

Wilhelm, Markus; Brühwiler, Christian

Professionelle Kompetenzen für das Unterrichten interdisziplinärer Schulfächer. – Desiderata in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 34 (2016) 3, S. 284-293



Quellenangabe/ Reference:

Wilhelm, Markus; Brühwiler, Christian: Professionelle Kompetenzen für das Unterrichten interdisziplinärer Schulfächer. – Desiderata in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 34 (2016) 3, S. 284-293 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-139255 - DOI: 10.25656/01:13925

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-139255>

<https://doi.org/10.25656/01:13925>

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
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Professionelle Kompetenzen für das Unterrichten interdisziplinärer Schulfächer – Desiderata in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Markus Wilhelm und Christian Brühwiler

Zusammenfassung Der Fächerkanon der Volksschule ist in vielen Bereichen interdisziplinär angelegt und divergiert somit von den universitären Disziplinen. Dabei handelt es sich nicht um ein neues Phänomen, das in der Schweiz erst mit der gegenwärtigen Einführung neuer, stark integrierter Schulfächer auftaucht, sondern es ist systemimmanent. Aufgrund des anhaltenden wissenschaftlichen Fortschritts können eineindeutige Relationen weder zwischen den universitären Disziplinen und den Schulfächern noch zwischen den wissenschaftlichen Erkenntnisweisen und den Schulfächern bestehen. Diese Diskrepanzen akzentuieren sich in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in integrierten Schulfächern. Als möglicher Lösungsansatz zu dieser Problemlage wird eine Neugewichtung der betroffenen Fachdidaktiken vorgeschlagen.

Schlagwörter interdisziplinäre Schulfächer – Fachdidaktik – Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Professional Competences for Teaching Interdisciplinary School Subjects – Desiderata in Teacher Education

Abstract The subjects of elementary and secondary school are very often interdisciplinary in nature, which is why they diverge from the academic disciplines. This is not a new phenomenon only emerging in Switzerland with the current introduction of new, highly integrated school subjects. Rather, it is immanent in the system. Owing to the continuing scientific progress, there can be no one-to-one relations between the academic disciplines and the school subjects, nor between the scientific approaches and the school subjects. These discrepancies are accentuated in teacher education for integrated school subjects. A possible way to solve this problem might be a reconsideration of the weighting of the subject-specific pedagogies involved.

Keywords interdisciplinary school subjects – subject-specific pedagogy – teacher education

Zentrale Befunde der Forschung zur professionellen Kompetenz von Lehrpersonen führen zum Schluss, dass das Fachwissen der Lehrpersonen ihr fachdidaktisches Wissen stützt und dadurch zu lernwirksamerem Handeln im Unterricht (z.B. Lernunterstützung) beiträgt (Baumert, Kunter, Blum, Brunner, Voss & Jordan, 2010; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Dies wiederum unterstützt die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, was letztlich zu höheren Lernerträgen führen soll. Dabei ist davon auszugehen, dass auch ein auf interdisziplinäre Lerngegenstände bezogenes Fachwissen für entsprechendes fachdidaktisches Wissen grundlegend ist. Dies ist insofern bedeutsam,

als der Fächerkanon der Volksschule in vielen Bereichen interdisziplinär angelegt ist und somit von den universitären Disziplinen divergiert. Da eindeutige Relationen aber weder zwischen universitären Disziplinen und den Schulfächern noch zwischen den wissenschaftlichen Erkenntnisweisen und den Schulfächern bestehen, stellt sich die Frage, inwieweit eine wirksame Lehrerinnen- und Lehrerbildung in integrierten Schulfächern realisiert werden kann. In diesem Beitrag wird am Beispiel des Fachbereichs «Natur, Mensch, Gesellschaft» die Problemlage diskutiert und erörtert, inwiefern die Fachdidaktiken bzw. Bereichsdidaktiken Lösungsansätze für einen produktiven Umgang mit diesen Diskrepanzen bieten könnten.

