst wird. Zur Vorbereitung dieser Schriftlichen Hausarbeit im Umfang von 3 bis 5 Monaten sind Vertiefungsstudien in Chemiedidaktik im Umfang von 6 ECTS-Punkten notwendig.

3. Vernetzung der drei Ausbildungsphasen – Beispiele und Ideen für die Praxis

Von Studierenden und jungen Lehrkräften wird häufig der Wunsch geäußert, schon im Studium mehr Möglichkeiten für Einblicke in Aufgaben und Anforderungen des späteren Berufsfeldes zu bekommen, verbunden mit ersten »Gehversuchen« unter Begleitung. Damit sind keine theoretischen Ausführungen gemeint, sondern Kontakte zu Schülerinnen und Schülern, späteren Kollegen und dem Umfeld Schule, die es den Studierenden bereits zu einem frühen Zeitpunkt erlauben, ihre eigene zukünftige Rolle kennen zu lernen und zu reflektieren.

Die fachdidaktischen Grundlagen des Lehramtsstudiums, die im Kerncurriculum ausgeführt sind, können diese Vernetzung zwischen Ausbildung und Berufsfeld nur teilweise leisten, etwa durch die Gestaltung der Schulpraktika.

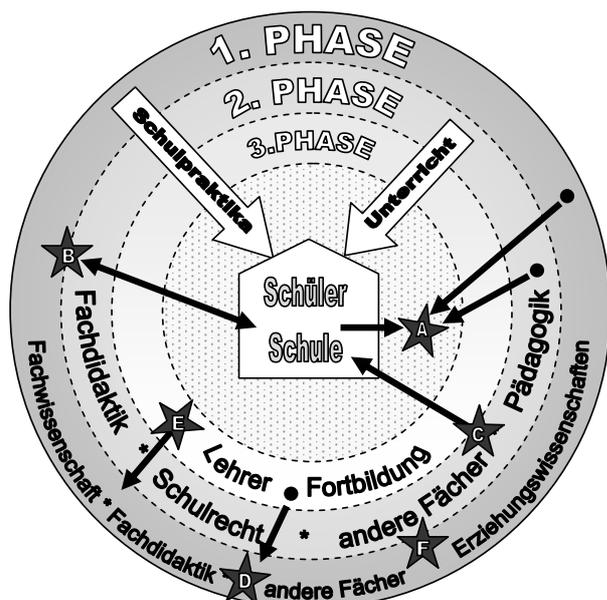


Abb. 2. Möglichkeiten zur Vernetzung aller drei Phasen der Lehrerbildung

Nachfolgend sollen daher Beispiele für weitere, ergänzende Veranstaltungen und Aktivitäten dargestellt werden, die die von Studierenden und Studienseminaren gewünschte Vernetzung weiter ausbauen können. Ziel ist dabei nicht die Vorgabe einer einheitlichen Struktur, sondern vielmehr die Anregung, Ideen und »Good Practice-Beispiele« als Möglichkeiten zu sehen, die unter den Gegebenheiten der jeweiligen Ausbildungsstandorte so oder in abgewandelter Form realisierbar sind. Die unterschiedlichen Aspekte

betreffen dabei völlig verschiedene Bereiche, etwa die Einbindung von Studierenden in Schülerlabore, die Durchführung von Exkursionen an außerschulische Lernorte mit Schüler/innen, die gemeinsame Durchführung von Lehrveranstaltungen durch unterschiedliche Fachdidaktiken oder die Vorbereitung von und Teilnahme der Studierenden an Fortbildungsveranstaltungen. Besonders hervorgehoben wird die Vernetzung zwischen erster und zweiter Phase.

