

## **Quereinsteiger in das Lehramt Physik – Lage und Perspektiven der Physiklehrerausbildung in Deutschland**

Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V.

März 2010

---

# Quereinsteiger in das Lehramt Physik –

Lage und Perspektiven der Physiklehrausbildung  
in Deutschland

Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

Autoren:

Dr. Friederike Korneck, Universität Frankfurt am Main

Jan Lamprecht, Universität Frankfurt am Main

Prof. Dr. Rita Wodzinski, Universität Kassel

Prof. Dr. Horst Schecker, Universität Bremen

März 2010

## Vorwort

Für die Qualität des Physikunterrichts ist eine fachlich und fachdidaktisch solide Grundausbildung der Unterrichtenden unverzichtbar. Der gravierende Mangel an Lehrkräften für das Fach Physik in Deutschland führt jedoch vielerorts dazu, dass der Zugang zum Physiklehramt für Personen ohne universitäre Lehramtsausbildung geöffnet werden muss.

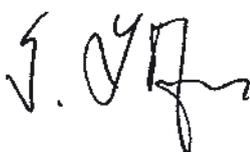
Am 16. Oktober 2008 verabschiedete die Kultusministerkonferenz die „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung“. Die DPG begrüßt die sich daraus ergebenden Ansprüche an Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich Gestaltung von Physikunterricht sowie Umgang mit typischen Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in den schulrelevanten physikalischen Themengebieten. Allerdings können diese Anforderungen von Quer- und Seiteneinsteigern ohne entsprechende Weiterbildung nur in den seltensten Fällen erfüllt werden. Sicherlich gibt es Persönlichkeiten, die – wie es ein Fachleiter in der Studie formuliert – „aufgrund ihrer natürlichen pädagogischen Begabung, ihres Engagements, ihres gegenüber den normalen Lehramtsstudenten größeren fachlichen Überblicks und ihrer vielfältigeren Lebenserfahrung überdurchschnittliche Lehrer werden und somit eine wertvolle Verstärkung jedes Kollegiums darstellen. Es gibt aber auch diejenigen, welche man derzeit nur deshalb als Lehrer akzeptiert, weil die Not stellenweise groß ist.“

Die Befürchtung, dass Lehrerinnen und Lehrer mit unzureichenden physikdidaktischen und

pädagogischen Kenntnissen Schülerinnen und Schüler nicht angemessen an die Naturwissenschaften heranführen oder auf ein mögliches naturwissenschaftliches Studium vorbereiten können, ist nicht von der Hand zu weisen. Die DPG hat deshalb die Einstellungssituation der letzten Jahre in einer Studie analysiert. Das Ergebnis ist Besorgnis erregend: Zurzeit bieten 12 der 16 Bundesländer im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften – insbesondere auch für Diplomphysikerinnen und -physiker – die Möglichkeit, mit dem „Quereinstieg“ den schulischen Vorbereitungsdienst zu beginnen oder mit dem „Seiteneinstieg“ direkt den Schuldienst anzutreten. In den Jahren 2002 bis 2008 hatten 45 Prozent der Physik-Referendarinnen und Referendare an Gymnasien kein Lehramtsstudium absolviert.

Aufgrund dieser alarmierenden Datenlage haben Vertreterinnen und Vertreter der Physikdidaktik in Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Lehrerbildung ein bundesweites modularisiertes Weiterbildungsprogramm konzipiert, mit dem Physik-Quereinsteiger fachdidaktische Kompetenzen erwerben können, die sich an den von der KMK verabschiedeten Standards für die Lehrerbildung orientieren.

Um dieses Programm umzusetzen, bedarf es der Mithilfe weiterer Stellen wie z. B. der KMK und der Bundesländer. Mit der vorliegenden Studie und dem Vorschlag für ein Weiterbildungsprogramm möchte die DPG einen Beitrag zur Verbesserung der Situation leisten und bietet ausdrücklich ihre Unterstützung an.



Prof. Dr. Gerd Litfin

Präsident der Deutschen  
Physikalischen Gesellschaft



Prof. Dr. Rita Wodzinski

Vorstandsmitglied für Schule

## Inhalt

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Quer- und Seiteneinstiege in das Lehramt Physik – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung der Kultusministerien .....</b>	<b>8</b>
1.1 Organisation der Befragung der Kultusministerien .....	9
1.2 Überblick über die bundesweiten Ergebnisse .....	9
1.3 Analyse der bundesweiten Daten .....	12
1.4 Prognosen der Ministerien .....	13
1.5 Hinweise auf zukünftige Entwicklungen .....	13
1.6 Daten der Bundesländer .....	15
1.6.1 Baden-Württemberg .....	15
1.6.2 Bayern .....	16
1.6.3 Berlin .....	17
1.6.4 Brandenburg .....	18
1.6.5 Bremen .....	18
1.6.6 Hamburg .....	18
1.6.7 Hessen .....	19
1.6.8 Mecklenburg-Vorpommern .....	20
1.6.9 Niedersachsen .....	20
1.6.10 Nordrhein-Westfalen .....	22
1.6.11 Rheinland-Pfalz .....	23
1.6.12 Saarland .....	24
1.6.13 Sachsen .....	24
1.6.14 Sachsen-Anhalt .....	25
1.6.15 Schleswig-Holstein .....	25
1.6.16 Thüringen .....	25
<b>2 Lehramtsstudium und Quereinstieg – Analysen der Ausbildungswege und bildungspolitische Konsequenzen .....</b>	<b>26</b>
2.1 Anforderungen an das Lehramtsstudium im Vergleich zum Fachstudium Physik ....	26
2.1.1 Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) zu Bachelor- und Masterstudiengängen Physik .....	27
2.1.2 Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik .....	27
2.1.3 Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und die Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung .....	30
2.1.4 Fachliche und fachdidaktische Lerngelegenheiten in den Lehramtsstudiengängen Physik am Beispiel der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz .....	31
2.2 Bewertung der unterschiedlichen Studienwege und Konsequenzen für die Ausbildung des Physiklehrernachwuchses .....	33
2.3 Stellungnahme der DPG, GDCP und MNU an die Kultusministerkonferenz und die Bundesbildungsministerin im Februar 2009 .....	34
2.4 Reaktionen der Kultusministerkonferenz auf den Lehrkräftemangel .....	35

<b>3</b>	<b>Physikdidaktik für Quereinsteiger (PD-Q) – ein Weiterbildungsangebot der Deutschen Physikalischen Gesellschaft .....</b>	<b>36</b>
3.1	Ziel .....	36
3.2	Organisation .....	36
3.3	Inhalte .....	37
3.4	Nutzungsmodelle .....	38
3.5	Modulübersicht .....	39
<b>4</b>	<b>Anhang I: Dokumentation der Studiengänge .....</b>	<b>40</b>
4.1	Bachelor-Master-Studiengang im Fach Physik an der Goethe-Universität Frankfurt/M .....	40
4.2	Studiengang für Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Physik an der Goethe-Universität Frankfurt/M .....	40
4.3	Studiengänge für das Lehramt an Haupt- und Realschulen sowie an Gymnasien in Rheinland-Pfalz .....	41
4.3.1	Schulformspezifische Verteilung der Leistungspunkte der BA/MA-Studiengänge für das Lehramt auf die verschiedenen Studienanteile in Rheinland-Pfalz .....	41
4.3.2	Übersicht über Studienmodule für das Lehramt an Hauptschulen (HS), Realschulen (RS) und Gymnasien (Gym) im Fach Physik in Rheinland-Pfalz .....	41
<b>5</b>	<b>Anhang II: Stellungnahme der DPG, der GDGP und der MNU .....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Quellen .....</b>	<b>44</b>
	<b>Adressen der beteiligten Autoren und Mitentwickler .....</b>	<b>46</b>
	<b>Impressum .....</b>	<b>47</b>

## Zusammenfassung

Der Bedarf an ausgebildeten Physiklehrkräften kann seit mehreren Jahren in den meisten Bundesländern nicht mehr gedeckt werden. Aus diesem Grund bieten diese Bundesländer durch entsprechende Gesetze und Erlasse Diplomphysikern und teilweise anderen Natur- und Ingenieurwissenschaftlern die Möglichkeit des Quereinstiegs in die zweite Phase der Lehrerausbildung oder des Seiteneinstiegs direkt in den Schuldienst an.

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die Ausbildungswege der zukünftigen Physiklehrkräfte zu untersuchen: In den Jahren 2007 und 2008 wurden die Kultusministerien der Länder zu ihren Konzepten befragt, mit denen Sie der Problematik des Lehrermangels begegnen. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass zwölf von 16 Bundesländer verschiedene Quer- und/ oder Seiteneinsteigerprogramme besitzen.

Die Studie stellt die Zusammensetzung des Physiklehrernachwuchses – differenziert nach Absolventen von Lehramtsstudiengängen, Quer- und Seiteneinsteigern – bundesweit und länderspezifisch dar. Sie verfolgt und analysiert damit die Entwicklung seit den jeweiligen Erlasszeitpunkten der Programme in den einzelnen Ländern.

Die Ergebnisse zeigen, dass bundesweit in den Jahren 2002 bis 2008 über 3000 Physiklehrkräfte ohne Lehramtsstudium in Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie in Gymnasien eingestellt wurden, davon ca. 2300 in das Referendariat und ca. 700 direkt in den Schuldienst.

Im gymnasialen Bereich lag in diesem Zeitraum die Quereinsteigerquote in Bezug auf die Gesamtzahl der eingestellten Referendare bundesweit bei ca. 45%, wobei in den Jahren 2006 und 2007 die Quoten über 60% lagen.

Diese Einstellungspraxis der Kultusministerien hat Folgen für die Ausbildung des Physiklehrernachwuchses. Die vorliegende Untersuchung vergleicht die Studienwege von Lehramtsabsolventen und Quereinsteigern: Mit der Einführung der Quer- und Seiteneinsteigerprogramme ist das Lehramtsstudium keine alleinige Voraussetzung für die Ausübung des Physiklehrerberufs mehr. So verfügt knapp die Hälfte der zukünftigen Physiklehrkräfte nur über ein Studium mit einem Haupt- und eventuell einem Nebenfach ohne fachdidaktische und erziehungswissenschaftliche Ausbildungsanteile.

Mit diesen Entwicklungen befindet sich die Physiklehrerausbildung zunehmend in einem Dilemma: Nach den Ergebnissen der TIMSS und der PISA-Studien wurden in den letzten Jahren verschiedene Anstrengungen unternommen, das Lehramtsstudium und das Referendariat weiter zu entwickeln. Die Studie stellt mit den „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, die eine stärkere Ausrichtung des Studiums auf den Lehrerberuf fordern oder den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen und Lehrerbildung“ der KMK, wegweisende Positionspapiere vor. An diesen Reformen konnte allerdings nahezu die Hälfte der in den letzten Jahren eingestellten Physiklehrkräfte nicht partizipieren.

Die Besetzung der Planstellen an den Schulen mit Quer- und Seiteneinsteigern erfolgt mit dem berechtigten Anliegen der Ministerien, den Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern abzudecken. Allerdings sind die Planstellen dann auf Jahre für regulär ausgebildete Lehramtsabsolventen blockiert. Dies hat wiederum Rückwirkungen auf die Fachwahl zukünftiger Studierender.

Aufgrund der Ergebnisse der Studie veröffentlichte die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) gemeinsam mit der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP) und dem Deutschen Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) im Februar 2009 eine Stellungnahme an die Kultusministerkonferenz (KMK) und die Bundesbildungsministerin.

Parallel begann im März 2009 auf der DPG-Tagung in Bochum ein bundesweites Konsortium von Physikdidaktikern mit der Entwicklung eines Weiterbildungsangebots für die fachdidaktische Qualifizierung von Quereinsteigern mit dem Ziel, die inhaltlichen Anforderungen der KMK auch für diese Gruppe zukünftiger Lehrkräfte umzusetzen. Das Weiterbildungskonzept umfasst neun Module, die Quereinsteigern ermöglichen sollen, physikdidaktische Basisqualifikationen zu erwerben, die im Lehramtsstudium Gegenstand der universitären Ausbildung sind. Es könnte damit eine exemplarische „Pilot-Not-Lösung“ auch für andere Mangelfächer darstellen.

## 1 | Quer- und Seiteneinstiege in das Lehramt Physik – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung der Kultusministerien

(Friederike Korneck, Jan Lamprecht, Goethe-Universität Frankfurt am Main)

In Deutschland herrscht seit einigen Jahren ein Physiklehrkräftemangel<sup>1</sup>, den die Bundesländer über Notprogramme zu entschärfen versuchen. Infolge dieser Entwicklung häufen sich Berichte von Physiklehrkräften an Schulen und Fachleitern der Studienseminare über nicht ausgebildete Lehrkräfte, die in das Referendariat oder in den Schuldienst eingestellt werden. „Das Spektrum derjenigen, die sich für den Einstieg als Seiteneinsteiger (bzw. Quereinsteiger) entscheiden, ist außerordentlich breit. Es gibt Physiker, die aufgrund ihrer natürlichen pädagogischen Begabung, ihres Engagements, ihres gegenüber den normalen Lehramtsstudenten größeren fachlichen Überblicks und ihrer vielfältigeren Lebenserfahrung überdurchschnittliche Lehrer werden und somit eine wertvolle Verstärkung jedes Kollegiums darstellen. Es gibt aber auch diejenigen, welche man derzeit nur deshalb als Lehrer akzeptiert, weil die Not stellenweise groß ist. Und es gibt auch manche, die für diesen Beruf einfach nicht geeignet sind und die die zweijährige Ausbildungsphase vorzeitig beenden müssen“ berichtet ein Physik-Fachleiter eines Studienseminars [1].

Auch im universitären Alltag macht sich der Physiklehrkräftemangel bemerkbar: Oft übernehmen Lehramtsstudierende bereits ab ihrem dritten Semester im Rahmen von Aushilfsverträgen eigenverantwortlichen Physikunterricht,

da die Schulen keine anderen Lehrkräfte finden. Dies geschieht häufig zu Lasten des Studiums.

Um das Ausmaß des Physiklehrkräftemangels zu erheben, wurde im Rahmen der Studie „Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsstudierenden im Fach Physik“ des Instituts für Didaktik der Physik an der Goethe-Universität in Frankfurt am Main eine Befragung der Kultusministerien aller 16 Bundesländer durchgeführt [2]. Ziel der Befragung war die Erhebung von gesicherten Daten zu Quer- und Seiteneinstiegen in das Lehramt Physik in allen Bundesländern, um

- ▶ ein umfassendes Bild der derzeitigen Ausbildungswege des Physiklehrernachwuchses in den Ländern zeichnen zu können,
- ▶ Prognosen über die zukünftige Planung der Ministerien zu erhalten und daraus Konsequenzen für die verschiedenen Phasen der Physiklehrerausbildung ziehen zu können, sowie
- ▶ eine empirische Basis für die Konzeption bedarfsgerechter Unterstützungssysteme für Quer- und Seiteneinsteiger zu legen [3], [4].

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) unterstützt die Studie seit Juli 2007.

<sup>1</sup> Soweit möglich, werden in dieser Studie geschlechtsneutrale Bezeichnungen verwendet. Andernfalls wird bei der Verwendung der männlichen Form die weibliche mitgedacht.

## 1.1 Organisation der Befragung der Kultusministerien

Recherchen im Vorfeld der Erhebung zeigten ein bundesweit äußerst heterogenes Bild der Möglichkeiten, als Lehrkraft ohne Lehramtsabschluss in das Referendariat und den Schuldienst eingestellt zu werden. Auch die Bezeichnungen der Anwärter für die Programme variieren länderspezifisch. Um die Programme der Länder vergleichen zu können, wurden deshalb der Befragung folgende Arbeitsdefinitionen zu Grunde gelegt:

### Quereinstieg

Eintritt in das Referendariat/den Vorbereitungsdienst<sup>2</sup> ohne erstes Staatsexamen\*.

### Seiteneinstieg

Eintritt direkt in den Schuldienst ohne erstes und zweites Staatsexamen (d.h. ohne Referendariat/ Vorbereitungsdienst).

\*Aufgrund der Bolognaform der Studiengänge tritt an die Stelle des ersten Staatsexamens zunehmend der Master of Education.

Insbesondere die Seiteneinsteiger-Programme wurden in den letzten zwei Jahren von den Ministerien der Länder weiter modifiziert, so dass es in Zukunft nötig sein wird, die Definition für den Seiteneinstieg weiter zu differenzieren in

- ▶ den Seiteneinstieg MIT dem Ziel durch Nachqualifikation das zweite Staatsexamen nachzuholen und
- ▶ den Seiteneinstieg OHNE das Ziel, das zweite Staatsexamen nachzuholen.

Auf diese aktuellen Entwicklungen wird bei der Darstellung der länderspezifischen Programme näher eingegangen. Für die nachfolgenden Ergebnisse wird die ursprüngliche Definition (siehe Kasten) verwendet.

Der für die Kultusministerien konzipierte Fragebogen umfasst einen Teil, in dem die länderspezifischen Erlasse und Verordnungen, Quer- und Seiteneinsteigerquoten, Bedarfsprognosen und Abbrecherquoten erfasst werden. In einem zweiten Teil sollen Form, Inhalte, Standards und Bewertungskriterien des Vorbereitungsdienstes sowie mögliche Auswahlverfahren und Unterstützungsprogramme für Quer- und Seiteneinsteiger dargestellt werden. Der Fragebogen ist auf der Internetseite des Projekts dokumentiert: [www.quereinsteiger.uni-frankfurt.de](http://www.quereinsteiger.uni-frankfurt.de).

Die erste Erhebungswelle erfolgte im Oktober 2007 nach Vortests des Fragebogens mit den Landesbeauftragten des „Arbeitskreises Schule“ der DPG. Der Fragebogen wurde von allen Kultusministerien beantwortet, so dass ein erstes umfassendes Bild über den Physiklehrkräftemangel in Deutschland für die Jahre 2002 bis 2007 gezeichnet werden konnte. Eine zweite Erhebungswelle fand im Herbst 2008 statt, um den Datensatz für 2008 zu erhalten.

## 1.2 Überblick über die bundesweiten Ergebnisse

Die bundesweite Übersicht über das Angebot und die Nutzung von Quer- und Seiteneinsteigerangeboten in den Jahren 2002 bis 2008 zeigt, dass den Schulen im Fach Physik deutlich zu wenige ausgebildete Physiklehrkräfte zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund bieten insgesamt zwölf von 16 Bundesländern Quer- und Seiteneinsteigerprogramme an.

Die Daten aus den Ministerien bestätigen das Bild aus den Vorrecherchen und zeigen eine ausgesprochen heterogene Einstellungs- und Ausbildungssituation des Physiklehrernachwuchses in den Bundesländern. Die Befragungsergebnisse erfordern eine Unterscheidung in folgende vier Gruppen: (Abbildung 1, siehe nächste Seite)

<sup>2</sup> Die Begriffe Referendariat und Vorbereitungsdienst variieren je nach Bundesland.

Abbildung 1: Quer- und Seiteneinsteigerprogramme in Deutschland zum Erhebungszeitpunkt.



Tabelle 1: Quereinsteige in das Lehramt Physik in der Bundesrepublik Deutschland (Gym.: Gymnasialbereich, HRGe: Haupt-, Real- und Gesamtschulbereich).

Länder mit Quereinstieg & Seiteneinstieg	Erlass	Erhebungszeitraum	Anzahl der Quereinsteiger		Prognose für Laufzeit der Programme der Kultusministerien
			Quereinstieg <sup>1</sup>		
			Gymnasium	HRGe	
Bayern	2002	2002–2008	353 (45%)	*	2011, bei Bedarf länger
Hessen	2002	2002/03–2008	147 (53%)	127 (55%)	2013
Niedersachsen	2001	2002–2008	146 (30%)	48 (20%)	2016
Nordrhein-Westfalen	2000	2003–2009	599 (49%)	338 (35%)	nicht möglich
Rheinland-Pfalz	2001	2003–2008	13 (12%)	50 (29%)	unbefristet

**Nur Quereinstieg**

Baden-Württemberg	2002	2004–2008	362 (60%)	*	2011, bei Bedarf länger
Bremen	2006	2006–2008	*	13 (34%)	bis auf weiteres
Hamburg	2004	2005–2008	61 (62%)	14 (30%)	2014

<b>Gesamtzahlen Quereinsteiger</b>	von 2002 bis 2008	1681	590	
		<b>2271</b>		

1) Prozentsatz bezogen auf die Gesamtzahl der Referendare.

