

Leuders, Timo

## **Empirische Forschung in der Fachdidaktik. Eine Herausforderung für die Professionalisierung und die Nachwuchsqualifizierung**

*Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 33 (2015) 2, S. 215-234*



Quellenangabe/ Reference:

Leuders, Timo: Empirische Forschung in der Fachdidaktik. Eine Herausforderung für die Professionalisierung und die Nachwuchsqualifizierung - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 33 (2015) 2, S. 215-234 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-138860 - DOI: 10.25656/01:13886

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-138860>

<https://doi.org/10.25656/01:13886>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bzl-online.ch>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Terms of use**

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

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

### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

## **Empirische Forschung in der Fachdidaktik – Eine Herausforderung für die Professionalisierung und die Nachwuchsqualifizierung**

Timo Leuders

**Zusammenfassung** Die Fachdidaktiken haben sich in den letzten Jahrzehnten zunehmend zu eigenständigen Disziplinen weiterentwickelt. Sie besitzen einerseits ein eigenes Profil, das sich vor allem durch ihren Fachbezug ergibt, sind aber andererseits in ihren Fragen und Methoden untrennbar mit vielen benachbarten Disziplinen verbunden. Der Beitrag befasst sich mit den hieraus erwachsenden Herausforderungen für die Professionalisierung des forschenden Personals an Hochschulen und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Welche Kompetenzen werden für fachdidaktische Forschung benötigt? Wie und wo kann man sie erwerben? Und wie kann man die für die Fachdidaktiken spezifischen multiplen Anforderungen bewältigen bzw. geeignet ausbalancieren?

**Schlagwörter** fachdidaktische Forschung – Forschungskompetenzen – Nachwuchsförderung

### **Empirical Research in Subject-specific Educational Research – A Challenge for the Professional Development and Qualification of Junior Researchers**

**Abstract** During the last decades, subject-specific educational research (German «Fachdidaktik») has evolved into separate disciplines. Although they possess independent profiles, resulting from their connection to an individual subject, they are connected to many neighbouring disciplines via their questions and methods. This contribution deals with the ensuing challenges for the professional development of the research personnel and especially for junior researchers. What are the competences needed for subject-specific educational research? Where and how can they be acquired? How can one fulfil and equilibrate the multiple demands in subject-specific research?

**Keywords** subject-specific educational research – research competencies – promotion of junior researchers

## **1 Fachdidaktiken als forschende Disziplinen**

Die Fachdidaktiken haben sich über die letzten Jahrzehnte hinweg zu zunehmend eigenständigen Forschungsdisziplinen entwickelt (Bayrhuber et al., 2012; Biehler et al., 1994; Heitzmann, 2013; Schubring, 1988). Dieser Status lässt sich an einigen *äusseren* Kennzeichen festmachen (die Belege stehen für das Beispiel der Mathematikdidaktik,

jede Leserin und jeder Leser möge hier in Gedanken Beispiele aus der eigenen Fachdidaktik einsetzen):

- Handbücher und Enzyklopädien, die den Forschungsstand darstellen (Bruder et al., 2015; Lerman, 2013);
- eigene Veröffentlichungsreihen und peer-reviewte Zeitschriften;
- spezifische fachdidaktische Theorien und metatheoretische Diskurse (Sriraman & English, 2010);
- fachbezogene Methodenentwicklung und -kritik (Bikner-Asbahr, Knipping & Presmeg, 2015; Schoenfeld, 2002);
- wissenschaftstheoretischer und forschungspolitischer Diskurs über die Struktur und die Ziele der eigenen Disziplin (Kilpatrick, 2008; Schubring, 1988; Sierpiska & Kilpatrick, 1998);
- eigene nationale und internationale Tagungen, auf denen sich die Mitglieder einer Community begegnen;
- eigene Fachgesellschaften, die die inhaltlichen und politischen Interessen der Mitglieder vertreten;
- disziplinspezifische Karrierewege (Promotionen, Habilitationen/Juniorprofessuren, Professuren);
- Qualifikationsmassnahmen für den wissenschaftlichen Nachwuchs;
- spezifische Programme der Forschungsförderung.

In den einzelnen Fachdidaktiken sind diese Kennzeichen unterschiedlich ausgeprägt, das letzte Merkmal der Liste ist wohl noch ein Desiderat für alle Fachdidaktiken. Substanzieller ist es wohl, eine Disziplin über ihre Tätigkeiten, Aufgaben und Fragestellungen zu charakterisieren. Für die fachdidaktische Forschung typisch sind vor allem die Folgenden (vgl. Heitzmann, 2013; KVFF, 1998; Terhart, 2011):

1. Curriculare Strukturierung und bildungstheoretische Begründung von Zielen und Inhalten des Unterrichts (z.B. Heymann, 1996; Niss, 1996);
2. fachliche Analyse und Aufbereitung von Lerngegenständen mit didaktischer Perspektive (z.B. in Mathematik in Form von «Stoffdidaktik», vgl. Sträßer, 2013);
3. Erforschung von fachlichen Lernprozessen und deren psychischen und sozialen Bedingungen (fachbezogene Lernforschung);
4. Erforschung der Lehr-Lern-Prozesse im (realen) Fachunterricht (Unterrichtsforschung);
5. Entwicklung, Erforschung und Optimierung von Lernumgebungen im (gestalteten) Fachunterricht (fachdidaktische Entwicklungsforschung);
6. Erforschung der Entwicklung, Struktur und Wirkungen von fachbezogenen Kompetenzen und dem Verhalten von Lehrerinnen und Lehrern (Professionsforschung).

Man erkennt in dieser Aufzählung, dass die disziplinäre Spezifität in diesen Tätigkeiten meist erst durch die Ausrichtung auf ein Fach entsteht. Für die ersten beiden Punkte der Liste ist die Fachspezifität sachnotwendig, die weiteren Punkte beschreiben Forschungsbereiche, die zugleich auch in der Erziehungswissenschaft oder in der Pädago-

gischen Psychologie fachübergreifend bearbeitet werden können. Die verschiedenen genannten Aufgaben werden nicht unbedingt von jeder Fachdidaktik gleichermassen gewichtet und nicht einmal gleich benannt (Bayrhuber et al., 2012; Heitzmann, 2013; Vollmer, 2007). Und auch innerhalb einer Fachdidaktik gibt es nicht unbedingt eine homogene Sicht auf die Bedeutung der einzelnen Aufgabenbereiche – das allerdings ist durchaus ein Kennzeichen *jeder* wissenschaftlichen Disziplin. In vielerlei Hinsicht haben die Fachdidaktiken Gemeinsamkeiten mit Disziplinen wie der Rechtswissenschaft, der Medizin oder den Ingenieurwissenschaften, in denen sich analoge Fragen stellen (Schubarth & Speck, 2013). Die Verortung der Fachdidaktiken zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung lässt sich in der von Stokes (1997, S. 73) vorgeschlagenen Forschungstypologie noch differenzierter verstehen (vgl. Abbildung 1).

**Forschung ist angeregt durch ...**

		Nützlichkeitsabwägungen?	
		Nein	Ja
Suche nach grundlegendem Verständnis?	Ja	Reine Grundlagenforschung	Nutzeninspirierte Grundlagenforschung
	Nein	–	Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung

Abbildung 1: Die Quadranten der Forschung nach Stokes (1997, S. 73).

In diesen zwei Dimensionen kann sich fachdidaktische Forschung am besten bei der nutzeninspirierten Grundlagenforschung einordnen. Dabei können einzelne Projekte oder einzelne Forscherinnen und Forscher sich tendenziell eher nach oben links oder unten rechts orientieren – ohne die grundsätzliche Verortung der Fachdidaktik im oberen rechten Quadranten infrage zu stellen.<sup>1</sup> Grundsätzlich ist der Bezug zwischen den

<sup>1</sup> Stokes illustriert die Quadranten durch das Wirken bekannter Forscher: Bohr für die Grundlagenforschung, Pasteur für die nutzeninspirierte Grundlagenforschung und Edison für die anwendungsorientierte Forschung. Es ist ein inspirierendes Gedankenexperiment zu fragen: Welche Forscherinnen und Forscher der eigenen Disziplin wären eher in welchem Quadranten zu finden? Wo würde man sich selbst einordnen? Was tun Personen, die im leeren Quadranten unten links zu finden wären?

beiden Ausrichtungen «Wissenschaft» und «Technik» auch eher als dynamisch anzusehen, als «zwei Ströme kumulativen Wissens mit vielen Interdependenzen und Wechselbeziehungen» (Brooks, 1994, zitiert nach Stokes, 1997, S. 88). In der Fachdidaktik realisiert sich dies als arbeitsteilige Schwerpunktsetzung und als produktiver Austausch zwischen Forschenden unterschiedlicher Ausrichtung. Und auch innerhalb von fachdidaktischen Forschungsrichtungen ist eine Verortung konkreter sicherlich fließender, als die stokesche Denkfigur das suggeriert (vgl. Abbildung 2).