Abbildung 2 gibt eine Übersicht über mögliche »Blitzlichter« von Vernetzungen:

Die unter den jeweiligen Bereichen ausgeführten Beispiele dienen allein der Veranschaulichung, sie wurden weder nach besonderen Wertschätzungen ausgewählt, noch erheben sie einen Anspruch auf Vollständigkeit. Voraussetzung für eine erfolgreiche Vernetzung und für die erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass Studierende oder Referendar/innen zusätzliche Angebote neben ihren Pflichtstudienanteilen wahrnehmen, ist die Bedingung, dass alle Beteiligten nach ihren Möglichkeiten und Angeboten eingebunden und umgekehrt alle Beteiligten nach ihren Bedürfnissen profitieren können. Dies gilt für Lernende und Lehrende gleichermaßen!



A : Studierende arbeiten mit Schüler/innen

Die üblichste und bedeutsame Möglichkeit, mit Schüler/innen zu arbeiten und erste Einblicke in einen Schulalltag aus anderer Perspektive zu erhalten, sind die betreuten Schulpraktika oder schulpraktischen Übungen, die an allen Universitäten als Pflichtelement der Lehrerbildung durchgeführt werden sollten. Darüber hinaus bieten sich aber verschiedene weitere Möglichkeiten, den Studierenden Möglichkeiten zu geben, mit Schüler/innen zu lernen und zu lehren oder Lernvorgänge zu beobachten. Dabei erlaubt die Arbeit mit Kleingruppen eine besondere Chance der intensiven Beobachtung, wie sie im späteren Berufsalltag kaum mehr gegeben ist.

In den letzten Jahren wurden an verschiedenen Universitäten oder auch Forschungslabors und größeren Industrieunternehmen Schülerlabore eingerichtet. Diese dienen vorrangig dem Zweck, Angebote für Schulen zu gestalten, um etwa das Interesse der Schüler/innen für Berufsfelder in Bereichen der Naturwissenschaften zu wecken. Einige Standorte nutzen diese Labore jedoch darüber hinaus für einen anderen Zweck, der hier hervorgehoben werden soll: Studierende erhalten die Möglichkeit, in diesen Laboren mitzuarbeiten und dabei Scheine für ihre Ausbildung zu erwerben. Das Spektrum der Möglichkeiten umfasst dabei sowohl die Gestaltung von Aktivitäten für Schüler/innen, die Durchführung und Betreuung von Praktika als auch die Beobachtung und Anfertigung von kleineren Forschungsvorhaben oder Qualifizierungsarbeiten. Die Studierenden setzen sich dabei intensiv mit Fragen der Gestaltung von Lernangeboten, der Beobachtung von Lernprozessen oder auch der Tätigkeit des Lehrens und Unterstützens auseinander. Sie werden frühzeitig für ihre spätere Rolle sensibilisiert und erhalten somit eine zusätzliche Orientie-

rung für ihre Berufswahl, etwa durch den Umgang mit Schüler/innen verschiedener Altersstufen. Sinnvoll ist eine solche Mitwirkung von Studierenden in Schülerlabors allerdings nur, wenn sie schon didaktisches Grundwissen erworben haben. Es wäre kontraproduktiv, sie unvorbereitet Schülerfragen auszusetzen.

Auch für die Lehrkräfte, die mit ihren Klassen in Schülerlabore kommen, bietet diese Betreuung eine Möglichkeit der eigenen Weiterbildung in der dritten Phase: sie lernen unter Umständen nicht nur neue Experimente, Materialien und Methoden kennen, sondern erhalten auch die Möglichkeit, die Lernprozesse ihrer Schüler/innen intensiv aus einer Beobachterrolle zu betrachten.

Beispiele

Für die Umsetzung der genannten Vorhaben mit dem Fokus der Vernetzung von Ausbildung und Schülerlernen können u. a. genannt werden: das Science Forum an der Universität Siegen⁷ (Förderung Bosch-Stiftung), das Chemol-Projekt an der Universität Oldenburg⁸ (Förderung durch die EWE-Stiftung), das Chemollü-Projekt an der Universität Lüneburg⁹ (gefördert vom Fonds der Chemischen Industrie), die interaktive Chemieausstellung »HaZweiOh!« ein gemeinsames Projekt des Kinder- und Jugendmuseums mit der Chemiedidaktik der LMU München, das Bielefelder Teutolab¹⁰, oder das NaT-Lab an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz¹¹ (Aktionsprogramm »Übergänge« des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft; Förderung von Gesamtkonzepten der Kooperation zwischen Hochschule und Schule) u. v. a. m. genannt werden.

