

## Daten zur Lage der Chemie- und Physikdidaktik in Deutschland

Erich Starauschek

Institut für Physik, Universität Potsdam, 14467 Potsdam  
(Eingegangen: 29.11.2004; Angenommen: 24.01.2005)

### Kurzfassung

Die Entwicklung der Zahl der Professuren und der festen Stellen in der Chemie- und der Physikdidaktik wird mit Hilfe einer Vollerhebung seit den frühen 80er Jahren und mit einer Prognose bis in das Jahr 2009 dargestellt. Die Erhebung zeigt auch die Nachwuchsperspektive: Zahl der befristeten Mitarbeiterstellen, Zahl der Drittmittelstellen, Zahl der laufenden Qualifikationsarbeiten und die in den letzten Jahren abgeschlossen Promotionen und Habilitationen. Damit lassen sich die Diagnosen zur Lage der beiden Fachdidaktiken, die sich bisher auf Schätzungen und unvollständige Datensätze stützen, prüfen.

Es zeigt sich trotz eines Stellenabbaus in beiden Fachdidaktiken eine Steigerung der Forschungsaktivitäten und eine Zunahme der Zahl der Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler. Die Entwicklung der beiden Fachdidaktiken läuft weitgehend parallel. Damit deutet sich an, dass die Entwicklung der Fachdidaktiken in Deutschland vergleichbar ist. Allerdings zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Alten und Neuen Ländern: In den Alten Ländern hat sich die fachdidaktische Forschung stabilisiert, in den Neuen Ländern ist sie praktisch zum Erliegen gekommen.

### 1. Ziele

Aussagekräftige Erhebungen zu Lage der Chemie- und Physikdidaktik in Deutschland sind selten. Eine Ausnahme bilden die Erhebungen der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCh), die seit den frühen 90er Jahren Erhebungen zur Lage des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Physik- und Chemiedidaktik mit unterschiedlichen Zielsetzungen durchführt [1,2,3]. Die erste Erhebung dokumentiert die Forschungsaktivitäten über die Zahl der abgeschlossenen Promotionen und Habilitationen und gibt über das Themenspektrum, die Finanzierung der Qualifikationsarbeiten und die Fachbereichszuordnungen Auskunft. Zwei weitere Erhebungen führen die Liste der Qualifikationsarbeiten fort. Die zweite Erhebung fragt zudem, welche Tätigkeiten nach der Qualifikationsarbeit ausgeübt werden und prognostiziert die Entwicklung der zu besetzenden Stellen. Im Frühjahr 2004 wurde die jüngste Umfrage der GDCh abgeschlossen. Die Ziele der neuen Umfrage haben sich nicht verändert:

1. Dokumentation der Forschungstätigkeit und Zusammenstellung der laufenden Arbeiten, um deren Themen insbesondere für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler verfügbar zu machen und eine schnelle Kontaktaufnahme zu ermöglichen.

2. Die Entwicklung der Zahl der zu besetzenden Stellen in den Fachdidaktiken Chemie und Physik zu prognostizieren, um die Zukunftschancen des wissenschaftlichen Nachwuchses einschätzen zu können. Dies ist insbesondere für einen gerade stattfindenden Generationenwechsel [4] von aktuellem Interesse, in dem ein Großteil der Stellen für die nächsten zwei bis drei Jahrzehnte besetzt wird. Zu einer realistischen Einschätzung der Stellenentwicklung sind verlässliche Daten notwendig, die nicht vorliegen, da nach dem Ausbau der Fachdidaktiken an den Hochschulen keine Zählung durchgeführt wurde. Merzlyn benutzt Daten aus Niedersachsen und der Geographiedidaktik, um den Verlauf über die letzten zwei Jahrzehnte abzuschätzen [5, S.102]. Eine neuere Umfrage der Europäischen Physikalischen Gesellschaft liefert zwar eine aufschlussreiche Momentaufnahme über die Lage der Physikdidaktik in Deutschland [6]; verlässliche Daten über den offensichtlichen Stellenverlust stellt sie nicht zur Verfügung. Die Zahlen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) [7] oder der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) [8] erlauben keine spezifischen Aussagen zu den Fachdidaktiken. Letztendlich helfen auch die Angaben des statistischen Bundesamtes nicht weiter (Abb. 1).

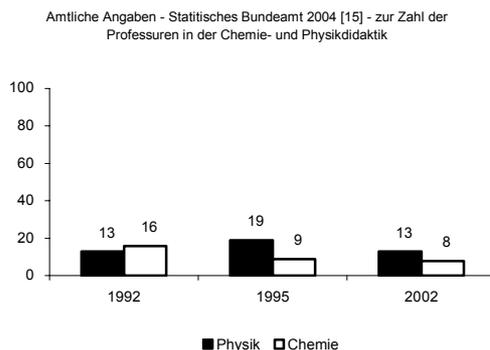


Abbildung 1

Schon die geringe Zahl der erfassten Professuren gibt angesichts des Mitgliederverzeichnisses der fachdidaktischen Gesellschaften und Fachverbände Anlass, die Repräsentativität der Daten zu bezweifeln.

Damit lässt sich als drittes Ziel der Umfrage 2004 die Herstellung einer verlässlichen Datenbasis nennen. Eine Gesamterhebung der Zahl der Stellen in den Fachdidaktiken Chemie und Physik für den Zeitraum Ende der 70er, Anfang der 80er Jahre und für das Jahr 2004 ist ein zusätzliches Ziel der vorliegenden Untersuchung. Um eine Prognose für das Ende des Jahrzehnts abzugeben, werden die „k.w.“-Vermerke („künftig wegfallend“) erfragt.

## 2. Durchführung

*Vorarbeiten:* Eine Internetrecherche und eine mündliche Befragung von Angehörigen der betroffenen Universitäten und Fachbereiche im Frühjahr 2003 dienten zur Vorbereitung der Erhebung im Jahr 2003/2004. Die Internetrecherche wies – wie der Vergleich mit den Daten der Vollerhebung zeigte – eine hohe Fehlerquote auf. Die über die Homepages zugänglichen Angaben waren zum Teil unvollständig oder nicht aktuell. Insbesondere waren die Vergütungs- und Besoldungsgruppen sowie die Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiterstellen nicht eindeutig zu identifizieren, da nur mit Mühe zwischen halben und ganzen Stellen unterschieden werden konnte.