1 Ausgangslage

Das Unterrichtsfach «Natur, Mensch, Gesellschaft» (NMG) mit seinen vier Perspektiven «Natur und Technik» (NT), «Wirtschaft, Arbeit, Haushalt» (WAH), «Räume, Zeiten, Gesellschaften» (RZG) und «Ethik, Religionen, Gemeinschaft» (ERG) zielt auf eine Auseinandersetzung der Lernenden mit der Welt ab, und zwar über vier Handlungsaspekte: (1) die Welt wahrnehmen, (2) sich die Welt erschliessen, (3) sich in der Welt orientieren und (4) in der Welt handeln (D-EDK, 2016). Diese Auseinandersetzung mit der Welt wird je nach erforderlicher Situation monoperspektivisch-disziplinär oder multiperspektivisch-interdisziplinär erfolgen, um sowohl den unterschiedlichen Zugängen der Kinder und Jugendlichen gerecht zu werden, als auch bedarfsgerecht den intendierten Kompetenzerwerb voranzutreiben.

Die Ausbildungs-, Weiterbildungs- und Forschungsstrukturen an den pädagogischen Hochschulen und Universitäten decken sich jedoch nur teilweise mit den Fächerstrukturen der Volksschule bzw. den in den Lehrplänen bestimmten Fachlogiken. So fasst der Lehrplan 21 den Unterricht zu natur-, kultur-, technik- und gesellschaftsbezogenen Fragen und Themen unter einem interdisziplinären Dach zusammen. Da sich diese integrierten Schulfächer auf verschiedene wissenschaftliche Disziplinen mit entsprechenden Wegen und Formen der Erkenntnisgewinnung bzw. Denk- und Handlungsweisen (inkl. Fachsprache) stützen, wird diese Fachintegration höchst anspruchsvoll (Duncker, 2007). So existiert – insbesondere in der Schweiz – nur in Ansätzen eine eigentliche Wissenschafts- und Lehrgemeinschaft mit einem diskursiv angelegten, konsolidierten Verständnis (Rehm et al., 2008; Wilhelm & Kalcsics, im Druck). Dies zeigt sich auch daran, dass es erst vereinzelte universitäre Studiengänge und hochrangige Fachzeitschriften mit einer inter- und transdisziplinären Ausrichtung gibt. Damit stellt sich die Frage, ob bzw. inwieweit disziplinenübergreifende Schulfächer auch an den pädagogischen Hochschulen und Universitäten als solche gelehrt werden sollen oder ob sich die Lehrpläne der Schulen stärker an den wissenschaftlichen Disziplinen ausrichten haben.

Diese Diskrepanzen zwischen universitären Disziplinen und der Fächerstruktur der Zielstufe wirken sich direkt auf die Ausbildungsstruktur der Lehrerinnen- und Lehrerbildung aus. Soll sich diese an den wissenschaftlichen Disziplinen orientieren und, wenn ja, an welchen? Oder soll sie sich an den Unterrichtsfächern orientieren und, wenn ja, inwiefern ist das strukturell und inhaltlich möglich? Oder bietet sich über die Fach- und Bereichsdidaktiken eine Lösung für die Dilemmasituation an?

2 Grundsätzliches zur Diskrepanz zwischen Schulfächern und Hochschuldisziplinen

2.1 Beziehung zwischen Fachdisziplin und Schulfach

Ein Grundproblem besteht darin, dass bereits die Definition des Konzepts der *wissenschaftlichen Disziplin* offen ist. Stichweh (1994, S. 17) definiert sie als «primäre Einheit interner Differenzierung der Wissenschaft». Eine wissenschaftliche Disziplin wird zudem von einer Scientific Community getragen, die auf einen Kanon wissenschaftlicher Forschungsliteratur und Lehrbücher zählen kann (Pohl & Hirsch Hadorn, 2008). Sie stützt sich auf ein eingrenzbare Set von Fragestellungen, Forschungsmethoden sowie paradigmatischen Problemlösungen (Balsiger, 2005). Die Unschärfe wissenschaftlicher Disziplinen zeigt sich an den disparaten Studiengängen der Universitäten. Während die Bachelorstudiengänge noch eine gewisse Zuordnung zu möglichen Disziplinen erahnen lassen, z.B. Physik oder Pharmazie, öffnen sich diese bei Masterstudiengängen zu verstärkter Spezialisierung, z.B. Hochenergiephysik oder Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences. Folglich sind direkte Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Disziplinen und Schulfächern höchst komplex. Direkte Zuordnungen sind – wenn überhaupt möglich – eher die Ausnahme denn die Regel. Trotzdem wird in der Öffentlichkeit immer wieder gefordert, dass neue Pflichtfächer nötig seien, die einen direkteren Bezug zur Wissenschaft haben, z.B. Astronomie, Recht, Technik, Informatik oder Wirtschaft. Doch müsste ein solches Vorgehen – konsequent weitergedacht – zu einer «Atomisierung der Stundentafel» (Hedtke & Uppenbrock, 2011, S. 51–52) führen. Auf den Lehrplan 21 angewendet würden die schulrelevanten Wissenschaftsdisziplinen die aktuellen Schulfächer NT in ca. 25, RZG in ca. 30 sowie WAH und ERG in je ca. 15 Teilfächer aufteilen. Somit bestünde der Fachbereich NMG aus über 80 Teilfächern.