\*) Keine entsprechenden Programme.

Ein Vergleich der Befragungsergebnisse aus den Jahren 2007 und 2008 zeigt, dass sich die Programme in den einzelnen Ländern rasch ändern: So führte z.B. Hessen 2008 zusätzlich zum Quereinstieg auch den Seiteneinstieg<sup>3</sup> ein. Bayern dagegen beendete mit der Einstellung des Jahrgangs 2008 vorerst den Seiteneinstieg für den Realschul-Bereich. Weitere Länder behielten formal ihre Quer- und Seiteneinsteigerprogramme bei, stellten aber nur noch für eines der Programme Anwärter ein (siehe Kapitel 1.6).

den Ministerien zur Verfügung gestellten Daten, umfasst jedoch maximal die Jahre 2002 bis 2008 als definierten Vergleichszeitraum. Teilweise konnten die Ministerien auch für diesen Zeitraum nur eingeschränkt Daten bereitstellen. Beispielsweise hat Nordrhein-Westfalen seit dem Jahr 2000 ein Quer- und Seiteneinsteigerprogramm. Obwohl das Programm bereits mehrere Jahre genutzt wurde, konnten Vergleichszahlen erst ab 2003 bzw. 2004 zur Verfügung gestellt werden<sup>4</sup>.

Einige Bundesländer verabschiedeten die ersten Quer- oder Seiteneinsteigererlasse bereits in den Jahren 2000 und 2001. In diesen Jahren wurden die Programme noch wenig genutzt. Der Erhebungszeitraum orientiert sich an den von

Die Synopsen geben eine Übersicht über die Quereinsteiger- (Tab. 1) und Seiteneinsteigersituation (Tab. 2) in den einzelnen Bundesländern. Die Erlasszeitpunkte der Programme der einzelnen Länder variieren zwischen den Jahren 2000 und 2008.

*Tabelle 2: Seiteneinstiege in das Lehramt Physik in der Bundesrepublik Deutschland (Gym.: Gymnasialbereich, HRGe: Haupt-, Real- und Gesamtschulbereich).*

Länder mit Quereinstieg & Seiteneinstieg	Erlass	Erhebungszeitraum	Anzahl der Seiteneinsteiger		Prognose für Laufzeit der Programme der Kultusministerien
			Gymnasium	HRGe	
			Seiteneinstieg <sup>1</sup>		
Bayern	2002	2002–2008	*	105 (43%)	zunächst 2009 unterbrochen
Hessen	2008	2008	14	6	zunächst bis 2014
Niedersachsen	2001	2002–2008	(112)**		2016
Nordrhein-Westfalen	2000	2004–2009	57 <sup>2</sup>	277 <sup>2</sup>	nicht möglich
Rheinland-Pfalz	2001	2002–2008	82 (41%)	24 (24%)	2014

**Nur Seiteneinstieg**

Berlin	2005	2006–2008	6 (100%)	*	langfristig
Brandenburg	2001	2002–2008	5 <sup>3</sup>	0	erhöhter Bedarf ab 2012
Saarland	2004	2008	1 (25%)	10 (77%)	langfristig
Schleswig-Holstein	2004	2005–2008	31 (33%)	*	langfristig

Gesamtzahlen Seitensteiger	von 2002 bis 2008	196	422
		<b>618 + 112** = 730</b>	

- 1) Prozentsatz bezogen auf die Gesamtzahl der Berufsanfänger.
- 2) Keine Daten von Berufsanfängern angegeben, keine Aussage über Quote möglich.
- 3) Berufseinsteiger werden nicht fachspezifisch erhoben, keine Aussage über Quote möglich.
- \*) Keine entsprechenden Programme
- \*\*\*) Keine nach Schultypen differenzierten Daten durch das Land Niedersachsen erhoben, für den HRGe- und den Gymnasialbereich zusammen 112 Seiteneinsteiger.

- 3 Bei der Verwendung der Begriffe Quer- und Seiteneinstieg ist die Arbeitsdefinition auf Seite 9 ausschlaggebend. Dies führt zu Abweichungen von den in einigen Ländern verwendeten Bezeichnungen.
- 4 Diese Einschränkung gilt auch für andere Bundesländer. Die erhobenen Daten stellen damit eine untere Grenze der über den gesamten Zeitraum von 2002 bis 2008 eingestellten Quer- und Seiteneinsteiger dar.

Neben den absoluten Zahlen der Quereinsteiger über den Erhebungszeitraum enthält die Tabelle 1 zusätzlich den mittleren Quereinsteigeranteil, d.h. den Anteil der Quereinsteiger in der Population aller Physikreferendare. Die letzte Spalte fasst die Prognosen der Kultusministerien vom Herbst 2008 zusammen.

Tabelle 2 stellt die entsprechenden Daten für die Seiteneinsteiger dar. Die Seiteneinsteigerquote ist hier definiert als der Anteil der Seiteneinsteiger an der Population der neu eingestellten Physiklehrkräfte.

Die Weite des Untersuchungsfeldes und die Schwierigkeiten der Datenbeschaffung zeigen sich exemplarisch am Bundesland Niedersachsen, das keine nach Schultypen getrennten Daten für die Seiteneinsteiger zur Verfügung stellen konnte.

Die großen Unterschiede zwischen den Ländern sowohl in den absoluten Zahlen der Quer- und Seiteneinsteiger als auch in den Quoten relativ zur Gesamtzahl der Referendare bzw. der Berufsanfänger über den Erhebungszeitraum sind augenfällig.

### 1.3 Analyse der bundesweiten Daten

Tabelle 1 zeigt im Erhebungszeitraum hohe absolute Zahlen von Quereinsteigern im Gymnasialbereich in den bevölkerungsreichen Ländern Baden-Württemberg (362 Quereinsteiger), Bayern (353 Quereinsteiger) und Nordrhein-Westfalen (599 Quereinsteiger).

Die ganze Dimension des Physiklehrkräftemangels wird bei der Analyse der bundesweiten Gesamtzahlen deutlich: Nach den Ergebnissen der Studie begannen in allen Schulformen seit dem Jahr 2002 bis einschließlich 2008 mindestens 2271 Quereinsteiger den Vorbereitungsdienst und mindestens 730 Seiteneinsteiger wurden direkt in den Schuldienst eingestellt<sup>5</sup>. Das heißt,

bundesweit unterrichten mindestens 3001 Referendare und Lehrkräfte ohne abgeschlossenes Lehramtsstudium das Fach Physik. Dabei wird der Quereinstieg vermehrt im Gymnasialbereich und der Seiteneinstieg vermehrt im Haupt-, Real- und Gesamtschul-Bereich (HRGe) genutzt.

Zur Berechnung einer bundesweiten Quereinsteigerquote (d.h. des Anteils der Quereinsteiger unter den Physikreferendaren) verwendet die Studie Daten der Konferenz der Fachbereiche Physik, die jährlich die Anzahl der Absolventen des Lehramtsstudiums im Gymnasial- und seit 2008 auch im HRGe-Bereich erhebt [5]. Die Studie greift deshalb für die Bestimmung der bundesweiten Gesamtzahl der Referendare auf die KFP-Daten zurück, da Länder, die keine Quer- und Seiteneinsteigerprogramme erlassen haben, im Fragebogen auch die Anzahl der Referendare und Berufseinsteiger nicht genannt haben.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Absolventen im Vergleich zur Anzahl der Quereinsteiger für das gymnasiale Lehramt im Fach Physik. Dabei fallen die Absolventenzahlen kontinuierlich bis zum Jahr 2007. Erst im Jahr 2008 ist wieder ein Anstieg zu beobachten, der jedoch noch keine Trendumkehr darstellt, da 2009 wieder ein leichter Rückgang der Absolventen zu verzeichnen ist.

Gegenläufig zum Verlauf der Absolventenzahlen entwickeln sich die Quereinsteigerzahlen: Sie stiegen bis ins Jahr 2006 stark an und fallen seither wieder.

Der prozentuale Anteil der Quereinsteiger unter den Referendaren lag bereits 2004 bei 40% (Tab. 3). Die folgenden drei Jahre markierten das Maximum der Quereinsteigerquoten von bis zu 64%. Über den Zeitraum 2002 bis 2007 lag die Quote bei 45%. Im Jahr 2008 betrug sie 46%, entspricht also der mittleren Quote der Vorjahre. Damit war auch 2008 fast jeder zweite Referendar im gymnasialen Bereich Quereinsteiger.

<sup>5</sup> Hier ist zu berücksichtigen, dass NRW nur Daten für das Doppeljahr 2008/09 bereitstellen konnte.

Abbildung 2: Entwicklung der Lehramtsabsolventen- und Quereinsteigerzahlen im gymnasialen Bereich (2002 bis 2009).

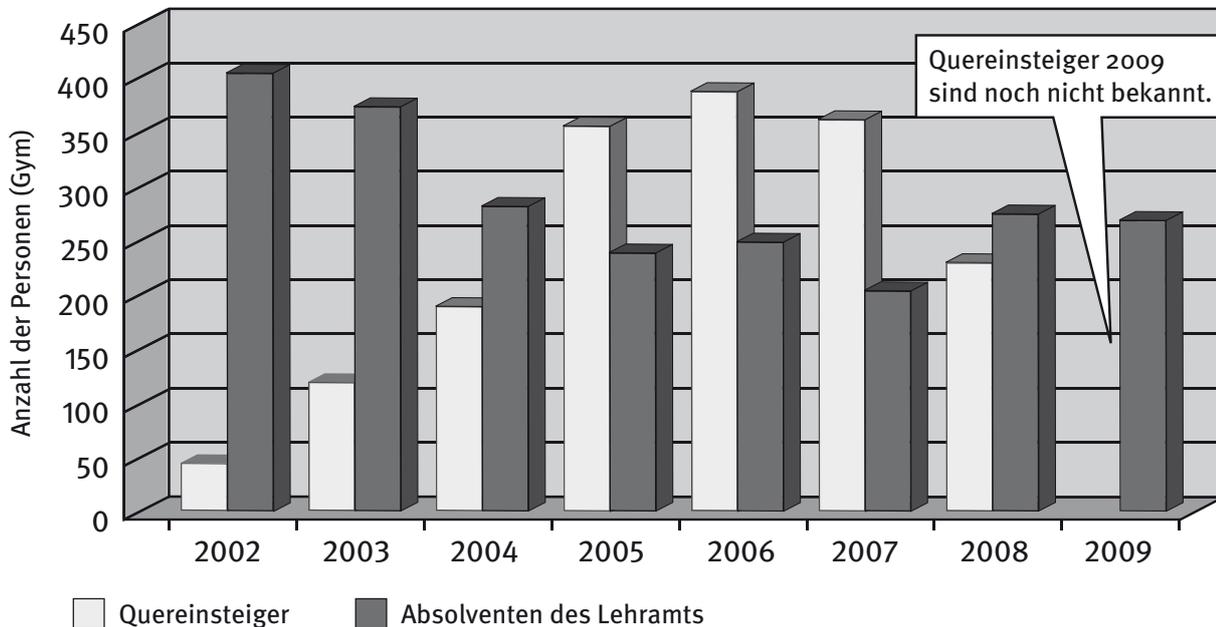


Tabelle 3: Bundesweite Quereinsteigerquoten für die Jahre 2002 bis 2008 im gymnasialen Bereich.

Jahr	Quote
2002	10%
2003	24%
2004	40%
2005	60%
2006	61%
2007	64%
2008	46%

### 1.4 Prognosen der Ministerien

Die Prognosen der einzelnen Kultusministerien über die Laufzeit der Programme zeigen große Unterschiede und wenige Festlegungen auf mittel- bis langfristige Aussagen (siehe Tabellen 1 und 2). Aus den Antworten eine bundesweite und verlässliche Vorhersage über die mittelfristige Entwicklung des Physiklehrkräftemangels zu formulieren, ist kaum möglich.

Zuverlässige fachspezifische Prognosen kann nur die Kultusministerkonferenz (KMK) abgeben. Diese beschloss jedoch erst im Juni 2009 auf ihrer 326. Sitzung die Erarbeitung einer entsprechenden Bedarfsberechnung für die Jahre 2010-2020 [7].

Bis seitens der KMK verlässliche Daten vorhanden sind, müssen Trends zur weiteren Entwicklung der Situation des Physiklehrernachwuchses aus den Daten der vorliegenden Studie und weiterer Quellen hergeleitet werden.

### 1.5 Hinweise auf zukünftige Entwicklungen

Der Verlauf der Quereinsteiger- und der Absolventenentwicklung in Abbildung 2 mit steigenden Absolventen- und sinkenden Quereinsteigerzahlen, könnte als Hinweis auf ein sich selbst lösendes Problem interpretiert werden. Nach drei Jahren mit Quereinsteigerquoten von über 60% liegt die Quereinsteigerquote 2008 noch bei 46%. Damit ist offensichtlich ein Maximum der Einstellung von Quereinsteigern

im gymnasialen Bereich überschritten. Dennoch hat auch 2008 bundesweit fast jeder zweite Referendar kein Lehramtsstudium. Ob auf diesem Niveau von einer Entspannung der Lage ausgegangen werden kann, ist fraglich, zumal ohne direkte Bedarfsmeldungen seitens der Kultusministerien schwer zu prognostizieren ist, ob die Zahl der Bewerber für den Quereinstieg zurückgegangen ist oder tatsächlich der vorhandene Bedarf wieder zunehmend durch Lehramtsabsolventen gedeckt werden kann.

Aus den Schulen ist zu erfahren, dass der Unterrichtsbedarf im Fach Physik und in weiteren Mangelfächern bei weitem noch nicht abgedeckt ist und an vielen Orten händeringend nach Lehrkräften gesucht wird. Insofern ist die angekündigte Bedarfsprognose der KMK für weitere Interpretationen entscheidend.

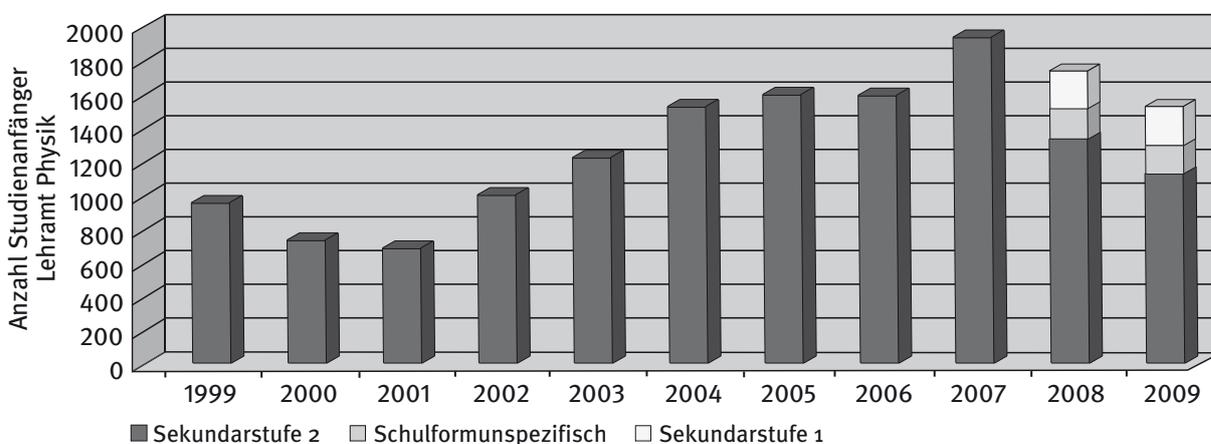
Eine Ursache für die Senkung der Quereinsteigerquoten könnte auch in der Neueinführung und vermehrten Nutzung von Seiteneinsteigerprogrammen in Bundesländern wie beispielsweise Hessen und Rheinland-Pfalz liegen. Angehende Physiklehrkräfte ohne erstes und zweites Staatsexamen übernehmen dabei vom ersten Tag an hohe Unterrichtsverpflichtungen (ca. drei Viertel einer regulären Stelle), um den Bedarf zu

decken. Je nach Bundesland müssen sich diese Seiteneinsteiger berufsbegleitend nachqualifizieren. Bisher werden die Seiteneinsteigerzahlen von den Ländern nur unsystematisch erfasst. Damit wird ein umfassendes bundesweites Bild der Zusammensetzung des Physiklehrenachwuchses schwierig.

Für das Jahr 2009 liegen noch keine bundesweiten Daten zu Quereinsteigern vor. Allerdings wurden im Rahmen einer Vergleichsstudie<sup>6</sup>, exemplarisch für das Land Baden-Württemberg Daten erhoben: Baden-Württemberg hatte im Jahr 2006 die bundesweit höchste Quereinsteigerquote von 79%. 2008 sank die Quote auf 42% und stieg 2009 wieder auf 46% an. Hier ist also kein eindeutig fallender Trend zu beobachten. Die offizielle Prognose des Baden-Württembergischen Kultusministeriums geht dementsprechend von einer Fortführung des Programms bis mindestens 2011 und bei Bedarf von einer Verlängerung aus.

Einen weiteren wichtigen Hinweis gibt die Statistik über die Entwicklung der Studienanfängerzahlen im Lehramt Physik. Die Daten der KFP (Abb. 3) zeigen in den Jahren 2002 bis 2007 steigende Anfängerzahlen, die bei einer durchschnittlichen Studiendauer von fünf bis sechs

Abbildung 3: Studienanfänger in das Lehramt Physik nach Daten der KFP<sup>7</sup>



<sup>6</sup> „Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen im Fach Physik“ [3]

<sup>7</sup> Die mit 2008 auftretende Differenzierung der Lehramtsanwärter in der Grafik ist auf eine Umstellung der Datenerfassung durch die KFP zurückzuführen. Laut KFP wurden bis 2007 nur gymnasiale Lehramtsanwärter erfasst.

Jahren, seit 2008 vermehrt in das Referendariat gelangen müssten. Diese Zahlen erklären den Anstieg der Absolventen 2008 (siehe Abb. 2). Allerdings müsste sich der Trend 2009 fortsetzen und die Zahl sogar steigen. Überraschenderweise sinkt 2009 die Zahl der Absolventen jedoch wieder [5].

Erschreckend in Bezug auf den Physiklehrerbedarf ist der deutliche Rückgang der Anfängerzahlen in den Jahren 2008 und 2009: Trotz der breiten öffentlichen Diskussion um den Physiklehrermangel und hervorragender Einstellungschancen sanken im Jahr 2008 die Anfängerzahlen für das gymnasiale Lehramt um ca. 20% gegenüber 2007 und im Jahr 2009 um 15% gegenüber 2008. Diese Lehrkräfte fehlen in der Schule ab den Jahren 2015 bis 2016.

Eine weitere allerdings nicht fachspezifische Prognosegrundlage stellt die Studie von Klemm „Zur Entwicklung des Lehrerinnen- und Lehrerberarfs in Deutschland“ dar [8]. Klemm analysiert die Entwicklung der Schülerzahlen bis zum Jahr 2020/21 und die entsprechende Entwicklung des Lehrerbstands. Danach gehen bis 2020 über 460.000 Lehrerinnen und Lehrer über alle Fächer und Schulformen in den Ruhestand. Klemm geht davon aus, dass bis 2015 jährlich durchschnittlich 26.000 Personen für die Einstellung in den Schuldienst zur Verfügung stehen. Diesen steht ein Einstellungsbedarf von jährlich etwa 38.000 Lehrkräften gegenüber. Klemm geht bei seiner Berechnung von einem konstanten Stellenbestand aus, der von politischer Seite auf dem Dresdner Bildungsgipfel im Oktober 2008 zugesagt wurde. Er betont, dass sich der abzeichnende Mangel noch verschärfen wird, da die Studienanfänger in der Wahl der Art des Lehramts und der Fächer erfahrungsgemäß die Schulformen und die Fachnachfrage nicht abbilden. Er rechnet weiter damit, dass der Wettbewerb um ausgebildete Lehrer und Lehrerinnen vor allem in den Mangelfächern in den kommenden Jahren an Schärfe zunehmen wird.