*Erhebungszeitraum und Durchführung:* Für eine Reihe von Hochschulen zeigen sich große Differenzen zwischen den Angaben der mündlichen Befragung aus dem Jahr 2003 und den Daten aus dem Jahr 2004. Dies weist den Stellenmarkt der Fachdidaktik in den Zeiten des Wandels als ausgeprägt dynamisch aus. In der Mehrzahl der Fälle lässt sich eine Verringerung des Angebots erkennen, jedoch wird auch eine Reihe von neuen Stellen geschaffen. Mithilfe der Daten aus den vorbereitenden Recherchen und den bisherigen Erhebungen der GDCh wurde für jede der Fachdidaktiken Physik und Chemie ein Datenblatt erstellt und an diese ver-

schickt. Die Erhebung begann kurz vor Weihnachten 2003 und endete Ende März 2004. Die angeschriebenen Fachdidaktiken wurden über E-Mail um ihre Mitarbeit gebeten und, wenn notwendig, anschließend telefonisch befragt.

*Erhobene Daten:* Auf den Datenblättern sollten die Zahl der C4-, C3-, C2-, C1- bzw. W3-, W2- und W1-Stellen sowie die Zahl der unbefristeten Mitarbeiterstellen für die Zeitpunkte Anfang 80er Jahre, für das Jahr 2004 und für die nähere Zukunft – „k.w.“-Vermerke – angegeben werden. Für den gegenwärtigen Zeitpunkt 2003/2004 wurde auch die Zahl der befristeten Mitarbeiterstellen sowie der Drittmittelstellen erfragt. Des Weiteren sollten die Titel der abgeschlossenen Promotionen und Habilitationen seit 1994 (Physikdidaktik), seit 1998 (Chemiedidaktik)<sup>1</sup> und der laufenden Arbeiten sowie die Namen der Promovierten, Habilitierten und der Kandidaten genannt werden. Nicht erhoben wurde die Zahl der technischen Mitarbeiter und der Sekretariatsstellen, obwohl diese Zahlen hinsichtlich der Arbeitsbelastung der Fachdidaktiken relevant sind, da diese im Vergleich zu den Fachwissenschaften höher einzuschätzen ist [6, S.93].

*Zahl der Chemie- und Physikdidaktiken:* Nach Angaben der DPG [7] bzw. der GDCh [9] kann an 59 Hochschulen ein Abschluss in Physik bzw. an 62 Hochschulen ein Abschluss in Chemie erworben werden. 52 der 59 Hochschulen in Physik bzw. 57 der 62 Hochschulen in Chemie bieten zum Zeitpunkt des Wintersemesters 2004 Lehramtsstudiengänge an. 40 der Hochschulen mit Physikausbildung weisen eine Organisationseinheit für Physikdidaktik aus.<sup>2</sup> An 13 weiteren Hochschulen findet sich eine Physikdidaktik in Verbindung mit der Physiklehrerausbildung.<sup>3</sup> An vier weiteren Hochschulen sind Physikdidaktiken angesiedelt, die einen hochschuldidaktischen Schwerpunkt aufweisen oder deren Lehramtsstudiengänge eingestellt werden.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Die unterschiedlichen Erhebungsintervalle kommen – ohne auf die Details eingehen zu wollen – durch Widersprüche zustande, die sich für die Physikdidaktik zwischen den Angaben der zweiten und dritten Erhebung (Stachelscheid & Werner 1998; Schecker 1994) zeigen.

<sup>2</sup> Augsburg, Bayreuth, Berlin (FU), Berlin (HU), Berlin (TU), Bielefeld, Braunschweig, Bremen, Dortmund, Dresden, Duisburg, Erlangen, Essen, Frankfurt, Giessen, Greifswald, Halle, Hamburg, Hannover, Jena, Kaiserslautern, Karlsruhe, Kassel, Kiel, Köln, Leipzig, Magdeburg, Marburg, München (LMU), Münster, Oldenburg, Osnabrück, Paderborn, Potsdam, Regensburg, Rostock, Saarbrücken, Siegen, Wuppertal, Würzburg.

<sup>3</sup> Heidelberg, Freiburg, Karlsruhe, Ludwigsburg, Schwäbisch-Gmünd, Weingarten, Eichstätt, Flensburg, Hohenheim, Koblenz, Landau, Lüneburg, Passau.

<sup>4</sup> Bochum, Bonn, TU Hamburg-Harburg, Düsseldorf.

36 der Hochschulen mit Chemieausbildung weisen eine Organisationseinheit für Chemiedidaktik aus.<sup>1</sup>

11 weitere Hochschulen besitzen eine Chemiedidaktik in Verbindung mit der Chemielehrerausbildung.<sup>2</sup>

Damit gibt es in Deutschland 46 Chemie- und 57 Physikdidaktiken. Die Zahl der beiden Fachdidaktiken wird in Zukunft rückläufig sein. Zum Zeitpunkt Ende 2004 ist absehbar, dass beide Fachdidaktiken in den nächsten Jahren etwa sieben Einrichtungen verlieren, die in der vorliegenden Statistik noch zum aktuellen Bestand gezählt werden. Manche der gezählten Einrichtungen verfügen nicht über eine Professur oder vertreten zwei Fächer – diese Fälle sind in Bayern häufig vertreten.

Schwierigkeiten bei der Erhebung der Daten traten für den Zeitpunkt Ende der 70er, Anfang der 80er Jahre auf. Sie liegen in den Angaben über die Hochschulen der ehemaligen DDR und über die aufgelösten Hochschulen der ehemaligen BRD. In den Erläuterungen zu den Abb. 2-6 finden sich zusammenfassend die Hinweise zum Umgang mit dieser Problematik.

*Rücklaufquote:* In der Physikdidaktik hat eine Fachdidaktik auch bei der telefonischen Anfrage keine Auskünfte erteilt. In der Chemiedidaktik fehlen die Angaben von zwei Hochschulen. Die fehlenden Daten wurden – so gut wie möglich – anderweitig recherchiert, oder sie sind für das Gesamtbild nicht ausschlaggebend. Die Rücklaufquote der Untersuchung beträgt damit nahezu 100%, sodass eine Gesamt- oder Vollerhebung erreicht wurde.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Bestand und Entwicklung der festen Stellen

*Professorenstellen:* Die Zahl der Professuren hat sich seit dem Ausbau der Fachdidaktiken im Zuge eines breiten und schnell von statten gehenden Hochschulausbaus in den 70er Jahren in den Fachdidaktiken Chemie und Physik in etwa halbiert (Abb. 2). Diese Aussage lässt sich auch halten, wenn nach Alten und Neuen Ländern unterschieden wird (Abb. 3) und wenn die fehlenden und unsicheren Angaben (s. Bemerkungen zu den Abb. 2-6) berücksichtigt werden. Dies stimmt mit der Abschätzung von Merzyn überein [5]. Im Vergleich mit der bundesweiten Entwicklung der Gesamtzahl

der Professuren zeigt sich eine gegenläufige Entwicklung: Von 1992 bis 2003 hat diese von ca. 34000 auf 36500 Stellen zugenommen.