Projekte des Instituts für Didaktik der Chemie der Universität Frankfurt am Main zeigen exemplarisch auf, wie der Besuch von Schüler/innen in einem außerschulischen Lernort oder sogar in der Schule genutzt werden kann, um Lehrkräften eine gezielte Möglichkeit der Beobachtung und Reflexion von Lernprozessen mit der Unterstützung von Aufträgen und Videoanalysen zu geben.

Die Einbeziehung solcher Labore böte ferner die Möglichkeit, auch Referendar/innen etwa in der Anfangszeit ein Heranführen an das Experimentieren mit Schüler/innen zu ermöglichen, indem sie zunächst Aufsicht und Unterstützung für Kleingruppen übernehmen und sie nicht unmittelbar die Klassensituation meistern müssen.

Auch die Arbeit mit Kindergartenkindern, wie sie durch die Universitäten Bielefeld und Konstanz angeboten wurden, bietet Studierenden Möglichkeiten zur Erprobung des eigenen Lehrens und zum Beobachten von Interessen und Lernprozessen von Kindern.

Nicht unerwähnt bleiben sollen auch die vom Fonds der Chemischen Industrie geförderten Mentoring-Pro-

gramme, die es zum Beispiel Studierenden an den Universitäten Dortmund oder Duisburg-Essen ermöglichen, mit interessierten oder hochbegabten Schüler/innen Experimente und Überlegungen durchzuführen, die in einer normalen Schulumgebung eher selten möglich sind. Das Spektrum der Lernerfahrungen zeigt damit vielfältige Perspektiven auf.



: Studierende und Referendar/innen lernen voneinander und miteinander (vertikale Vernetzung)

Eine bessere Vernetzung der ersten und zweiten Ausbildungsphase sollte an allen Standorten angestrebt werden. Dafür ist es notwendig, die in der Chemielehrer/innenausbildung angebotenen Bereiche so aufeinander abzustimmen, dass die *Module anschlussfähig* sind und Lücken und Redundanzen vermieden werden. In diesem Sinne ist eine kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen den ersten beiden Ausbildungsphasen erforderlich. Die *gemeinsame Reflexion* der Inhalte ermöglicht es auch, auf aktuelle bildungspolitische und didaktische Entwicklungen zu reagieren. Ein Schwerpunkt der Ausbildung in der 2. Phase ist die Fähigkeit, Theorie und Praxis des Unterrichts zu verbinden. Daher ergeben sich bei der Zusammenarbeit mit der Hochschule auch Möglichkeiten, *Forschungsvorhaben* anzuregen.

Über diese notwendige strukturelle Abstimmung hinaus bieten einige Universitäts- und Seminarstandorte erste Erfahrungen zu gemeinsam durchgeführten Veranstaltungen. Dabei werden die Angebote der jeweiligen Standorte explizit genutzt und der Bedarf der jeweils anderen Seite angesprochen: Studierende bekommen in der Regel im Rahmen der fachdidaktischen Ausbildung Gelegenheit, aktuelle Konzepte, Materialien und Medien kennen zu lernen, auszuwählen und ggf. aufzuarbeiten. Ihnen fehlt jedoch die Möglichkeit der Beurteilung vor dem Hintergrund einer praktischen Erprobung, die wiederum Studienreferendar/innen bieten. So kann eine Zusammenarbeit z. B. darin bestehen, dass zu einem gewählten Thema Ziele festgelegt, Materialien durch die eine Seite vorgestellt und durch die andere (auf der Basis gemeinsam verabredeter Bewertungskriterien) erprobt werden. Die Referendar/innen (und die betreuenden Lehrer/innen) erhalten dabei Einblick in aktuelle fachdidaktische Entwicklungen, die Studierenden die Möglichkeit, Chancen und Schwierigkeiten der Schulpraxis kennen zu lernen.