Die Studie von Klemm und die sinkenden Anfängerzahlen im Lehramt Physik sind zwei starke In-

dizien, dass der Physiklehrkräftemangel zumindest nicht mittelfristig behoben sein wird. Die stärkere Nutzung von Seiteneinsteigerprogrammen, deren Hauptziel der schnelle und umfangreiche eigenverantwortliche Unterrichtseinsatz der Anwärter ist, sprechen ebenfalls dafür, dass auch für die Kultusministerien der akute Mangel an den Schulen weiterhin aktuell ist.

Unter diesen Rahmenbedingungen stellt sich die Frage, wie in Zukunft ein qualitativ hochwertiger Physikunterricht an den Schulen gewährleistet werden kann.

Die unterschiedlichen Quer- und Seiteneinsteigerprogramme der Bundesländer werden im folgenden Abschnitt dokumentiert.

## 1.6 Daten der Bundesländer

Aus den umfassenden und detailreichen Daten der Fragebogenrückläufe aus den jeweiligen Kultusministerien wurden für die Darstellung der Situation in den Bundesländern folgende Aspekte ausgewählt:

- ▶ der Erlasszeitpunkt der jeweiligen Programme,
- ▶ die Zugangsvoraussetzungen,
- ▶ die Quer- und Seiteneinsteigerzahlen sowie -quoten und
- ▶ die Bedarfsprognosen der Kultusministerien.

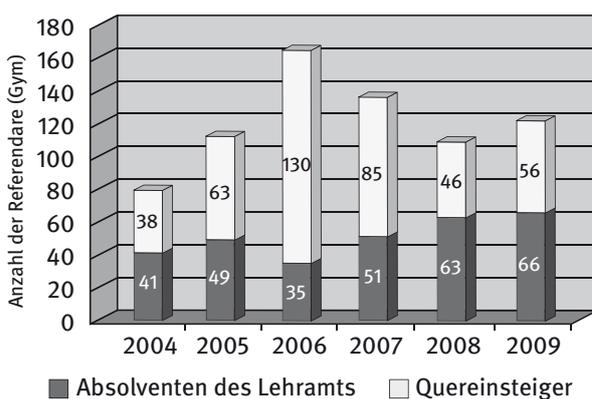
Sofern vorhanden, werden besondere Merkmale der Programme einzelner Länder, wie Abbrecher- und Durchfallquoten, Auswahlverfahren und Unterstützungsprogramme dokumentiert. Die Bundesländer werden in alphabetischer Reihenfolge dargestellt.

### 1.6.1 Baden-Württemberg

Baden-Württemberg ermöglicht seit 2002 einen Quereinstieg für das Lehramt an Gymnasien. Ein Programm für das Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen (HRGe-Bereich) sowie Seiteneinsteigerprogramme bestehen nicht.

Der Erlass aus dem Jahr 2002 fordert als Zugangsvoraussetzung ein Diplom in Physik. Im Jahr 2004 wurde das Quereinsteigerprogramm erweitert und auch Diplome in Chemie, Mathematik oder Informatik werden seitdem anerkannt, wenn in einem zweite Fach, in diesem Fall Physik, mindestens 30 Semesterwochenstunden nachgewiesen werden können. Abbildung 4 stellt die Anzahl der Quereinsteiger im Vergleich zu den Lehramtsabsolventen dar, die den Vorbereitungsdienst im selben Jahr begannen. Tabelle 4 zeigt die entsprechenden Quereinsteigerquoten.

Abbildung 4: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats für Gymnasien in Baden-Württemberg.



Das Kultusministerium konnte ab dem Jahr 2004 Daten vorlegen. In diesem Jahr betrug die Quereinsteigerquote 48%. Das Maximum wurde im Jahr 2006 mit 130 Quereinsteigern und damit einem Anteil unter den Referendaren von 79% erreicht. Seitdem sind die Quereinsteigerquoten 2007 auf 63% und 2008 auf 42% gesunken. Im Rahmen einer weiteren Studie<sup>8</sup> konnten für das Jahr 2009 Daten in Baden-Württemberg erhoben werden. Laut dieser Erhebung stieg die Quote wieder auf 46%.

Als eines der wenigen Bundesländer konnte Baden-Württemberg bis 2007 eine vergleichende Abrecher- und Durchfallquote angeben: Die Abrecherquoten der Quereinsteiger im gymnasialen Bereich lagen bei Quereinsteigern bei

7,8% gegenüber 1,9% bei Studierenden des Lehramts. Die Durchfallquote am Ende des Referendariats lag mit 4,7% über der von Studierenden des Lehramts, die 1% betrug.

Laut der Prognose des Baden-Württembergischen Kultusministeriums wird der Bedarf an Quereinsteigern bis zum Jahr 2011 bestehen bleiben. Eine Weiterführung wird bedarfsgerecht und jährlich überprüft.

Tabelle 4: Quereinsteigerquoten im Gymnasialbereich

Baden-Württemberg	
2004	48%
2005	56%
2006	79%
2007	63%
2008	42%
2009	46%

## 1.6.2 Bayern

In Bayern können Gymnasiallehrkräfte seit 2002 über ein Quereinsteigerprogramm und Realschullehrkräfte über ein Seiteneinsteigerprogramm eingestellt werden.

Um den Quereinstieg in das gymnasiale Lehramt zu nutzen, war bis zum Jahr 2007 ein Diplom in Physik oder in Mathematik sowie Informatik mit Nebenfach Physik notwendig. Seit 2008 wird nur noch das Physikdiplom anerkannt. Generell gilt, dass die Diplomnote mindestens „gut“ betragen muss.

Beachtlich ist in Bayern der wachsende absolute Bedarf an Physikreferendaren (Abb. 5): Betrug die Neueinstellungen 2002 noch 74, so erfolgten 2008 mehr als doppelt so viele Einstellungen in das Referendariat. Im Jahr 2002 waren rund 32% der Referendare Quereinsteiger. 2005 und 2007 findet man sogar Quoten über 50% (Tab. 5).

<sup>8</sup> Studie „Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen im Fach Physik“ [3]

Abbildung 5: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats für Gymnasien in Bayern.

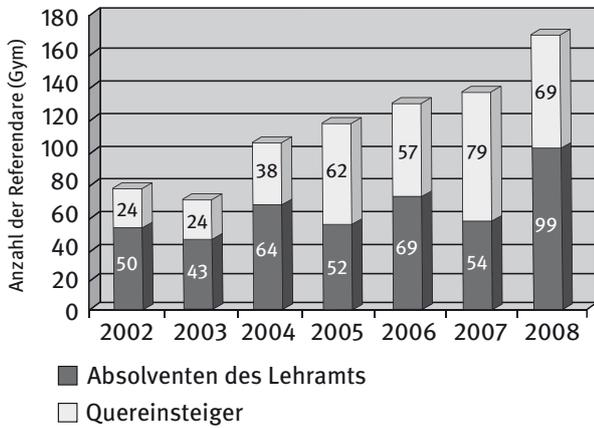
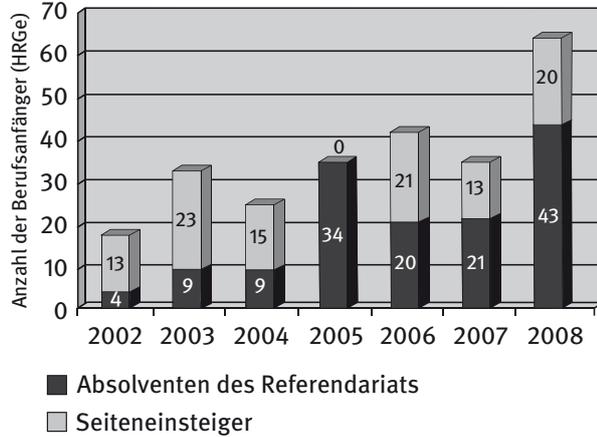


Abbildung 6: Neueingestellte Seiteneinsteiger und Absolventen des Referendariats für Realschulen in Bayern.



Für den Gymnasialbereich prognostiziert das Kultusministerium einen erhöhten Bedarf an Physiklehrkräften und damit eine Fortführung des Programms bis 2011, da in diesem Jahr die doppelten Jahrgänge des acht- und neunjährigen Gymnasiums mit dem Abitur abschließen. Danach wird je nach Bedarfslage entschieden, ob das Programm fortgeführt wird.

In den Jahren 2002 bis 2004 waren mehr als 60% der Berufsanfänger<sup>9</sup> in Realschulen Seiteneinsteiger. Im Jahr 2005 wurden über ein Sonderprogramm beim Land beschäftigte Bauingenieure und Vermesser umgeschult, die aber in der Statistik des Ministeriums nicht erscheinen. Ab 2005 schlossen mehr Absolventen als in den Vorjahren das Lehramtsstudium für Realschulen ab. Die Seiteneinsteiger wurden in Bayern je nach Bedarf besonders betreut oder nachgeschult.

Tabelle 5: Quereinsteigerquoten im Gymnasialbereich

Bayern	
2002	32%
2003	36%
2004	37%
2005	54%
2006	45%
2007	59%
2008	41%

Bayern bot von 2002 bis 2008 ein Seiteneinsteigerprogramm für den Realschulbereich an. Für das Schuljahr 2009/2010 wurde dieses Programm eingestellt, soll jedoch bei Bedarf wieder aufgenommen werden (Abb.6).

### 1.6.3 Berlin

In Berlin existiert seit 2005 ein Seiteneinsteigerprogramm für beide Schulformen. Genutzt wird aktuell jedoch nur der Seiteneinstieg in das gymnasiale Lehramt.

Voraussetzung für den Seiteneinstieg ist ein Diplom-, Magister- oder Masterabschluss in Physik und ein „angemessener“ Studienumfang eines zweiten Faches. Mit einer Unterrichtsbelastung von ca. 20 Stunden durchlaufen die Seiteneinsteiger berufsbegleitend den Vorbereitungsdienst, an dessen Ende die reguläre Prüfung zum zweiten Staatsexamen steht.

<sup>9</sup> Berufsanfänger: Gesamtgruppe der Absolventen des Referendariats und der Seiteneinsteiger, die mit regulären Verträgen und voller oder wenig reduzierter Unterrichtsverpflichtung den Schuldienst beginnen.

Auffallend sind in Berlin niedrige absolute Zahlen an Berufsanfängern in Physik. So tauchen von 2006 bis 2008 keine Absolventen des Referendariats in den Statistiken auf. Im Jahr 2006 begannen 4 Seiteneinsteiger, in den Jahren 2007 und 2008 jeweils nur einer.

Trotz der geringen Einstellungszahlen sieht Berlin einen längerfristigen Bedarf und es besteht dementsprechend keine Befristung des Programms.

### 1.6.4 Brandenburg

Das Land Brandenburg bietet seit 2001 die Möglichkeit des Seiteneinstiegs sowohl im Gymnasialbereich als auch im HRGe-Bereich unter speziellen Bedingungen an: Neben einem universitäreren Hochschulabschluss, der den Einsatz in zwei Fächern gestattet, müssen Seiteneinsteiger zusätzlich eine mindestens einjährige Unterrichtserfahrung auf einer durch das Land Brandenburg ausgeschriebenen Stelle vorweisen. Erst danach steht ihnen die Teilnahme am Vorbereitungsdienst offen, den sie mit der Prüfung zum zweiten Staatsexamen abschließen können.

Die Teilnahme am Vorbereitungsdienst muss jedoch berufsbegleitend bei voller Unterrichtsverpflichtung absolviert werden. Als Unterstützung durchlaufen die Seiteneinsteiger im ersten Unterrichtsjahr einen 200 Stunden umfassenden pädagogischen Grundkurs. Grundsätzlich ist im Gesetz auch ein Quereinstieg vorgesehen, der bisher jedoch nicht praktiziert wird.

Insgesamt ist die Zahl der Seiteneinsteiger bisher gering: Von 2002 bis 2008 begannen im Gymnasialbereich nur fünf Seitensteiger. Ab dem Jahr 2012 rechnet Brandenburg mit einem steigenden Lehrkräftebedarf.

Vor diesem Hintergrund sind für die nächste Zeit keine Änderungen der gesetzlichen Regelungen des Programms vorgesehen.

### 1.6.5 Bremen

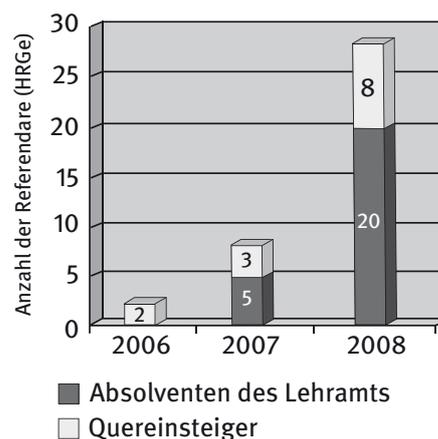
In Bremen existiert seit 2006 nur die Möglichkeit, in den Vorbereitungsdienst des HRGe-Bereichs quer einzusteigen. Voraussetzung für den Quereinstieg ist ein Diplom-, Magister- oder Masterabschluss in Physik.

Insgesamt wurden seit dem Erlasszeitpunkt 13 Quereinsteiger und 25 Absolventen des Lehramtsstudiums in das Referendariat eingestellt. Dies entspricht einer mittleren Quote von 34% der Physikreferendare.

Auffallend sind auch in Bremen die steigenden Einstellungszahlen in das Referendariat, die mit gestiegenen Einstellungen auch von Quereinsteigern einhergehen.

Bremen geht davon aus, dass Physik im HRGe-Bereich bis auf weiteres Mangelfach sein wird. Eine zeitliche Prognose ist nicht möglich.

Abbildung 7: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Bremen im HRGe-Bereich.



### 1.6.6 Hamburg

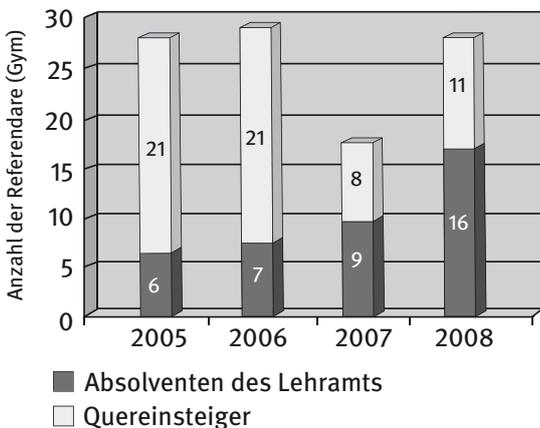
Hamburg sieht den Quereinstieg für beide Schulformen seit dem Jahr 2004 im Fach Physik vor. Der Quereinstieg in das Lehramt HRGe wird seit 2007 jedoch nicht mehr genutzt.

Voraussetzung für den Quereinstieg im Gymnasialbereich ist ein Diplom in Physik mit dem Nebenfach Mathematik oder Informatik, sowie eine Altersgrenze bis 42 Jahre.

In Abbildung 8 erkennt man die starken Quereinsteigerjahrgänge 2005 (78%) und 2006 (75%). Im Jahr 2008 sank die Quote auf 41%. Die Abbrecherquoten der Quereinsteiger im Referendariat lagen bis 2007 bei 30% und 2008 bei 10%. Im Vergleich lagen sie bei Lehramtsabsolventen in beiden Jahren bei 4%.

Die Quereinsteigerprogramme sollen in Hamburg mindestens bis 2014 fortgeführt werden.

Abbildung 8: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats für Gymnasien in Hamburg.



### 1.6.7 Hessen

Hessen bietet seit 2002 die Möglichkeit des Quereinstiegs für das Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen (HRGe) und seit 2003 auch für das Lehramt an Gymnasien an. Seit 2008 wird auch ein Seiteneinstieg in beide Schulformen ermöglicht.

Bedingung für den Quereinstieg ist ein Diplom in Physik mit mindestens „befriedigend“ für den HRGe-Bereich und „gut“ für den Gymnasialbereich, sowie „erkennbare Studien- und Prüfungs-

leistungen für ein zweites Unterrichtsfach“. Das Alter sollte nicht mehr als 40 Jahre betragen. Nur die Bewerber für einen Quereinstieg müssen ein Assessmentverfahren erfolgreich durchlaufen, bevor sie in den Vorbereitungsdienst eingestellt werden.

Tabelle 6: HRGe-Bereich

Tabelle 7: Gymnasialbereich

Hessen: Quereinsteigerquoten			
2002	59%	2002	-
2003	78%	2003	50%
2004	46%	2004	43%
2005	28%	2005	40%
2006	61%	2006	56%
2007	41%	2007	52%
2008	54%	2008	74%

Für den Quereinstieg in das Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen lag das Maximum 2003 bei 50 Quereinsteigern, die einem Anteil von 78% entsprechen (Abb. 9 und Tab. 6). In den Folgejahren sank sowohl die Anzahl der Referendare als auch die der Quereinsteiger. Trotzdem wurden Quoten von bis zu 61% wie im Jahr 2006 erreicht. Im Jahr 2008 lag die Quote bei 54%. Für die geringe Anzahl an eingestellten Referendaren findet sich keine offizielle Erklärung.

Abbildung 9: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Hessen im HRGe-Bereich.

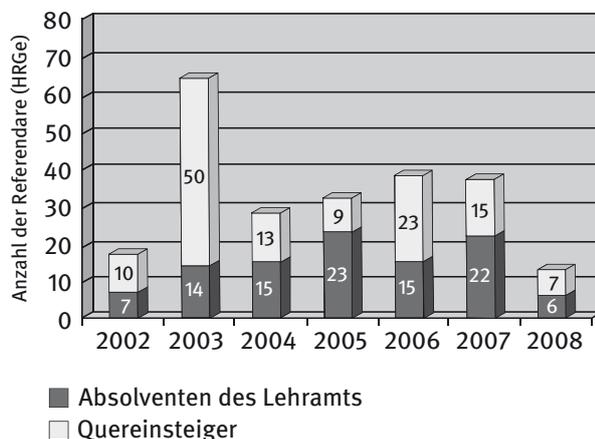
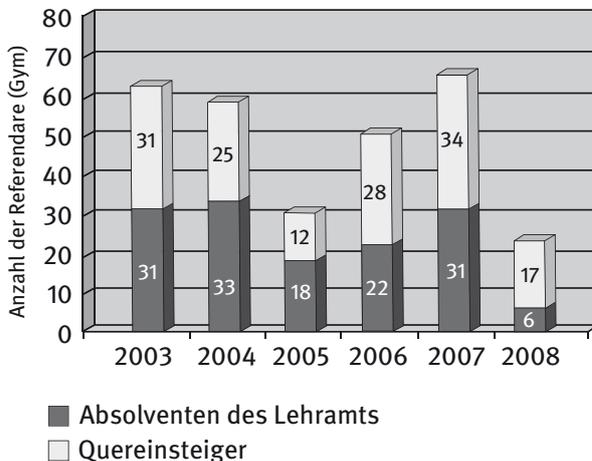


Abbildung 10: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Hessen für Gymnasien.



Der Quereinstieg in das Lehramt an Gymnasien zeigt Quoten von 40% im Jahr 2005 bis zu 74% im Jahr 2008 (Tab. 7), wobei wie im HRGe-Bereich der Einbruch der Einstellungen in das Referendariat im Jahr 2008 nicht erklärt werden kann.

Das Hessische Kultusministerium geht davon aus, dass das Quereinsteigerprogramm bis zum Jahr 2012 fortgeführt wird. Bei Bedarf soll es verlängert werden.

Im Sommer 2008 wurde in Hessen ein zusätzliches Seiteneinsteigerprogramm sowohl für den Gymnasial- als auch den HRGe-Bereich gestartet. Für beide Schulformen werden in Physik 48 Seiteneinsteiger als Angestellte eingestellt. Aufgrund eines Verwaltungsgerichtsurteils im Januar 2009 wurde das Programm allerdings ausgesetzt und musste überarbeitet werden. Im Sommer 2009 schließlich startete das Seiteneinsteigerprogramm neu. Von den anfänglichen 48 Seiteneinsteigern sind inzwischen noch 6 im HRGe-Bereich und 14 im Gymnasialbereich in der Schule tätig, d.h. 28 Personen haben den Seiteneinstieg abgebrochen.