Entgegen bisheriger Annahmen gibt es bundesländerspezifische Unterschiede. Ein Vergleich der nördlichen mit den südlichen Alten Bundesländern zeigt, dass die Verlustrate in der Physikdidaktik in den nördlichen Ländern höher als in den südlichen Bundesländern ist (Abb. 4). Innerhalb der Besoldungsstufen finden keine wesentlichen Verschiebungen statt: In den Alten Ländern haben sich prozentuale Anteile der C4/W3- und C3/C2/W2-Stellen in der Physikdidaktik nicht verändert. Der prozentuale Anteil der C4/W3-Stellen in der Chemiedidaktik hat sich sogar leicht erhöht (Abb. 5).

*Unbefristete Mitarbeiterstellen:* Hier zeigen sich in den Alten Ländern deutliche Unterschiede zwischen der Chemie- und Physikdidaktik. Die Verlustrate in der Physikdidaktik kann in der Größenordnung auch mit etwa 50% angegeben werden. In der Chemiedidaktik hingegen existiert ein stabiler Mittelbau. Offenbar ist die Chemiedidaktik von dem bundesweiten Trend der Reduzierung des Mittelbaus nicht betroffen (Abb. 6).

*Ost-West-Problematik:* In den Neuen Bundesländern ist die chemie- und physikdidaktische Forschung – sieht man von den Hochschulen im Großraum Berlin ab – praktisch zum Erliegen gekommen. Dies spiegelt sich in der Zahl der Mitarbeiterstellen und – vorausgreifend gesagt – der Zahl der abgeschlossenen Qualifikationsarbeiten wider (Abb. 7-10).

Die Hoffnung, an die starke Tradition der ehemaligen DDR in den Naturwissenschaftsdidaktiken anzuknüpfen, die als Kommentar zur ersten Erhebung formuliert wurde, erfüllte sich nicht. Im Augenblick zeichnen sich in den Neuen Ländern dennoch vereinzelte Versuche ab, die Fachdidaktiken zu erhalten (Sachsen) oder auszubauen (HU Berlin).

Der große Verlust der festen Mitarbeiterstellen in den Neuen Ländern hängt mit der Lehrerausbildung in der ehemaligen DDR zusammen, die deren erste und zweite Phase an den Hochschulen angesiedelt hatte. Der Stellenverlust wird aber nicht durch die Fachseminare kompensiert. Nach Angaben von Experten beläuft sich in den Neuen Ländern die Zahl der Fachleiter Physik für das Lehramt an Gymnasien und für die Sekundarstufe I auf maximal 20 Personen.

*Feste Stellen und Anzahl der Studierenden:* Werden die festen Stellen auf die Zahl der Studierenden bezogen, so erlaubt dies eine Einschätzung der Arbeitsbelastung. Eine genaue quantitative Analyse ist nicht notwendig, da sich schon aus der Angabe der Zahl der Studierenden eine eindeutige Tendenz ablesen lässt. Hinzugefügt sei, dass die angegebene Zahl der Studienanfänger für die Lehramtsstudiengänge Physik nicht die Hochschulen umfasst, die

<sup>1</sup> Bayreuth, Berlin (FU), Berlin (HU), Berlin (TU), Bielefeld, Braunschweig, Bremen, Dortmund, Duisburg, Erlangen-Nürnberg, Essen, Frankfurt, Giessen, Greifswald, Halle, Hamburg, Hannover, Hohenheim, Jena, Kassel, Kiel, Köln, Leipzig, Magdeburg, Marburg, München (LMU), München (TU), Münster, Oldenburg, Paderborn, Potsdam, Regensburg, Rostock, Siegen, Wuppertal, Würzburg.

<sup>2</sup> Heidelberg, Freiburg, Karlsruhe, Ludwigsburg, Schwäbisch-Gmünd, Weingarten, Augsburg, Bamberg, Eichstätt, (Flensburg), Lüneburg, Passau. Bemerkung: In Flensburg wird die Chemie- und Physikdidaktik mit einer Professur vertreten – die Stellen werden in der Statistik der Physikdidaktik zugeschlagen.

nur Lehramtsstudiengänge anbieten. Dies führt nicht zur Relativierung der folgenden Aussage. Ende der 80er, Anfang der 90er Jahre sind für das Lehramt Physik ca. 1500 Studienanfänger zu verzeichnen [7].<sup>1</sup> Das Minimum der Studienanfänger um die Jahrtausendwende mit ca. 700 Studierenden wurde durchschritten. Inzwischen ist eine steigende Tendenz von Studienanfängern des Lehramtes Physik zu verzeichnen: Mit dem WS 03/04 wird wieder das Niveau der Vergangenheit mit 1500 Studienanfängern erreicht. Für das Lehramt Chemie zeigt sich eine ähnliche Tendenz: Die Anzahl der Studienanfänger steigt von ca. 1400 im Jahr 1993 auf ca. 2100 im Jahr 2003 [8]. Aus diesen Zahlen lässt sich ablesen, dass die Zahl der Studierenden bezogen auf die festen Stellen, mit denen die Hauptlast der Ausbildung getragen werden sollte, in den letzten Jahren stark zugenommen hat und in den nächsten Jahren weiter zunehmen

wird. Hinzu kommt, dass sich die Studierenden höchst ungleich verteilen. Ein Extrembeispiel soll dies illustrieren: An der Hochschule in Regensburg haben sich im WS 2003/04 103 Studienanfänger für das Lehramt Physik eingeschrieben, die von einem akademischen Rat betreut werden sollen. Andere personell gut ausgestattete Physikdidaktiken haben dagegen weniger als 10 Studienanfänger zu betreuen. Tendenziell lässt sich aus diesen Zahlen eine höhere Arbeitsbelastung durch die Lehre ablesen. Zwar ist die Lehrbelastung der Fachdidaktiken vom Studienplan sowie der internen Aufteilung der Lehraufgaben zwischen Fach und Fachdidaktik abhängig – jedoch lässt sich als Folge von Bologna annehmen, dass die Anteile der Ausbildung der Fachdidaktik zunehmen werden, die nicht qualifiziert vom Fach abgedeckt werden können.

