

Bölsterli Bardy, Katrin; Rehm, Markus; Wilhelm, Markus

Die Bedeutung von Schulbüchern im kompetenzorientierten Unterricht –am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 138-146



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Bölsterli Bardy, Katrin; Rehm, Markus; Wilhelm, Markus: Die Bedeutung von Schulbüchern im kompetenzorientierten Unterricht –am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 138-146 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-137398

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
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Die Bedeutung von Schulbüchern im kompetenzorientierten Unterricht – am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts

Katrin Bölsterli, Markus Rehm und Markus Wilhelm

The science books used in the classroom today provide a lot of facts, but they don't help children grasp the most basic concepts about the world we live in. (Budiansky, 2001, S. 1)

Zusammenfassung In Kürze wird in der Schweiz der kompetenzorientierte Unterricht anhand von Basisstandards eingeführt. Um die Implementation zu unterstützen, muss auf der Ebene des Assessments, aber v.a. auch auf der Mikroebene des Unterrichts Entwicklungsarbeit geleistet werden. Der Artikel stellt die Frage, welchen Beitrag das Schulbuch dazu leisten kann. Oelkers und Reusser (2008) erwähnen, dass ein dazu passendes Schulbuch momentan nicht vorhanden sei. Der Artikel spitzt diese Aussage zur Frage zu, wie denn ein Schulbuch aussehen könnte, damit es diese Bildungsreform unterstützt, und formuliert gleichsam normative Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher, konkretisiert am Beispiel des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Weiter wird auf die Relevanz empirischer Forschung im Bereich der Entwicklung von kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Schulbüchern aufmerksam gemacht.

Schlagworte kompetenzorientierter Unterricht, Naturwissenschaften, Schulbuch, Bildungsreform

The significance of textbooks in competence-oriented tuition, using the example of natural sciences

Abstract Competence-oriented teaching on the basis of basic-standards is going to be introduced in Switzerland soon. In order to support the implementation, developmental work has to be performed not only on the assessment level but also on the micro-level of teaching. The article asks the question as to which reform-contribution a textbook could make. Oelkers and Reusser (2008) mention that no current textbook is able to support the reform. The article transforms this statement into the question as to how a textbook could look like in order to support the reform and formulates normative claims upon competence-oriented textbooks focusing on science teaching. Moreover, the relevance of empirical research in the field of constructing competence-oriented science textbooks is shown.

Keywords competence development, science, textbook, educational reform

1 Das naturwissenschaftliche Schulbuch im kompetenzorientierten Unterricht neu denken

Seit Jahrzehnten betrachtet man das Schulbuch als einen «zum Leben erweckte[n] Lehrplan» (Kuhn & Rathmayr, 1977, S. 9). Dadurch wird die Relevanz des Schulbuches für den Unterricht hervorgehoben. Kritisch betrachtet kann somit jedoch ein

Schulbuch auch individuellen kreativen Unterricht behindern, indem «Lehrer auf die ihnen vom Lehrplan zugesprochene Autonomie bei der Anordnung der Themen weitgehend verzichten und sich eng an die im Lehrbuch vorgegebenen [Themen] halten» (Sitte, 2006, S. 448-449). Deshalb entwickeln wir theoriebasiert normative Ansprüche an ein Schulbuch, die über die Idee des «zum Leben erweckten Lehrplans» (Kuhn & Rathmayr, 1977, S. 9) hinausgehen, um so eine Diskussion auf der Unterrichtsebene in Gang zu setzen (siehe Abschnitt 2). Gleichsam machen wir auf empirische Desiderata aufmerksam (siehe Abschnitt 3). Die normative Grundlage unserer postulierten Ansprüche basiert auf einem kompetenzorientierten Unterricht, der unseres Erachtens die durch HarmoS eingeleitete Bildungsreform operativ unterstützen müsste, sodass alle Lernenden die in der Bildungsreform geforderten Basisstandards (EDK, 2010) am Ende des 9. Schuljahres erfüllen könnten.