Voraussetzung für den Seiteneinstieg ist ein universitärer Abschluss aus dem zwei Unterrichtsfächer abzuleiten sind und eine mindes-

tens fünfjährige Berufserfahrung im studierten Berufsfeld. Es folgt nach einem Auswahlprozess an der eingesetzten Schule eine sechsmonatige Erprobungszeit, in der der individuelle Qualifizierungsbedarf festgestellt wird. Verbindliche Qualifizierungsmaßnahmen sind die Teilnahme an einer zweiwöchigen Einführungsveranstaltung und an vier Pflichtmodulen aus dem regulären Vorbereitungsdienst. Weitere individuelle Qualifizierungsaufgaben können dem Seiteneinsteiger gemacht werden, die er innerhalb von maximalen drei Jahren erfüllen soll. Am Ende der Qualifizierungsphase steht das zweite Staatsexamen.

Das Seiteneinsteigerprogramm ist zunächst bis 2014 befristet.

### 1.6.8 Mecklenburg-Vorpommern

Mecklenburg-Vorpommern besitzt zwar seit 1997 einen Erlass, der Seiteneinstiege ermöglicht, dieser wird aber nicht angewendet. Auch in Zukunft geht das Kultusministerium davon aus, dass der Bedarf über Absolventen des Lehramtsstudiums gedeckt werden kann.

### 1.6.9 Niedersachsen

In Niedersachsen ist sowohl der Quereinstieg als auch der Seiteneinstieg in den Gymnasial- und den HRGe-Bereich möglich. Die entsprechenden Erlasse stammen aus den Jahren 2001, der Quereinstieg in den Gymnasialbereich ist erst seit 2002 möglich. Für den Quereinstieg ist für beide Schulformen ein universitärer Abschluss in Physik sowie ein aus den Nebenfächern ableitbares zweites Unterrichtsfach notwendig. Weiterhin wird ein Vorstellungsgespräch, an dessen Ende ein Votum für die Eignung zum Lehrerberuf steht, geführt.

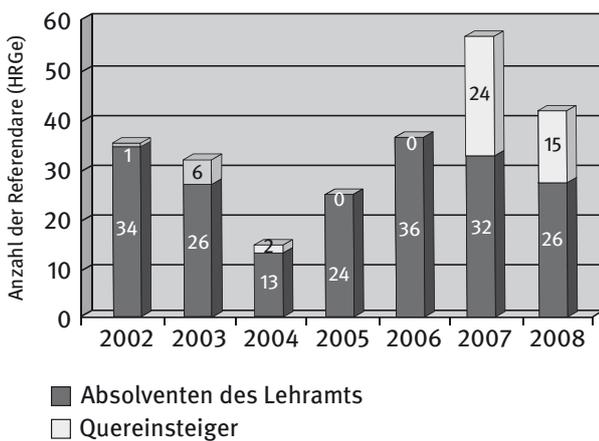
Die Nutzung des Quereinstiegs in den HRGe-Bereich ist mit 20% im Zeitraum von 2002 bis 2008 im Vergleich zu den anderen Bundesländern gering. Jedoch ist in den letzten beiden

**Tabelle 8:**  
**HRGe-Bereich**

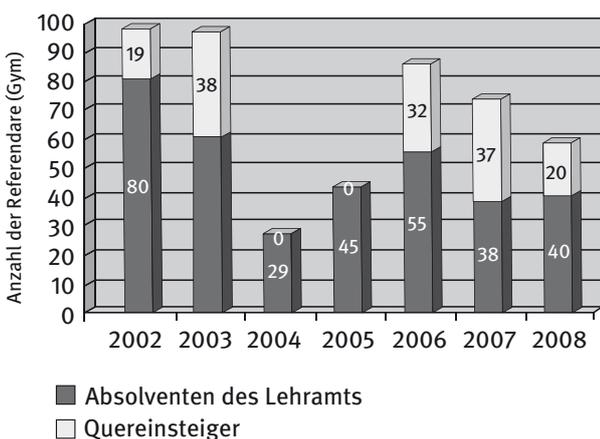
**Tabelle 9:**  
**Gymnasialbereich**

Niedersachsen: Quereinsteigerquoten			
2002	3%	2002	19%
2003	19%	2003	39%
2004	13%	2004	0
2005	0	2005	0
2006	0	2006	37%
2007	42%	2007	49%
2008	37%	2008	33%

**Abbildung 11:** Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Niedersachsen im HRGe-Bereich.



**Abbildung 12:** Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Niedersachsen für Gymnasien.



Jahren ein Anstieg der Nutzung des Quereinsteigs bei ebenfalls erhöhten Anfängerzahlen in das Referendariat zu beobachten. 2007 betrug die Quote 43%, im Jahr 2008 lag sie bei 37%. Im Gymnasialbereich findet man fallende Anfängerzahlen in das Referendariat. Auffallend sind die Einbrüche der Einstellungszahlen in den Jahren 2004 und 2005, in denen auch keine Quereinsteiger eingestellt wurden. Eine Erklärung wird nicht gegeben. Trotz der fallenden Zahlen bewegt sich die Quote in den letzten drei Jahren zwischen 33% und 49%.

In Niedersachsen werden Hochschulabsolventen, die Berufserfahrung nachweisen können, nach einem Eignungsgespräch als Seiteneinsteiger eingestellt. Sie erhalten zunächst einen befristeten Vertrag über zwei Jahre, in denen sie sich berufsbegleitend durch die Teilnahme am Vorbereitungsdienst nachqualifizieren müssen. An der Schule werden die Seiteneinsteiger durch einen Mentor begleitet. Wird eine Eignung letztendlich festgestellt, so folgt ein unbefristeter Vertrag.

Die Anzahl, der direkt in den Schuldienst eingestellten Seiteneinsteiger (Tab. 10), konnte vom Niedersächsischen Ministerium nicht nach Schultypen differenziert dargestellt werden. Insgesamt wurden im HRGe- und im Gymnasialbereich 112 Seiteneinsteiger von 2002 bis 2008 eingestellt.

Niedersachsen prognostiziert einen Bedarf an Quer- und Seiteneinsteigern bis ins Jahr 2016.

**Tabelle 10:** Anzahl der Seiteneinsteiger im HRGe- und GYM-Bereich

Niedersachsen	
2002	6
2003	30
2004	5
2005	9
2006	30
2007	20
2008	12

### 1.6.10 Nordrhein-Westfalen

Seit dem Jahr 2000 bietet Nordrhein-Westfalen sowohl für den HRGe- als auch für den Gymnasialbereich die Möglichkeit des Quereinstiegs an. Ein Seiteneinsteigerprogramm wurde 2003 verabschiedet.

Für den Quereinstieg ist ein universitärer Abschluss in zwei für ein Lehramt geeigneten Fächern notwendig. Voraussetzung für den Seiteneinstieg ist entweder ein erstes Staatsexamen oder die Anerkennung eines anderen Hochschulabschlusses, d.h. dass auch Lehramtsstudierende das Referendariat berufsbegleitend absolvieren können. Weitere Voraussetzungen sind die erfolgreiche Bewerbung auf eine ausgeschriebene Stelle und eine mindestens zweijährige berufspraktische Tätigkeit oder die mindestens zweijährige Betreuung eines minderjährigen Kindes. Weitere Auswahlverfahren sind nicht vorgesehen.

In Nordrhein-Westfalen findet man noch weitere Sonderprogramme, wie das „Sprintstudium für ausgebildete Lehrkräfte“ in Mangelfächern wie Physik. Damit können ausgebildete Lehrkräfte berufsbegleitend im Umfang von etwa der Hälfte des Regelstudienumfangs Physik für Gymnasien und Gesamtschulen nachstudieren und mit einer Erweiterungsprüfung abschließen. Für die Zeit des Sprintstudiums wird eine befristete Beschäftigung im Angestelltenverhältnis angeboten. Die Unterrichtsverpflichtung soll 13 Wochenstunden betragen.

Für Nordrhein-Westfalen ist es äußerst schwierig, an umfassende Daten zu kommen. Die vorliegenden Quer- und Seiteneinsteigerdaten berücksichtigten die Jahre 2003 bis 2009, wobei die Jahre 2008 und 2009 nur als Doppeljahr angegeben werden konnten. Des Weiteren fehlen für den Seiteneinstieg die Vergleichszahlen der gesamten Berufsanfänger.

Im HRGe-Bereich (Abb. 13) finden sich hohe Quereinsteigerzahlen und -quoten in den Jahren 2005 und 2006. In 2007 erfolgte zwar ein Einbruch der neu eingestellten Referendare um mehr als die Hälfte, jedoch stieg die Querein-

Abbildung 13: Anzahl der Quereinsteiger und Lehramtsabsolventen zu Beginn des Referendariats in Nordrhein-Westfalen im HRGe-Bereich.

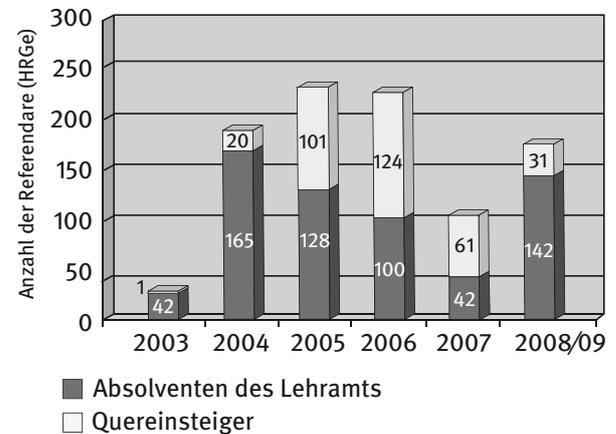
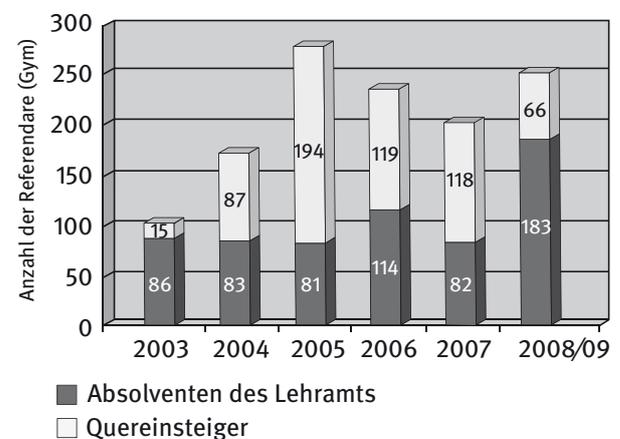


Abbildung 14: Anzahl der Quereinsteiger und Lehramtsabsolventen zu Beginn des Referendariats in Nordrhein-Westfalen im Gymnasial-Bereich.



steigerquote weiter auf 59%. Für ein Gesamtbild in Nordrhein-Westfalen müssen die Seiteneinsteiger berücksichtigt werden. So begannen 2004 129 Seiteneinsteiger einen berufsbegleitenden Vorbereitungsdienst, 2006 waren es 41.

Im Gymnasialbereich finden sich in den Jahren 2004 bis 2007 Quereinsteigerquoten über 50%. Gleichzeitig erkennt man einen deutlichen Trend zu geringeren Anfängerzahlen in das Referendariat seit dem Jahr 2005 (Tab. 13 und Abb.14). Die steigenden Anfängerzahlen im Jahr 2008 und 2009 liegen an der Darstellung als Doppeljahr.

Seiteneinstiege spielen bisher im Gymnasialbereich nur eine kleine Rolle, wobei steigende Zahlen zu erkennen sind. Die Seiteneinsteiger absolvieren einen 24-monatigen berufsbegleitenden Vorbereitungsdienst mit dem Ziel des 2. Staatsexamens.

### 1.6.11 Rheinland-Pfalz

Rheinland-Pfalz bietet seit 2001 Seiteneinstiege in den Gymnasial- und den HRGe-Bereich an, 2002 wurde auch der rechtlichen Rahmen für Quereinsteige in beide Schulformen geschaffen.

Zugangsvoraussetzung sind hier ein Diplom oder Master in Physik, sowie ein Vordiplom, eine Zwischenprüfung oder vergleichbare andere Leistungen in einem zweiten Fach.

Der Quereinstieg im Gymnasialbereich wird seit 2006 nicht mehr genutzt (Abb. 16). Auffällig ist, dass die absoluten Zahlen der Referendare sehr gering sind. So begannen im Jahr 2005 nur 13 Referendare, in den Jahren 2006 und 2007 waren es sogar jeweils nur neun.

Berufsanfänger wurden in diesen Jahren deutlich mehr eingestellt. Diese Stellen wurden seit 2005 stärker durch Seiteneinsteiger besetzt (Abb. 15). Im Jahr 2006 lag der Anteil bei 56% Seiteneinsteigern.

Unklar bleibt, woher die große Anzahl an Absolventen des Referendariats für den Berufseinstieg im Jahr 2008 stammen. Die Anfängerzahlen in das Referendariat in den Jahren 2005 bis 2007 und somit der maximalen Absolventen inklusive der Quereinsteiger betragen nur 31.

Tabelle 11: Quereinsteigerquoten

Tabelle 12: Anzahl der Seiteneinsteiger

Nordrhein-Westfalen: HRGe-Bereich			
2003	2%	2003	9
2004	11%	2004	129
2005	44%	2005	69
2006	55%	2006	41
2007	59%	2007	9
2008 & 2009	18%	2008 & 2009	20

Tabelle 13: Quereinsteigerquoten

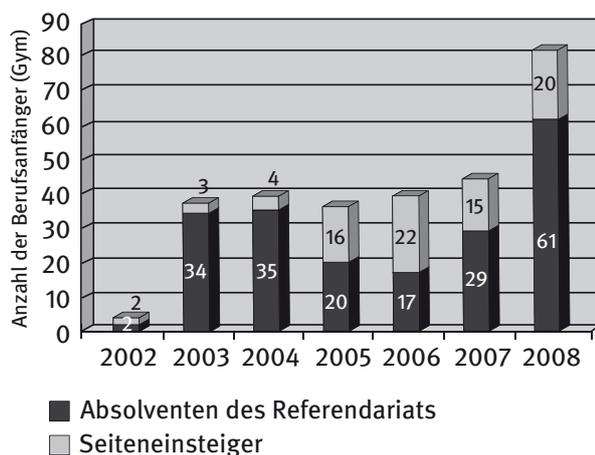
Tabelle 14: Anzahl der Seiteneinsteiger

Nordrhein-Westfalen: Gym-Bereich			
2003	15%	2003	0
2004	51%	2004	3
2005	71%	2005	4
2006	51%	2006	13
2007	59%	2007	16
2008 & 2009	27%	2008 & 2009	21

Dazu stehen durchschnittlich sieben Wochenstunden für die Teilnahme an Ausbildungsveranstaltungen zur Verfügung. Am Ende des ersten Ausbildungsjahres wird ein Planungs- und Entwicklungsgespräch mit Vertretern von Schule und Studienseminar durchgeführt.

Eine Prognose des Bedarfs an Physik Lehrkräften für die nächsten Jahre ist laut Kultusministerium in NRW nicht möglich. Jedoch wird aus strukturellen Gründen mit der Umstellung auf die Bachelor-Master-Struktur 2011 das Quereinsteigerprogramm auslaufen, Seiteneinstiege sind aber weiterhin vorgesehen.

Abbildung 15: Neueingestellte Seiteneinsteiger und Absolventen des Referendariats für Gymnasien in Rheinland-Pfalz.



Im HRGe-Bereich wird das Quereinsteigerprogramm weiterhin genutzt (Abb.17). Die Quereinsteigerquote betrug im Jahr 2005 33% und in 2006 29%. Im Jahr 2008 lag die Quote bei 35%. Für die Seiteneinsteigerprogramme in beide Schulformen ist eine Begleitung durch erfahrende Lehrkräfte an den Einsatzschulen vorgesehen. Flankiert wird dies durch eine zweijährige pädagogische Zusatzausbildung an den Studienseminaren.

Das Seiteneinsteigerprogramm ist bis 2014 befristet, die Quereinsteigerprogramme laufen laut dem Kultusministerium in Rheinland-Pfalz zunächst unbefristet weiter.

Abbildung 16: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats für Gymnasien in Rheinland-Pfalz.

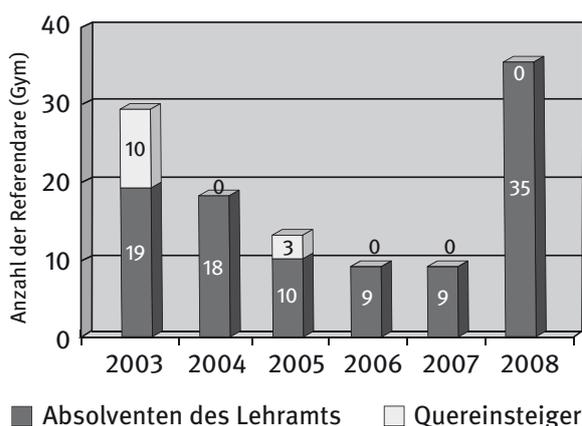
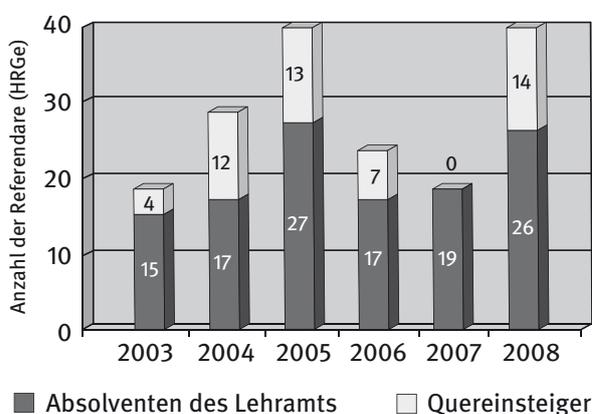


Abbildung 17: Quereinsteiger und Absolventen des Lehramtsstudiums zu Beginn des Referendariats in Rheinland-Pfalz im HRGe-Bereich.



### 1.6.12 Saarland

Im Saarland existiert seit 2004 ein Seiteneinsteigerprogramm für beide Schulformen. Voraussetzung dafür ist ein Physikdiplom und Studienleistungen für ein zweites Unterrichtsfach. Vor Beginn des Seiteneinstiegs muss ein zweiwöchiges unvergütetes Einführungspraktikum mit bewertetem Abschlusskolloquium absolviert werden. Ist dieses erfolgreich, schließt sich ein verbindlicher Vorkurs zu rechtlichen und fachlich-pädagogischen Grundlagen des Unterrichtens an.

Die Seiteneinsteiger müssen sich nach Einstellung berufsbegleitend durch den Besuch der Studienseminare über zwei Jahre qualifizieren. Dafür werden sie von einem Viertel der Unterrichtsverpflichtung freigestellt. Nach erfolgreichem Abschluss der zweijährigen Qualifizierungsphase ist eine Übernahme in den Schuldienst vorgesehen, sofern die beamtenrechtlichen Voraussetzungen erfüllt sind, ist auch die Verbeamtung möglich.

Im Saarland begannen im HRGe-Bereich in den Jahren 2007 und 2008 zehn Seiteneinsteiger. Bei insgesamt 13 Berufsanfängern entspricht dies einer Gesamtquote von 77%.

Im Gymnasialbereich liegen nur Daten aus dem Jahr 2007 vor, in dem ein Seiteneinsteiger und drei ausgebildete Lehrkräfte in den Schuldienst eingestellt wurden.

Trotz diesen geringen Einstellungszahlen geht das Kultusministerium von einem längerfristigen Bedarf des Programms aus.

### 1.6.13 Sachsen

Sachsen besitzt keine entsprechenden Programme und geht auch nicht davon aus, dass sich dies in naher Zukunft ändern wird.

### 1.6.14 Sachsen-Anhalt

Auch Sachsen-Anhalt besitzt und plant keine entsprechenden Programme.

### 1.6.15 Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein ist der Seiteneinstieg in den HRGe-Bereich und den Gymnasialbereich seit 2004 möglich. Für den HRGe-Bereich wird er jedoch zurzeit nicht angewendet.

Voraussetzung für einen Seiteneinstieg ist ein Diplom- oder Masterabschluss in Physik und eine in der Regel mindestens dreijährige Berufserfahrung. Es erfolgt ein Auswahlgespräch durch die Schulaufsicht und des Instituts für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holsteins (IQSH).