In der Diskussion der Tagungsgruppe ergaben sich folgende *weitere Ideen für eine praxisorientierte Ausbildung der Studierenden*, die zum Teil auch schon praktiziert werden:

- *Lehrbeauftragte* an der Universität kommen aus der Schulpraxis:
Ausbildungslehrer/innen oder Fachleiter/innen beteiligen sich in Form von Lehraufträgen an den Ausbildungsmodulen
- *Hospitationen von Studierenden* im Unterricht und bei Unterrichtsbesuchen von Referendar/innen:
Den Studierenden soll die Möglichkeit gegeben werden, den Blick frühzeitig für ihr späteres Berufsfeld zu schärfen. Hierbei profitieren sie vor allem

⁷ <http://www.science-forum.de/forumstudi.html>

⁸ <http://www.chemie.uni-oldenburg.de/chemol/html/>

⁹ <http://www.uni-lueneburg.de/fb4/institut/oekchem/uchemie/mitarbeiter/steffensky.htm>

¹⁰ <http://www.teutolab.de>

¹¹ <http://www.nat-schuelerlabor.de/natlab.htm>

von dem intensiven Beratungsgespräch mit den Ausbilder/innen. Sie bekommen Einblicke in die Komplexität des Unterrichts sowie in die Bedeutung von Planungsentscheidungen und deren Umsetzung. Diese Erfahrungen tragen zum Perspektivwechsel in die zukünftige *Lehrerrolle* bei.

– Schulpraktische Studien:

Im Rahmen eines mehrwöchigen Fachpraktikums bereiten die Studierenden unter fachlicher Betreuung eine *Unterrichtssequenz* vor, führen den Unterricht praktisch durch und reflektieren die Unterrichtseinheit.

– Einbeziehen der Referendar/innen in Projekte an der Hochschule:

Wir regen an, dass Referendar/innen und Fachleiter/innen eine Abschlusspräsentation fachdidaktischer Hochschulseminare (z. B. die Entwicklung von Unterrichtsvorschlägen) besuchen, dadurch selbst von den erarbeiteten Inhalten profitieren und ihrerseits den Student/innen ein *Feedback über Schulrelevanz* und Praxisnähe geben können.

– Gemeinsame Planung und Durchführung von *Exkursionen* für Schüler/innen zu außerschulischen Lernorten durch Studierende und Referendar/innen:

Kontakte und fachliches Know-How der Hochschule können ergänzt werden durch die schulpraktischen Notwendigkeiten in Hinsicht auf schulrechtliche Aspekte einer Exkursion sowie der Organisation der Fahrt.



C : Kontakte zwischen zweiter und dritter Phase

Der von den jungen Lehrkräften stark bedauerten »Vernachlässigung« in ihrer Berufseingangsphase lässt sich durch gelegentliche Unterrichtsbesuche zusammen mit den nachrückenden Referendar/innen ein wenig entgegenwirken. Diese Kontakte können zum einen diesen gerade erst mit dem vollen Stundenvolumen und Aufgabenfeld einer Lehrkraft konfrontierten Junglehrer/innen die Möglichkeit bieten, auch zu Beginn der dritten Phase noch einmal eine gemeinsame Reflexion und Tipps für den eigenen Unterricht zu erhalten. Zum anderen eröffnen diese Besuche den beteiligten Referendar/innen einen Einblick in die Situation einer »Lehrprobe mit Besprechung«, ohne dass diese bereits mit emotionalen Belastungen für sie selbst einhergeht. Getrennte Nachbesprechungen (mit und ohne Lehrkraft/Fachleiter; ggf. auch mit Schülern) ermöglichen dabei auch die gezielte Beratung der jungen Lehrkraft in einer ebenfalls geschützten Atmosphäre. Werden Oberstufenschüler beteiligt, gewinnen sie eine weitere Sichtweise für Unterricht, was möglicherweise von Bedeutung für ihre Berufswahl ist.