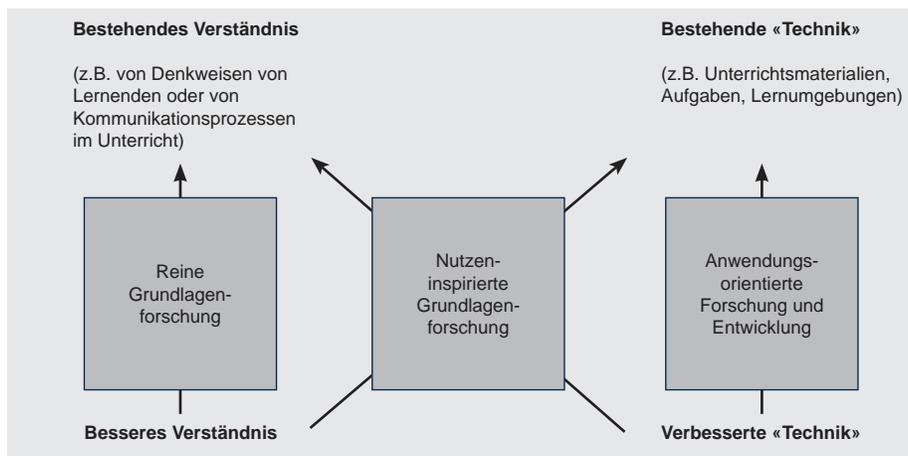


Abbildung 2: Das dynamische Verhältnis von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung (nach Stokes, 1997, S. 98).

Für den Bereich der nutzeninspirierten Grundlagenforschung gibt es mittlerweile eine grosse Zahl von konkreten Forschungsprogrammen und Arbeitsgruppen, die diesem Prinzip folgen und die ihre Arbeitsweisen reflektiert weiterentwickeln. In der Mathematikdidaktik rezipiert und nutzt man zum Beispiel die folgenden Ansätze: Design Science (Wittmann, 1995), Design Experiments (z.B. Collins, 1992; Schoenfeld, 2006), Design Research (z.B. Gravemeijer & Cobb, 2006; van den Akker et al., 2006), Design-Based Research (z.B. Barab & Squire, 2004) und Lernprozessfokussierende Fachdidaktische Entwicklungsforschung (Prediger & Link, 2012). Aber auch die allgemeine Lehr-Lern-Forschung versteht sich als nutzeninspirierte Wissenschaft (Renkl, 2013). Burkhardt und Schoenfeld (2003), zwei Forscher, die als Fachwissenschaftler, als fachbezogene und fachunabhängige Lehr-Lern-Forscher, als Leiter von Entwicklungsteams und als Politikberater wirken und wahrgenommen werden, beschreiben in ihrer programmatischen Schrift «Improving Educational Research: Toward a More Useful, More Influential, and Better-Funded Enterprise» ein Format der Entwicklungsforschung, welches auf allgemeine wie fachdidaktische Lehr-Lern-Forschung anwendbar ist und welches in Abschnitt 3.1.2 noch einmal als Beispiel aufgenommen werden soll.

Dieser kurze Aufriss der Aufgaben fachdidaktischer Forschung macht bereits deutlich, wie breit das Gebiet ist, in dem sich Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker und insbesondere der fachdidaktische Nachwuchs bewegen – und zwar nicht allein hinsichtlich der Gegenstände und Methoden, sondern sogar in der wissenschaftstheoretischen Orientierung. Welche Chancen, aber auch Überforderungen damit verbunden sind, zeigt sich im Folgenden, wenn auch noch die Perspektive der Bezüge zu den Nachbardisziplinen hinzugenommen wird.

## 2 Fachdidaktiken und ihre Bezugsdisziplinen

Die Fachdidaktiken stehen in enger Verbindung zu einer Reihe von Bezugsdisziplinen (vgl. Abbildung 3; zur Unterscheidung von Bildungsforschung im engeren und im weiteren Sinne vgl. Abschnitt 2.4). Bonati et al. (1991, S. 224) bezeichnen die Fachdidaktik als «grenzüberschreitende und trotzdem eigenständige Disziplin». Das Verhältnis zu den anderen Disziplinen ist einerseits geprägt durch enge, geradezu sachnotwendige Bezüge und Kooperationen und andererseits durch eine abgrenzende Betonung der Spezifität der jeweiligen Fachdidaktik. Dieses «Dazwischen» führt zu einer Reihe von Herausforderungen an die Disziplin (Rothgangel, 2013) und auch – und das ist der Fokus dieses Abschnitts – an die (Nachwuchs-)Wissenschaftlerinnen und (Nachwuchs-)Wissenschaftler.

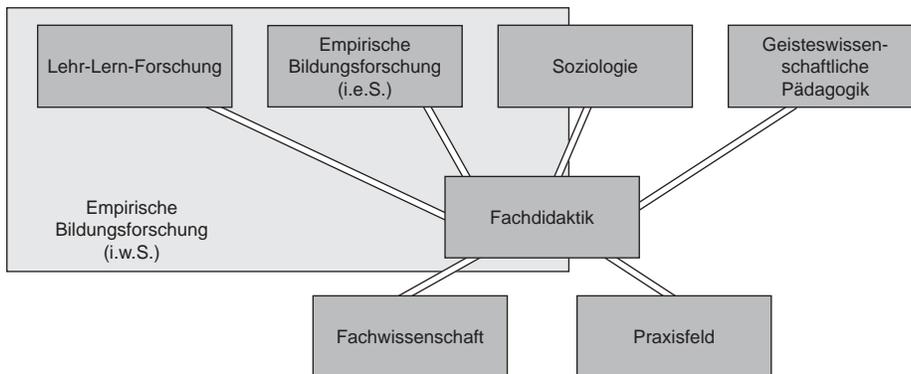


Abbildung 3: Bezüge der Fachdidaktik zu benachbarten Disziplinen.

### 2.1 Bezug zur Fachwissenschaft

Der Bezug zum Fach ist für die Fachdidaktik Lebensberechtigung und Erkenntnisquelle zugleich. Die Einteilung nach Fächern als spezifischen Modi der Weltbegegnung ist konstitutiv für die moderne Wissensgesellschaft. Dressler (2007) sieht sie sogar als Gegenstand fachdidaktischer Analysen. Auch die Notwendigkeit einer fachspezifischen

(oft spricht man von einer domänenspezifischen) Sicht auf Lehr-Lern-Prozesse ist unbestritten. Die Beziehung zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik ist allerdings Gegenstand eines intensiven Diskurses (z.B. Fried & Dreyfus, 2014). Die Differenz ist je nach Disziplin unterschiedlich gross – die Religionspädagogik ist beispielsweise von jeher eine Disziplin der praktischen Theologie, hingegen ist nicht jeder Mathematikerin und jedem Mathematiker klar, wozu es eine wissenschaftliche Beschäftigung mit der Vermittlung von Mathematik geben muss – so muss Schoenfeld (2000) im Verbandsorgan der American Mathematical Society die «purposes and methods of research in mathematics education» erläutern.