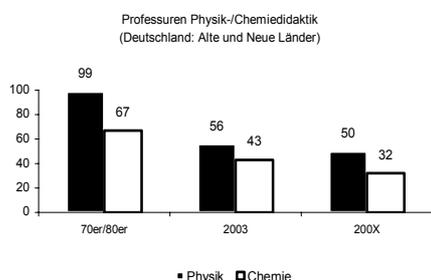


Abbildung 2

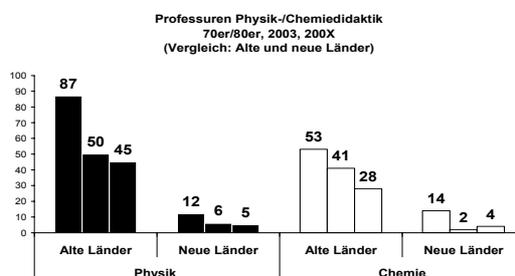


Abbildung 3

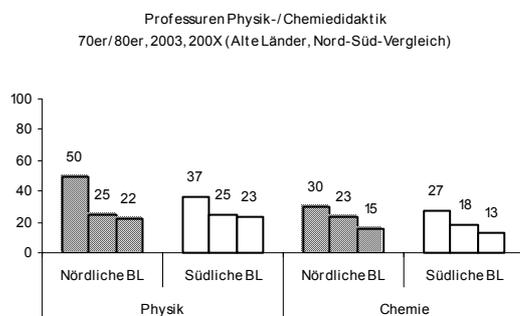


Abbildung 4

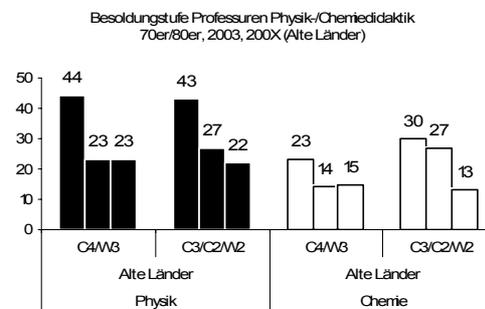


Abbildung 5

Letztendlich fehlen,<sup>1</sup> auch wenn die Zahlen eine eindeutige Tendenz aufzeigen, auf die Praxis bezogene Einschätzungen der Arbeitsbelastung einer Fachdidaktik in Abhängigkeit von der Zahl der Studierenden und den fachdidaktischen Ausbildungszielen. Angesichts steigender Studenten- und fallender Dozentenzahlen bedrohen mangelnde Ausbildungskapazitäten die fachdidaktische For-

schung vital, wie der Versuch einer Trimestereinführung und der Erhöhung der Lehrdeputate an den baden-württembergischen Pädagogischen Hochschulen zeigt. Ist fachdidaktische Forschung gewünscht – die offiziellen Verlautbarungen zu den TIMSS- und PISA-Untersuchungen sind hier eindeutig positiv – so sind klare Rahmenvereinbarungen anzustreben.

<sup>1</sup> In Ermangelung einer verfügbaren Angabe, wird der Wert für das Jahr 1994/95 angenommen, da für dieses Jahr die Lehramtsstudierenden Physik zum ersten Mal gesondert ausgewiesen sind. Im Vergleich mit den Zahlen der Studienanfänger in Physik handelt es sich um eine konservative Schätzung [7, S.31].

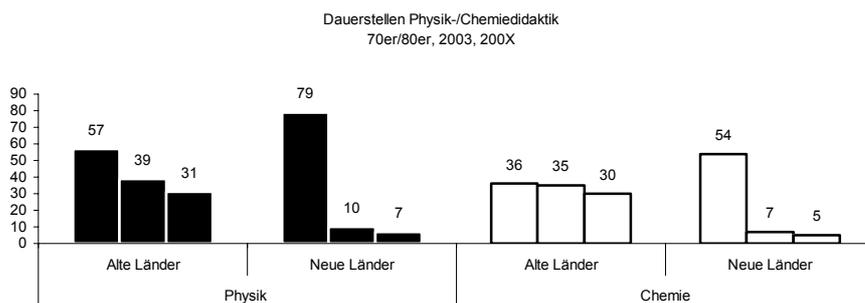


Abbildung 6

**Hinweise zur Zählweise:**

- Professuren in der ehemaligen DDR wurden als C4 Professuren gezählt.
- Für die Hochschulen in der ehemaligen DDR, für die keine genauen Zahlen vorlagen, wurde die Zahl der Professoren als Eins und die Zahl der Mitarbeiter als Drei angenommen. Diese Schätzung stammt aus mündlichen Nachfragen und gibt eine untere Grenze an.
- Wurde bei der Zahl der Stellen ein Intervall angegeben, so wurde die untere Grenze berücksichtigt. Die angegebenen Zahlen sind demnach konservativ abgeschätzt.
- Die Prognose ist optimistisch. Fragezeichen hinter den Angaben werden ignoriert. Nur Stellen mit einem „k.w.“-Vermerk wurden nicht gezählt.
- Vertretungsprofessuren werden nicht gezählt, wenn die Stelle einen „k.w.“-Vermerk trägt.
- W3-Professuren wurden als C4-Stellen, W2-Professuren wurden als C3-Stellen gezählt.
- Die Stellen der Humboldt Universität Berlin werden – entgegen der Gepflogenheiten – zu den Neuen Ländern gezählt.
- In Flensburg werden Chemie- und Physikdidaktik mit einer Professur vertreten. Die Stellen aus Flensburg sind in die Statistik für die Physikdidaktik eingegangen.

**Bemerkungen:**

- Angabe der absoluten Häufigkeiten.
- Mit 200X werde der Zeitraum von 2005 bis 2009 bezeichnet.
- Die Zahl der festen Stellen war zum Zeitpunkt 70er/80er Jahre nicht festzustellen oder nicht sinnvoll abzuschätzen für: Hildesheim, Vechta, Göttingen (Physikdidaktik). Die Zahl der festen Stellen und der Professuren war nicht festzustellen oder nicht sinnvoll abzuschätzen für: Güstrow, Erfurt, Dresden, Mainz, Göttingen, Hildesheim, Vechta, Aachen, Bonn, Düsseldorf (Chemiedidaktik). Diese Zahlen sind nicht in die Statistik eingegangen.
- BL: Bundesländer. Die „südlichen“ Bundesländer umfassen: Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Saarland, Rheinland-Pfalz. Die „nördlichen“ Bundesländer umfassen: Berlin (ehemaliger Westen), Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein.
- Verbindungen zum Sachunterricht wurden nicht systematisch untersucht, obgleich dies thematisch – in den Sachunterricht fallen auch chemie- und physikdidaktische Fragestellungen – als auch hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts – Verlagerung in die Primarstufe und die vorschulischen Institutionen – bedeutend ist und wird. Zudem liegen Hinweise vor, dass Stellen der Physikdidaktik an den Sachunterricht umgewidmet werden.
- *Fehler:* Die Angaben von zwei Chemiedidaktiken fehlen. Die Zahl der abgeschlossenen Promotionen konnte für eine dieser Chemiedidaktiken bis 1998 aus der dritten Erhebung entnommen werden. Für das Zeitintervall 70er/80er Jahre fehlen die Angaben für eine weitere Chemiedidaktik. Eine sehr grobe Schätzung für die 70er/80er Jahre erbringt für die Alten Länder zusätzlich 7 Professuren und 6 Dauerstellen, und für die Neuen Länder 3 Professuren und 9 Dauerstellen.