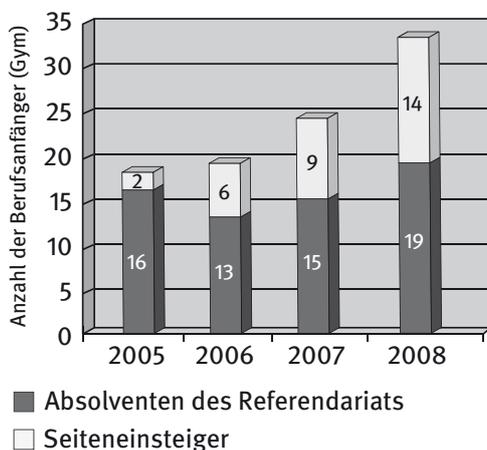
Die Seiteneinsteiger müssen sich berufsbegleitend außerhalb der Unterrichtszeit qualifizieren und bekommen einen befristeten Arbeitsvertrag für die zweijährige Qualifizierungsphase. Die Befristung wird aufgehoben, sofern die Abschlussprüfung bestanden wird. Die Qualifizierung erfolgt durch den Besuch der Seminare des IQSH, ggf. auch durch den Besuch spezieller Blockveranstaltungen. Dafür werden sie mit einem Viertel der Unterrichtsverpflichtung entlastet.

Die Prognose des Kultusministeriums geht von einem längerfristigen Bedarf und eher einer Ausweitung der Nutzung des Programms aus.

### 1.6.16 Thüringen

Thüringen besitzt und plant keine entsprechenden Programme.

Abbildung 18: Neueingestellte Seiteneinsteiger und Absolventen des Referendariats in Schleswig-Holstein für Gymnasien.



Innerhalb der vier Jahre wurden 94 Berufseinsteiger eingestellt, von denen 31 den Seiteneinstieg nutzen, das entspricht einer Quote von 33%.

Deutlich zu erkennen ist der steigende Bedarf an neu eingestellten Lehrkräften, der vermehrt durch Seiteneinsteiger gedeckt wird (Abb. 18).

## 2 | Lehramtsstudium und Quereinstieg – Vergleichende Analysen der Ausbildungswege und bildungspolitische Konsequenzen

(Friederike Korneck, Jan Lamprecht, Goethe-Universität Frankfurt am Main)

Die Voraussetzung für den Quereinstieg in das Referendariat/ den Vorbereitungsdienst im Fach Physik ist in den meisten Bundesländern ein abgeschlossenes Fachstudium in Physik oder in einem anderen mathematisch-naturwissenschaftlichen Studienfach. Das zweite Unterrichtsfach wird meist einem Nebenfach im Studium zugeordnet (in der Regel Mathematik oder Chemie). Fachdidaktische und erziehungs- oder gesellschaftswissenschaftliche Studienanteile müssen nicht nachgewiesen werden.

Im Rahmen einer Vergleichsstudie<sup>10</sup> des Instituts für Didaktik der Physik an der Goethe-Universität Frankfurt/M wurden Anfang 2009 ca. 200 Referendare – davon 39% Quereinsteiger – aus vier Bundesländern (Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen und Niedersachsen) befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass 56% der befragten Quereinsteiger einen Hochschulabschluss im Fach Physik und 35% im Fach Chemie besitzen. Weitere Studienfächer waren z.B. Mathematik oder Geografie. Damit haben über 40% der befragten Quereinsteiger in das Referendariat überhaupt kein Physikstudium absolviert.

Da die Physiker dennoch die größte Gruppe unter den Quereinsteigern darstellen, werden in Kapitel 2.1 die Studienziele und -anforderungen des Lehramtsstudiums und des Fachstudiums in Physik verglichen. Auf Basis der Analyse der unterschiedlichen Studienwege des Physiklehrernachwuchses werden in Kapitel 2.2 Konsequenzen für die Schule und die erste und zweite Phase der Lehrerausbildung diskutiert. Diese Auswirkungen waren Anlass einer Stellungnahme an die Kultusministerkonferenz (KMK), die in Kapitel 2.3 vorgestellt wird. Kapitel 2.4 fasst die Reaktionen der KMK auf die Lehrermangelsituation zusammen.

### 2.1 Anforderungen an das Lehramtsstudium im Vergleich zum Fachstudium Physik

In den letzten Jahren fanden im Zuge des Bologna-Prozesses Umstrukturierungen der Lehramts- und der Diplomstudiengänge in modularisierte oder Bachelor-Master-Studiengänge statt.

Im Rahmen der Diskussion entstanden verschiedene Positionspapiere und Beschlüsse (Kapitel 2.1.1 bis 2.1.3), die sich als Grundlage für die Analyse der Anforderungen an das Lehramtsstudium und damit auch an Lehramtsabsolventen und Quereinsteiger zu Beginn des Referendariats eignen:

- ▶ „Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) zu Bachelor- und Master-Studiengängen in Physik“ [9].
- ▶ „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik“. Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vom März 2006 [10].
- ▶ „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung.“ Ein Beschluss der Kultusministerkonferenz vom Oktober 2008 [11].

Als Beispiele für die Umsetzung dieser Positionspapiere zur Lehrerbildung werden in Kapitel 2.1.4 exemplarisch die Studienordnungen für das gymnasiale Lehramt sowie für das Haupt- und Realschullehramt in Hessen und Rheinland-Pfalz vorgestellt [12, 13].

<sup>10</sup> Vergleichsstudie „Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen im Fach Physik“ [3]

### 2.1.1 Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) zu Bachelor- und Master-Studiengängen in Physik

Im Zuge des Bologna-Prozesses und der Einführung der zweigestuften Studiengänge mit dem Abschluss Bachelor (BA) und Master (MA) veröffentlichte die Konferenz der Fachbereiche Physik Empfehlungen zu deren Umsetzung in der Ausbildung zukünftiger Fachphysiker an den Hochschulen.

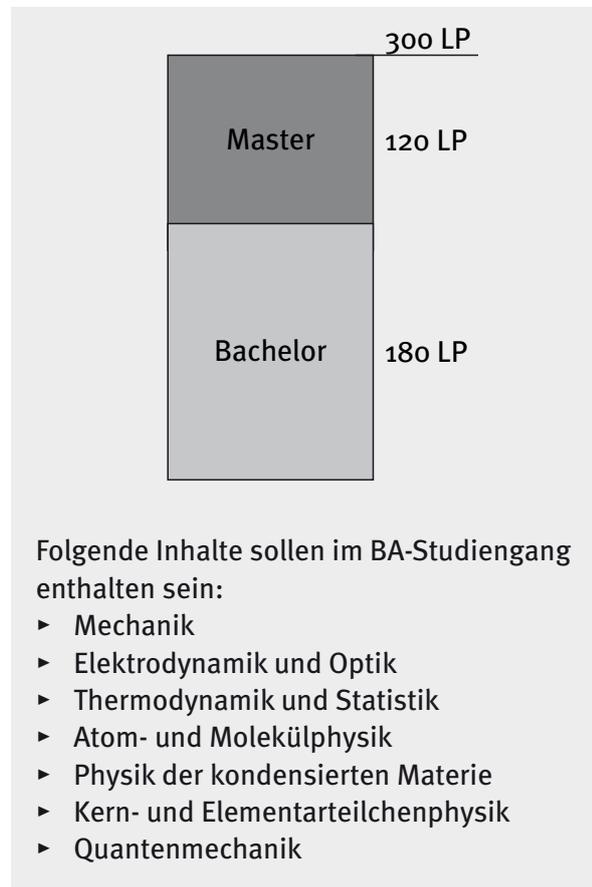
Ziel des 180 Leistungspunkte und sechs Semester umfassenden Bachelor-Studiengangs (Abb. 19) sind nach diesen Empfehlungen die Wissenschaftsorientierung und die Vermittlung theoretischer und experimenteller Grundlagen sowie eine breite Allgemeinbildung in Physik. Des Weiteren sollen die Studierenden an moderne Methoden der Forschung herangeführt werden.

Der Bachelor-Studiengang soll nach diesen Empfehlungen zwar berufsqualifizierend sein, stellt aber kein Äquivalent zum bisherigen Diplomabschluss dar.

Der Master-Studiengang umfasst 120 Leistungspunkte und teilt sich in zwei Phasen: In der fachlichen Vertiefungsphase sollen die Studierenden eine universitätsspezifische Spezialausbildung in mehreren Teilfächern der Physik erhalten und sich so auf bestimmte zukünftige Tätigkeitsbereiche gezielt vorbereiten. Die Forschungsphase, die auch die Masterarbeit beinhaltet, stellt die Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis dar. Hauptziel ist hier das Erlernen selbständigen, wissenschaftlichen Arbeitens.

Exemplarisch wird der Bachelor-Master-Studiengang im Fachbereich Physik an der Goethe-Universität Frankfurt in Kapitel 4.1. im Anhang I vorgestellt.

Abbildung 19: Verteilung der Leistungspunkte im Fachstudium Physik auf die Bachelor und Masterphase [10, S. 19].



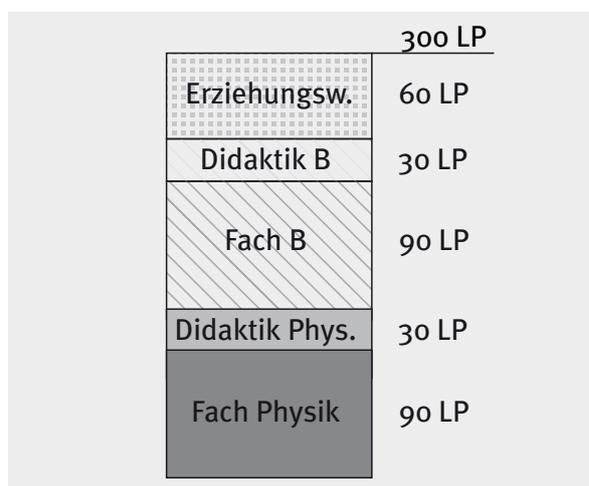
### 2.1.2 Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik

Unter dem Dach der DPG erarbeitete eine Expertengruppe aus Hochschullehrern der Experimentalphysik, der theoretischen Physik und der Physikdidaktik sowie Physiklehrkräften an Schulen die „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik“. Sie sollen lehrerbildenden Hochschulen als Grundlage für die professionsorientierte Neugestaltung des Lehramtsstudiums dienen. Die Hauptforderung

der Expertengruppe lautet: „Den angehenden jungen Lehrkräften muss eine optimale Ausbildung und optimales Werkzeug zur Erfüllung ihrer Aufgabe vermittelt werden. Die Praxis hat gezeigt, dass eine in erheblichem Umfang als ‚Anhängsel‘ an einen Fachstudiengang Physik (Diplom oder Bachelor/Master in Physik) praktizierte Lehrerausbildung diesem Anspruch nicht gerecht wird. Daher muss folgerichtig das Studium für das Lehramt auf dem Gebiet der Physik ein eigens auf diese Anforderungen optimiertes Studium, das heißt ein Studium sui generis sein. Seine Bestandteile sind eine optimierte fachphysikalische und eine physikdidaktische Ausbildung“ [10, S. 4]. Die Thesen sind durch Vorstandsbeschluss offizielle Positionen der DPG.

Wie der Bachelor-Master-Studiengang im Fach Physik (siehe Kap. 2.1.1) umfasst auch der Lehramtsstudiengang zehn Semester und 300 Leistungspunkte (Abb. 20). Allerdings zeigt bereits die Verteilung der Studienanteile der beiden Studiengänge die unterschiedliche Berufsorientierung: Während das Fachstudium Physik ein Ein-Fach-Studium mit Nebenfach ist, umfasst das Lehramtsstudium in Deutschland zwei Studienfächer mit den jeweiligen Fachdidaktiken und zusätzlichen erziehungs- und gesellschafts-

*Abbildung 20: Verteilung der Leistungspunkte im Lehramtsstudium Physik auf die beiden Fächer und Fachdidaktiken sowie die Erziehungswissenschaften [10, S. 19].*



wissenschaftlichen Studienanteilen. Die Anteile des Fachs Physik und der Fachdidaktik betragen im zehensemestriigen Studiengang 30% bzw. 10%.

Die fachdidaktischen und die erziehungswissenschaftlichen Studienanteile umfassen inkl. der Schulpraktika zusammen 120 Leistungspunkte. Die Thesen folgen damit der Empfehlung der Hochschulrektorenkonferenz vom Februar 2006: „In der Regel sollte der Anteil an Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken in Bachelor und Master nicht weniger als ein Drittel betragen“ [14].

In den letzten Jahren wurden an vielen Universitäten die Lehramtsstudiengängen umstrukturiert, weg von ausgedünnten Fachstudiengängen mit unterschiedlich ausgeprägten fachdidaktischen und erziehungswissenschaftlichen Studienanteilen hin zu professionsorientierten Lehramtsstudiengängen. Aus diesem Grund war und ist das Thesenpapier mit seiner Forderung nach einer spezifischen Fachausbildung für Lehramtsstudierende wegweisend.

Die Konzeption eines „Studiums eigener Art“ bedeutet, dass sowohl die Lehrinhalte als auch die Lehrformen an den spezifischen Aufgaben des Lehramts zu orientieren sind. Eine professionsorientierte Ausbildung der Lehrkräfte berücksichtigt die unterschiedlichen Ziele und Aufgaben der verschiedenen Schulformen, d.h. Grundschule, Haupt- und Real- bzw. Gesamtschule und Gymnasien. Nur damit ist gewährleistet, dass das Lehramtsstudium für zukünftige Lehrkräfte Identität stiftend ist.

Die DPG-Studie konkretisiert ihre Forderungen in einem Beispielcurriculum für ein zehn Semester umfassendes Lehramtsstudium. Es enthält eigenständige Vorlesungen zur theoretischen Physik, fachdidaktische Begleit- und Vertiefungsveranstaltungen und eigene Übungsgruppen zur Experimentalphysik sowie lehramtsspezifische Veranstaltungen zu gebietsübergreifenden Konzepten und zu Anwendungen der Physik in der Technik und naturwissenschaftlichen Forschung.

Im Folgenden sind die sechs Thesen des Positionspapiers der DPG in Kurzform dargestellt<sup>11</sup> :

**These 1:**

Die angehenden Lehrkräfte sollen die Physik an ihrer späteren Aufgabe orientiert lernen.

**These 2:**

Das Interesse der Schüler ist auf Verstehen des Beobachteten gerichtet, also analysierend. Aus analysierenden Erklärungen entsteht asymptotisch „systematisches“ Fachwissen.

**These 3:**

Damit sie später schülergerecht unterrichten, müssen die angehenden Lehrer in ihrer eigenen physikalischen Ausbildung Erfahrungen mit analysierendem Lernen machen.

**These 4:**

Die knappe Studienzeit im Fach Physik muss effizient genutzt und an lehramtsspezifischen Fach- und Unterrichtskompetenzen orientiert werden.

**These 5:**

Das Lehramtsstudium muss wegen seiner eigenen Zielsetzung ein Studium sui generis – ein Studium eigener Art - sein. Das heißt, es muss an den Zielvorstellungen und Aufgaben für Lehrerinnen und Lehrer der Physik an den verschiedenen Schulformen orientiert sein. Das Selbstwertgefühl der angehenden Physiklehrkräfte ist zu stärken.

**These 6:**

Auch in einem Studium sui generis muss die fachwissenschaftliche Lehrerausbildung wie bisher von den Fachphysikern und –physikerinnen der Physikfakultäten durchgeführt werden. Gleichzeitig muss die fachwissenschaftliche und die fachdidaktische Lehre intensiv verzahnt werden. Die Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung sind zu nutzen.

Zur Thematik eines Quereinstiegs in das Lehramt Physik empfehlen die Experten der DPG-Studie: „Die nicht selten genutzte Möglichkeit der Diplomphysiker (...) und (...) promovierten Physiker, sich nach dem Studienabschluss für den Lehrer-(innen)beruf zu entscheiden, sollte erhalten

bleiben. Sie ist durch eine Ergänzungsausbildung in den lehramtsspezifischen Fähigkeiten und Kenntnissen zu begleiten und wird dann eine Bereicherung sein. Als generelles Muster für die Lehramtsausbildung eignet sie sich nicht, da sie längere Studienzeiten bedingt.“ [10, S. 16]

<sup>11</sup> Orientiert an dem Vortrag „Überlegungen zur Physikausbildung für das Lehramt“ von S. Großmann, Physikalisches Kolloquium des Fachbereichs Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main, 17. September 2007.

### 2.1.3 Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Die Kultusministerkonferenz hat mit dem sog. „Quedlinburger Beschluss“ im Jahr 2006 Eckpunkte vereinbart, die die gegenseitigen Anerkennungen von Lehramtsstudiengängen regeln [15]. Darüber hinaus wurde beschlossen, ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und deren Didaktik zu entwickeln, die gemeinsam mit den Standards für die Bildungswissenschaften eine Grundlage für die Akkreditierung und Evaluierung von lehramtsbezogenen Studiengängen bilden sollen.

Die ländergemeinsamen Anforderungen definieren zunächst fachbezogene Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern, d.h. „Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, über die eine Lehrkraft zur Bewältigung ihrer Aufgaben im Hinblick auf das jeweilige Lehramt verfügen muss“ [11, S. 2] und die in den verschiedenen Phasen der Lehrerbildung zu erwerben sind.

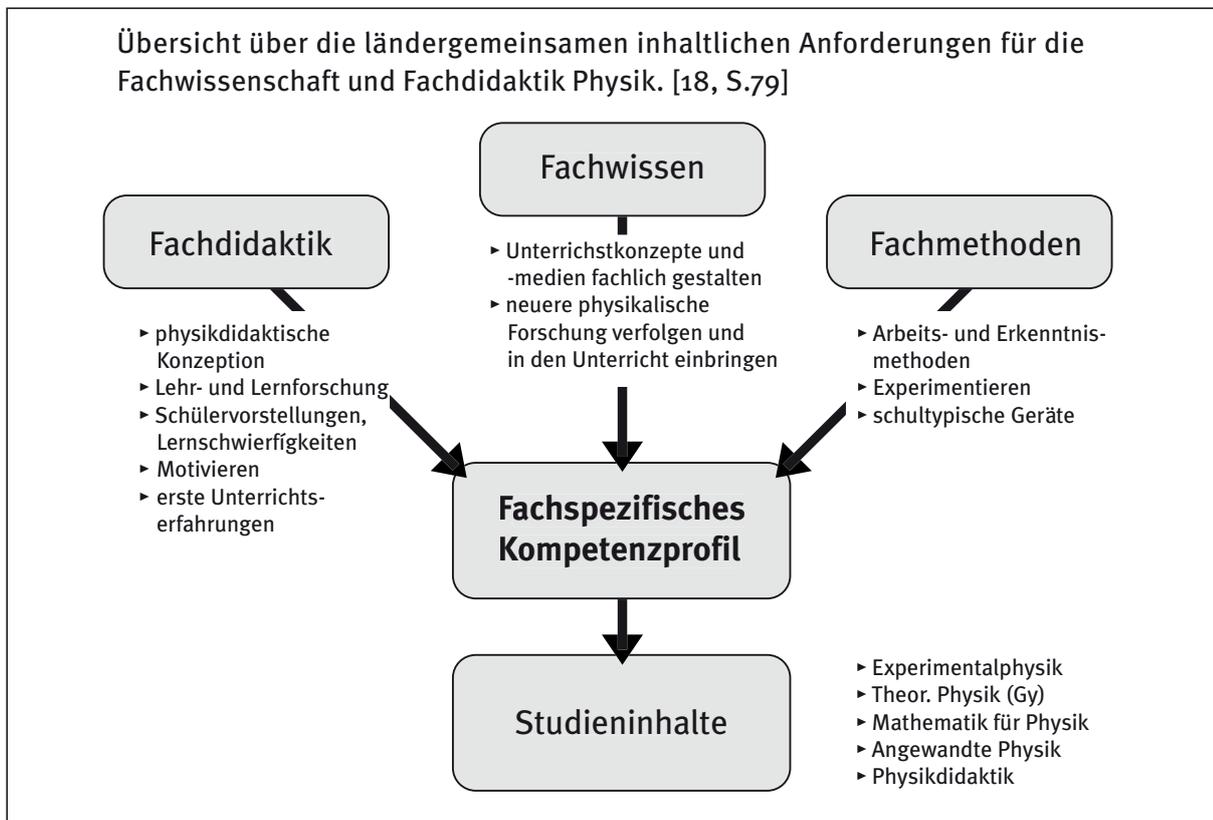
Auf der Basis eines fächerübergreifenden Kompetenzprofils für Lehramtsstudiengänge, das aus den Bereichen „Fachwissen“, „Fachdidaktik“ und „Fachmethodik“ besteht, wurden Fachprofile erstellt, die eine Beschreibung der im Studium zu erreichenden Kompetenzen sowie die dazu notwendigen inhaltlichen Schwerpunkte umfassen. Für die Formulierung des fachspezifischen Kompetenzprofils (Übersicht siehe Kasten) und der Studieninhalte für das Fach Physik spielten die Thesen der DPG-Studie sowie die rheinland-pfälzischen curricularen Standards für die Physiklehrausbildung, das Kerncurriculum Fachdidaktik der Gesellschaft für Fachdidaktik und die inhaltlichen Vorgaben der Konferenz der Fachbereiche Physik eine wichtige Rolle [10], [16], [17], [9].