Unbestritten ist jedenfalls, dass Fachdidaktikerinnen und ein Fachdidaktiker die Spezifität ihrer Forschung nicht legitimieren können und die oben genannten Aufgaben auch nicht erfüllen können, ohne auf eigene substanzielle fachliche Expertise zurückgreifen zu können. Sicherlich ist es von hohem Wert, wenn eine Fachdidaktikerin oder ein Fachdidaktiker Erfahrungen als aktiv fachwissenschaftlich Forschende bzw. Forschender gemacht hat. Manche Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker haben ihre wissenschaftliche Qualifikation sogar als Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftler erworben (Karp & Roberts, 2014). Aber ist das auch *notwendig*? In welcher Form und welchem Umfang ist das *fachwissenschaftliche* Forschen Voraussetzung für das *fachdidaktische* Forschen (und Lehren)? Insbesondere für die fachdidaktische Forschung in höheren Altersstufen und im tertiären Bildungsbereich braucht es sicherlich eine hohe Vertrautheit mit den inhaltlichen und methodischen Strukturen der Disziplin. Da heutzutage immer mehr Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker nicht aus der forschenden Disziplin kommen, sondern häufiger über eine Lehramtsausbildung im Fach sozialisiert sind, ist es umso bedeutsamer, dass sie ihre Disziplin mindestens im Studium in ihrer ganzen Breite erleben – und das ist keine Frage der Quantität, sondern der Qualität. Formen des forschenden Lernens, nicht erst in der Phase einer fachwissenschaftlichen Masterarbeit, und ein auf Reflexion und nicht Stofffülle angelegtes Studium sind hier für künftige Lehrkräfte wie auch fachdidaktisch Forschende gleichermaßen bedeutsam. Die Passung der fachwissenschaftlichen Studien zu einer bildungsbezogenen Berufsorientierung muss hier wohl für jedes einzelne Fach getrennt betrachtet werden (für Mathematik vgl. z.B. CMBS, 2012).

## 2.2 Bezug zum Praxisfeld

Der Anwendungsbezug der Fachdidaktiken macht es notwendig, dass man als Forscherin oder Forscher mit dem Feld der Anwendung vertraut ist. Den Einfluss von eigener Erfahrung und darauf fussender Intuition, welche über die genaue Kenntnis des berichteten Forschungsstandes hinausgeht, kann man nicht unterschätzen. In allen Schritten eines Forschungsprozesses kann die Qualität der Forschung profitieren. Dies bezieht sich beispielsweise auf die Fähigkeit, *relevante* Forschungsfragen zu stellen, auf die Einschätzung der Validität einer Intervention oder eines Testinstruments oder auf die Fähigkeit, ergiebige Interviews zu führen. Beispiele für Lehr-Lern-Forschung mit mangelhafter inhaltlicher oder ökologischer Validität gibt es leider zuhauf. Es bedarf umge-

kehrt eines erheblichen methodischen Aufwands, wenn jemand als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler ein Feld verstehen möchte, in dem man keine eigenen Erfahrungen hat. Hier bewähren sich z.B. interpretative Ansätze wie die dokumentarische Methode (Bohnsack, 2007).

Die Frage, welche Praxiserfahrung eine Nachwuchswissenschaftlerin oder ein Nachwuchswissenschaftler haben muss, wird in der Einstellungspraxis oft formal beantwortet über die Anforderung eines zweiten Staatsexamens und einer mehrjährigen Schulpraxis. Die fachdidaktischen Gesellschaften mahnen hier zu Recht an, dass diese Verlängerung des Karriereweges um fünf Jahre «weder den Fachdidaktiken als wissenschaftlichen Disziplinen noch den aktuellen Rekrutierungsproblemen des fachdidaktischen Nachwuchses gerecht» wird (KVFF, 1998, S. 17). Es wird daher gefordert, dass auch andere Formen der Praxiserfahrung anerkannt werden sollen: Erfahrungen in anderen didaktisch relevanten Praxisfeldern, z.B. in der außerschulischen Bildung oder Erwachsenenbildung, sowie praktische Erfahrungen bei der Anwendung oder Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden für den Schulbereich oder auch Tätigkeiten in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung und in der Curriculumentwicklung. Konsequenterweise führt dies nicht zu einer Aufweichung der Anforderungen, denn die mit der Praxiserfahrung verbundenen Kompetenzen steigen nicht mit ihrer Quantität, sondern mit ihrer Reflektiertheit.

### 2.3 Bezug zur Lehr-Lern-Forschung

Unabhängig von den fachdidaktischen Disziplinen und auch zeitlich lange vor deren Entwicklung gibt es ein ganzes Bündel von Disziplinen, welche sich empirisch mit schulischem Lehren und Lernen befassen (ohne an dieser Stelle eine differenzierte Diskussion über deren Abgrenzung voneinander zu führen): die Pädagogische Psychologie, die Lehr-Lern-Forschung, die Unterrichtsforschung oder die Erziehungswissenschaft. Diesen Schatz an substanziellen Erkenntnissen und methodischer Expertise *kann* man als fachdidaktisch Forschende oder Forschender nicht nur nutzen, man *muss* es im Sinne der Kumulativität von Forschung sogar. Nicht immer greift fachdidaktische Forschung allerdings konsequent auf bestehende Theorien und Befunde der Lehr-Lern-Forschung zurück, oft eröffnet sie alte Themengebiete neu oder entwickelt neue, idiosynkratische Theoriestränge – nicht immer weil es die Gegenstände notwendig machen, sondern mitunter auch, weil es dem individuellen Bedürfnis einer Forscherin oder eines Forschers entspricht, die individuellen Sinnkonstruktionen zu Theorien zu verdichten.<sup>2</sup> Angesichts der Vielfalt und Fragmentierung fachdidaktischer Forschung wird hier gelegentlich mit der Kulturspezifität der Gegenstände oder der Rahmenbedingungen argumentiert (vgl. Rothgangel, 2013). Dieses Argument darf aber

---

<sup>2</sup> Diesen Vorwurf macht sich die Lehr-Lern-Forschung übrigens durchaus auch selbst (vgl. Burkhardt & Schoenfeld, 2003, S. 7, 9). Es soll auch nicht verschwiegen werden, dass auch umgekehrt die Lehr-Lern-Forschung zuweilen substanzielle fachdidaktische Arbeiten nicht zur Kenntnis nimmt und von grob vereinfachenden Annahmen über die Kognitionen der Schülerinnen und Schüler ausgeht.

nicht davon ablenken, dass man vor der Feststellung der kulturellen Spezifität einer Fragestellung den Forschungsstand auch jenseits der eigenen (Fach-)Kulturgrenzen erst einmal gründlich darauf prüft, was er möglicherweise doch für die eigene Frage hergibt. Zu den wohl wichtigsten Erfahrungen des wissenschaftlichen Nachwuchses in den Fachdidaktiken gehört es, die Breite der Forschungsliteratur im betreffenden Bereich zur Kenntnis zu nehmen. Dabei stösst man dann ganz automatisch auf die empirisch arbeitenden Bezugsdisziplinen. Insbesondere im Angloamerikanischen ist die Grenze zwischen fachdidaktischer und fachübergreifender Lehr-Lern-Forschung weit weniger ausgeprägt. «Mathematics education research» ist dort im Wortsinne nur «education research» mit einem Fokus auf die Domäne der Mathematik.<sup>3</sup>

Trotz des bereits bestehenden immensen Wissenskorpus der Lehr-Lern-Forschung zu fachunabhängigen und fachspezifischen Themen bleiben aber viele Fragen unbeantwortet, die einer substanziellen *fachdidaktischen* Forschung bedürfen:

- Die Lehr-Lern-Forschung untersucht übergreifende Kognitionen (z.B. Problemlösen) oft am Beispiel einer Domäne und generiert dabei auch fachdidaktisch interessante Befunde. Auch findet man im Bereich basaler Fähigkeiten (Sprachentwicklung, Leseförderung, Zahlkonzept etc.) viel Forschung mit starkem Fachbezug. Offen für die fachdidaktische Forschung bleiben dabei allerdings oft ein vertieftes Verständnis von stärker eingegrenzten Bereichen und den dort auftretenden Phänomenen (z.B. Dezimalzahlen) sowie die Klärung von Lernprozessen und Lernvoraussetzungen in höheren Altersstufen (z.B. Analysis). In diesen Bereichen ist das wissenschaftliche Wissen immer noch so fragmentarisch, dass es eigener Forschungsansätze bedarf, um hier überhaupt erst einmal Theoriebildung zu betreiben (vgl. dazu Abschnitt 3.2 zu den Methoden).
- Auch die reichhaltigen Phänomene bei der Anwendung von Forschungswissen in der Praxis gilt es zu verstehen, z.B. die Wirkungen von Lehrkonzepten, Lehrmaterial, computergestütztem Lernen, Fortbildungen, Unterrichtsentwicklung etc. Auch hierzu braucht es eine forschungsbezogene Herangehensweise, wenn man systematisches Wissen über Transferprozesse gewinnen will (vgl. dazu die Ausführungen zu Design Research in Abschnitt 3.1.2).
- Die in der Lehr-Lern-Forschung immer wieder auftretenden Fragen der Domänenspezifität der Befunde brauchen interdisziplinäre Forschungsansätze und Personen, die eine inhaltliche Vertrautheit mit der Domäne einbringen. Eine solche Frage wurde beispielsweise im interdisziplinären Promotionskolleg «Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht» (ExMNU) angegangen (Rieß et al., 2012): Welche theoretischen und empirischen Bezüge gibt es zwischen Experi-

---

<sup>3</sup> Erst seit Kurzem findet man auch international eine Diskussion über das Modell der «Discipline-based Education Research» (DBER), die sich interessanterweise ähnlich definiert wie die Fachdidaktik (NCR, 2012, S. 9): «DBER investigates learning and teaching in a discipline using a range of methods with deep grounding in the discipline's priorities, worldview, knowledge, and practices. It is informed by and complementary to more general research on human learning and cognition.»

mentieren aus der Sicht der Lehr-Lern-Forschung (induktives Lernen), der Naturwissenschaftsdidaktik und der Mathematikdidaktik?

- Die kulturspezifischen Unterschiede können Ausgangspunkt für Forschungsarbeiten sein, die durch Kulturvergleiche neue theoretische Einsichten generieren (z.B. Sinnkonstruktion in Deutschland und Singapur: Vollstedt, 2011, oder Unterrichtsskripts in den Teilnehmerländern der TIMSS-Videostudie: Stigler & Hiebert, 2009).

#### 2.4 Bezug zur empirischen Bildungsforschung

Dieser letzte Bezug mag etwas überraschen, weil viele Aspekte ja bereits oben unter den Bezügen zur Lehr-Lern-Forschung behandelt wurden. Tatsächlich muss man die Frage stellen, inwiefern der Bereich der empirischen Bildungsforschung Disziplincharakter hat oder ob es sich hier schon dem Namen nach um einen Sammelbegriff für alle Bereiche handelt, in denen empirisch an Bildungsthemen gearbeitet wird («empirische Bildungsforschung i.w.S.», vgl. Abbildung 3). Manche Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker sehen ihren Forschungsbereich entsprechend auch als Teil der empirischen Bildungsforschung an (Reiss & Ufer, 2009). Andererseits sind die Gruppen, die unter dem Namen der empirischen Bildungsforschung arbeiten (z.B. die junge, aber schnell expandierende Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung GEBF), nicht in demselben Masse inklusiv, wie der Name es suggeriert. Grosse Teile der ebenfalls empirisch arbeitenden Bildungssoziologie und viele Fachdidaktiken finden noch keinen Anschluss. Ein gewisser Schwerpunkt der empirischen Bildungsforschung in Deutschland liegt zurzeit – entsprechend den Förderprogrammen der wichtigsten Drittmittelgeber – auf der Erzeugung und Analyse von quantitativen Daten des Bildungssystems (large-scale assessment) und auf der Entwicklung moderner diagnostischer Methoden (Kompetenzmessung), seit Kurzem auch auf der Sprachförderung. «Empirische Bildungsforschung» ist also zurzeit eher ein (forschungs)politisches Phänomen, das unter anderem durch das Bedürfnis der Politik nach wissenschaftlicher Evidenz für Bildungsentscheidungen eine starke Förderung erfahren hat (vgl. Köller, 2014, oder die Kritik von Tenorth, 2012). Die Fachdidaktiken haben sich hier (unterschiedlich) stark einbringen können, allerdings nur soweit sie sich auf die methodischen und inhaltlichen Fokussierungen einlassen konnten. Köller (2014, S. 117) beschreibt die Desiderate für die Zukunft: «Die stärkere Hinwendung von methodischen zu substanziellen Themen ist demnach ein Kerndesiderat für die zukünftige Forschung. Exemplarisch soll hier auf vier solcher zukünftigen Felder eingegangen werden: (1) die fachdidaktische Forschung, (2) Forschung im vorschulischen Bereich, (3) Implementationsforschung und (4) Hochschulforschung.» Wenn sich diese Entwicklung abzeichnet, werden sich breite *inhaltliche* Felder für die Forschung und für die Nachwuchsqualifizierung auch in den Fachdidaktiken auftun.

### 3 Konsequenzen für die Nachwuchsqualifizierung

Die vielfachen, hier beschriebenen Bezüge der Fachdidaktiken machen fachdidaktische Forschung zu einer anspruchsvollen Unternehmung. Rothgangl (2013) stellt fest, dass die Fachdidaktiken in vielfacher Weise «dazwischen» liegen: Zwischen sozialwissenschaftlich forschenden Bildungswissenschaften einerseits und Fachwissenschaft mit einem möglicherweise gänzlich anderen Forschungsparadigma andererseits; zwischen der Logik der Forschung (Theorieentwicklung, Drittmittelakquise) und den Anforderungen der Praxis (Produktion praktikabler Lernumgebungen); und schliesslich zwischen internationaler Sichtbarkeit (z.B. durch peer-reviewte Zeitschriftenpublikationen) und regionaler Wirksamkeit (z.B. in der Bildungsberatung der Fortbildung). Das kulminiert in kombinierten Anforderungen, die von Einzelpersonen kaum zu erfüllen sind. Dies manifestiert sich z.B. bei einer Berufung auf eine Professur, für die (gemäss einer realen Ausschreibung) die folgenden Qualifikationen erwartet werden:

- dreijährige Schulpraxis und habilitationsäquivalente Leistungen;
- breite Erfahrungen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Sekundarstufen;
- national und international ausgewiesene Beiträge zur mathematikdidaktischen Forschung und Entwicklung für den Bereich der Sekundarstufen;
- Erfahrung in der Einwerbung und Durchführung von drittmittelgeförderten Projekten zur Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts;
- Erfahrung im Transferbereich, d.h. in Fortbildung und Kommunikation mit Praxisbereichen.

Die Gesellschaft der Fachdidaktiken (KVFF, 1998) will dies bewusst auf die folgenden Berufungskriterien reduziert wissen: Habilitation oder habilitationsadäquate Leistungen in der Didaktik des Fachs; Qualität und Anzahl der Publikationen, insbesondere im Hinblick auf die Fachdidaktik; eigenverantwortlich durchgeführte Lehrveranstaltungen; Qualität der Promotion in der Didaktik des Fachs oder im Fach; Erfahrung in ausseruniversitären, fachdidaktisch relevanten Praxisfeldern; das erste und das zweite Staatsexamen sind erwünscht. Wie kann man erwarten, dass sich wissenschaftlicher Nachwuchs einem solchen Kompetenzprofil annähert?

#### 3.1 Welche Projekte eignen sich zur Professionalisierung?

Die folgenden Beispiele sollen konkretisieren, wie Formate fachdidaktischer Forschung aussehen, welche (1) den beschriebenen Charakteristika der Fachdidaktik gerecht werden, die (2) mit «Bordmitteln», d.h. im Rahmen üblicher Ausstattungen fachdidaktischer Arbeitsbereiche und auch ohne substanzielle Drittmittel, umsetzbar sind, und die (3) den Rahmen für die Qualifizierung des fachdidaktischen Personals und insbesondere des Nachwuchses bieten können.