1.1 Was versteht man unter kompetenzorientiertem Unterricht?

Kompetenzorientierter Unterricht beruht auf dem Paradigmenwechsel von der Input- zur Outputorientierung. Neu steht somit das systematische Monitoring der Schülerergebnisse, also des Outputs im Zentrum. Dies hat zur Folge, dass auch der Unterricht sich verändern wird. Ziener (2006) beschreibt «guten» kompetenzorientierten Unterricht als einen Unterricht, der die Befähigung von Kindern und Jugendlichen fördert. Ziel des kompetenzorientierten Unterrichts ist eine Handlungsfähigkeit, die über blosses Wissen hinausgeht und die neben kognitiven auch motivationale und volitionale Fähigkeiten anvisiert (Weinert, 2001). Weiter wird der kompetenzorientierte Unterricht als ein «Paradigmenwechsel» von einer behavioristischen zu einer kognitiv-konstruktivistischen Lehr-Lernphilosophie» (Oelkers & Reusser, 2008, S. 426) bezeichnet, durch den sich die Lehrpersonen vermehrt auf die Rolle des unterstützenden Lernbegleiters einstellen müssen. Damit einhergehend rücken das eigenständige Lernen der Schülerinnen und Schüler (Beck, Guldemann & Zutavern, 1991) und somit ihre individuellen Lernprozesse in den Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens. Die Schülerinnen und Schüler werden als selbstregulierte Lernerinnen und Lerner bezeichnet (Boekaerts, 1996; Pintrich, 2000). Unter selbstreguliertem Lernen versteht das PISA-Konsortium 2000 Folgendes:

Lernende, die ihr eigenes Lernen regulieren, sind in der Lage, sich selbstständig Lernziele zu setzen, dem Inhalt und Ziel angemessene Techniken und Strategien auszuwählen und sie auch einzusetzen. Ferner halten sie ihre Motivation aufrecht, bewerten die Zielerreichung während und nach Abschluss des Lernprozesses und korrigieren – wenn nötig – die Lernstrategie. (2001, S. 271).

Während in Deutschland für den kompetenzorientierten Unterricht Regelstandards für den Mittleren Schulabschluss in Biologie, Chemie und Physik erstellt wurden (KMK, 2004), werden in der Schweiz Basisstandards für den integrierten Naturwissenschaftsunterricht festgelegt (Labudde, 2007). Das dazugehörige Kompetenzmodell enthält folgende drei Achsen: *Handlungsaspekte*, *Themenbereiche* und *Anforderungsniveaus* (HarmoS-Nawi+, 2010).

Für die Naturwissenschaften wurden folgende acht *Handlungsaspekte* definiert: «(1) Interesse und Neugierde entwickeln, (2) Fragen und untersuchen, (3) Informationen erschliessen, (4) Ordnen, strukturieren, modellieren, (5) Einschätzen und beurteilen, (6) Entwickeln und umsetzen, (7) Mitteilen und austauschen und (8) Eigenständig arbeiten» (HarmoS-Nawi+, 2010, S. 15). Diese haben zum Ziel, neben Fachinhalten die naturwissenschaftliche Herangehensweise sowie das eigenständige Lernen in einem kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht zu fördern.

1.2 Wie kann der kompetenzorientierte Unterricht eingeführt werden?

Die angepeilte Kompetenzorientierung in den Naturwissenschaften kann dann erfolgreich sein, wenn sie bis auf die Ebene des Unterrichtsgeschehens vordringt. Auf dieser Ebene sind die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrpersonen die Schlüsselakteure. Deshalb gilt es, diese beiden Gruppen bei der Einführung des kompetenzorientierten Unterrichts zu unterstützen. Das heisst, dass die Bildungsreform einerseits die Schülerinnen und Schüler als eigenständig Lernende erreichen muss. Andererseits, dass die Lehrpersonen unterstützt werden müssen. Dies sowohl durch «Ressourcen und wirksame Instrumente, die den Unterricht und das Lernen der Schülerinnen und Schüler im Blick haben» (Oelkers & Reusser, 2008, S. 399–400), als auch durch die Unterstützung beim Erlernen der professionellen (Lehr-)Kompetenzen, die im kompetenzorientierten Unterricht neu hinzukommen. Weiter ist es wichtig, dass die Lehrpersonen den Reformprozess mitgestalten können, denn für eine erfolgreiche Einleitung der Bildungsreform sind «symbiotische Implementationsstrategien» nötig (Oelkers & Reusser, 2008, S. 403).