Auf die Frage, ob eine solche Atomisierung der Schulfächer bildungstheoretisch bzw. kognitionspsychologisch vertretbar wäre, soll im Folgenden gar nicht erst eingegangen werden, denn bereits aus organisatorischer Perspektive wären die Probleme kaum überwindbar: Eine an den wissenschaftlichen Disziplinen orientierte Schulfachstruktur wäre aufgrund der Fächerzahl und der entsprechend auszubildenden Lehrpersonen nicht realisierbar. Das fachfremde Unterrichten würde zur Regel und die Schulcurricula müssten sich im Gleichschritt mit der Etablierung neuer wissenschaftlicher Dis-

Professionelle Kompetenzen für das Unterrichten interdisziplinärer Schulfächer

ziplinen regelmässig erweitern (Hedtke & Uppenbrock, 2011). Zum multidisziplinären bzw. interdisziplinären Schulfach, insbesondere im Bereich der Natur-, Sozial-, und Humanwissenschaften, scheint es folglich auf der Primar- und Sekundarstufe keine praktikable Alternative zu geben, mit der Konsequenz, dass mit der Diskrepanz zwischen integrierten Schulfächern wie NT und NMG und ihren thematisch spezifischen Bezugsdisziplinen wie Evolutionsbiologie, Anorganische Chemie oder Elektrophysik umzugehen ist (vgl. Abbildung 1).

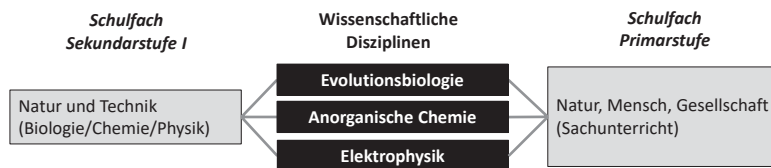


Abbildung 1: Thematisch spezifische Bezugsdisziplinen eines Schulfachs der Primar- bzw. Sekundarstufe I.

Nicht nur die immer stärkere Aufteilung der wissenschaftlichen Disziplinen führt zu Diskrepanzen mit den Schulfächern, sondern auch die Gegenbewegung, d.h. die Interdisziplinarität, die im Endeffekt zu neuen Supradisziplinen führen kann (Behrend, 2004), fördert eine zunehmende Diskrepanz mit den Schulfächern. Sie ergibt sich aus thematisch integrierten Bezugsdisziplinen, die sich insbesondere auf der Sekundarstufe I in mehreren Schulfächern widerspiegeln (vgl. Abbildung 2). So bildet die universitäre Supradisziplin «Bewegungswissenschaften» für mehrere Schulfächer eine Teilgrundlage (NT, WAH «Bewegung und Sport»). Konstellationen wie diese begründen die stark integrierten Schulfächer wie NMG bzw. «Sachunterricht» auf der Primarstufe.