##### 3.1.1 Fachspezifische Lehr-Lern-Forschung

Das Interesse und die Stärke der Fachdidaktiken bestehen nicht in der Entwicklung *übergreifender* Lerntheorien, sondern gerade in den fach- und themenbezogenen Tie-

fenbohrungen. Viele für die fachdidaktische Forschung interessante Felder sind bislang kaum systematisch empirisch bearbeitet, gerade *weil* sie einen engeren Fokus haben. Vor einer experimentellen Wirkungsstudie oder einer Kompetenzmodellierung braucht es daher zunächst einmal eine substanzielle Theorie, d.h. eine Theorie zu «deskriptivem Wissen über Lernvoraussetzungen und typischen Hürden, typischen Verläufen von Lernprozessen unter gezielt gestalteten Lernbedingungen und Ziel-Mittel-Wissen über Wirkungsweise und Bedingungen von Lernangeboten und Unterstützungsmöglichkeiten» (Prediger & Link, 2012, S. 36). Für einen solchen Fokus kann man den Begriff der «lokalen Theorie» verwenden («local instructional theories», Gravemeijer & Cobb, 2006; Schoenfeld, 2009), der ausdrückt, dass fachdidaktische Theorien einen grösseren Lokalisierungsgrad besitzen und verschiedene Formen der Kontextspezifität explizit berücksichtigen. Es kann beispielsweise um die Aufklärung der Lernprozesse bei einem speziellen Gegenstand gehen (z.B. den Zusammenhang zwischen prozeduralem und konzeptuellem Wissen bei Dezimalzahlen), ohne aus dessen aufgedeckter Struktur allgemeine lehr-lern-theoretische Konsequenzen ziehen zu wollen. Oft muss dabei der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die Bedingungen, unter denen die empirischen Befunde zustande kommen, nicht von Kontingenzen beeinflusst sind, die beispielsweise aus der vorherigen Lerngeschichte oder dem landestypischen Curriculum erwachsen. Eine lokale Theorie kann sich daher auch bewusst auf eine bestimmte Form der Instruktion beschränken, nämlich diejenige, in deren Rahmen sie entwickelt wurde (z.B. das konzeptuelle Verständnis von Dezimalzahlen bei Rückgriff auf bestimmte visuelle Bruchdarstellungen). Die besondere Stärke fachdidaktischer Forschung ist dabei die substanzielle Nutzung der fachlichen Strukturen *und* der psychischen Strukturen der Lernenden. Dies kommt z.B. im Programm der «Didaktischen Rekonstruktion» (Duit et al., 2012) zum Ausdruck. Eine Analyse der Erkenntnisprozesse in der Fachwissenschaft einerseits und der individuellen Verstehensprozesse andererseits führt zu einer Entwicklung von Lernanlässen, deren Lernwirkungen wiederum empirisch untersucht werden können.

### 3.1.2 Fachdidaktische Entwicklungsforschung

Die oben bereits ausgeführte Einordnung von fachdidaktischer Forschung als nutzeninspirierter Grundlagenforschung konkretisiert sich in den bereits mehrfach zur Sprache gekommenen Ansätzen von Design Research, die man im Zusammenhang mit dem fachlichen Fokus der Fachdidaktiken oft als «fachdidaktische Entwicklungsforschung» bezeichnet. Wie sieht diese Forschung konkret aus? Burkhardt und Schoenfeld (2003) haben ihre Überlegungen in einem Programm verdichtet, welches auf vier Ebenen Forschung und Entwicklung miteinander verbindet (vgl. Tabelle 1). Sie erachten dies als eine Vorgehensweise, die die Nutzung von Forschungserkenntnissen in der Praxis explizit im Blick hat. Es wird deutlich, wie sich der Forschungsfokus auf jeder Ebene erweitert, von der einzelnen Lernenden und vom einzelnen Lernenden im Labor über die Klasse bis hin zum Bildungssystem, und wie jeder Erweiterungsschritt auch Gegenstand entsprechender empirischer Forschung ist.

Tabelle 1: Vier Ebenen, auf denen Forschung und Entwicklung auf verschiedene Weise miteinander verknüpft sind (Burkhardt & Schoenfeld, 2003, S. 11)

<i>Four Levels of R&amp;D</i>		
Level	Variables	Typical Research and Development Foci
Learning (L)	Student Task	R: Concepts, skills, strategies, metacognition, beliefs D: Learning situations, probes, data capture
Individual Teacher (IT)	Instruction Student Task	R: Teaching tactics and strategies, nature of student learning D: Classroom materials that are OK for some teachers
Representative Teachers (RT)	Teacher Instruction Student Task	R: Performance of representative teachers with realistic support. Basic studies of teacher knowledge and competency D: Classroom materials that «work» for most teachers
System Change (SC)	System School Teacher Instruction Student Task	R: System change D: Tools for change (i.e., materials for: classrooms, assessment, professional development, community relations)

Viele weitere konkreten Formate einer solchen nutzeninspirierten Grundlagenforschung findet man in der inzwischen breiten Literatur zur Entwicklungsforschung (z.B. Gravemeijer & Cobb, 2006; van den Akker et al., 2006). Ein Beispielprojekt, das dies im deutschsprachigen Kontext umsetzt, ist das Entwicklungsforschungsprojekt KOSIMA («Kontexte für sinnstiftendes Mathematiklernen», Hußmann et al., 2011). Fachdidaktische Entwicklungsforschung verpflichtet sich dem Ziel einer Gestaltung und Veränderung von schulischen Lehr-Lern-Prozessen und motiviert daraus ihre spezifische Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung: «If you want to change something, you have to understand it, and if you want to understand something, you have to change it» (Gravemeijer & Cobb, 2006, S. 45). Es werden somit sowohl Lernarrangements als auch die zugrunde liegende lokale Theorie im Wechselspiel von Gestaltung, Erprobung und Analyse weiterentwickelt. In einem langfristig angelegten Forschungsprojekt können Lernprozesse dabei nicht nur in einem hohen Detaillierungsgrad und über kurze Zeiträume, sondern auch über mehrere Jahre hinweg studiert werden. Dabei kann ein breites Spektrum von Forschungsmethoden zum Einsatz kommen. Zusätzlich kann die Entwicklungsforschung eine Rückwirkung auf die Lehrerinnen- und Lehrerbildung haben, z.B. durch eine Einbindung von Lehrkräften, die die Lernumgebungen im eigenen Unterricht erproben, oder durch Hinzuziehung von Lehramtsstudierenden, die unter spezifischen Forschungsfoki einzelne fachliche Gegenstände im Rahmen von Hausarbeiten und Qualifikationsarbeiten untersuchen können.

### 3.1.3 Lehrkräftebildungsforschung

Ein wachsendes Forschungsfeld der letzten Jahrzehnte stellt die Lehrkräftebildungsforschung dar. Die Fachdidaktiken spielen dabei eine zunehmend wichtige Rolle, seitdem klar geworden ist, welche besondere Bedeutung den fachlichen und insbesondere den fachdidaktischen Dimensionen der Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern zukommt (Baumert & Kunter, 2006; Shulman, 1986). Da die Fachdidaktiken traditionell in hohem Masse in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung tätig sind, liegt es nahe, dass sie sich mit dem Gegenstand auch als empirisch Forschende intensiv auseinandersetzen, z.B. mit den eigenen Kompetenzen oder mit der Qualität von Ausbildungssituationen und deren Einfluss auf die Kompetenzstrukturen der Studierenden (oder Lehrkräfte):

- *Auf der Ebene der Kompetenzstrukturen:* Wie ist das Professionswissen von Lehrkräften strukturiert? Welche Komponenten greifen auf welche Weise ineinander? Welche gruppenspezifischen Ausprägungen gibt es?
- *Auf der Ebene der Bedingungen und Genese:* Welche Formen der Aus- und Weiterbildung schlagen sich auf welche Weise im Professionswissen nieder?
- *Auf der Ebene der Wirkungen:* Welche Wirkungen haben verschiedene Komponenten pädagogischer Professionalität auf die Gestaltung von Lern- und Bildungsprozessen?

Insbesondere in der Lehrkräfteausbildung lassen sich solche Forschungen mit der reflektieren und empirisch fundierten Weiterentwicklung der eigenen Lehre verbinden, z.B. in Form von

- Lehrinterventionen (z.B. zur Wirkung von Problemlöseseminaren auf mathematikbezogene Überzeugungen, vgl. Holzäpfel et al., 2012);
- Lernprozessstudien und Entwicklungsforschung zum universitären Lehren und Lernen (z.B. zum Lernen von höherer Mathematik, vgl. Carlson & Rasmussen, 2008);
- Beschreibung und Erfassung von Kompetenzen oder Überzeugungen (z.B. zu diagnostischen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden, vgl. Leuders & Leuders, 2014; Prediger, 2010).