Insgesamt deuten die Daten auf eine (weitere) Verschlechterung der Studienbedingungen für die Studierenden des Lehramtes Chemie oder Physik in der eigenen Professionswissenschaft hin. Deren Ausmaß wird paradoxerweise durch eine Aufwertung der Fachdidaktiken im Zuge des Bologna-Prozesses durch eine Vergrößerung des Lehrkontingents verschärft.

### 3.2 Wissenschaftlicher Nachwuchs: Prognose Professuren, Qualifikationsstellen, Qualifikationsarbeiten

**Stellenbesetzung fester Stellen:** In den nächsten fünf Jahren schlagen die Folgen des aggressiven Wachstums der 70er Jahre durch. In der Physikdidaktik sind bis 2010 ca. 16 Professuren zu besetzen. Einige dieser Besetzungen sind nicht gesichert, sodass, pessimistisch geschätzt, in den nächsten 5 Jahren bis zu 10 Stellen zur Verfügung stehen. In den letzten zwei Jahren gab es acht Verfahren: vier dieser Verfahren sind inzwischen abgeschlossen, zwei laufend und zwei eingestellt. Drei dieser Stellen wurden aus dem Pool der in der Statistik geführten Stellenbewerber besetzt (Abb. 7).

In der Chemiedidaktik sind bis 2010 etwa 12 Professuren zu besetzen; eine der Besetzungen ist nicht

sicher. Vier Besetzungen befinden sich im Verfahren. Damit sind in der Chemiedidaktik in den nächsten 5 Jahren ca. 15 Stellen vakant. Bei den Ratsstellen ist die Prognose schwieriger: Die Altersstruktur in den beiden Fachdidaktiken lässt jedoch den Schluss zu, dass in den nächsten Jahren eine Reihe von Mittelbaustellen zu besetzen ist. Rechnerisch ist die Prognose für den wissenschaftlichen Nachwuchs gut. Für die nächsten Didaktikgenerationen drohen die Türen wieder geschlossen zu werden. Welche Auswüchse und Knospen die Berufungspraxis bei einer dünnen Bewerberdecke in Zeiten knapper Ressourcen treiben wird – Besetzung der Stellen durch Fachwissenschaftler oder Lehrer oder die Streichung von Stellen –, ist nicht vorherzusehen. Numerisch könnte der aktuelle Bedarf der zu besetzenden Stellen – die pessimistische Schätzung für die Physikdidaktik angenommen – knapp abgedeckt werden, wenn die Berufungsfähigkeit auch bei nicht vollständig abgeschlossener Habilitation als gegeben angesehen wird. In der Chemiedidaktik ist dies nicht der Fall. Wird als hartes Kriterium die abgeschlossene Habilitation bzw. die Juniorprofessur oder eine optimistische Einschätzung der zu besetzenden festen Stellen angenommen, so ist der Bedarf erst recht nicht

zu decken (Zahl der Habilitationen 1994-2003; Physikdidaktik 8, Chemiedidaktik 9). Angemerkt sei, dass der überwiegende Teil der Habilitierten inzwischen einen Ruf erhalten hat. Von der Frage,

ob das Profil der Bewerber zu den ausgeschriebenen Stellen – insbesondere hinsichtlich der Anforderung Schulpraxis – passt, sei dabei abgesehen.

Befristete Stellen/Drittmittelstellen 2003

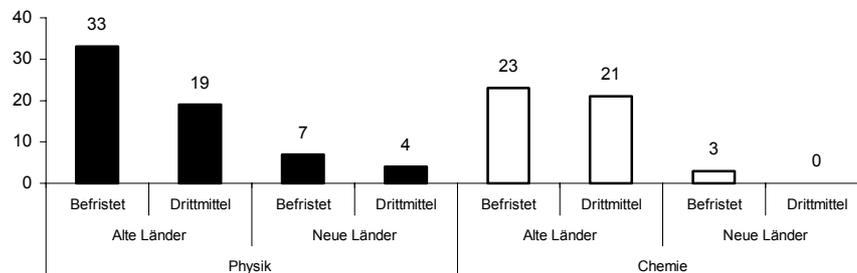


Abbildung 7

Laufende Promotionen/Habilitationen Physik-/Chemiedidaktik (2003)

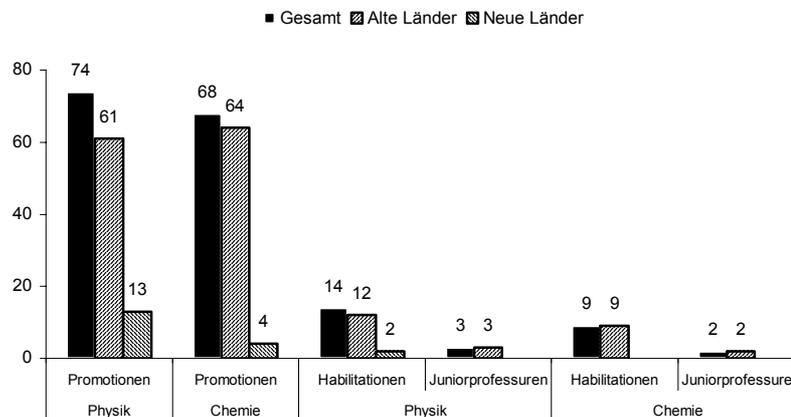


Abbildung 8

Abgeschlossene Promotionen Chemiedidaktik (1980-2003)

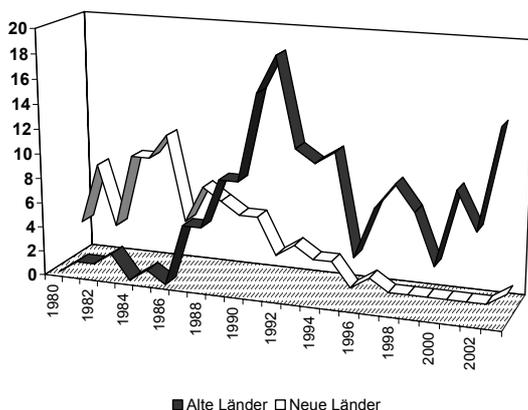


Abbildung 9

Abgeschlossene Promotionen Physikdidaktik (1980-2003)

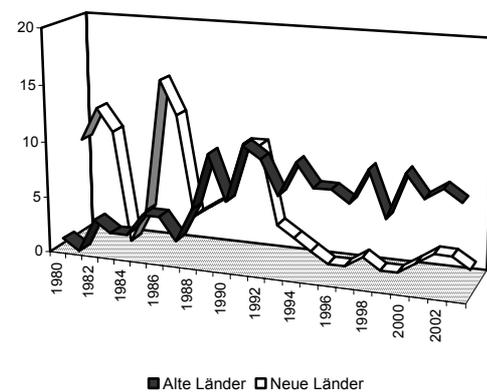


Abbildung 10

Klar lässt sich die folgende Aussage formulieren: Eine große Auswahl an qualifizierten Bewerbern steht kurzfristig nicht zur Verfügung. Jedoch scheint bei einem Blick auf die Zahl der Dissertati-

onen und laufenden Promotionen mittelfristig, bei gegebenen Perspektiven, eine Vergrößerung der Zahl des wissenschaftlichen Nachwuchses für Professuren möglich (Abb. 7).