*Physikspezifisches Kompetenzprofil [11, S. 30]:*

„Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über die grundlegenden Fähigkeiten für gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Physik. Sie...

- ▶ verfügen über anschlussfähiges physikalisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, Unterrichtskonzepte und -medien fachlich zu gestalten, inhaltlich zu bewerten, neuere physikalische Forschung in Übersichts-darstellungen zu verfolgen und neue Themen in den Unterricht einzubringen,
- ▶ sind vertraut mit den Arbeits- und Erkenntnismethoden der Physik und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und im Handhaben von (schultypischen) Geräten,
- ▶ kennen die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe sowie den Prozess der Gewinnung physikalischer Erkenntnisse (Wissen über Physik) und können die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen,
- ▶ verfügen über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen, insbes. solide Kenntnisse fachdidaktischer Konzeptionen, der Ergebnisse physikbezogener Lehr-Lern-Forschung, typischer Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Physikunterrichts, sowie von Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von Physik zu motivieren,
- ▶ verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge (Unterrichtseinheiten) sowie im Durchführen von Unterrichtsstunden.“

Abbildung 21: stellt diese Bereiche und die zugehörigen Kompetenzen noch einmal in der Übersicht dar:



### 2.1.4 Fachliche und fachdidaktische Lerngelegenheiten in den Lehramtsstudiengängen Physik exemplarisch am Beispiel der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz

Die Ausgestaltung der Studiengänge für die verschiedenen Lehrämter variiert sowohl strukturell als auch inhaltlich stark zwischen den Bundesländern. Deshalb werden als gelungene Beispiele für die Umsetzung der Thesen und der ländergemeinsamen Anforderungen im Folgenden die Studiengänge für das Lehramt an Gymnasien und Haupt- und Realschulen der Bundesländern Rheinland-Pfalz und Hessen dargestellt.

#### Hessen

Das Lehrerbildungsgesetz in Hessen sieht bisher keine Bachelor-Master-Studiengänge, sondern modularisierte Studiengänge mit erstem Staatsexamen als Abschlussprüfung vor. Dabei ist das Lehramt für Haupt- und Realschulen ein gemeinsamer Studiengang. Das Studium für das Lehramt an Gymnasien umfasst ohne Betriebs- und Orientierungspraktika und ohne Examensarbeit 240 Leistungspunkte und damit 8,5 Semester, für das Lehramt an Haupt- und Realschulen 180 Leistungspunkte und damit sieben Semester [12].

Die Verordnung sieht für das Haupt- und Realschulstudium eine gleichmäßige Dreiteilung der Leistungspunkte auf die Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Erziehungs- bzw. Gesellschaftswissenschaften vor, während der Anteil der Fachwissenschaften im gymnasialen Lehramt mit 120 Leistungspunkten doppelt so hoch liegt (Tab. 15).

*Tabelle 15: Schulformspezifische Verteilung der Leistungspunkte der modularisierten Studiengänge für das Lehramt Physik auf die verschiedenen Studienanteile [13].*

### Hessen

<b>modularisierter Studiengang mit Staats-examen ab WS 05/06</b>	<b>Lehramt an Gymnasien</b>	<b>Lehramt an Haupt- und Realschulen</b>
<b>Studienanteile</b>	<b>LP/Wochen</b>	<b>LP/Wochen</b>
Betriebs- oder Sozialpraktikum	8 Wochen	8 Wochen
Orientierungspraktikum	4 Wochen	4 Wochen
2 Schulpraktika	2 mal 5 Wochen	2 mal 5 Wochen
Erziehungs- / Gesellschaftswissenschaften (inkl. 1. Schulpraktikum)	60 LP	60 LP
Fachdidaktiken (inkl. 2. Schulpraktikum á 14 LP)	60 LP	60 LP
Fachwissenschaften	120 LP	60 LP
<b>Leistungspunkte gesamt Regelstudienzeit</b>	<b>240 LP 8,5 Semester</b>	<b>180 LP 7 Semester</b>

In Kapitel 4.2 im Anhang I wird exemplarisch die Umsetzung der Verordnung in den Studiengang für das Haupt- und Realschullehramt an der Goethe-Universität in Frankfurt am Main dargestellt. Eine Besonderheit dieses Studiengangs ist die Zuständigkeit des Instituts für Didaktik der Physik auch für die physikalischen Grundvorlesungen. Die Konzepte der Veranstaltungen haben vom ersten Semester an eine direkte Berufsorientierung, indem sie fachdidaktische und-methodische Aspekte integrieren und damit den Blick der Studierenden von Anfang an auf die besonderen Anliegen des Physikunterrichts fokussieren. Dieser Studiengang setzt ein „Studium eigener Art“, wie von der DPG gefordert, konsequent um. Die Vorlesung „Moderne Physik und ihre Didaktik“ wird gemeinsam von den Instituten für Kernphysik und Didaktik angeboten. Zusätzlich werden fachmethodische Seminare phasenübergreifend in Kooperation mit Fachleitern aus Studienseminaren veranstaltet.

### Rheinland-Pfalz

Die Lehramtsstudiengänge in Rheinland-Pfalz sind durch die „Landesverordnung über die Erste

Staatsprüfung für Lehrämter nach Abschluss der Hochschulprüfungen lehramtsbezogener Bachelor- und Masterstudiengänge“ vom 12. September 2007 geregelt [13].

Die Verordnung sieht in §6 vor, dass der Bachelor-Studiengang eine Regelstudienzeit von sechs Semestern und 180 Leistungspunkten umfasst. Die Regelstudienzeiten und zu erwerbenden Leistungspunkte der Masterstudiengänge variieren zwischen den einzelnen Studiengängen: Für das Lehramt an Haupt- und Realschulen sind zwei Semester mit 60 Leistungspunkten und für das Lehramt an Gymnasien vier Semester mit 120 Leistungspunkten vorgesehen.

In Rheinland-Pfalz setzt sich das erste Staats-examen aus einer Bachelorprüfung, einer Masterprüfung und einer mündlichen Abschlussprüfung zusammen.

Kapitel 4.3.1 im Anhang I stellt die schulformspezifische Verteilung der Leistungspunkte (LP) auf die Studienanteile dar. Dabei ist zu beachten, dass die fachdidaktischen Studienanteile in den beiden Fächern integriert sind und universitätsintern ausgestaltet werden können.

Ausgehend von einem „Leitbild für die Ausbildung von Physiklehrerinnen und Physikern“ [19] wurden von einer Arbeitsgruppe, bestehend aus Physikdidaktikern, Fachleitern und Lehrern Kompetenzen und curriculare Standards für das Fach Physik entwickelt. Diese Standards sind die Basis für die Studienmodule der Lehrämter an Haupt- und Realschulen und an Gymnasien im Fach Physik. Bei der Entwicklung dieser Studiengänge wurden die Empfehlungen der DPG-Thesen umgesetzt, für Lehramtsstudierende ein „Studium eigener Art“ zu konzipieren. Kapitel 4.3.2 im Anhang I zeigt eine Übersicht über die Studienmodule der Lehramtsstudiengänge in Rheinland-Pfalz.

## 2.2 Bewertung der unterschiedlichen Studienwege und Konsequenzen für die Ausbildung des Physiklehramtsnachwuchses

Der Vergleich der Struktur und Inhalte der Studiengänge für das Fach- und das Lehramtsstudium Physik macht deutlich, dass die Studierenden jeweils professions- und forschungsorientiert auf verschiedene Berufsziele hin ausgebildet werden: Während das Studium der Physiker auf eine Zukunft in experimentellen oder theoretischen Arbeitsgruppen an den wissenschaftlichen Einrichtungen oder der Industrie abzielt, steht bei den Lehramtsstudierenden die Gestaltung von fachbezogenen Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt der Vorbereitung auf ihre zukünftigen Aufgaben im Schuldienst. Im Lehramtsstudium sind für jedes Unterrichtsfach fachdidaktische Studienleistungen von bis zu 30 Leistungspunkten vorgesehen. Diese entsprechen 900 Stunden Arbeitsbelastung. Die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen und Schulpraktika richten den Blick der Studierenden auf das Lernen von Physik. Diese Perspektive umfasst das Lernen der Schülerinnen und Schüler, aber auch die eigenen Lernprozesse im Studium. Ein Ziel des Lehramtsstudiums ist, dass zukünftige Lehrer und Lehrerinnen beim eigenen Lernen neuer physi-

kalischer Inhalte gleichzeitig deren Umsetzung in Unterricht „mitdenken“ – eine wichtige Fähigkeit, die gute Lehrkräfte auszeichnet.

Die Tatsache, dass Physik seit einigen Jahren ein schulisches Mangelfach ist, hat die Kultusministerien zu Konzeptionen von Quer- und Seiteneinsteigerprogrammen veranlasst, die wiederum die Beschlüsse der Kultusministerkonferenz konterkarieren. Wie im ersten Kapitel gezeigt, nutzen ca. die Hälfte der zukünftigen Physiklehrkräfte die Möglichkeit des Quer- und Seiteneinstiegs und partizipieren damit nicht von der durch die Reformen der letzten Jahre zunehmend professionsorientierten Lehrerbildung.

Die unterschiedlichen Ausrichtungen der Studiengänge bedeuten für Quereinsteiger mit physikalischem Fachstudium, dass sie eine größere fachliche Tiefe als Lehramtsstudierende vorweisen können, ihnen aber folgende Studienanteile fehlen, die sie für den Lehrerberuf professionalisieren sollen:

- ▶ Fachdidaktik Physik
- ▶ teilweise Fachausbildung im zweiten Fach
- ▶ Fachdidaktik im zweiten Fach
- ▶ Schulpraktika
- ▶ Erziehungswissenschaften

Diese fehlenden Studienanteile sind im Laufe des Referendariats nicht nachzuholen. Sie müssen vielmehr durch spezifisch auf die Situation von Quereinsteigern zugeschnittenen Qualifikationsangeboten kompensiert werden. Auch die DPG-Thesen weisen auf die Notwendigkeit einer solchen Ergänzungsausbildung hin [10, S.16].

Seiteneinsteigern ohne zweites Staatsexamen fehlt zusätzlich zu den Studienanteilen die schulpraktische Ausbildung des Referendariats. Gerade im Fach Physik haben sich die Anforderungen an die Unterrichtskultur in der jüngsten Zeit deutlich verändert. Von Lehrkräften, die – wie viele Quer- und Seiteneinsteiger – lediglich mit den Erfahrungen ihrer eigenen Schulzeit in

den Schuldienst eintreten, kann ein qualitativ anspruchsvoller und zeitgemäßer Unterricht nicht erwartet werden. Ohne eine gründliche fachdidaktische Orientierung (z.B. die Kenntnis von typischen Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten oder physikspezifischen Unterrichtskonzeptionen) ist ein an den nationalen Bildungsstandards [20] orientierter Unterricht kaum zu leisten. Darüber hinaus ist im Fach Physik, das von vielen Schülerinnen und Schülern in der Regel leider wenig geschätzt wird, mit gravierenden motivationalen Problemen auf Seiten der Schülerinnen und Schüler zu rechnen, denen auf Basis physikdidaktischer Erkenntnisse entgegen gewirkt werden muss.

Die Attraktivität des Lehramtsstudiums leidet erheblich, wenn für die Besetzung von Planstellen in den Schulen kein spezifisches Lehramtsstudium mehr notwendig ist. Lehramtsstudierende müssen zukünftig sogar befürchten, dass Planstellen durch Seiten- und Quereinsteiger jetzt besetzt werden und ihnen selbst als Stellen nicht mehr zur Verfügung stehen. Diese Folgen der Quer- und Seiteneinsteigerprogramme für das reguläre Lehramtsstudium im Fach Physik stehen im Widerspruch zu der in den DPG-Thesen hervorgehobenen Notwendigkeit einer Stärkung des Status und des Selbstwertgefühls der angehenden Physiklehrkräfte.

An einigen Standorten wird bereits jetzt Studierenden geraten, vom Lehramtsstudium in das BA/MA-Studium für Physik zu wechseln, da dort die Studienbedingungen besser sind: Physikstudierende haben mit nur einem zentralen Fach eher eine „Heimat“ innerhalb der Universität.

Durch die Quereinsteigerprogramme der Kultusministerien können sich Physikstudierende auch noch in letzter Minute für den Lehrerberuf entscheiden. Damit wird das Physikstudium ein „polyvalenter Studiengang bis zum Masterabschluss“. Eine qualifizierte Ausbildung für den Lehrerberuf, die eine frühzeitige Entscheidung für dieses Qualifikations- und Berufsziel erfordert, wird damit unterlaufen.

Auch im Referendariat, der zweiten Phase der Lehrerbildung, machen sich die Auswirkungen der Programme bemerkbar: In vielen Bundesländern bestehen die Lerngruppen im Referendariat zum einen aus Lehramtsabsolventen, zum anderen aus Quereinsteigern, die die gleichen Leistungen ohne fachdidaktisches Studium erbringen müssen und schließlich aus Seiteneinsteigern, die aufgrund ihrer hohen Unterrichtsverpflichtung nur wenige Module des Referendariats belegen müssen und teilweise von Leistungen befreit sind. Nach Aussagen der Fachleiter leidet die Ausbildung der zweiten Phase unter diesen heterogenen Ausgangsbedingungen erheblich. Gleichzeitig ist den Lehramtsabsolventen kaum zu vermitteln, dass Seiteneinsteiger am Ende ihrer Qualifizierungsphase gleichwertige Stellen besetzen, obwohl ihre Qualifizierung einen geringeren inhaltlichen und zeitlichen Umfang besitzt.

### **2.3 Stellungnahme der DPG, GDCP und MNU an die KMK und die Bundesbildungsministerin im Februar 2009**

Da die Entwicklungen in der Einstellungspolitik der Kultusministerien im Widerspruch zu den Bemühungen stehen, die Lehrerbildung zu professionalisieren und praxisnäher zu gestalten und damit auch zu den von der Kultusministerkonferenz im Oktober 2008 beschlossenen Standards für die Ausbildung von Lehrkräften, haben sich im Februar 2009 die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), die Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) sowie der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) in einer gemeinsamen Stellungnahme öffentlich an die Kultusministerkonferenz (KMK) und an die verantwortlichen Politiker und Entscheidungsträger gewandt (siehe Stellungnahme im Anhang II).

Die Stellungnahme zielt darauf ab, auch den Quer- und Seiteneinsteigern, die in den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken

in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung“ von der Kultusministerkonferenz selbst geforderte solide fachdidaktische und –methodische Ausbildung zukommen zu lassen. Als Fachverband der Physikerinnen und Physiker weiß die DPG um die in der Regel guten fachlichen Kompetenzen von den Quer- und Seiteneinsteigern, die Physik studiert haben, aber auch von den unzureichenden Qualifikationen in Bezug auf die Schule als künftiges Arbeitsfeld. Dass einige Bundesländer, wie Nordrhein-Westfalen und Hessen auch Lehrkräften ohne Physikstudium nach Durchlaufen einer berufsbegleitenden Zusatzausbildung das Unterrichten von Physik ermöglichen, sehen die Verbände mit Sorge.

Aus diesem Grund fordern sie, dass die Programme der Ministerien nicht nur die Unterrichtsabdeckung in den Blick nehmen, sondern auch die Qualifikation der zukünftigen Lehrkräfte, um sie auf die physikdidaktischen und pädagogischen Anforderungen in der Schule vorzubereiten. Dies ist nur durch ein systematisches, länger andauerndes und adressatenspezifisches Qualifizierungsprogramm zu erreichen, das von den Ministerien der Länder finanziert wird. Zusätzlich muss das Lehramtsstudium stärker gefördert und beworben werden. Die Fachgesellschaften bieten in der Stellungnahme ihre Unterstützung in allen Fragen der Physiklehrerausbildung an.

Die Stellungnahme hat eine große zustimmende Resonanz in der Politik, der Lehrerschaft, der Presse und der Öffentlichkeit hervorgerufen.

## 2.4 Reaktionen der Kultusministerkonferenz auf den Lehrkräftemangel

Die Stellungnahme der DPG, GDGP und MNU erreichte die Kultusministerkonferenz zu deren 325. Plenarsitzung am 5. und 6. März 2009 in Stralsund. Auf dieser Sitzung wurde unter anderem die „Stralsunder Erklärung“ zur Einstellung und Ausbildung von Lehrern in den Ländern beschlossen, die die Mangelsituation in einigen Unterrichtsfächern in den Blick nimmt. Unter anderem betont sie: „Quer-

und Seiteneinsteigerprogramme sind kein Ersatz für die reguläre Lehrerausbildung. Sie sind ein sinnvolles Instrument zur Überbrückung personeller Engpässe und eine positive Bereicherung für die Schulen. Die Länder werden bei diesen Programmen qualitative Standards beachten.“ [6]

Am 18. Juni 2009 wurden gemeinsame Leitlinien der Länder zur Deckung des Lehrkräftebedarfs und Maßnahmen zur Stärkung der Lehrerbildung in den Hochschulen vereinbart, in der die KMK die Erarbeitung einer länderspezifischen Modellrechnung zum Lehrereinstellungsbedarf vorsieht, um zukünftig Trendaussagen zum fächerspezifischen Bedarf leisten zu können. Insbesondere in Mangelfächern sollen Hochschulen die erforderlichen Kapazitäten für Lehramtsstudienplätze sichern, die Zahl der Lehramtsstudienabbrecher insbesondere in den mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Fächern reduzieren und die Lehrerausbildung frühzeitig praxisnah gestalten. [7]

Zwischen den Ländern soll ein Erfahrungsaustausch zur Qualifizierung von Quer- und Seiteneinsteigern im Lehrerberuf erfolgen, wobei die Länder bei den Programmen zur Qualifizierung der Quer- und Seiteneinsteiger qualitative Standards berücksichtigen werden. [7]

In beiden Erklärungen bekundet die Kultusministerkonferenz ihren Willen für eine qualitätsvolle Ausbildung der Quer- und Seiteneinsteiger. Dies hat Physikdidaktiker aus verschiedenen Hochschulen und Studienseminaren veranlasst, im Rahmen der Frühjahrstagung 2009 der DPG ein Konsortium zu gründen mit dem Ziel, ein Nachqualifizierungsprogramm speziell für Quereinsteiger zu entwickeln. Diese Nachqualifizierung soll zumindest die unverzichtbaren Inhalte der universitären physikdidaktischen Ausbildung enthalten und im Frühjahr 2010 der Kultusministerkonferenz und den Ministerien der Länder vorgestellt werden.

Das dritte Kapitel dieser Studie stellt die Module und Rahmenbedingungen des PD-Q-Programms vor.

### 3 | Physikdidaktik für Quereinsteiger (PD-Q) – Ein Weiterbildungsangebot der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG)

(Rita Wodzinski, Universität Kassel; Horst Schecker, Universität Bremen;  
Friederike Korneck, Goethe-Universität Frankfurt am Main)

Das im Folgenden dargestellte Konzept einer Weiterbildung für Quereinsteiger wurde aus dem Kreis der Physikdidaktik initiiert. Es ist als Angebot der universitären Physikdidaktik zu verstehen, sich an der Qualifizierung von Quereinsteigern im Fach Physik zu beteiligen. Die Umsetzung dieses Angebotes setzt die Zusage einer Finanzierung der Weiterbildungsangebote durch die Bundesländer voraus.