Auch in der Lehrkräftefortbildung kann man konkrete Massnahmen mit einer Begleitforschung verbinden, die bedeutsame Aspekte der Professionalisierung aufdeckt. So erfasst beispielsweise Swan (2007), wie die Verwendung bestimmter diagnostischer Aufgaben die Lehrkräfte zu einer Veränderung ihrer Praxis und ihrer Einstellungen zum Lehren und Lernen von Mathematik beeinflusst.

## 3.2 Welche Forschungsmethoden sollten berücksichtigt werden?

Köller (2014, S. 103) formuliert für die empirische Bildungsforschung:

Einmal abgesehen von Teilen der Erziehungswissenschaft und der Fachdidaktiken, finden sich heute unter dem Dach der Bildungsforschung Disziplinen mit stark sozial- und naturwissenschaftlicher Tradition, alle im Übrigen in ihrem wissenschaftstheoretischen Verständnis dem kritischen Rationa-

lismus ... verpflichtet, alle mit dem Anspruch, ihre Modelle bzw. die aus Theorien abgeleiteten Hypothesen in empirischen Untersuchungen – seien sie quantitativer oder qualitativer Natur – scheitern zu lassen.

Eine so formulierte Abgrenzung empirischer Bildungsforschung übersieht allerdings eine wesentliche Komponente empirischer Forschung in den Fachdidaktiken. Die bereits beschriebene Notwendigkeit der Entwicklung lokaler Theorien sowie enger an den Nutzungskontext gebundener Entwicklungsforschung geht mit einem breiteren Verständnis empirischer Forschung einher, bei dem interpretative und qualitative Herangehensweisen nicht nur der Hypothesenprüfung, sondern auch der Generierung von Wissen dienen:

The focus on understanding ... [requires] «a shift in norms of justification» in mathematics education research ... from research that proves that treatment A works better than treatment B, towards research that has as its goal to provide *an empirically grounded theory on how the intervention works*. (Gravemeijer & Cobb, 2006, S. 47)

Für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler (und nicht nur für sie) ist es wichtig, dass sie in der Methodenwahl nicht blind einer möglicherweise für ihr Erkenntnisinteresse unpassenden Norm folgen, sondern dass sie ihre Methode passend zu ihren Forschungszielen auswählen. Hierbei können vor allem Anleitung durch erfahrene Forscherinnen und Forscher (in Nachwuchsworkshops oder Methodenzertifikaten; für ein Beispiel eines breit angelegten Zertifikats in empirischen Forschungsmethoden, welches insbesondere den Bedürfnissen fachdidaktischer Forschung entspricht, vgl. [www.kebu-freiburg.de/nachwuchs.htm](http://www.kebu-freiburg.de/nachwuchs.htm)) und gute Literatur helfen. In den einschlägigen Fachdidaktikhandbüchern (z.B. Bruder et al., 2015; Kircher, Girwidz & Häußler, 2015) findet man inzwischen Kapitel zu qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden, allerdings in der Regel in getrennten, nicht aufeinander bezogenen Kapiteln. Ausgesprochen hilfreich ist da etwa der «Good Research Guide in Education» (Denscombe, 2010), in dem nicht etwa *Forschungsmethoden* beschrieben werden, sondern acht *Forschungsstrategien* und ihre unterschiedlichen Vorteile und Grenzen (Surveys, Case Studies, Experiments, Ethnography, Phenomenology, Grounded Theory, Action Research, Mixed Methods). Gerade die Anfängerinnen und Anfänger im Forschen sollten einen Gesamtblick auf die Schritte im Forschungsprozess und die passenden Strategien haben. Auch wenn sie in ihrer eigenen Forschung zum Schluss kommen, dass sie ein enger fokussiertes methodisches Vorgehen benötigen, brauchen sie doch den Gesamtblick auf die verschiedenen Schritte im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess und ein damit verbundenes und den fachdidaktischen Forschungsinteressen entsprechendes breites Verständnis empirischer Forschung, um rationale Entscheidungen treffen zu können. Abbildung 4 stellt dies in Form zweier miteinander verbundener Forschungszyklen dar (nach Wirtz & Schultz, 2012, S. 62).

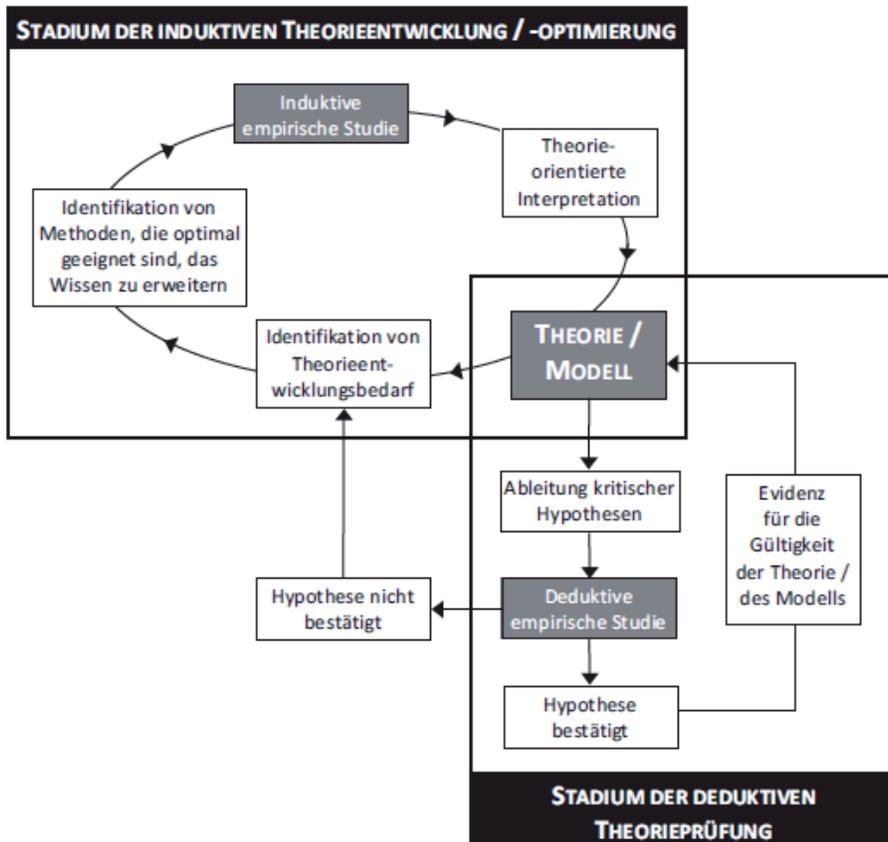


Abbildung 4: Der Forschungsprozess als Verschränkung von Theorieentwicklung und Theorieüberprüfung (Wirtz & Schulz, 2012, S. 62).