2 Ansprüche an ein Naturwissenschaftsschulbuch im kompetenzorientierten Unterricht

Das Schulbuch kann, sofern es die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrpersonen aufnimmt, bei der Einführung des kompetenzorientierten Unterrichts auf der Mikroebene eine bedeutende Rolle übernehmen, denn die Nutzung von Schulbüchern im Unterricht ist anhaltend hoch. In der Delphi-Studie «Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule» hat Vollstädt (2003) nach der Schulbuchsituation im Jahre 2010 gefragt. Dabei stimmten nur gerade zwei Prozent der Befragten folgender These völlig zu: «Das traditionelle Schulbuch wird in Zukunft kaum noch genutzt, es sei denn, es ist mit neuen Medien gekoppelt» (2003, S. 69); zwanzig Prozent lehnen diese These vollständig ab. Weitere Studien zeigen auf, dass die Relevanz des Schulbuches gerade in den Naturwissenschaften inkl. Geografie seit Jahren als hoch eingeschätzt wird (Merzyn, 1994, 2008; Niemz, 1989; Thöneböhn, 1990, 1992). Somit lässt ein neu konzipiertes Schulbuch ein enormes Potenzial für die Einführung und den Erfolg des kompetenzorientierten Unterrichts erwarten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden neue Schweizer Lehrmittel benötigt (Fischer, 2009; Zemp, 2009).

In einem ersten Überblick lassen sich deshalb – aus den oben erwähnten Voraussetzungen einer erfolgreichen Implementation der Bildungsreform – die folgenden zwei grundlegenden Ansprüche an ein naturwissenschaftliches Schulbuch im kompetenzorientierten Unterricht stellen:

1. Das naturwissenschaftliche Schulbuch soll bei den *Schülerinnen und Schülern* – durch das Arbeiten an den Basisstandards und den Inhalten – das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen unserer Welt fördern.
2. Das naturwissenschaftliche Schulbuch soll die *Lehrpersonen* unterstützen, indem es kompetenzorientiertes Unterrichtsmaterial zur Verfügung stellt, unterrichtsbezogene professionelle Kompetenzen der Lehrpersonen für den kompetenzorientierten Unterricht stärkt und dadurch auch die Reformakzeptanz erhöht.

2.1 Ansprüche mit Blick auf die Schülerinnen und Schüler

Zur naturwissenschaftlichen Schulbuchnutzung zeigen mehrere Studien auf, dass die Schülerinnen und Schüler das Schulbuch selten nutzen, wenn es unverständlich formuliert ist (Bleichroth et al., 1987; Kaiser, 1981; Müsgens, 1979). Umgekehrt konnte Starauschek (2003) in seiner Studie über Physikschulbücher aufzeigen, dass durch einen bewussten Fokus auf eine schülergerechte Sprache die Schülerinnen und Schüler das Schulbuch signifikant häufiger verwenden. Wir folgern daraus, dass das kompetenzorientierte Naturwissenschaftsschulbuch die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler in den Fokus nehmen muss, wenn erreicht werden soll, dass es das eigenständige kooperative Lernen, wie es Beck, Guldemann und Zutavern (1991) beschreiben, unterstützt. Dies ist somit eine schier triviale Grundvoraussetzung, welche dennoch oft fehlt.

Neben dieser Grundvoraussetzung werden folgende Ansprüche, die an ein kompetenzorientiertes Naturwissenschaftsschulbuch zu stellen sind, vorgeschlagen:

- *Fachverstehen fördern*: Nach Tairab muss das Schulbuch über Informationstexte, Grafiken, Lernaufgaben usw. das naturwissenschaftliche Fachverstehen fördern: «Science textbooks must cover the key ideas that students need for literacy» (Tairab, 2006, S. 234-235). Dies mit dem Ziel, dass die Lernenden eigene Erfahrungen im Umgang mit der naturwissenschaftlichen Denkweise und mit Experimenten machen können, indem sie eigene Fragen an Natur und Technik stellen.
- *Subjektiv lernen*: Lernen wird als ein subjektiver neuronaler Vorgang angesehen. Deshalb wird für ein kompetenzorientiertes Naturwissenschaftsschulbuch vorgeschlagen, dass konstruktivistische Lernaufgaben bzw. ganze Lernumgebungen zentrale Elemente sein sollten, anhand derer die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Alltagswissen an Grenzen stoßen, sodass sie auf ihrem individuellen Lernweg die Sicht der naturwissenschaftlichen Denkweise in ihre eigene Weltsicht integrieren können (Kattman, Duit, Gropengiesser & Komorek, 1997). Diesen Ansatz verfolgt auch Möller (vgl. Möller in diesem Heft) in Form von Klassenkisten für den Sachunterricht.
- *Induktiv verstehen*: Damit die Schülerinnen und Schüler lernen, tragfähige Muster, Regeln und Konzepte selbst zu entwickeln, fordert Beck (2003), dass Lernaufgaben

und Lernumgebungen für die zu erwerbenden Kompetenzen exemplarisch sind. Um vom Einzelbeispiel zur daraus folgenden Verallgemeinerung zu gelangen und um somit die naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit zu stärken, werden Transferfragen im Anschluss an Experimentier-, Lern- und Einübungsphasen vorgeschlagen.