Beispiel

Am Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Rottweil finden seit einigen Jahren regelmäßig Besuche von Referendargruppen im Unterricht von ehemaligen Referendar/innen mit anschließender (mehr oder weniger öffentlicher) Analyse statt.



D : Einblick in Lehrerfortbildungen als Bestandteil von Professionalisierung

Im Unterschied zu einigen anderen Ländern ist in Deutschland das Verhältnis von Lehrer-*aus-* zu Lehrer-*weiter-*bildung extrem verteilt: während die Ausbildung länger dauert als in vielen anderen Ländern, erfolgt die Weiterbildung in der Regel freiwillig und unsystematisch. Die Gründe dafür liegen zum einen ganz sicher in der oftmals fehlenden Struktur und den in vielen Fächern unzureichenden Angeboten. Zum anderen ist aber ebenso zu konstatieren, dass auch viele Lehrkräfte eine regelmäßige Weiterbildung nicht als festen Bestandteil ihres Berufes, sondern eher als »freiwillige Zusatzaufgabe« auffassen. Eine Einstellung gegenüber einem lebenslangen Lernen kann im Studium ggf. angebahnt werden, indem Studierende in die Möglichkeiten und Angebote von Fortbildungen einbezogen werden. Für die Studierenden bieten sich dabei ebenso Gelegenheiten, mit Lehrer/innen aus der Praxis gemeinsam Unterricht zu diskutieren sowie Schwierigkeiten und Erfahrungen aus dem realen Schulalltag zu erfahren.

Beispiele

An der Universität Kiel wurde exemplarisch im Rahmen einer Projektveranstaltung mit Studierenden eine Lehrerfortbildung vorbereitet, wobei diese die Aufgabe erhielten, zu einem vorgegebenen Thema den Stand der Forschung aufzuarbeiten, Materialien zu sichten und zusammen zu stellen und Experimente zu erproben und – unter Beratung – auszuwählen. Die Studierenden nahmen auch an der Fortbildung teil, in der sie gemeinsam mit den Lehrer/innen anhand der Materialien mögliche Unterrichtssequenzen planten und diskutierten. Auch Referendare könnten erweiternd in derartige Veranstaltungen einbezogen werden und von dem Angebot der Fortbildung profitieren. Ähnliches wird auch in den Lehrerfortbildungszentren der GDCh an verschiedenen Standorten erprobt. In der Schüler-Labothek Duisburg¹² arbeitet die Chemiedidaktik der Universität regelmäßig mit Lehrerinnen und Lehrern der dritten Phase zusammen. Das Besondere an diesem Projekt ist, dass die Experimente und Themen der Labothek *an die konkreten Unterrichtsinhalte der jeweiligen Lerngruppe* anknüpfen. Die beteiligten und von ihrem Lehrer vorbereiteten Schüler erleben somit eine Ergänzung und Erweiterung ihres normalen Unterrichtsstoffes.



E : Vernetzung von Schulpraxis und fachdidaktischer Forschung

Über Unterrichtspraxis wird häufig ausgesagt, dass sie die Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung zu wenig berücksichtigt und umsetze. Diese Erkenntnis kann ebenso aus anderer Perspektive formuliert werden: offenbar gelang es insbesondere der empirischen Forschung bislang nur unzureichend, ihre Ergebnisse

¹²<http://www.theochem.uni-duisburg.de/DC/material/chonline/labothem.htm>

in die Praxis einfließen zu lassen und damit die Weiterentwicklung von Unterricht zu unterstützen. Aktuelle Projekte zur Unterrichtsveränderung setzen an dieser beidseitigen Schwierigkeit an, indem sie von Beginn an Praxis und Forschung enger verschränken. Oftmals werden dabei Gruppen gebildet, in denen Lehrer/innen und fachdidaktische Forscher/innen gemeinsam an Unterrichtsprojekten arbeiten. Diese Art der Zusammenarbeit stellt dabei nicht nur eine Brücke zwischen Forschung und Praxis her, sondern bietet ebenso eine Möglichkeit für einen länger andauernden und ausbaufähigen Weiterbildungsprozess. Forschungsarbeiten können darin stärker auf Praxisbedürfnisse bezogen und Ergebnisse gemeinsam diskutiert werden, so dass auch hier das Ziel sein muss, dass alle Beteiligten langfristig von einer solchen Kooperation profitieren können.