### 3.3 Welche Rolle hat die Lehre bei der Professionalisierung in der Forschung?

Zu den postulierten Vorteilen, die dem Prinzip der Einheit von Forschung und Lehre zugeschrieben werden, gehört auch die Rückwirkung auf die Lehrenden: Sie profitieren als Forschende von der systematischen Aufbereitung für die Lehre und von den Rückmeldungen der Studierenden (Huber, Hellmer & Schneider, 2009; Tremp, 2005). Grundsätzlich gilt das auch für die Fachdidaktiken, insbesondere dort, wo Lehrende einen breiten Praxishintergrund mitbringen und für das Ausbringen wissenschaftlicher Lehre ihre Erfahrungen, subjektiven Theorien und praktischen Überlegungen an dem jeweiligen Forschungsstand messen und prüfen müssen. Für den wissenschaftlichen Nachwuchs lässt sich die synergetische Verbindung von Forschungs- und Lehrtätigkeit

zudem auch als Qualifikationsgelegenheit nutzen, denn zu einer wissenschaftlichen Laufbahn gehört auch die Lehrerfahrung, die umso bildsamer ist, je mehr sie mit einer systematischen Reflexion und hochschuldidaktischen Qualifizierungsmassnahmen einhergeht. Für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler gilt aber auch, dass sie konkrete Forschungserfahrungen mit der Lehre verbinden können, wenn es sich thematisch einrichten lässt. Beispiele sind: ein (Ober-)Seminar mit Studierenden zum eigenen Forschungsthema, die Beforschung der eigenen Lehrpraxis oder die Nutzung von Feldzugängen über die von der Hochschule begleiteten Praxisanteile der Lehrkräfteausbildung. Welche Form geeignet ist, hängt auch von den verfügbaren zeitlichen Ressourcen und der bisherigen Qualifikation ab:

- Eine Absolventin oder ein Absolvent mit einer ersten Forschungserfahrung aus der Abschlussarbeit kann von einer Veranstaltung profitieren, in der sie oder er Studierende bei der Durchführung und Auswertung individueller Diagnosegespräche begleitet – hier kann sie oder er das eigene Wissen zu fachdidaktischen Theorien erweitern, in praxisnahen Situationen erproben und methodische Kompetenzen in qualitative Analysen einbringen.
- Eine Lehrperson mit eigener Berufserfahrung kann Seminare zur Unterrichtsbeobachtung oder Praxisbegleitung durchführen und dabei einerseits die Erfahrungen aus der eigenen Praxis kritisch reflektieren und andererseits systematische Verfahren der Beobachtung und Reflexion kennenlernen und erproben.
- Eine Dozentin oder ein Dozent, die oder der vorwiegend der Lehre verpflichtet ist, kann im Zusammenhang mit eigenen fachdidaktischen Veranstaltungen eng umrissene Lehr-Lern-Forschungsprojekte durchführen und Studierende oder Praktikerrinnen und Praktiker im Sinne der Aktionsforschung einbinden.

#### 4 Zum Schluss

Der Beitrag hat aufgezeigt, dass die Fachdidaktiken als noch junge forschende Disziplinen sich viel mit der Frage befassen, wo sie sich inhaltlich und methodisch verorten können. Die diszipliniäre Aufgabe der Verortung und der Ausbalancierung unterschiedlicher Ziele spiegelt sich in den Anforderungen wider, die sich jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die sich in einer Fachdidaktik qualifizieren und etablieren möchten, stellen. Es wurde deutlich, dass die Fachdidaktiken als Disziplinen dadurch herausgefordert sind, dass sie die vielfältigen und zum Teil mit gegenläufigen Anforderungen verbundenen Bezüge konstruktiv in ihr Selbstverständnis integrieren und ausbalancieren müssen. Was für die gesamte Disziplin eine zentrale Aufgaben darstellt, erscheint für jede Einzelne und jeden Einzelnen allerdings als Überforderung (ob nun Nachwuchs oder nicht). Dennoch lassen sich einige Ziele der Qualifizierung und Sozialisation als Fachdidaktikerin bzw. Fachdidaktiker formulieren, die im Laufe der ersten Phasen der Professionalisierung als Forscherin oder Forscher erreichbar erscheinen:

- Überblick über Grundlagenfragen *und* Praxisfelder und die Verbindung dazwischen;

- Wahrnehmen von nationalen und internationalen Diskursen und Forschungskontexten (z.B. auf Tagungen oder in der Literatur);
- Kenntnis der für den eigenen Forschungsbereich wichtigen Befunde aus allgemeiner *und* fachdidaktischer Lehr-Lern-Forschung;
- Überblick über Forschungsstrategien, deren Ziele und Grenzen und eine bewusste Wahl (oder Kombination) für die eigene Forschungspraxis.

Voraussetzung für das Erreichen dieser Ziele ist neben dem Engagement der Einzelnen ein geeignetes Umfeld, das z.B. im Rahmen von Tagungen, Kolloquien oder Promotionskollegs, mit zeitlichen Freiräumen und finanziellen Ressourcen und vor allem durch Wertschätzung dem fachdidaktischen Forschen gegenüber geeignete Lernumwelten bereitstellt. Die in diesem Beitrag vorgestellten Überlegungen beziehen sich dabei auf die generische Situation von Fachdidaktiken an einer wissenschaftlichen Hochschule und müssen aus Platzgründen von den Spezifika der einzelnen Fächer und den Unterschieden in den institutionellen Rahmenbedingungen der Hochschulsysteme absehen. Ein Austausch der verschiedenen Standorte und Fachgesellschaften über die Massnahmen, Erfahrungen, Erfolge und Hürden bei der Entwicklung einer Nachwuchsförderung kann dabei helfen, die vorhandenen Potenziale zu entwickeln. Günstige Bedingungen hierfür bieten sich dort, wo fachdidaktische Forschung als praxisnahe Forschung mit fachlichem Fokus umgesetzt wird und den Forschenden mit Praxishintergrund Anknüpfungspunkte anbietet und wo interdisziplinäre Kooperationen den theoretischen und methodischen Horizont der Forschenden erweitern.

## Literatur

- Barab, S. & Squire, K.** (Hrsg.). (2004). *Special Issue: Design-Based Research: Clarifying the Terms*. *Journal of the Learning Sciences*, 13 (1).
- Baumert, J. & Kunter, M.** (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520.
- Bayrhuber, H., Harms, U., Muszynski, B., Ralle, B., Rothgangel, M., Schön, L.-H. et al.** (Hrsg.). (2012). *Formate Fachdidaktischer Forschung: Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen*. Münster: Waxmann.
- Biehler, R., Scholz, R.W., Sträßer, R. & Winkelmann, B.** (Hrsg.). (1994). *Didactics of mathematics as a scientific discipline*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Bikner-Ahsbals, A., Knipping, C. & Presmeg, N.** (Hrsg.). (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*. Dordrecht: Springer.
- Bohnsack, R.** (2007). Dokumentarische Methode und praxeologische Wissenssoziologie. In R. Schützeichel (Hrsg.), *Handbuch Wissenssoziologie und Wissensforschung* (S. 180–190). Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Bonati, P., Born, R., Dubs, R., Frey, K., Meili-Lehner, D. & Reusser, K.** (1991). Was verstehen Sie unter Fachdidaktik? Expert(inn)en-Befragung zur Fachdidaktik und zur Fachdidaktiker(innen)-Ausbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 9 (2), 216–229.
- Brooks, H.** (1994). The relationship between science and technology. *Research Policy*, 23 (5), 477–486.
- Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.G.** (2015). *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Heidelberg: Springer.