**Qualifikationsstellen:** Die Erhebung erlaubt einen erstmaligen Überblick über die Zahl der Qualifikationsstellen: etwa 40 Stellen in der Chemiedidaktik und 60 Stellen in der Physikdidaktik sind zurzeit vorhanden (Abb. 8). Entsprechend ergeben sich die Zahlen für die laufenden Qualifizierungsarbeiten. Verglichen mit den Zahlen der Erhebung der laufenden Arbeiten aus dem Jahr 1994 [2], die für die Chemiedidaktik 29 und für die Physikdidaktik 37 laufende Arbeiten nennt – allerdings bei einem geringen Rücklauf in der Chemiedidaktik –, ist die Entwicklung der letzten 10 Jahre rasant. Dies zeigt eine gesteigerte Forschungsaktivität, die durch das bildungspolitische Klima begünstigt ist. Wieder ist ein Ost-West-Gefälle deutlich erkennbar (Abb. 8).

**Abgeschlossene Promotionen:** Die beiden Diagramme (Abb. 9, 10) zeigen die Entwicklung und Stabilisierung der fachdidaktischen Forschung in den Alten Ländern – und ihren Niedergang in den Neuen. Die Interpretation der Zahl der laufenden Arbeiten wird unterstützt: Die Fachdidaktiken Chemie und Physik entwickeln ihre Forschungsaktivitäten und fördern den fachdidaktischen Nachwuchs. Im Durchschnitt der letzten fünf Jahre werden in beiden Fachdidaktiken ca. 9 Promotionen im Jahr abgeschlossen (Zahl der Dissertationen 1998-2003: Physik 60, Chemie 55; Zahl der Dissertationen 1994-1997: Physik 33, Chemie 36; Zahl der Dissertationen 1980-1990: Physik 159, Chemie 103).<sup>1</sup> Ergänzend sei angemerkt, dass in der Physikdidaktik die Mehrzahl der Promotionen der letzten zehn Jahre lehr-lern-theoretisch orientiert ist; in der Chemiedidaktik halten sich fachlich- und lehr-lern-theoretisch orientierte Arbeiten die Waage.

### 3.3 Weitere Daten

Weitere Informationen finden sich unter <http://www.uni-potsdam.de/u/physik/didaktik/homepage/star/e08.htm> im Internet: Die Stellenentwicklung aufgeschlüsselt nach Bundesländern, zwei Listen mit den abgeschlossenen Promotionen der Jahre (1980-1991) und der Jahre (1994-2003), eine Liste der laufenden Promotionen 2004. Des Weiteren stehen die Veröffentlichungen zu den früheren Erhebungen der GDGP und eine aktualisierte Liste der Links <http://www.uni-potsdam.de/u/physik/>

<sup>1</sup> Für die Grafiken des Verlaufs der Zahl der Promotionen seit 1980 wurden die Daten von allen drei GDGP-Erhebungen zusammen geführt. Für die Jahre 1994-2003 sind die Angaben vollständig – von den genannten Einschränkungen abgesehen. Für die Jahre 1980-1991 sind die Angaben für die Chemiedidaktik weitgehend repräsentativ, da für die Chemiedidaktik eine Rücklaufquote von fast 100% erreicht wurde. Für die Physikdidaktik betrug die Rücklaufquote 70%, sodass ein wesentlicher Teil der Arbeiten als erfasst gelten kann. Die Jahre 1992 und 1993 sind mit Unsicherheiten behaftet. Betrachtet man das Diagramm als Ganzes, so passen sich die Werte für die „unsicheren“ Jahre in den Gesamtverlauf ein. Damit zeigen die beiden Diagramme die Entwicklungstendenzen, auch wenn das Niveau der physikdidaktischen Promotionen in den Jahren bis 1994 etwas höher liegen kann.

[didaktik/homepage/star/e09.htm](http://www.uni-potsdam.de/u/physik/didaktik/homepage/star/e09.htm) zu den Fachdidaktiken Physik und Chemie zur Verfügung.

### 4. Diskussion

Die Ergebnisse der bisherigen Erhebungen auch aus anderen Fachdidaktiken – eine kurze Zusammenfassung und weiterführende Literatur finden sich in [4] – lassen sich summarisch vereinfachend in drei Aussagen fassen:

- (1) Stellenabbau: In den Fachdidaktiken werden im Vergleich zu anderen Fachrichtungen überproportional viele Stellen gestrichen.
- (2) Stellenbestand: Die Fachdidaktiken sind personell nicht mehr in der Lage, den Forschungs- und Ausbildungsbedarf zu decken.
- (3) Nachwuchsmangel: Es gibt zu wenig wissenschaftlichen Nachwuchs in den Fachdidaktiken.

Ad (1): Aufgrund der vorliegenden Daten lässt sich für die Chemie- und Physikdidaktik die erste Aussage klar belegen.

Ad (2): Bei der zweiten Aussage ist es schwieriger als bei der ersten Aussage, eine eindeutige Position einzunehmen. Hier fehlen letztendlich verlässliche Daten und gesellschaftlich-politische Vorgaben, um einen zeitlichen Rahmen für die Arbeitsbelastung abzustecken und damit den Personalaufwand abschätzen zu können. Dies hängt von verschiedenen Fragen ab: Welche Ausbildungsstandards werden in der Lehrerausbildung erwartet? Mit wie vielen Wochenstunden pro Studierendem inklusive der Gremienarbeit ist dies zu erreichen? Welche Forschungsfragen müssen beantwortet werden? Welcher prozentuale Anteil der Arbeitszeit sollte für Forschung zur Verfügung stehen? Wie soll fachdidaktische Kompetenz in der Schulorganisation eingesetzt werden? In welchem Ausmaß sollen fachdidaktische Kompetenzen zukünftig in der Politikberatung und im Qualitätsmanagement der Bildungsinstitutionen zur Verfügung stehen?