Beispiele

Eine engere Vernetzung von Forschung und Praxis als Basis für Professionalisierung und Unterrichtsveränderung versuchen etwa das BLK-Programm »SINUS / SINUS-Transfer«¹³ oder die Projekte »PIN«¹⁴ und »ChiK«¹⁵ (Förderung durch BMBF und Länder) dar. Auch die systematische Weiterbildung von Betreuungslehrkräften für Studierende oder Referendare könnte durch eine engere Zusammenarbeit zwischen Universität und Hochschule ausgebaut werden.



F : Horizontale Vernetzungen in der ersten und zweiten Ausbildungsphase

Gemäß den Erwartungen unter Punkt 2 und 3 am Beginn dieses Papiers sollen die Hochschulabgänger Kompetenzen über ihr Fach hinaus erlangen. Dies ist auch deswegen von Bedeutung, weil derzeit viele Bundesländer insbesondere für die Jahrgänge 5 und 6 fächerübergreifende oder sogar integrierte naturwissenschaftliche Kurse einführen. Demgegenüber orientiert sich die Lehrerbildung – bis auf Projekte innerhalb des Studiums – an den einzelnen Fächern. Solche Projekte sollten demnach fester Bestandteil der Lehrerbildung sein, die auf einen fachbezogenen wie auf einen in früheren Jahrgängen integrierten oder vernetzten Unterricht vorbereiten muss.

Dabei bietet die Zusammenarbeit verschiedener Fachdidaktiken bereits im Studium die Möglichkeit, dass sich Studierende unterschiedlicher Fächer über ihre Inhalte, Ansätze und Schwierigkeiten informieren können. Auch in der zweiten Phase könnten Referendare auf der Basis weniger Pflichtstunden im Vergleich zu ihrem späteren Schulalltag Erfahrungen mit der gemeinsamen Gestaltung von Unterricht mit verschiedenen Fächern, nach Möglichkeit verbunden mit gegenseitigen Hospitationen, sammeln.

Beispiele

Seit drei Jahren gibt es an der Universität Kiel Erfahrungen mit der Zusammenarbeit verschiedener Fachdidaktiken z. B. durch gemeinsame Seminare zu fachübergreifenden Unterrichtsthemen, die Studierende verschiedener Fachrichtungen gemeinsam ausarbeiten.

In Baden-Württemberg wird ein fächerverbindendes Unterrichtsvorhaben derzeit im Rahmen der Einführung des Faches »Naturwissenschaft und Technik« als verbindliches Element der Lehrerbildung am Seminar installiert.

Die Kooperation von Lehramtsstudierenden in gemeinsamen Studienprojekten oder auch kleineren »Forschungsprojekten« mit Diplomstudierenden oder Doktoranden der nichtdidaktischen Forschungsrichtungen der Chemie erscheint ebenfalls als gewinnbringende Idee. Studierende erlangen so in ihrer Ausbildung zum Chemielehrer verstärkt Einblick in reale Labor-Forschungsprojekte und erhalten dadurch Gelegenheit, ihre Kompetenz zum wissenschaftlichen Arbeiten zu schulen.