- Burkhardt H. & Schoenfeld, A.H.** (2003). Improving Educational Research: Toward a more useful, more influential and better-funded enterprise. *Educational Researcher*, 32 (9), 3–14.
- Carlson, M.P. & Rasmussen, C.** (Hrsg.). (2008). *Making the connection: Research and teaching in undergraduate mathematics education*. Washington: MAA.
- CMBS [Conference Board of the Mathematical Sciences]**. (2012). *The Mathematical Education of Teachers II* (Issues in Mathematics Education, Volume 17). Providence: American Mathematical Society.
- Collins, A.M.** (1992). Toward a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Hrsg.), *New directions in educational technology* (S. 15–22). Berlin: Springer.
- Denscombe, M.** (2010). *The good research guide: For small-scale social research projects*. Maidenhead: McGraw-Hill International.
- Dressler, B.** (2007). Modi der Weltbegegnung als Gegenstand fachdidaktischer Analysen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 28 (3–4), 249–262.
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I.** (2012). The Model of Educational Reconstruction – A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe* (S. 13–38). Rotterdam: Sense Publishers.
- Fried, M.N. & Dreyfus, T.** (Hrsg.). (2014). *Mathematics & Mathematics Education: Searching for Common Ground*. Dordrecht: Springer.
- Gravemeijer, K. & Cobb, P.** (2006). Design research from a learning design perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Hrsg.), *Educational Design Research* (S. 17–51). London: Routledge.
- Heitzmann, A.** (2013). Entwicklung und Etablierung der Fachdidaktik in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 31 (1), 6–17.
- Heymann, H.-W.** (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim: Beltz.
- Holzäpfel, L., Bernack, C., Leuders, T. & Renkl, A.** (2012). Schreiben, forschen und reflektieren in der Mathematiklehrausbildung: Veränderung mathematikbezogener Überzeugungen in der Grundschullehrerbildung. In M. Kobarg, I.M. Dalehefte, C. Fischer, F. Trepke & M. Menk (Hrsg.), *Maßnahmen zur Lehrerprofessionalisierung wissenschaftlich begleiten – verschiedene Strategien nutzen* (S. 15–34). Münster: Waxmann.
- Huber, L., Hellmer, H. & Schneider, F.** (Hrsg.). (2009). *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bielefeld: Universitätsverlag Webler.
- Hußmann, S., Leuders, T., Barzel, B. & Prediger, S.** (2011). Kontexte für sinnstiftendes Mathematiklernen (KOSIMA) – ein fachdidaktisches Forschungs- und Entwicklungsprojekt. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (S. 419–422). Münster: WTM-Verlag.
- Karp, A. & Roberts, D.L.** (Hrsg.). (2014). *Leaders in Mathematics Education: Experience and Vision*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Kilpatrick, J.** (2008). The development of mathematics education as an academic field. In M. Menghini, F. Furinghetti, L. Giacardi & F. Arzarello (Hrsg.), *The first century of the international commission on mathematical instruction (1908–2008): reflecting and shaping the world of mathematics education* (S. 25–39). Rom: Istituto della Enciclopedia Italiana.
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P.** (2015). *Physikdidaktik. Theorie und Praxis*. Berlin: Springer.
- Köller, O.** (2014). Entwicklung und Erträge der jüngeren empirischen Bildungsforschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60. Beiheft, 102–122.
- KVFF [Konferenz der Vorsitzenden Fachdidaktischer Fachgesellschaften]**. (Hrsg.). (1998). *Fachdidaktik in Forschung und Lehre*. Kiel: IPN.
- Lerman, S.** (Hrsg.). (2013). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Berlin: Springer VS.
- Leuders, J. & Leuders, T.** (2014). Diagnostische Kompetenzen von Lehramtsstudierenden bei der Beurteilung von Schülerlösungen. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 735–738). Münster: WTM-Verlag.
- Niss, M.** (1996). Goals of Mathematics Teaching. In A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Hrsg.), *International Handbook of Mathematics Education* (Volume 4) (S. 11–47). New York: Springer.

- NRC [National Research Council].** (2012). Discipline-Based Education Research: Understanding and Improving Learning in Undergraduate Science and Engineering. In S.R. Singer, N.R. Nielsen & H.A. Schweingruber (Hrsg.), *Committee on the Status, Contributions, and Future Directions of Discipline-Based Education Research. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Prediger, S.** (2010). How to develop mathematics for teaching and for understanding. The case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13 (1), 73–93.
- Prediger, S. & Link, M.** (2012). Fachdidaktische Entwicklungsforschung – Ein lernprozessfokussierendes Forschungsprogramm mit Verschränkung fachdidaktischer Arbeitsbereiche. In H. Bayrhuber, U. Harms, B. Muszynski, B. Ralle, M. Rothgangel, L.H. Schön, H.J. Vollmer & H.G. Weigand (Hrsg.), *Formate Fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen* (S. 29–46). Münster: Waxmann.
- Reiss, K. & Ufer, S.** (2009). Fachdidaktische Forschung im Rahmen der Bildungsforschung. Eine Diskussion wesentlicher Aspekte am Beispiel der Mathematikdidaktik. In R. Tippelt & B. Schmidt (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 199–213). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Renkl, A.** (2013). Why practice recommendations are important in use-inspired basic research and why too much caution is dysfunctional. *Educational Psychology Review*, 25 (3), 317–324.
- Rieß, W., Wirtz, M., Barzel, B. & Schulz, A.** (2012). *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten*. Münster: Waxmann.
- Rothgangel, M.** (2013). «In between»? Aktuelle Herausforderungen der Fachdidaktiken. *Erziehungswissenschaft*, 24 (46), 65–72.
- Schoenfeld, A.H.** (2000). Purposes and methods of research in mathematics education. *Notices of the AMS*, 47 (6), 641–649.
- Schoenfeld, A.H.** (2002). Research methods in (mathematics) education. In L.D. English (Hrsg.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (S. 435–487). London: Routledge.
- Schoenfeld, A.H.** (2006). Design experiments. In P.B. Elmore, G. Camilli & J. Green (Hrsg.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (S. 193–206). Washington, DC: American Educational Research Association & Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A.H.** (2009). Instructional research and the improvement of practice. In J.D. Bransford, D.J. Stipek, N.J. Vye, L.M. Gomez & D. Lam (Hrsg.), *The role of research in educational improvement* (S. 161–188). Cambridge, MA: Harvard Education Press.
- Schubarth, W. & Speck, K.** (2013). *Employability und Praxisbezüge im wissenschaftlichen Studium. HRK-Fachgutachten*. Online verfügbar unter: [www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten\\_Employability.pdf](http://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten_Employability.pdf) (22.07.2015).
- Schubring, G.** (1988). Factors determining theoretical developments of mathematics education as a discipline: Comparative historical studies of its institutional and social contexts. In H.-G. Steiner & A. Vermandel (Hrsg.), *Foundations and methodology of the discipline mathematics education (didactics of mathematics)* (Proceedings of the 2<sup>nd</sup> TME-Conference) (S. 161–173). Bielefeld & Antwerpen: Universität Bielefeld & Universität Antwerpen.
- Shulman, L.S.** (1986). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14.
- Sierpinska, A. & Kilpatrick, J.** (Hrsg.). (1998). *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sriraman, B. & English, L.D.** (Hrsg.). (2010). *Theories of mathematics education: seeking new frontiers* (Advances in mathematics education series). Heidelberg: Springer.
- Stigler, J.W. & Hiebert, J.** (2009). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Simon and Schuster.
- Stokes, D.E.** (1997). *Pasteur's quadrant: Basic science and technical innovation*. Washington, DC: Brookings.
- Sträßer, R.** (2013). Stoffdidaktik in Mathematics Education. In S. Lerman (Hrsg.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (S. 566–570). Dordrecht: Springer.

- Swan, M.** (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10 (4–6), 217–237.
- Tenorth, H.E.** (2012). Forschungsfragen und Reflexionsprobleme – zur Logik fachdidaktischer Analysen. In H. Bayrhuber, U. Harms, B. Muszynski, B. Ralle, M. Rothgangel, L.H. Schön, H.J. Vollmer & H.G. Weigand (Hrsg.), *Formate Fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen* (S. 11–27). Münster: Waxmann.
- Terhart, E.** (2011). Zur Situation der Fachdidaktiken aus der Sicht der Erziehungswissenschaft. In H. Bayrhuber, U. Harms, B. Muszynski, B. Ralle, M. Rothgangel, L.H. Schön, H.J. Vollmer & H.G. Weigand (Hrsg.), *Empirische Fundierung in den Fachdidaktiken* (S. 241–256). Münster: Waxmann.
- Tremp, P.** (2005). Verknüpfung von Lehre und Forschung: Eine universitäre Tradition als didaktische Herausforderung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 23 (3), 339–348.
- van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, S.** (2006). (Hrsg.). *Educational Design Research*. London: Routledge.
- Vollmer, H.J.** (2007). Zur Situation der Fachdidaktiken an deutschen Hochschulen. *Erziehungswissenschaft*, 18 (35), 85–103.
- Vollstedt, M.** (2011). *Sinnkonstruktion und Mathematiklernen in Deutschland und Hongkong: Eine rekonstruktiv-empirische Studie*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner.
- Wirtz, M. & Schulz, A.** (2012). Modellbasierter Einsatz von Experimenten. In W. Rieß, M. Wirtz, B. Barzel & A. Schulz (Hrsg.), *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten* (S. 57–74). Münster: Waxmann.
- Wittmann, E.C.** (1995). Mathematics education as a «design science». *Educational Studies in Mathematics*, 29 (4), 355–374.

## Autor

**Timo Leuders**, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg (D), Institut für Mathematische Bildung IMBF, leuders@ph-freiburg.de