Als Bestätigung der Behauptung (2) lassen sich eine ganze Reihe von Indizien finden: a) Die kleiner werdende Zahl von Professoren und festen Mitarbeitern in den beiden Fachdidaktiken muss – wie oben gezeigt – eine in Zukunft größer werdende Zahl von Studierenden in einem vermutlich größeren Umfang als bisher betreuen. b) Erste an der Lehr-Lern-Forschung ausgerichtete Analysen zeigen einen erheblichen Forschungsbedarf in den Fachdidaktiken [10]. Ebenso kommt im Zuge der aktuellen Entwicklung der Bildungsstandards ein erheblicher Arbeitsaufwand auf die Fachdidaktiken zu. Genannt sei z.B. die Entwicklung von Aufgaben und Diagnoseinstrumenten. c) Wird als Kriterium für eine forschungsfähige Fachdidaktik eine Professur, eine Ratsstelle und eine Qualifikationsstelle – also mindestens drei Personen – angesetzt [4], so sind viele Fachdidaktiken nur eingeschränkt in der Lage, fachdidaktische Forschung und Lehre zu betreiben.

Ad (3): Eine große Auswahl an berufungsfähigen Nachwuchswissenschaftlern steht nicht zur Verfügung. Die dritte Aussage verlangt dennoch differenzierte Ausführungen. Angesichts der großen Zahl laufender Promotionen könnte bei entsprechender Pflege des Nachwuchses durch Qualifikationsstellen und weitere berufliche Perspektiven eine mittelfristige Bedarfsdeckung, auch bei einem Ausbau der Fachdidaktiken und unter Beachtung der für Fachdidaktiker geforderten Schulerfahrung erreicht werden. Die Entwicklung der letzten Jahre widerspricht dieser optimistischen Einschätzung: Die Fachdidaktiken können den Bedarf an qualifiziertem Nachwuchs nur angesichts einer Stellenreduktion decken. Setzt sich dieser Trend fort, so greift eine sich selbst stabilisierende Abwärtsbewegung – keine Nachwuchsstellen, keine qualifizierten Bewerber – und es werden weitere feste Stellen an das Fach umgewidmet oder gehen verloren.

Ob der Stellenverlust zu der Randständigkeit der Fachdidaktiken Chemie und Physik bis hin zu ihrer akuten Bestandsgefährdung führt oder führen wird, wie dies der Wissenschaftsrat [11, S.27] prognostiziert, ist aus den Daten nicht ohne weiteres herauszulesen. Hinsichtlich der thematischen Ausrichtung der Forschungsarbeiten und des Nachwuchses zeigt sich der vom Wissenschaftsrat empfohlene Emanzipationsprozess vom Fach [11, S.27]: Der Fokus der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit verschiebt sich von der Stoffdidaktik zur Unterstützung von Lehr-Lern-Prozessen. Diese Arbeiten tragen den zur Stellenreduktion gegenläufige Aufschwung der Forschung.

Die Fachdidaktiken Chemie und Physik sind auf einem guten Weg dem Vorwurf geringer Forschungsaktivitäten und unbefriedigender Forschungsleistungen trotz aller Handicaps zu begegnen. Ob sich die gewünschten Leistungen zeigen ist dabei erst einmal eine offene Frage: Zu betonen ist die aus eigener Kraft beglichene Bringschuld. Angesichts unterfinanzierter Hochschulen und Bildungseinrichtungen und des Wettbewerbes um Anerkennung und finanzielle Ressourcen sind dies gute Voraussetzungen für eine Weiterentwicklung der beiden Fachdidaktiken. Bei der Bewertung des Stellenabbaus sollte nicht vergessen werden, dass die Fachdidaktik eine junge Wissenschaft ist, die in Deutschland in den 70er Jahren – verschiedenste Traditionen vereinend – aus dem Boden gestampft wurde. Insofern spiegelt der Rückgang auch einen natürlichen Prozess. Natürlich wäre es wünschenswert gewesen, die Fachdidaktik auch in der Phase der Selbstfindung durch besondere Förderprogramme insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs zu stützen. Dies ist relativ spät durch Aufnahme der Fachdidaktiken in das Fach „Allgemeine und fachbezogene Lehr-, Lern- und Qualifikationsforschung“ der DFG und durch spezifische Unterstützung der Antragstellung einschlägiger Anträge am Beginn der 90er Jahre geschehen. Die

Ergebnisse dieser sehr kurzen Periode systematischer Förderung sind zu erkennen (Abb. 7).

Die Entwicklung der Fachdidaktiken Chemie und Physik ist nicht abgeschlossen. Einige Entwicklungsmöglichkeiten sollen skizziert werden, deren Realisierung zu einer Festigung oder einem Ausbau der Fachdidaktiken beitragen könnten. Hat sich die neu gebildete Physikdidaktik der 70er Jahre an der Physik und an der Pragmatik des schulischen Lehrens überwiegend inhaltlich-stofflich ausgerichtet, so bilden Untersuchungen von Lehr-Lern-Prozessen augenblicklich einen zweiten Schwerpunkt der fachdidaktischen Forschung. Hier werden mit mehrperspektivischen Ansätzen lernerorientierte Fragestellungen untersucht, um – optimierend – das Spektrum möglicher Lernwege einzugrenzen. Die Frage nach dem wissenschaftlichen Selbstverständnis der Fachdidaktik bleibt dabei jedoch weiterhin offen. So hat Terhart [12] hat darauf hingewiesen, dass sich aus der Untersuchung inhalts- und fachbezogener Lehr-Lern-Prozesse letztendlich nicht begründen lässt, warum überhaupt Inhalte des Faches unterrichtet werden sollen. Aktuell wird neben der Frage nach der Begründung und den Zielen naturwissenschaftlicher Grundbildung die Frage nach der Begründung des lebenslangen Lernens von Naturwissenschaft aufgeworfen.

Letztendlich weist die Bildungsdiskussion auch auf eine ökonomische Perspektive: Lässt sich der Wert von Fachunterricht und Fachdidaktik volkswirtschaftlich fassen und begründen? Hiermit soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass institutionalisierte Bildung auf ökonomischen Grundlagen ruht.

Unter Umständen werden die bisherigen Ansätze und Ideen einer am Fach ausgerichteten stofforientierten Fachdidaktik – samt ihren Serviceleistungen für die schulische Praxis – dort erst in dem angestrebten Maße fruchtbar, wenn den Bedingungen der domänenspezifischen Lehr-Lern-Prozesse Rechnung getragen wird. Doch steht die fachdidaktische Forschung hier erst am Anfang.