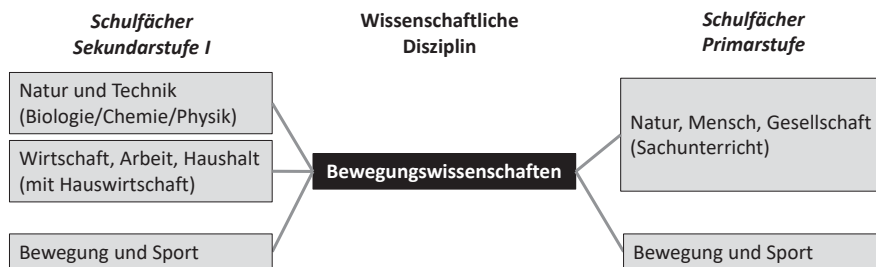


Abbildung 2: Thematisch integrative Bezugsdisziplin von mehreren Schulfächern der Primar- bzw. Sekundarstufe I.

2.2 Beziehung zwischen Erkenntnisweise und Schulfach

Als Alternative denkbar wäre, anstelle von Grossdisziplinen wie «Ökologie» oder «Bewegungswissenschaften» die wissenschaftlichen Erkenntnisweisen zur Strukturierung der Schulfächer zu nutzen (Hedtke, 2003). Dazu wären aber verlässliche und breit anerkannte Typologisierungen der Erkenntnisweisen notwendig, etwa im Sinne von Pandel (2001), wie er sie für die Kulturwissenschaften erstellt hat, oder von Chang (2014) für die Naturwissenschaften. Doch auch bei einem solchen Vorgehen treten die bereits bei den wissenschaftlichen Disziplinen erkannten Unschärfen wieder auf: Während methodologisch integrative Erkenntnisweisen wie das *Erkunden* für mehrere Schulfächer wie NT oder «Textiles und Technisches Gestalten» bedeutsam sind (vgl. Abbildung 3), verhält es sich für methodologisch spezifische Erkenntnisweisen gerade umgekehrt. So bedient sich beispielsweise die Geschichte als Teil des Schulfachs RZG bzw. NMG mehrerer spezifischer Erkenntnisweisen wie der *historisch-hermeneutischen* und der *narrativ-faktualen* (vgl. Abbildung 3).

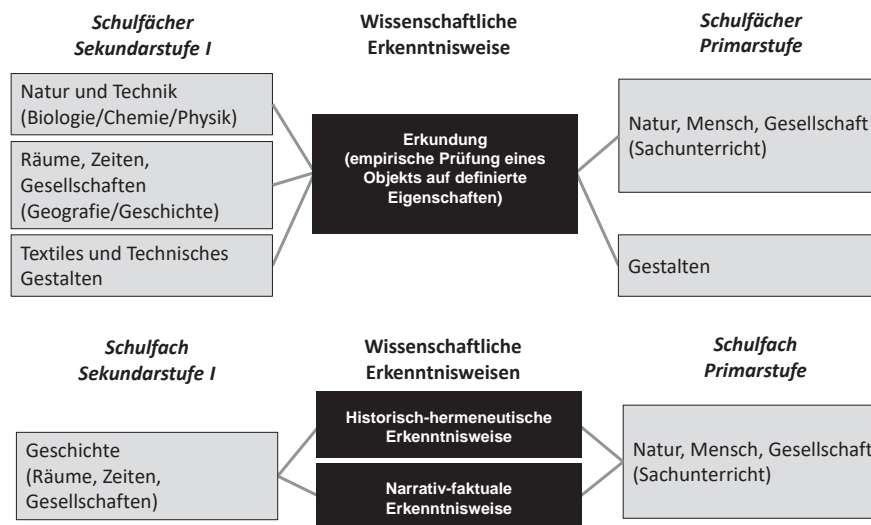


Abbildung 3: Methodologisch integrative (oben) und methodologisch spezifische (unten) Erkenntnisweisen von Schulfächern der Primar- bzw. Sekundarstufe I.

2.3 Bedeutung der Fachdidaktik

Da weder zwischen den Disziplinen und den Schulfächern noch zwischen den Erkenntnisweisen und den Schulfächern linear eindeutige Relationen bestehen, fällt der Fachdidaktik die Aufgabe der Vermittlung zwischen den Bereichen zu. Die Fachdidaktiken haben den Auftrag, Entscheidungsgrundlagen dafür zu liefern, welche Erkenntnisweisen in den jeweiligen Schulfächern leitend sind und auf welche Disziplinen in

welchem Umfang Bezug zu nehmen ist. Die Fachdidaktiken sind folglich keine Umsetzungs- oder Anwendungsdisziplinen der zugehörigen Fachdisziplinen. Von solchen sogenannten «Abbilddidaktiken» ging man in der Entstehungsphase der Fachdidaktiken Mitte des letzten Jahrhunderts noch aus, was bis heute Nachwirkungen zeigt (Jank & Meyer, 2011).