- *Strukturiert begleiten*: Lernen braucht Strukturhilfen (Beck, 2003). Damit Lernaufgaben die Schülerinnen und Schüler gezielt zu Selbsterklärungen führen können, kann das Schulbuch Strukturhilfen anbieten, wie z. B. grundlegende Inhalte, Zusatzinformationen, Protokollierhilfen, Umsetzungsanleitungen. Ein gutes Beispiel dafür ist das Buch «Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Biologie-Unterricht» (Mogge & Stäudel, 2008).
- *Metakognitiv nachdenken*: Das Schulbuch sollte schliesslich die Schülerinnen und Schüler dahingehend unterstützen, mittels metakognitiver Fragen über ihr eigenes Tun und Lernen nachzudenken. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei eigene Vorstellungen zu überprüfen und zu korrigieren (Chang, Chris & Krajcik, 2009).

2.2 Ansprüche mit Blick auf die Lehrpersonen

Nicht zu unterschätzen ist die Problematik der teilweise fehlenden Reformakzeptanz durch die Lehrpersonen und somit auch einer fehlenden Akzeptanz gegenüber einem kompetenzorientierten Naturwissenschaftsschulbuch, welches – wie oben beschrieben – sowohl die affektiven als auch die kognitiven Facetten der *Scientific Literacy* mit einbezieht und die Schülerinnen und Schüler mit entsprechenden Lernaufgaben zu eigenständig kooperativen Lernenden machen möchte. Aufdermaur (2009) konnte zeigen, dass das angesprochene Akzeptanzproblem vorwiegend am Fehlen einer fach- bzw. zielstufengerechten Ausbildung der betroffenen Lehrpersonen liegen könnte: «Lehrpersonen, die auf der Sekundarstufe 1 Naturlehre unterrichten, dies aber nicht ... studierten, bevorzugen kurze Individualaufgaben» (2009, S. 55). Der lineare inhaltsfokussierte Aufbau eines Schulbuchs wird von dieser Lehrpersonengruppe bevorzugt, weil «man den Stoff lieber häppchenweise vermittelt» (2009, S. 55). Dies ist angesichts der fehlenden professionellen Kompetenzen für diese Zielstufe gut nachvollziehbar, denn der kompetenzorientierte Unterricht fordert von den Lehrpersonen eine höhere Fachkompetenz, als der herkömmliche inhalts- und inputorientierte Unterricht. Ein naturwissenschaftliches Schulbuch sollte somit neben einer schülergerechten Aufmachung auch die Lehrpersonen dort abholen, wo sie stehen, damit diese das Buch akzeptieren und verwenden. Deshalb erscheint uns wichtig: Erstens, dass Lehrpersonen bei der Schulbucherstellung von Anfang an integriert werden, zweitens, dass im Lehrpersonenband der kompetenzorientierte Unterricht fachdidaktisch begründet sowie wichtige Veränderungen aufgezeigt und reflektiert werden und drittens, dass auch vertiefendes Fachwissen im Lehrerband mitgeliefert wird.

Neben diesen Grundvoraussetzungen schlagen wir folgende unterstützenden Massnahmen für die Lehrpersonen in einem kompetenzorientierten Naturwissenschaftsschulbuch vor:

- *Unterricht professionalisieren*: Weil traditionsgemäß und fachbedingt das Aufgabebearbeiten eine wichtige Rolle spielt (Oelkers & Reusser, 2008), sollten erprobte kompetenzorientierte Aufgaben in einem Naturwissenschaftsschulbuch vorkommen, um so die Unterrichtspräparation und -durchführung zu erleichtern. Die Aufgaben sollten auch die Lehrpersonen in ihrer Rolle als Lerncoachs unterstützen. Dies beispielsweise durch Gestaltungshilfen zur Erstellung individueller Lernpläne für Schülerinnen und Schüler oder, wie Tairab fordert, durch forschungsbasierte Unterstützungssysteme zum kompetenzorientierten Unterricht im Lehrpersonenband. «Science textbooks ... must provide research-based instructional strategies that teachers can use to help students learn scientific ideas» (Tairab, 2006, S. 234 f.).
- *Fachentwicklung vorantreiben*: Das Naturwissenschaftsschulbuch kann die Lehrperson bei der Reformumsetzung fachlich unterstützen, indem es Inhalte und Basisstandards des integrierten Faches Naturwissenschaften durch lernwirksame Aufgaben und Texte umsetzt. Unter lernwirksamer Umsetzung verstehen Rehm et al. (2008), dass das Fach Naturwissenschaften einerseits Alltagsphänomene zu erklären versucht, damit das naturwissenschaftliche Verständnis und der Bezug zur Allgemeinbildung grösser werden, andererseits, dass die unterschiedlichen Herangehensweisen und Epistemologien der einzelnen Disziplinen Chemie, Physik und Biologie klar herausgearbeitet werden.
- *Lehrplannähe*: Auch wenn das Schulbuch, wie aufgezeigt, heute mehr als «ein zum Leben erweckter Lehrplan» (Kuhn & Rathmayr, 1977, S. 9) ist, ist die Lehrplannähe gerade für Lehrpersonen hilfreich, damit diese eine Orientierungshilfe darüber erhalten, was die Schülerinnen und Schüler erreichen müssen. Somit ist es hilfreich, wenn das Kompetenzmodell der Basisstandards für die Naturwissenschaften (EDK, 2010) mit den Achsen Handlungsaspekte, Themenbereiche und Anforderungsniveaus im Schulbuch abgebildet wird. Insbesondere die Handlungsaspekte, die sich auf den Kompetenzbegriff von Weinert (2001) mit den «motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten» (S. 27) beziehen, werden eine wichtige Neuerung sein. Dabei ist darauf zu achten, dass den Lehrpersonen beim Unterrichten ein Handlungsspielraum bleibt.

3 Desiderata

Trotz der eben aufgezeigten Relevanz von Naturwissenschaftsschulbüchern existieren im deutschsprachigen Raum nur wenige Publikationen zur naturwissenschaftlichen Schulbuchforschung und wenn, sind es meist isolierte Veröffentlichungen, welche kaum Bezug aufeinander nehmen (Merzyn, 1994). Dies gilt bis heute, denn der Grossteil der Publikationen stammt noch immer aus den Achtzigerjahren, wenn auch seither vereinzelt Artikel erschienen sind (wie z. B. Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel, 2007; Girwidz, 2001; Jazbek, 2007; Notarp, Kauertz, Neumann & Fischer, 2009; Starauschek, 2003). Die Diskrepanz zwischen der Relevanz von Naturwissenschaftsschulbüchern und der nur sehr spärlichen naturwissenschaftlichen Schulbuchforschung wurde bereits

in der Vergangenheit mehrfach mit dem Hinweis beklagt, dass eine permanente Lehrplanüberarbeitung eine ebenso permanente Schulbuchforschung zur Folge haben muss (Olechowski, 1995; Wiater, 2005).

Desiderata in der empirischen Schulbuchforschung für den kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht bestehen insbesondere bei der empirischen Prüfung folgender Fragen:

- Welche empirisch eruierten Neuerungen werden für Autorinnen und Autoren relevant sein, um kompetenzorientierte Naturwissenschaftsschulbücher für die Schweiz zu erstellen?
- Welche empirisch erhobenen Kriterien sind für die Behörden, Lehrmittelverantwortlichen und Schulteams bei der Auswahl von Schulbüchern für den kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht wichtig?

Diese Fragen stehen in engem Zusammenhang und sind unseres Erachtens im Hinblick auf das Gelingen der Implementation des kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterrichts essenziell. Ein Schulbuchraster könnte in Bezug auf beide Fragen einen wichtigen Beitrag leisten, indem es Kriterien sowohl für die Schulbucherstellung als auch für die Schulbuchwahl bereitstellt. Das aktuell zur Verfügung stehende Lehrmittelraster «Levanto» der interkantonalen Lehrmittelzentrale (Wirthensohn, 2010) bildet eine wichtige Grundlage dazu. Noch aber fehlt bei diesem Instrument ein Bezug zu den Fachwissenschaften und Fachdidaktiken. Eine zurzeit laufende Studie will diese Lücke für die Naturwissenschaften schliessen und einen forschungsbasierten gewichteten Schulbuchraster bereitstellen.