Für die Fachdidaktik ist insbesondere die Lehrerbildung als Aufgabe der Zukunft von vitalem Interesse [13,14]: Sie zeigt sich zum einen in der Frage nach den Standards von universitärer Lehrerbildung und Lehrerfortbildung, und als Frage des Transfers von fachdidaktischem, pädagogisch-psychologischem und erziehungswissenschaftlichem Wissen. Der Transfer von physikalischem Wissen vom Fach zu den Lehrenden scheint einfacher zu gelingen, auch wenn dieses Wissen nicht generell zur Förderung der Lernenden beiträgt – wie die TIMSS- und PISA-Untersuchungen zeigen. Doch wäre dieses Feld genauer zu untersuchen. Virulent ist hierbei die Frage, wie das implizite Wissen über Pädagogik und Lehrerhandwerk – dies ist eine eindeutige Forderung der Studierenden [5, S.98] – ‚gelehrt‘ wird.

Die Fachdidaktiken befinden sich somit inmitten mehrerer Spannungsfelder: dem Fach und den

Lernprozessen beim Fachlernen; den domänenspezifischen Lernprozessen und deren Rahmenbedingungen, die auch von anderen Fachdisziplinen, überwiegend Psychologie oder Erziehungswissenschaft untersucht werden und dem Spannungsfeld schulische Praxis und akademische Forschung. Diese unterschiedlichsten Anforderungen gilt es auszubalancieren.

Allerdings bleibt die Frage, ob personell schlecht ausgestattete Fachdidaktiken mit diesem Aufgabenspektrum nicht überfordert sind, und sich zwangsläufig auf das eine oder andere Spannungsfeld oder auf einen Pol beschränken müssen. So liegt ein möglicher Weg in der örtlichen Konzentration von Fachdidaktiken und der interdisziplinären Zusammenarbeit mit ihren Bezugsdisziplinen, ein Weg der aus Sicht der Nachwuchsförderung über Graduiertenkollegs beschritten werden kann (vgl. [4]). Doch sind neben den Graduiertenkollegs neue Organisationsformen für den ‚Alltag‘ der Fachdidaktiken zu finden.

Für den fachdidaktischen Nachwuchs ist es schwierig, das beschriebene Spektrum der Spannungsfelder unter der Vorgabe des zukünftigen verbindlichen Zeitrahmens für den akademischen Nachwuchs abzudecken. Hier liegt eine für den fachdidaktischen Nachwuchs ungelöste zentrale Problematik: Ein verlässliches Berufungsprofil.

Zum Schluss geht der Blick über die beiden vertrauten Fachdidaktiken hinaus: Es wäre wünschenswert, wenn auch andere Fachdidaktiken Statistiken über die Lage und Entwicklung ihrer Stellsituation erstellen, und die bestehenden und zukünftigen Daten über die GFD zusammen führen, um mit fundierten Daten als ‚Fachdidaktik‘ gemeinsame Interessen und Intentionen in gesellschaftliche und politische Entwicklungen einzubringen.

#### Dank

Mein besonderer Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die an der Befragung teilgenommen haben. Für die handfeste Unterstützung danke ich Sven Alisch, Katja Schnitter, Thorid Rabe und Maria Thrun. Dank auch an die GDCh und den Lehrstuhl Didaktik der Physik der Universität Potsdam für finanzielle Unterstützung.

#### Literatur

- [1] Sumfleth, E. & Niedderer, H. (1992). *Pro-motionen und Habilitationen in Chemie- und Physikdidaktik seit 1980 – Eine Umfrage der GDCh im Frühjahr 1991*. In: Wiebel, K.H. (Hrsg.). *Zur Didaktik der Physik und Chemie, Probleme und Perspektiven*, Tagung Hamburg 1991. Alsbach: Leuchtturm, 351-382.
- [2] Schecker, H. (1995). *Situation und Perspektiven des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Physik- und Chemiesdidaktik*. In: Behrendt, H. (Hrsg.). *Zur Didaktik der Physik*

und Chemie, Probleme und Perspektiven, Tagung Freiburg 1994. Alsbach: Leuchtturm, 356-363.

- [3] Stachelscheid, K. & Werner, J. (1998). Diese Erhebung wurde im Internet mit *Abstracts* dokumentiert. Die Titel der Arbeiten finden sich unter: <http://www.uni-potsdam.de/u/physik/didaktik/homepage/star/e08.htm> Stand: 11/2004.
- [4] Merzyn, G. (2004). *Altersstruktur, Generationenwechsel und Nachwuchsförderung*. *Didaktik Deutsch*, 17, 78-84.
- [5] Merzyn, G. (2002). *Stimmen zur Lehrerbildung*. Hohengehren: Schneider.
- [6] Vollmer, M. (2003). *Physikdidaktik in Deutschland: Ergebnisse einer Umfrage der Europäischen Physikalischen Gesellschaft*. *PhyDid* 2/2, 90-99. [http://www.phydid.de/beitraege/Vollmer\\_PhyDid\\_2\\_2003.pdf](http://www.phydid.de/beitraege/Vollmer_PhyDid_2_2003.pdf), Stand: 11/2004.
- [7] Haase, A. (2004). *Anfängerzahlen im Physikstudium auf hohem Niveau stabil*. *Physik Journal*, 3, 8/9, 31-35.
- [8] GDCh (2004<sup>a</sup>). <http://www.gdch.de/ks/publikationen/statistik2003.pdf>, Stand: 11/2004.
- [9] GDCh (2004<sup>b</sup>). [http://www.gdch.de/links/fb/link\\_uni\\_p.htm](http://www.gdch.de/links/fb/link_uni_p.htm), Stand: 11/2004.
- [10] Fischer, H.E., Klemm, K., Leutner, D., Sumfleth, E., Tiemann, R. & Wirth, J. (2003). *Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung: Defizite und Desiderata*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 179-209.
- [11] Wissenschaftsrat (2001). *Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung*. Köln: WR, 27. Zitiert nach Merzyn (2002).
- [12] Terhart, E. (2004). Plenarvortrag auf der GDCh-Jahrestagung 2004 in Heidelberg.
- [13] Duit, R. (2003). *Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning*. *International Journal of Science Education*, 25, 6, 671-688.
- [14] Schecker, H. & Klieme, E. (2001). *Mehr Denken, weniger Rechnen*. *Physikalische Blätter*, 57, 7/8, 113-117.
- [15] Statistisches Bundesamt (2004). *Hochschulstatistik – Statistik der Personalstellen*. <http://www.destatis.de>, Stand: 11/2004.

**Hinweis:** Der Beitrag ist in wenig veränderter Form auch im Tagungsband der GDCh zur Jahrestagung Heidelberg 2004 erschienen.