Der Fachdidaktik kann im Zusammenhang mit der von ihr erwarteten Überbrückung der Diskrepanz zwischen universitären Disziplinen mit ihren systematischen Erkenntnisweisen und den Curricula der Schulfächer mit den zu erarbeitenden Kompetenzen grosse Bedeutung zugeschrieben werden. Sie darf folglich als eine zentrale Berufswissenschaft der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern verstanden werden. Dadurch bildet sich in der Lehrpersonenbildung ein Primat der Fachdidaktik gegenüber der Fachdisziplin heraus: Nicht die detailreiche Fachsystematik ist für die Lehrpersonenbildung ausschlaggebend, sondern die exemplarische Tiefe und Fokussierung auf die Ansprüche der Zielstufe. Für Medizinerinnen und Mediziner können beispielsweise detaillierte anatomische Kenntnisse vom Aussen- über das Mittel- bis hin zum Innenohr durchaus bedeutsam sein, für die biologischen Kenntnisse einer Sekundarlehrperson sind sie es nicht. Für Letztere ist aber entscheidend, die Enervierung und die Funktionsweise der inneren und äusseren Haarsinneszellen des Innenohres zu verstehen. Denn die Lehrperson will konstruktiv mit Phänomenen des Alltags und mit Fragen der Jugendlichen umgehen können, also mit Fragen wie der Folgenden: «Ist es möglich, in einer Menge von sprechenden Menschen genau jene Person zu hören, für die ich mich interessiere? Wenn ja, wieso?» Lehrpersonen benötigen folglich einen anderen, eigenen Zugang zum Fachwissen der Bezugsdisziplinen (Rumpf & Kranich, 2000). Dieser Zugang unterscheidet sich fundamental von jenem einer Fachbiologin bzw. eines Fachbiologen oder einer Germanistin bzw. eines Germanisten. Er ist fachdidaktisch und curricular geprägt.

3 Rolle der Lehrpersonenbildung

Das Identifizieren von professionellen Kompetenzen, die Lehrpersonen für das erfolgreiche Unterrichten mitbringen müssen, ist erst seit dem Ende der 1990er-Jahre Gegenstand intensiver fachdidaktischer Forschung. Bis dahin befassten sich nur wenige Studien mit dem Zusammenhang zwischen der Lehrpersonenbildung und der Leistung von Schülerinnen und Schülern. Hanushek (1986) fasste den damaligen Forschungsstand wie folgt zusammen: Von den 106 betrachteten Studien zum Einfluss der Lehrpersonenbildung lieferten lediglich elf signifikante Ergebnisse, wovon sechs einen positiven und die restlichen fünf einen negativen Einfluss der Lehrpersonenbildung nachgewiesen hatten. Sogar die vergleichsweise aktuelle Überblicksstudie von Hattie (2012) kommt zum Schluss, dass die Fachkompetenz einer Lehrperson keinen bedeutenden Faktor für die Leistung der Schülerinnen und Schüler im entsprechenden Fach darstelle. Bereits Goldhaber und Brewer (1997) kritisierten jedoch an den früheren Studien, dass Merk-

male der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung nur sehr allgemein erfasst worden seien. So wurde beispielsweise erhoben, ob ein Bachelor- oder Masterabschluss vorhanden war, nicht aber für welche Schulfächer die Lehrpersonen ausgebildet wurden. Inzwischen besteht Konsens darüber, dass die Erfassung professioneller Kompetenzen von Lehrpersonen über distale Indikatoren wie Ausbildungsmerkmale oder Qualifikationen zur Vorhersage von Unterrichtsqualität und Leistung der Schülerinnen und Schüler weniger ertragreich ist als eine direkte Messung von Professionswissen über Leistungstests (z.B. Hill, Beisiegel & Jacob, 2013; Neuweg, 2011). So gilt das Professionswissen als guter Prädiktor für erfolgreiches unterrichtliches Handeln, welches wiederum den Wissenserwerb hinsichtlich Fähigkeiten, Fertigkeiten sowie Einstellungen von Lernenden beeinflusst (z.B. Brühwiler, 2014; Lange, 2015; Wilhelm & Kalcsics, im Druck).