Blick über die Ländergrenzen

Zusätzlich zu den sicherlich bekannten Fördermöglichkeiten chemiedidaktischer Projekte gibt es auch beträchtliche Finanzmittel der EU. Seit den Beschlüssen von Bologna ist das Ziel einer gegenseitigen Annäherung der Lehrerbildung in den Ländern der EU klar vorgegeben. Über das Bildungsprogramm SOKRATES werden die dazu notwendigen Mittel verteilt. Projekte der oben beschriebenen Art gehören zum Unterprogramm COMENIUS 2.1, das für Europäische Kooperationsprojekte der Lehreraus- und fortbildung zuständig ist. Teilnehmen können u. a. Schulen, Hochschulen, Aus- und Fortbildungseinrichtungen für Lehrer und schulpädagogisches Personal, also auch Studientseminare. Ansprechpartner für diese Projekte ist in Deutschland der Pädagogische Austauschdienst PAD¹⁶ in Bonn. Von der angegebenen Internetseite kommt man über SOKRATES und COMENIUS an alle gewünschten Informationen. Es ist sogar eine Partnersuchdatenbank¹⁷ der EU-Kommission eingerichtet, die man über das Stichwort »Partnersuche erreicht. Hauptziele des Programms COMENIUS 2.1 sind die Verbesserung der Qualität und die Stärkung der europäischen Dimension der Schulbildung. Die Verbesserung der Lehrerbildung wird dabei als Grundvoraussetzung angesehen. Dies ist daran zu erkennen, dass aus jedem Teilnehmerland mindestens eine Einrichtung aus dem Bereich der Lehreraus- oder -fortbildung mitarbeiten muss.

¹³ <http://www.sinus-transfer.de/>

¹⁴ <http://www.pin-konzept.de/>

¹⁵ <http://www.chemie-im-kontext.de/>

¹⁶ <http://www.kmk.org/pad/sokrates2>

¹⁷ <http://www.siu.no/socpart>

Feedback, Evaluation und gegenseitige Weiterbildung

Neben den genannten konkreten Ideen und Anregungen sollte überlegt werden, wie eine engere Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Seminar erreicht werden kann. Für eine kontinuierliche Optimierung sind Feedback und Evaluationsschritte unerlässlich, die Aussagen über erfolgreiche Schritte und noch offene Probleme zulassen.

Einen Idealfall stellen sicherlich regelmäßige Treffen zwischen den Ausbilder/innen dar. Fachdidaktik und Fachseminar können sich dabei bzgl. der Ausbildungsinhalte in erster und zweiter Phase abstimmen; dadurch sollte ein *gegenseitiges Feedback* sichergestellt sein. Das Fachseminar gibt aktuelle Entwicklungen der Schule an die Hochschule zurück (z. B. veränderte Arbeitsbedingungen für Lehrer/innen, veränderte Lernbedingungen für Schüler/innen, Bericht der Referendar/innen und Fachleiter/innen über aktuelle Herausforderungen an Student/innen) und nimmt dafür neue Anregungen seitens der Forschung auf und integriert diese. Wünschenswert ist z. B. eine Erprobung von an der Hochschule entwickelten *Konzepten und Methoden* an der Schule. Geeignete Foren für den Austausch sind beispielsweise Lehrerfortbildungen, Didaktik-Projekte an Hochschulen oder die regelmäßige MNU-Fachleitertagung.

Eine andere Möglichkeit stellt die ergänzende *Evaluation der Ausbildung* in der ersten Phase der Lehrerausbildung in Form einer Rückmeldung der Referendar/innen etwa in der Mitte der zweiten Phase über die Studienseminare an die Fachdidaktiken ihrer Studienorte dar, etwa anhand folgender Fragen:

Welche Ausbildungsteile der fachdidaktischen Ausbildung in der ersten Phase waren für den schulischen Alltag hilfreich, worauf könnte verzichtet werden, was wurde von Ihnen besonders vermisst?