#### 3.1 Ziel

Ziel des Weiterbildungsangebots ist die fachdidaktische Qualifizierung von Personen, die mit fachphysikalischem Studium aber ohne physikdidaktische Studienanteile in den Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Schulen eintreten. Durch die angebotenen Weiterbildungsmodule kann ein ausgewählter Teil der physikdidaktischen Basisqualifikationen erworben werden, die im Normalfall Gegenstand der universitären Phase der Physiklehrerbildung sind. Das Programm basiert auf den von der Kultusministerkonferenz verabschiedeten ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung [11]. Die Module sind anschlussfähig an die Ausbildung in der zweiten Phase. Durch das nur begrenzt verfügbare Zeitvolumen entsprechen die thematische Breite und die inhaltliche Vertiefung der Module jedoch nicht vollumfänglich einem regulären physikdidaktischen Studium.

Zielgruppe des Angebots sind Quereinsteiger in den Vorbereitungsdienst, die ein Physikstudium abgeschlossen haben. Einige Bundesländer stellen auch Quereinsteiger in das Referendariat ein, die Physik nur im Nebenfach studiert haben. Für diese zukünftigen Lehrkräfte müssen – neben der physikdidaktischen Nachqualifizie-

– auch Angebote bereitgestellt werden, mit denen die Bewerber ihre fachliche Kompetenz zielgerichtet ausbauen können. Aufgrund der heterogenen Ausgangslage der Bewerber muss diese fachliche Qualifizierung individuell angepasst werden. Das PD-Q-Programm ist spezifisch für die fachdidaktischen Anteile einer Nachqualifizierung konzipiert, die alle Quereinsteiger unabhängig von ihrem jeweiligen Berufs- oder Studienhintergrund betreffen.

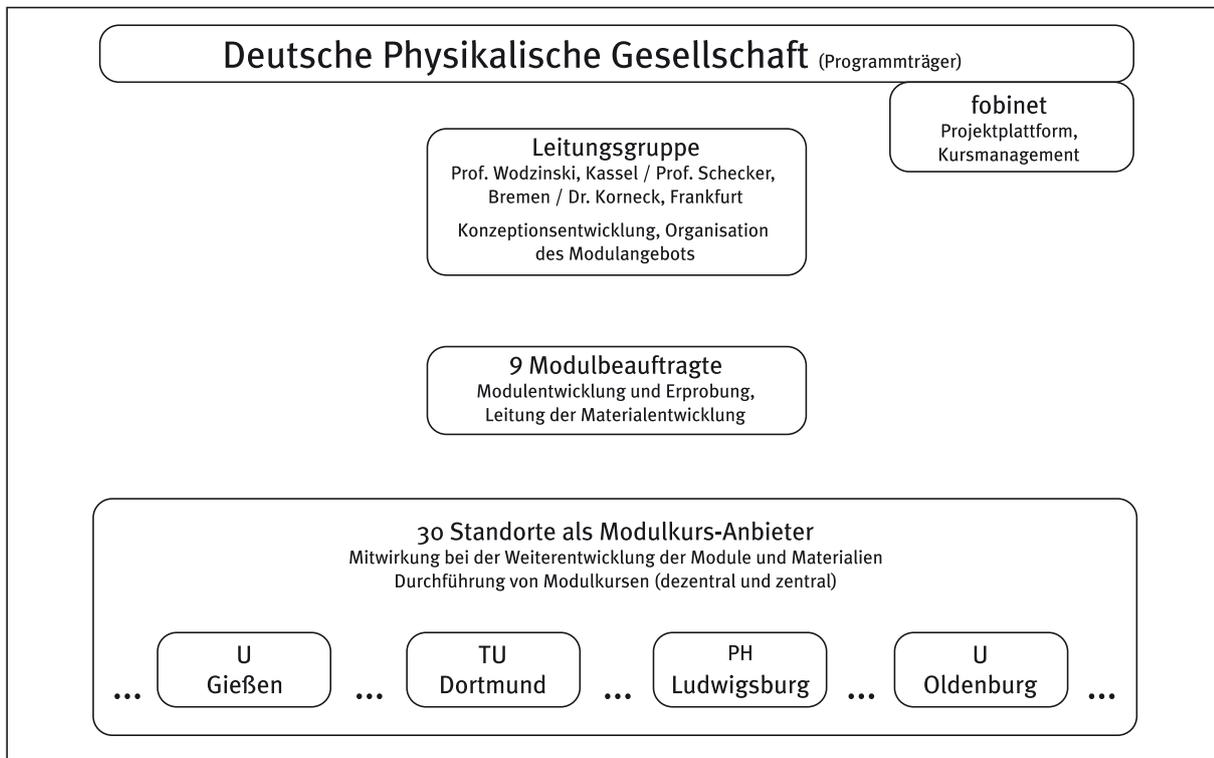
Das PD-Q-Nachqualifizierungsprogramm kann auch von Seiteneinsteigern genutzt werden.

#### 3.2 Organisation

Das Weiterbildungsprogramm PD-Q wurde von einer Arbeitsgruppe aus Physikdidaktikerinnen und Physikdidaktikern an Universitäten und Hochschulen in Kooperation mit Seminarleiterinnen und -leitern gemeinsam inhaltlich entwickelt. Es besteht aus neun Modulen, für die Modulbeauftragte benannt wurden. Die Module werden bundesweit von einem Konsortium physikdidaktischer Institute und Arbeitsgruppen am Universitäten und Hochschulen angeboten. Träger des Programms ist die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG). Die Gesamtleitung von PD-Q liegt in den Händen einer vom Konsortium benannten Leitungsgruppe (Prof. Dr. Rita Wodzinski, Universität Kassel; Dr. Friederike Korneck, Universität Frankfurt; Prof. Dr. Horst Schecker, Universität Bremen). Die Leitungsgruppe vertritt das Projekt nach außen, insbesondere gegenüber den Kultusministerien und der Kultusministerkonferenz. Zur erweiterten Leitungsgruppe gehören die Modulbeauftragten.

Vom Konsortium wird jährlich ein Angebotskalendar vereinbart und im Rahmen des Fortbil-

Abbildung 22: Organigramm des PD-Q Programms



Das Fortbildungsportal fobinet der DPG auf einer eigenen Homepage veröffentlicht. Alle Modulkurse können überregional genutzt werden. Kurse werden sowohl dezentral an den beteiligten Hochschulen als auch zentral in Form von Weiterbildungswochen mit der Bündelung mehrerer Module organisiert. Für die Durchführung eines Moduls kann eine Mindestteilnehmerzahl festgesetzt werden. Die erfolgreiche Teilnahme an Modulen wird durch die DPG bescheinigt. Für die erfolgreiche Belegung von Modulen mit mindestens 9 Leistungspunkten wird ein Zertifikat vergeben.

Für die Teilnahme an den Modulkursen wird eine Gebühr erhoben. Die Gebühren decken die Organisationskosten, Infrastrukturkosten (z.B. Raummieten) und Personalkosten (z.B. Honorare) ab. Die Anmeldung zur Teilnahme an den Modulkursen erfolgt über das Fortbildungsportal fobinet der DPG. Angestrebt wird eine Kostenübernahme durch die Bundesländer, in denen die Teilnehmer ihren Vorbereitungsdienst absolvieren. Für die Finanzierung der Entwicklung der Kursmaterialien zu den Modulen muss noch ein Geldgeber gefunden werden (z.B. die KMK).

### 3.3 Inhalte

Die Weiterbildungsmodule umfassen spezifisch für Quereinsteiger ausgewählte Teile des universitären Studiums der Physikdidaktik:

- ▶ Gestaltung des Physikunterrichts durch Lern- und Leistungsaufgaben
- ▶ Unterrichtsbezogenes Experimentieren
- ▶ Bildungsstandards und Kompetenzen
- ▶ Differenzierung, Motivation und Interesse
- ▶ Nature of Science
- ▶ Schülervorstellungen und Lernprozesse
- ▶ Unterrichtsmethoden
- ▶ Digitale Medien
- ▶ Physikspezifische und übergreifende Unterrichtskonzeptionen

Die gesamte Breite und insbesondere die Tiefe eines universitären Studiums der Physikdidaktik kann mit dem Qualifizierungsprogramm nicht erreicht werden. Die Qualifikationen sollen im Referendariat weiter ausgebaut und bei der Gestaltung von Unterricht genutzt werden. Die inhaltliche Qualität der Module ist durch eine umfassende Beteiligung der deutschsprachigen

chigen universitären Physikdidaktik bei der Modulentwicklung gesichert. Die Qualität des Angebots wird durch gutachterliche Stellungnahmen des Fachverbands Didaktik der Physik der DPG, der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP), des Fördervereins mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht (MNU) und des Bundesarbeitskreises der Seminar- und FachleiterInnen (BAK) bescheinigt. Die Modulbeauftragten sind – jeweils unter Einbeziehung weiterer Expertinnen und Experten - verantwortlich für:

- ▶ die Entwicklung der Modulbeschreibung,
- ▶ die Entwicklung von Kursmaterialien zu den Modulen (nach Vorlage einer Vereinbarung mit der KMK),
- ▶ deren Erprobung (in Zusammenarbeit mit den weiteren Anbietern des Moduls) und
- ▶ die Moderation des Prozesses zur Weiterentwicklung des Moduls.

Bei der Durchführung von Kursen können die Module gemäß den jeweiligen Randbedingungen vor Ort und den anbietenden physikdidaktischen Arbeitsgruppen modifiziert werden, wenn der Charakter des Moduls und die Qualifikationsziele bestehen bleiben.

### 3.4 Nutzungsmodelle

Das Qualifizierungsangebot wendet sich an Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger in das Referendariat mit Ausbildungsziel Lehramt Physik an Gymnasien, Realschulen, Hauptschulen und Gesamtschulen sowie beruflichen Schulen. Das Konsortium PD-Q empfiehlt die Belegung der Module – zumindest eines Teils davon – vor Eintritt in den Vorbereitungsdienst. Es ist jedoch auch möglich, begleitend zum Referendariat teilzunehmen. Dies sollte dann am Beginn der Seminarbildung erfolgen.

Es sind verschiedene, ggf. bundeslandspezifische Szenarien (unter Berücksichtigung der jeweiligen Curricula der zweiten Ausbildungsphase) für die Nutzung der Weiterbildungsmodule möglich:

1. Die Bundesländer legen fest, welche Module als Eingangsvoraussetzung in die zweite Ausbildungsphase absolviert worden sein sollen und welche Module begleitend zu belegen sind.
2. Die Bundesländer legen fest, welche Teile des Modulangebots von Quereinsteigern bis zum Ende der zweiten Ausbildungsphase mindestens absolviert werden müssen.
3. Die Bundesländer legen den Umfang der aus dem Weiterbildungsangebot zu erwerbenden Kreditpunkte fest und überlassen den Quereinsteigern die Auswahl der Module.

Das Konsortium PD-Q empfiehlt als strukturell und inhaltlich sinnvollstes Szenario das erste Modell. Potenzielle Quereinsteiger können sich dann gezielt auf ihr angestrebtes neues Berufsfeld vorbereiten (möglichst in Verbindung mit begleitenden selbst organisierten Schulpraktika vor Beginn des Referendariats).

Für Präsenzveranstaltungen in Modulkurse, die begleitend zur zweiten Ausbildungsphase stattfinden, müssen die Teilnehmer vom Seminar und der Ausbildungsschule freigestellt werden.

### 3.5 Modulübersicht

Tabelle 16: Modulübersicht

Modul/ Modulbeauftragte	zentrale Inhalte <sup>12</sup>	Leistungs- punkte	Präsenz- zeit
<b>Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten</b> Prof. Dr. Horst Schecker (Universität Bremen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kenntnis themenspezifischer und -übergreifender Schülervorstellungen</li> <li>▶ Diagnose von Schülervorstellungen</li> <li>▶ Erklären physikalischer Sachverhalte unter Berücksichtigung von Schülervorstellungen</li> </ul>	1 LP	16 h
<b>Unterrichtsbezogenes Experimentieren</b> Prof. Dr. Roger Erb (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planung von Experimenten unter didaktischen Gesichtspunkten</li> <li>▶ Bedeutung des Experiments im Erkenntnisprozess</li> <li>▶ sachverständiger Umgang mit Experimentiermaterial unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien</li> </ul>	2 LP	40 h
<b>Bildungsstandards und Kompetenzen</b> PD Dr. Heike Theyßen (Technische Universität Dortmund) / Sigrid Zwiorek (Staatl. Studienseminar Frankfurt a.M.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kompetenzbegriff und nationale Bildungsstandards</li> <li>▶ Diagnose von Kompetenzanforderungen und Kompetenzen</li> <li>▶ Planung, Gestaltung und Reflexion kompetenzorientierter Unterrichtsangebote</li> </ul>	1,5 LP	8 h
<b>Nature of Science</b> Prof. Dr. Peter Heering (Universität Flensburg) / Prof. Dr. Dietmar Höttecke (Technische Universität Kaiserslautern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wissenschaftsverständnis als Ziel von Unterricht</li> <li>▶ Abgrenzung der Begriffe „Theorie“, „Modell“, „Hypothese“, „Gesetz“ an Beispielen</li> <li>▶ die Rolle von Theorie und Experiment im physikalischen Erkenntnisprozess an ausgewählten Beispielen</li> </ul>	1,5 LP	16 h
<b>Differenzierung Motivation und Interesse</b> Prof. Dr. Rita Wodzinski (Universität Kassel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Motive und Möglichkeiten für Differenzierung im Physikunterricht</li> <li>▶ Diagnose von Interessen</li> <li>▶ Ansatzpunkte zur interessenorientierten Unterrichtsgestaltung</li> </ul>	1,5 LP	16 h
<b>Aufgabenkultur – Lern- und Leistungsaufgaben</b> PD Dr. Jochen Kuhn (Universität Koblenz-Landau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ die Bedeutung von Aufgaben für Lernprozesse im Physikunterricht</li> <li>▶ kriterienorientierte Beurteilung von Aufgaben</li> <li>▶ kompetenz- und zielgruppenorientierte Aufgabenentwicklung</li> </ul>	1,5 LP	8 h
<b>Unterrichtsmethoden</b> Dr. Friederike Korneck (Universität Frankfurt) Dr. Karsten Rincke (Universität Kassel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ begründete und zielbezogene Auswahl von Unterrichtsmethoden</li> <li>▶ Planung und Erprobung ausgewählter Methoden in beispielhaften Unterrichtsminiaturen</li> <li>▶ Reflexion von Planungsprozessen als Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung von Unterricht</li> </ul>	1 LP	24 h
<b>Digitale Medien</b> Prof. Dr. Raimund Girwitz (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Möglichkeiten und Lernvoraussetzungen bei der Mediennutzung</li> <li>▶ computergesteuerte Messwerterfassung und Auswertesysteme</li> <li>▶ Planung eines Einsatzszenarios digitaler Medien</li> </ul>	1,5 LP	16 h
<b>Physikspezifische und übergreifende Unterrichtskonzeptionen</b> Dr. Gabriela Jonas-Ahrend Technische Universität Dortmund) / Prof. Dr. Michael Komorek (Universität Oldenburg)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ das Modell der Didaktischen Rekonstruktion</li> <li>▶ forschendes Lernen, kontextorientierter Unterricht, fächerübergreifender Physikunterricht</li> <li>▶ Planung von Unterricht auf der Basis unterschiedlicher Konzepte</li> </ul>	1 LP	24 h
<b>Gesamtprogramm</b>		<b>12,5 LP</b>	<b>168 h</b>

12 Die ausführlichen Modulbeschreibungen sind auf der Internetseite [http://www.dpg-physik.de/programme/pdq/Module\\_PD-Q.pdf/](http://www.dpg-physik.de/programme/pdq/Module_PD-Q.pdf/) abgelegt.

## 4 | Anhang I: Dokumentation der Studiengänge

Dieses Kapitel dokumentiert die verschiedenen Studiengänge für die vergleichende Analyse der Ausbildungswege des Physiklehrer-Nachwuchses (Kapitel 2).

### 4.1 Bachelor-Master-Studiengang im Fachbereich Physik an der Goethe-Universität Frankfurt

Der Bachelor-Studiengang besteht aus 6 Säulen und umfasst 180 LP:

- ▶ Verpflichtende Vorlesungen und Praktika aus dem Bereich der experimentellen Physik (erstes bis fünftes Semester, 62 LP).
- ▶ Verpflichtende Vorlesungen aus dem Bereich der theoretischen Physik (erstes bis fünftes Semester, 40 LP).
- ▶ Verpflichtende Vorlesungen in Mathematik (erstes bis drittes Semester, 28 LP).
- ▶ Wahlpflicht-Vorlesungen und Seminare aus verschiedenen Gebieten der Physik nach eigener Wahl (10 LP).
- ▶ ein oder zwei Nebenfächer (Gesamtumfang: 25 LP).
- ▶ Abschlussarbeit (15 LP)

Für den Abschluss „Master of Science“ müssen anschließend an den Bachelor nochmals 120 LP in vier Semestern erworben werden. Die Veranstaltungen setzen sich u.a. aus Forschungspraktikum, Wahlpflichtmodulen, fachlichen Spezialisierungsseminaren und der Masterarbeit zusammen. [21]

### 4.2 Studiengang für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Physik an der Goethe-Universität in Frankfurt/M

*Tabelle 17: Studienverlaufsplan für das Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) an der Goethe-Universität Frankfurt (V = Vorlesung, S = Seminar, Ü = Übung; FW = Fachwissenschaft, FD = Fachdidaktik) [12].*

Semster	Veranstaltung	Art	LP FW	LP FD
1	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre	V+Ü	8	2
2	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre	P	3	1
	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Elektrizitätslehre	V+Ü	4	1
3	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Elektrizitätslehre	P	4	2
	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Optik	V	2	2
4	Fachliche und fachdidaktische Grundlagen der Optik	P	3	1
	Fachmethodik I	S		3
5	Fachmethodik II	S		3
	Spezielle fachmethodische Probleme	S		4
6	Atom- oder Kern- oder Festkörperphysik	V+Ü	4	
	Moderne Physik und ihre Didaktik	V	2	1
	Fachdidaktik			3
<b>LP gesamt</b>			<b>30</b>	<b>23</b>

### 4.3 Studiengänge für das Lehramt an Haupt- und Realschulen sowie Gymnasien im Fach Physik in Rheinland-Pfalz

#### 4.3.1 Schulformspezifische Verteilung der Leistungspunkte der BA/MA-Studiengänge für das Lehramt auf die verschiedenen Studienanteile in Rheinland-Pfalz

Tabelle 18: Schulformspezifische Verteilung der Leistungspunkte der BA/MA-Studiengänge für das Lehramt Physik auf die verschiedenen Studienanteile [13].

Rheinland-Pfalz			
BA/MA-Studiengang mit Staatsexamen, seit 2007	Lehramt an Hauptschulen	Lehramt an Realschulen	Lehramt an Gymnasien
Studienanteile	LP	LP	LP
Fachwissenschaften und Fachdidaktik (2 Fächer)	je 75 BA: 65, MA: 10	je 80 BA: 65, MA: 15	je 107 BA: 65, MA: 42
Bildungswissenschaften	50 BA: 30, MA: 20	40 BA: 30, MA: 10	42 BA: 30, MA: 12
Bachelorarbeit	8	8	8
Masterarbeit	16	16	16
Schulpraktika	16 BA: 12, MA: 4	16 BA: 12, MA: 4	20 BA: 12, MA: 8
<b>Leistungspunkte gesamt</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>300</b>
<b>Regelstudienzeit</b>	<b>8 Semester</b>	<b>8 Semester</b>	<b>10 Semester</b>

#### 4.3.2 Übersicht über Studienmodule für das Lehramt an Hauptschulen (HS), Realschulen (RS) und Gymnasien (Gym) im Fach Physik in Rheinland-Pfalz

Tabelle 19: Übersicht über Studienmodule für das Lehramt an Hauptschulen (HS), Realschulen (RS) und Gymnasien (Gym) im Fach Physik in Rheinland-Pfalz [13].