Für die Primarstufe, aber auch teilweise für die Sekundarstufe I ist festzustellen, dass Lehrpersonen fachliche Defizite in einigen der vier Perspektiven von NMG aufweisen und ihre Vorstellungen jenen der Schülerinnen und Schüler ähneln (Harlen, 1997; Ohle, Fischer & Kauertz, 2011). Solche Defizite dürften die Unterrichtsqualität beeinträchtigen. Insbesondere für die naturwissenschaftlichen Perspektiven von NMG und hier speziell bei physikalischen und chemischen Kenntnissen konnten verschiedene Studien nachweisen, dass eine fehlende Ausbildung in den entsprechenden Disziplinen auf Hochschulebene zu mangelnden Lernzuwächsen bei den Lernenden führt (Druva & Anderson, 1983; Lagler & Wilhelm, 2013; Möller, Hardy, Jonek, Kleickmann & Blumberg, 2006). Noch immer aber ist in der Forschung nicht aufgearbeitet worden, welches Fachwissen Lehrpersonen im Elementarbereich benötigen (Anders, Hardy, Sodian & Steffensky, 2013, S. 65). In der internationalen Diskussion wird lediglich darauf hingewiesen, dass auch Lehrpersonen im Bereich der frühkindlichen Bildung eine solide Fachwissensbasis in den grundlegenden Themen benötigen. Deshalb sprechen Anders et al. (2013, S. 80) «hier mindestens von einem konzeptuellen Wissen auf relationalem Verständnisniveau, welches nicht direkt sichtbare Zusammenhänge einschließt und die Regelmäßigkeit von Phänomenen mit evidenzbasierten, ökonomischen Erklärungen unter angemessener Verwendung von sprachlichen Begriffen und Formulierungen beschreibt».

Befunde aus verschiedenen Studien (z.B. Baumert, Kunter, Blum, Brunner, Voss & Jordan, 2010; Hill, Rowan & Ball, 2005; Kleickmann, 2012; Lange, Kleickmann, Tröbst & Möller, 2012) lassen den Schluss zu, dass ein auf den konkreten Schulstoff bezogenes Fachwissen («content knowledge for teaching»), das auch fachdidaktische Elemente enthält, einen grösseren Einfluss auf oder zumindest eine stärkere Vorhersagekraft für den Lernerfolg hat als reines akademisches Fachwissen. Somit ist der Aussage von Böll und Friedrich (2012, S. 185) zuzustimmen:

Wenn ... die naturwissenschaftlichen Fächer integrativ unterrichtet werden sollen, dann ist notwendig, dass die Lehrerausbildung dahingehend geändert werden muss, den Lehrkräften ein hinreichendes fachliches und fachdidaktisches Repertoire zur Verfügung zu stellen, um Schülerinnen und Schülern ein fundiertes Basiswissen in den naturwissenschaftlichen Fächern vermitteln zu können.

4 Desiderata

Beim Problem, dass sich die universitären Disziplinen mit ihren Erkenntnisweisen nicht direkt in den Schulfächern abbilden lassen, handelt es sich – wie gezeigt werden konnte – nicht um ein neues Phänomen, das in der Schweiz erst mit der gegenwärtigen Einführung der Schulfächer NMG, NT, WAH, RZG und ERG auftaucht; es akzentuiert sich höchstens. Diese Akzentuierung sollte als Chance gesehen werden, die Relationen zwischen den Schulfächern und ihren Bezugsdisziplinen zu klären, um daraus die Fachdidaktiken als eigenständige Vermittler zu positionieren. Entsprechend sollte der Fachdidaktik eine besondere Rolle in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung zukommen:

- *Auf die Schulfächer zugeschnittene Lehrerinnen- und Lehrerausbildung mit einer auf die Schulfächer bezogenen Fachlichkeit und Fachdidaktik als Leitdisziplinen*
Der Trend geht in der Schweiz mit schulfachbezogenen Studienbereichen und entsprechenden Fachdidaktiken (z.B. RZG statt Geschichte oder Geografie bzw. NT statt Biologie, Chemie oder Physik) in diese Richtung; in Deutschland ist eher eine Umkehrung festzustellen, weil mit der Umstellung auf das Bachelor-/Mastersystem die Durchlässigkeit vom Fachstudium in die Lehrerinnen- und Lehrerausbildung erhöht werden soll.
- *Forschung zu inter- und transdisziplinärer Fachdidaktik*
Die Etablierung entsprechender Forschungsgruppen hat mit dem von swissuniversities lancierten Projekt «Aufbau der wissenschaftlichen Kompetenzen in den Fachdidaktiken 2017–2020» in der Schweiz erst begonnen. Einerseits sollte es ihr Ziel sein, angewandte Grundlagenforschung zu Lernprozessen in mehrperspektivischen Unterrichtsfächern wie NMG zu leisten, um andererseits forschungsbegleitete Entwicklung von Lernmaterialien bzw. Lehrmitteln zu ermöglichen. Beides muss im Hinblick auf eine Professionalisierung der Lehrpersonenbildung in mehrperspektivischen Unterrichtsfächern auf der Grundlage von Professionsforschung verfolgt werden.
- *Genügend Ausbildungszeit für die multidisziplinären Fächer und ihre Fachdidaktiken wie NMG, RZG, NT, WAH und ERG*
Erst an wenigen pädagogischen Hochschulen und Universitäten wird der Komplexität dieser Fächer Rechnung getragen und werden der fachdidaktischen Ausbildung mehrperspektivischer Unterrichtsfächer deutlich mehr ECTS-Punkte zugeteilt als jener monoperspektivischer Fächer.

Die Umsetzung dieser Ansprüche sollte bei der Kindergarten- und Primarlehrpersonenbildung prinzipiell einfacher sein, weil hier an den meisten pädagogischen Hochschulen der Schweiz die Fachdidaktik leitend ist. Bei der Sekundarlehrpersonenausbildung wird dies, aufgrund der oft strikten Trennung zwischen Fachdidaktik und Bezugsdisziplinen, die teilweise sowohl an der Universität als auch an der pädagogischen Hochschule stattfindet, weit anspruchsvoller sein.