Die Antworten wären sowohl für die Chemiedidaktik als auch die Fachwissenschaftler an der Hochschule mit Sicherheit hilfreich. In gleicher Weise könnte durch eine strukturierte Weiterbildung in der sog. dritten Phase eine Rückmeldung an die Studienseminar gegeben werden.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer

H.-D. BARKE, Universität Münster (Tagungsleitung)
HORST DEIßENBERGER, Ohm-Gymnasium Erlangen
RUDOLF ENGLER, Universität Wuppertal
ALFRED FLINT, Universität Rostock
BOLKO FLINTJER, Pädagogische Hochschule Weingarten
THEODOR GROFE, Studienseminar Lüneburg
GÜNTER HARSCH, Universität Münster
REBEKKA HEIMANN, Universität Münster
FRANK HEMER, Herzog-Ernst-Gymnasium Uelzen
CLAUS HILBING, Gymnasium Borken
HENRY HILDEBRANDT, Universität Paderborn (Referent)
KRISTINA HOCK, LMU München
INES HOEHLER, Studienseminar Frankfurt am Main
VOLKER HOFHEINZ, Universität Siegen (Referent)
MATTHIAS KREMER, MNU-Vorstandsamt Chemie (Tagungsleitung, Endredaktion)
BIRGITTA KRUMM, Fachgruppe Chemieunterricht der GDCh (Tagungsleitung)
BETTINA LABAHN, Staatl. Studienseminar Neuruppin
ARNIM LÜHKEN, Studienseminar Frankfurt am Main
STEFANO MARINO, Goethe-Gymnasium Emmendingen
IMKE MEYER, Lessing-Gymnasium Uelzen, Universität Lüneburg
FRANZ-PETER MONTFORTS, Universität Bremen (Vorsitzender der Fachgruppe CU)
ILKA PARCHMANN, IPN an der Universität Kiel
BERND RALLE, Universität Dortmund (Vorstand Gesellschaft für Fachdidaktik)
REINHARD RÖLLEKE, Abendgymnasium Münster
BURKHARD ROLOFF, Koordinator Fachseminar Berlin
GUNTHER SACK, Humboldt-Schule Hannover
MARIANNE SGOFF, Vorstandsmitglied der Fachgruppe CU (Tagungsleitung)
KARIN STACHELSCHIED, Universität Duisburg-Essen
ROBERT STEPHANI, Studienseminar Kaiserslautern
ELISABETH STÖCKL, ISB München
MICHAEL TAUSCH, Universität Duisburg-Essen (Referent)
URSULA WEBER-HÜTTENHOFF, Studienseminar Wuppertal
HELMUT WENCK, Universität Bielefeld

**Anhang: Übersicht zum Kerncurriculum Chemiedidaktik:
Lehrveranstaltungen, Lerninhalte und ECTS der drei Module**

Modul 1 Fachbezogene Reflexions- und Kommunikationskompetenzen		Modul 2 Fachdidaktische unterrichtsbezogene Basiskompetenzen		Modul 3 Fachdidaktische unterrichtsbezogene Handlungs- und Bewertungskompetenzen	
Lehrveranstaltungen/Lehrinhalte	ECTS	Lehrveranstaltungen/Lehrinhalte	ECTS	Lehrveranstaltungen/Lehrinhalte	ECTS
Fachdidaktische Begleitung der fachwissenschaftlichen Grundveranstaltungen, fachdidaktische Reflexion von Basiskonzepten der Chemie, schulrelevante Aspekte der Geschichte der Chemie	3	Grundlagen der Chemiedidaktik zur Professionalisierung von Chemielehrern und Chemielehrerinnen	6	Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik Chemie	3
Praxisphasen mit dem Ziel der Erkundung und Analyse schulischer und außerschulischer Berufsfelder, einschl. Vor- und Nachbereitung	6	Fachdidaktische Rekonstruktion unterrichtsbezogenen Wissens und fachlicher Erkenntnisweisen	3	Chemiedidaktisches Methodenseminar	3
Adressatenbezogene Kommunikations- und Vermittlungstechniken fachlicher Inhalte (z.B. Moderations- und Präsentationstechniken, Nutzung von Medien)	3	Schulorientiertes Experimentieren (Demonstrations- und Schülerexperimente)	Mindestens 6	Schulpraktikum mit Begleitseminar: punktuelle Analyse, Erprobung und Evaluation des Lehrerhandelns	6