Studienteil	Modul	Titel	Studiengang für LA
Bachelorstudien-gang  1. – 4. Semester	1	Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	alle LÄ
	2	Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	
	3	Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	
	4	Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	
	5	Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	an HS
	6	Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	an RS, Gym
	7	Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	an HS, RS, Gym
Bachelorstudien-gang 5. – 6. Semester	8	Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeptionen und Praxis	an HS
	9	Experimentalphysik 4: Themen aus dem Makro- und dem Mikrokosmos	an RS
	10	Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik	an Gym
	11	Theoretische Physik 1: Theoretische Dynamik, Elektrodynamik	an Gym
Masterstudien-gang	12	Theoretische Physik 2: Quantentheorie, Statistische Physik und Thermodynamik	an HS, RS
	13	Fachdidaktik 3: Physikunterricht – Forschung und Praxis	Gym
	14	Fachdidaktik 3: Physikunterricht – Forschung und Praxis	an Gym
	15	Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Kosmologie	an Gym
	16	Fortgeschrittenen-Praktikum	an HS, RS
	17	Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	an Gym
	18	Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	

## 5 | Anhang II: Stellungnahme der DPG, der GDCP und der MNU



Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik



### Notprogramme zur Einstellung von Physiklehrkräften gefährden die Qualität des Physikunterrichts

**Stellungnahme der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) und des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU)**

Der Bedarf an ausgebildeten Physiklehrkräften kann seit mehreren Jahren in den meisten Bundesländern nicht mehr gedeckt werden. Aus diesem Grund bieten verschiedene Bundesländer durch entsprechende Erlasse Diplomphysikerinnen und Diplomphysikern und anderen Natur- und Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern die Möglichkeit des Quereinstiegs in die zweite Phase der Lehrerausbildung (Referendariat) oder des Seiteneinstiegs direkt in den Schuldienst an.

Eine Studie des Instituts für Didaktik der Physik der Goethe-Universität Frankfurt analysiert die derzeitigen Ausbildungswege des Physiklernachwuchses sowie das Angebot und die Nutzung von Quer- und Seiteneinsteigerangeboten in den Bundesländern. Momentan bieten zwölf von 16 Bundesländern Quer- und Seiteneinsteigerprogramme an. Am intensivsten werden solche Programme in den bevölkerungsstarken Ländern wie Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Nordrhein-Westfalen genutzt.

Die bereits vorliegenden Daten der Studie, die aus einer Befragung der 16 Kultusministerien gewonnen wurden, zeigen ein ausgesprochen heterogenes Bild der Situation des Physiklernachwuchses, das eine Unterscheidung in folgende vier Gruppen erforderlich macht:

- ▶ Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz bieten sowohl Quer- als auch Seiteneinsteigerprogramme an.
- ▶ Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen und Hamburg ermöglichen Quereinstiege.
- ▶ Berlin, Saarland und Schleswig-Holstein ermöglichen Seiteneinstiege.
- ▶ Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen bieten zurzeit keine

Quer- und Seiteneinsteigerprogramme an bzw. nutzen diese nicht. Neben dieser qualitativen Beschreibung machen die quantitativen Daten die starke Nutzung der Programme deutlich: Bis zum Jahr 2007, einschließlich, begannen bundesweit mindestens 1950 Quereinsteiger den Vorbereitungsdienst und mindestens 600 Seiteneinsteiger wurden direkt in den Schuldienst eingestellt. Damit unterrichten bundesweit 2550 Referendarinnen und Referendare und Lehrkräfte Physik ohne abgeschlossenes Lehramtsstudium. Interessant ist dabei ein Vergleich mit Daten der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP), die jährlich die Zahlen der Lehramtsabsolventen im gymnasialen Bereich erhebt: Betrachtet man den Zeitraum 2002 bis 2007, schlossen laut KFP 1740 Lehramtsstudierende für Gymnasien ihr Studium erfolgreich ab. Im gleichen Zeitraum wurden 1451 Quereinsteiger in den Vorbereitungsdienst an Gymnasien eingestellt. Unter der Annahme, dass alle Lehramtsabsolventen den Vorbereitungsdienst beginnen, entspricht das einer bundesweiten Quereinsteigerquote von 45%.

Auch wenn nicht pauschal davon ausgegangen werden kann, dass Quer- und Seiteneinsteiger per se schlechter qualifizierte Physiklehrkräfte sind, konterkarieren diese Entwicklungen massiv die Bemühungen von Bildungsforschern, Hochschullehrern und Fachverbänden, die Lehrerbildung weiter zu professionalisieren und stärker als bisher auf den Lehrerberuf auszurichten. Die Quer- und Seiteneinsteigerprogramme unterlaufen die am 16. Oktober 2008 von der Kultusministerkonferenz verabschiedeten und für Lehramtsstudiengänge verbindlichen „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung“. Dies gilt vor allem hinsichtlich der dort geforderten soliden Kenntnisse zur Gestaltung von Physikunterricht, typischer Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in den schulrelevanten physikalischen Themengebieten. Trotz ihrer in der Regel guten fachlichen Kompetenzen sind Quer- und vor allem Seiteneinsteiger unzureichend auf die physikdidaktischen und pädagogischen Anforderungen in der Schule vorbereitet.

Bei der Konzeption der Quer- und Seiteneinsteigerprogramme steht die Unterrichtsabdeckung im Mittelpunkt. Fragen nach Unterrichtsqualität und der Professionalisierung von Lehrkräften spielen eine untergeordnete Rolle. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), die Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) und der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) warnen vor den negativen Auswirkungen von Adhoc-Einstellungsprogrammen wie sie zuletzt im Sommer 2008 in Hessen und im November 2008 in Nordrhein-Westfalen eingeführt wurden. Nordrhein-Westfalen eröffnet sogar Lehrkräften völlig ohne Physikstudium nach Durchlaufen einer sehr begrenzten berufsbegleitenden Zusatzausbildung den Zugang zum Unterrichten von Physik.

Es steht zu befürchten, dass Lehrkräfte, die als Quer- und Seiteneinsteiger oder sogar allein aufgrund des Erwerbs eines solchen Zertifikats eingestellt werden, mittel- und langfristig Planstellen besetzen, die dann für regulär ausgebildete Physiklehrkräfte nicht mehr zur Verfügung stehen. Das gerade wieder anwachsende Interesse am Lehramtsstudium im naturwissenschaftlich-technischen Bereich kann schnell wieder erlöschen, wenn die Einstellungschancen durch diese Vergabepaxis von Planstellen rapide sinken.

Eine qualitativ angemessene Erteilung von Physikunterricht ist nur zu erreichen, wenn für Quer- und Seiteneinsteiger ein systematisches, länger andauerndes und adressatenspezifisches Qualifizierungsprogramm entwickelt und finanziert wird. Unabhängig von kurzfristigen Notmaßnahmen muss der Beruf des Physiklehrers/der Physiklehrerin zudem stärker gefördert und beworben werden. Um diese Aufgaben zu bewältigen, müssen die Kultusministerien zusammen mit den Universitäten, Studienseminaren und Lehrerfortbildungsinstituten gemeinsam und koordiniert handeln. Die unterzeichnenden Fachgesellschaften bieten ihre Gesprächsbereitschaft und Unterstützung an, um nachhaltige Lösungen zu finden.



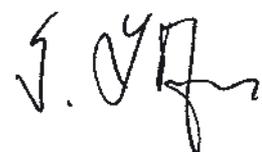
Arnold a Campo

Bundesvorsitzender des MNU



Prof. Dr. Horst Schecker

Sprecher des Vorstandes der GDCP



Prof. Dr. Gerd Litfin

Präsident der Deutschen  
Physikalischen Gesellschaft

## 6 | Quellen

- [1] Früböse, H.(2009): Physikdidaktik: Diplomphysiker als Lehrer. In: Physik in unserer Zeit 40, Nummer 5, Seite 261. Weinheim WILEY-VCH Verlag.
- [2] Korneck, F., Lamprecht, J. (2010): Quer- und Seiteneinstiege in das Lehramt Physik – eine Analyse bundesweiter Daten von 2002 bis 2008, Physik und Didaktik in Schule und Hochschule PhyDid 1/9 (2010), S.1-15.
- [3] Korneck, F., Lamprecht, J. (2009): Quereinsteiger in das Lehramt Physik. In: Höttecke, D. (Hrsg.): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008. Münster: Lit-Verlag, 22-37.
- [4] Korneck, F., Lamprecht, J. (2010): Quereinsteiger in das Lehramt Physik – ein temporäres Problem? In: Höttecke, D. (Hrsg.): Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Dresden 2009. Münster: Lit-Verlag, 254-256.
- [5] Konferenz der Fachbereiche Physik (2009): Statistiken zum Physikstudium.  
<http://www.kfpphysik.de/statistik/index.html> (Stand: 3/2010).
- [6] Kultusministerkonferenz (2009): Ergebnisse der 325. Plenarsitzung der Kultusministerkonferenz am 5. und 6. März 2009 in Stralsund,  
<http://www.kmk.org/presse-und-aktuelles/meldung/ergebnisse-der-325-plenarsitzung-der-kultusministerkonferenz-am-5-und-6-maerz-2009-in-stralsund.html> (Stand: 3/2010).
- [7] Kultusministerkonferenz (2009): Ergebnisse der 326. Plenarsitzung der Kultusministerkonferenz am 18. Juni 2009,  
<http://www.kmk.org/presse-und-aktuelles/meldung/ergebnisse-der-326-plenarsitzung-der-kultusministerkonferenz-am-18-juni-2009.html> (Stand 3/2010).
- [8] Klemm, K. (2009): Zur Entwicklung des Lehrerinnen- und Lehrerbedarfs in Deutschland.  
[http://www.uni-due.de/isa/lehrerbedarf\\_2009.pdf](http://www.uni-due.de/isa/lehrerbedarf_2009.pdf) (Stand 3/2010).
- [9] Konferenz der Fachbereiche Physik (2005): Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik zu Bachelor- und Master-Studiengängen in Physik. Bad Honnef: Konferenz der Fachbereiche Physik 2005;  
<http://www.kfpphysik.de/dokument/> (Stand: 3/2010).
- [10] Deutsche Physikalische Gesellschaft (Hrsg.) (2006): Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik. Bad Honnef, DPG; [http://www.dpgphysik.de/static/info/lehramtsstudie\\_2006.pdf](http://www.dpgphysik.de/static/info/lehramtsstudie_2006.pdf) (Stand: 3/2010).
- [11] Kultusministerkonferenz (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Oktober 2008). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland;  
[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16\\_Fachprofile.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16_Fachprofile.pdf) (Stand: 3/2010).

- [12] Studien- und Prüfungsordnung für die Lehramtsstudiengänge an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main und der Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Frankfurt am Main (SPoL) vom 21.12.2005,  
<http://www.uni-frankfurt.de/studium/studienangebot/lehramt/dlspol/SPoL.pdf> (Stand 3/2010).
- [13] Landesverordnung für die erste Staatsprüfung für Lehrämter nach Abschluss der Hochschulprüfungen für lehramtsbezogene Bachelor- und Masterstudiengänge, Gesetzes- und Verordnungsblatt für das Land Rheinland-Pfalz (28.9.2007), 152.
- [14] Hochschulrektorenkonferenz/ Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2006): Von Bologna nach Quedlinburg – Die Reform des Lehramtsstudiums in Deutschland“. Hochschulrektorenkonferenz;  
[http://www.hrk.de/de/berichte\\_und\\_publicationen/125.php](http://www.hrk.de/de/berichte_und_publicationen/125.php) (Stand 3/2010).
- [15] Kultusministerkonferenz (2005): Eckpunkte für die gegenseitige Anerkennung von Bachelor- und Masterabschlüssen in Studiengängen, mit denen die Bildungsvoraussetzungen für ein Lehramt vermittelt werden (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 03.06.2005). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland;  
[http://www.kmk.org/doc/beschl/BS\\_050602\\_Eckpunkte\\_Lehramt.pdf](http://www.kmk.org/doc/beschl/BS_050602_Eckpunkte_Lehramt.pdf) (Stand: 3/2010).
- [16] Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz (2007): Curriculare Standards der Studienfächer in lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengängen, Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur,  
<http://www.mbwjk.rlp.de/bildung/schuldienst-und-lehrerberuf/reform-der-lehrerinnen-und-lehrer-ausbildung/curriculare-standards.html> (Stand 3/2010).
- [17] Gesellschaft für Fachdidaktik (2004): Kerncurriculum Fachdidaktik. Gesellschaft für Fachdidaktik;  
[http://gfd.physik.rub.de/texte/Anlage\\_3.pdf](http://gfd.physik.rub.de/texte/Anlage_3.pdf) (Stand: 3/2010).
- [18] Schecker H., Ralle B. (2009): Naturwissenschaftsdidaktik und Lehrerbildung – Chancen und Risiken aktueller Entwicklungen, Physik und Didaktik in Schule und Hochschule PhyDid 2/8 (2009), S. 73-83.
- [19] Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz (2007): Curriculare Standards des Fachs Physik – Grundlegende Empfehlungen der Arbeitsgruppe für Leitbild, Kompetenzen und Inhalte, [http://www.mbwjk.rlp.de/fileadmin/mbwjk/Bildung/lehrerberuf/CS/CS\\_Physik.pdf](http://www.mbwjk.rlp.de/fileadmin/mbwjk/Bildung/lehrerberuf/CS/CS_Physik.pdf) (Stand: 3/2010).
- [20] Kultusministerkonferenz (2003): Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10), Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 04.12.2003,  
[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2003/2003\\_12\\_04-Bildungsstandards-Mittleren-SA.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mittleren-SA.pdf) (Stand: 3/2010).
- [21] Goethe-Universität Frankfurt/M (2005): Studiengang Bachelor-Master Physik,  
<http://www.uni-frankfurt.de/fb/fb13/Dateien/studieninfo.pdf> (Stand: 3/2010).

## Adressen der beteiligten Autoren und Mitentwickler

### Adressen der Autoren

Dr. Friederike Korneck Universität Frankfurt am Main korneck@em.uni-frankfurt.de	Jan Lamprecht Universität Frankfurt am Main lamprecht@physik.uni-frankfurt.de
Prof. Dr. Horst Schecker Universität Bremen schecker@uni-bremen.de	Prof. Dr. Rita Wodzinski Universität Kassel wodzinski@physik.uni-kassel.de

### An der Entwicklung der Weiterbildungsmodule beteiligte Personen

Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Universität Gießen  
 Prof. Dr. Andre Bresges, Universität Köln  
 Prof. Dr. Roger Erb, PH Schwäbisch Gmünd  
 Ibrahim Farag, im Ruhestand  
 Prof. Dr. Hans E. Fischer, Universität Duisburg-Essen  
 Dr. Angela Fösel, Universität Erlangen-Nürnberg  
 Prof. Dr. Gunnar Friege, Universität Hannover,  
 Dr. Susanne Gerlach, Goethelymnasium Kassel  
 Prof. Dr. Raimund Girwitz, PH Ludwigsburg  
 Prof. Dr. Peter Heering, Universität Flensburg  
 Prof. Dr. Dietmar Höttecke, Technische Universität Kaiserslautern  
 Dr. Gabriela Jonas-Ahrend, Universität Dortmund  
 Ralf Jütte, Willy-Brandt-Berufskolleg Duisburg  
 Prof. Dr. Alexander Kauertz, PH Weingarten  
 Prof. Dr. Ernst Kircher, Universität Würzburg  
 Prof. Dr. Michael Komorek, Universität Oldenburg  
 Dr. habil Jochen Kuhn, Universität Landau  
 Jan Lamprecht, Universität Frankfurt am Main  
 Prof. Dr. Josef Leisen, Studienseminar Koblenz  
 Dr. Gebhard Marx, Fachgymnasium Peine  
 Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert, PH Freiburg  
 Prof. Dr. Andreas Müller, Universität Koblenz-Landau  
 Prof. Dr. Knut Neumann, IPN Kiel  
 Prof. Dr. Gesche Pospiech, Technische Universität Dresden  
 Dr. Karsten Rincke, Universität Kassel  
 Dr. Wilfried Sommer, Alanus Hochschule Kassel  
 Frank Tesch, Gymnasium Bad Bramstedt  
 PD Dr. Heike Theyßen, Technische Universität Dortmund  
 Dr. Jürgen Wallasch, im Ruhestand  
 Udo Wlotzka, Studienseminar Dortmund  
 Sigrid Zwiorek, Studienseminar für Gymnasien, Frankfurt am Main

## Impressum

### Herausgeber

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.  
Hauptstraße 5  
D-53604 Bad Honnef  
Tel. 02224-9232-0  
Fax 02224-9232-50  
E-Mail: [dpg@dpg-physik.de](mailto:dpg@dpg-physik.de)

### Layout und Satz

Marleen-Christin Schwalm  
iserundschmidt GmbH, Bonn

### Druck

SZ Offsetdruck-Verlag Herbert W. Schallowetz GmbH & Co. KG  
Sankt Augustin

Die vorliegende Studie basiert auf den Ergebnissen eines Forschungsprojekts an der Goethe Universität Frankfurt am Main und wurde mit Mitteln der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. (DPG) finanziell unterstützt.

Für den Inhalt verantwortlich: Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.

Die im Text abgedruckten Zahlen und statistischen Angaben wurden mit Sorgfalt ermittelt. Es wird um Verständnis dafür gebeten, dass eine Gewähr für diese Angaben nicht übernommen werden kann.

### Pressekontakt

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.  
Pressestelle  
c/o iserundschmidt GmbH  
Bonner Talweg 8  
53113 Bonn  
Tel.: 0228/55525-18  
Fax: 0228/55525-19  
E-Mail: [presse@dpg-physik.de](mailto:presse@dpg-physik.de)

Die Studie kann unter  
<http://www.dpg-physik.de/veroeffentlichung/broschueren/studien.html>  
heruntergeladen werden.

# Studie

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG), deren Tradition bis in das Jahr 1845 zurückreicht, ist die älteste und mit rund 58.000 Mitgliedern auch die größte physikalische Fachgesellschaft weltweit. Sie versteht sich als offenes Forum der Physikerinnen und Physiker und verfolgt als gemeinnütziger Verein keine wirtschaftlichen Interessen. Abiturienten und Lehrer sind in der DPG ebenso vertreten wie Studierende, Patentanwälte, Industrieforscher, Professoren und Nobelpreisträger. Weltberühmte Wissenschaftler waren zudem Präsidenten der DPG – so Max Planck und Albert Einstein.

Mit Tagungen und Workshops fördert die DPG den Gedankenaustausch innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft, physikalische Spitzenleistungen würdigt sie mit Preisen von internationaler Reputation wie der Max-Planck-Medaille für Theoretische Physik. Darüber hinaus engagiert sich die DPG auch in der politischen Diskussion. Themen wie Bildung, Forschung, Klimaschutz und Energiepolitik sind ihr dabei besonders wichtig. Sie unterstützt Schülerwettbewerbe wie „Jugend forscht“ und zeichnet – für herausragende Physikleistungen im Abitur – bundesweit Schülerinnen und Schüler aus.

Sitz der DPG-Geschäftsstelle ist das rheinische Bad Honnef. Hier liegt auch das „Physikzentrum“: Tagungsstätte der DPG und Treffpunkt für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt. Seit ihrer Vereinigung mit der Physikalischen Gesellschaft der DDR im Jahre 1990 unterhält die DPG noch ein weiteres Forum: das Berliner Magnus-Haus. Regelmäßig finden dort wissenschaftliche Gesprächsrunden und öffentliche Vorträge statt.

Die DPG macht Physik öffentlich: Mit populärwissenschaftlichen Publikationen und öffentlichen Veranstaltungen beteiligt sie sich – zusammen mit anderen Wissenschaftsorganisationen und gemeinsam mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung – aktiv am Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Denn der DPG ist eines Herzenssache: allen Neugierigen ein Fenster zur Physik zu öffnen.

Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.  
Geschäftsstelle  
Hauptstr. 5  
53604 Bad Honnef  
Telefon: 0 22 24 / 92 32 - 0  
Fax: 0 22 24 / 92 32 - 50  
E-Mail: [dpg@dpg-physik.de](mailto:dpg@dpg-physik.de)  
Internet: [www.dpg-physik.de](http://www.dpg-physik.de)  
[www.weltderphysik.de](http://www.weltderphysik.de)