Literatur

- Anders, Y., Hardy, I., Sodian, B. & Steffensky, M.** (2013). Zieldimensionen naturwissenschaftlicher Bildung im Grundschulalter und ihre Messung. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung «Haus der kleinen Forscher», Band 5* (S. 83–146). Schaffhausen: Schubi.
- Balsiger, P. W.** (2005). Disziplinäre Forschungsprozesse. In P. W. Balsiger, *Transdisziplinarität: Systematisch-vergleichende Untersuchung disziplinenübergreifender Wissenschaftspraxis* (S. 49–132). München: Fink.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T. & Jordan, A.** (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47 (1), 133–180.
- Behrend, H.** (2004). Multi-, Inter- und Transdisziplinarität – Und die Geographie? In F. Brand, F. Schaller & H. Völker (Hrsg.), *Transdisziplinarität: Bestandesaufnahme und Perspektiven* (S. 115–128). Göttingen: Universitätsverlag.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R.** (Hrsg.). (2010). *TEDS-M 2008 – Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Böll, L. & Friedrich, J.** (2012). Zur Qualifikation der Lehrkräfte für den NWA-Unterricht – eine Bestandesaufnahme in Baden-Württemberg. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 65 (3), 180–186
- Brühwiler, C.** (2014). *Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen. Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler*. Münster: Waxmann.
- Chang, M.** (2014). *Principles of Scientific Methods*. Boca Raton: CRC Press.
- D-EDK.** (2016). *Lehrplan 21 – Natur, Mensch, Gesellschaft*. Luzern: D-EDK.
- Druva, C.A. & Anderson R. D.** (1983). Science Teacher Characteristics by Teacher Behaviour and by Student Outcome: A Meta-Analysis Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (5), 467–479.
- Duncker, L.** (2007). Die wissenschaftliche Identität des Sachunterrichts: Thesen und offene Fragen. In GDSU (Hrsg.), *Forum Sachunterricht als wissenschaftliche Disziplin*. Online verfügbar unter: www.gdsu.de/wb/media/PDF/duncker.pdf (06.01.2017).
- Goldhaber, D.D. & Brewer, D. J.** (1997). Evaluating the Effect of Teacher Degree Level on Educational Performance. In W. J. Fowler (Hrsg.), *Developments in School Finance* (S. 197–210). Washington, DC: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.
- Hanushek, E.A.** (1986). The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, 24 (3), 1141–1177.
- Harlen, W.** (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. *Research in Science Education*, 27 (3), 323–337.
- Hattie, J.A. C.** (2012). *Visible learning for teachers: maximising impact on learning*. Abingdon: Routledge.
- Hedtke, R.** (2003). Historisch-politische Bildung. Ein Exempel für das überholte Selbstverständnis der Fachdidaktiken. *Politisches Lernen*, 51 (1–2), 112–122.
- Hedtke, R. & Uppenbrock, C.** (2011) *Atomisierung der Stundentafeln? Schulfächer und ihre Bezugsdisziplinen in der Sekundarstufe I* (iböb Working-Paper). Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Hill, H. C., Beisiegel, M. & Jacob, R.** (2013). Professional Development Research: Consensus, Crossroads, and Challenges. *Educational Researcher*, 42 (9), 476–487.
- Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L.** (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42 (2), 371–406.
- Jank, W. & Meyer, H.** (2011). *Didaktische Modelle* (11. Auflage). Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor.
- Kleickmann, T.** (2012). *Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht* (Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen 14. Mai 2014). Kiel: IPN.

Professionelle Kompetenzen für das Unterrichten interdisziplinärer Schulfächer

- Lagler, E. & Wilhelm, M.** (2013). Zusammenhang von Schülerleistung und Fachausbildung der Lehrkräfte in den Naturwissenschaften – eine Pilotstudie zur Situation in der Schweiz. *chimica etc. didacticae*, 103 (38), 47–70.
- Lange, K.** (2015). Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften im Sachunterricht. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz & A. Hartinger (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (2. Auflage) (S. 82–87). Stuttgart: UTB.
- Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, K.** (2012). Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15 (1), 55–75.
- Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T. & Blumberg, E.** (2006). Naturwissenschaften in der Primarstufe – Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms BiQua* (S. 161–193). Münster: Waxmann.
- Neuweg, G. H.** (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. Auflage) (S. 451–477). Münster: Waxmann.
- Ohle, A., Fischer, H. E. & Kauertz, A.** (2011). Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 357–389.
- Pandel, H.-J.** (2001). Fachübergreifendes Lernen. Artefakt oder Notwendigkeit? *sowi-onlinejournal*, Nr. 1, 1–16.
- Pohl, C. & Hirsch Hadorn, G.** (2008). Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung. In M. Bergmann & E. Schramm (Hrsg.), *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten* (S. 69–91). Frankfurt am Main: Campus.
- Rehm, M., Bündler, W., Haas, T., Buck, P., Labudde, P., Brovelli, D. et al.** (2008). Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs Science. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 99–123.
- Rumpf, H. & Kranich, E. M.** (2000). *Welche Art von Wissen braucht der Lehrer?* Stuttgart: Klett-Cotta.
- Stichweh, R.** (1994). *Wissenschaft, Universität, Professionen. Soziologische Analysen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Wilhelm, M. & Kalcsics, K.** (im Druck). *Lernwelten Natur – Mensch – Gesellschaft, Ausbildung – Fachdidaktische Grundlagen, Handbuch Zyklus 3*. Bern: Schulverlag.

Autoren

- Markus Wilhelm**, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Luzern, Institut für Fachdidaktik Natur-Mensch-Gesellschaft, markus.wilhelm@phlu.ch
- Christian Brühwiler**, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule St. Gallen, Institut Professionsforschung und Kompetenzentwicklung, christian.bruehwiler@phsg.ch