Literatur

- Aufdermaur, S.** (2009). *Die idealen Persönlichkeitsmerkmale einer Lehrperson*. Masterarbeit: PHZ Luzern.
- Beck, E., Guldemann, M. & Zutavern, M.** (1991). Eigenständig lernende Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik*, 37, 735–768.
- Beck, H.** (2003). Neurodidaktik oder: Wie lernen wir? *Erziehungswissenschaft und Beruf*, 3, 323–330.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I. & Gräsel, C.** (2007). Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung – Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen? *CHEMKON*, 14 (1), 7–14.
- Bleichroth, W., Dräger, P., Merzyn, G., Appel, T., Juraschek K. & Polzin, U.** (1987). Schüler äußern sich zu ihrem Physikbuch. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Chemie)*, 26 (262–264).
- Boekaerts, M.** (1996). Self-Regulated Learning at the Junction of Cognition and Motivation. *European Psychologist*, 1, 100–112.
- Budiansky, S.** (2001). The Trouble With Textbooks. Online unter: <http://www.prism-magazine.org/feb01/html/textbooks.cfm> [15.07.2009].
- Chang, H.Y., Chris, Q. & Krajcik, C.Q.** (2009). The Impact of Designing and Evaluating Molecular Animations on How Well Middle School Students Understand the Particulate Nature of Matter. *Science Education*, 94 (1), 73–94.
- EDK.** (2010). Basisstandards für die Naturwissenschaften – Unterlagen für den Anhörungsprozess – 25. Januar 2010. Online unter: http://edudoc.ch/record/36472/files/Standards_Nawi_d.pdf [25.01. 2010].

- Fischer, D.** (2009). Lehrmittel müssen praxistauglicher werden. *Bildung Schweiz*, 5 (a), 6–7.
- Girwidz, R.** (2001). Medien im Physikunterricht. In E. Kircher, R. Girwidz & P. Häussler (Hrsg.), *Physikdidaktik* (S. 229–294). Berlin: Springer.
- HarmoS-Nawi+.** (2010). Naturwissenschaften – Wissenschaftlicher Kurzbericht und Kompetenzmodell. Online unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/harmos/harmoS_kurzbericht_neu.pdf [06.02.2010].
- Jazbek, S.** (2007). Exemplarische Analyse zur Einsetzbarkeit französischer Biologiebücher zum Thema «Die Atmung des Menschen» im bilingualen Biologieunterricht in Deutschland. *Didaktik Biologie*, 16.
- Kaiser, H.** (1981). Physikbücher an der gymnasialen Kollegstufe. In Deutsche Physikalische Gesellschaft, Fachausschuss Didaktik der Physik: Vorträge zur Frühjahrstagung (S. 514–519). Giessen: Universität Giessen.
- Kattman, U., Duit, R., Gropengiesser, H. & Komorek, M.** (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3–18.
- KMK.** (2004). *Bildungsstandards in Biologie/Chemie/Physik für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn: Kultusministerkonferenz.
- Kuhn, L. & Rathmayr, B.** (1977). Statt einer Einleitung: 15 Jahre Schulreform – Aber die Inhalte. In L. Kuhn (Hrsg.), *Schulbuch, ein Massenmedium. Informationen – Gebrauchsanweisungen – Alternativen* (S. 9–17). Wien: Jugend & Volk.
- Labudde, P.** (2007). How to Develop, Implement and Assess Standards in Science Education? 12 Challenges from a Swiss Perspective. In D. Waddington, P. Nentwig & S. Schanze (Hrsg.), *Making it comparable: standards in science education* (S. 277–301). Münster: Waxmann.
- Merzyn, G.** (1994). *Physikschulbücher, Physiklehrer und Physikunterricht. Beiträge auf der Grundlage einer Befragung westdeutscher Physiklehrer*. Kiel: IPN.
- Merzyn, G.** (2008). *Naturwissenschaften, Mathematik, Technik – immer unbeliebter?* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Mogge, S. & Stäudel, L.** (2008). *Aufgaben mit gestuften Hilfen für den BIOLOGIE-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Müsgens, R.** (1979). Physikbücher in der gymnasialen Oberstufe. *physica didactica*, 6, 171–182.
- Niemz, G.** (1989). Das neue Bild des Geographieunterrichts. Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage. *Frankfurter Beiträge zur Didaktik der Geographie*, 11, 19–36.
- Notarp, H., Kauertz, A., Neumann, K. & Fischer, H.E.** (2009). Kontenvalidität von Tests über Sachstrukturen von Physikschulbüchern. In D. Höttecke (Hrsg.), *Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik: Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung*. Berlin: Lit Verlag.
- Oelkers, J. & Reusser, K.** (2008). Expertise: Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen. Bonn: BMBF.
- Olechowski, R.** (1995). Der mehrdimensionale Ansatz in der Schulbuchforschung – Eröffnungsvortrag. In R. Olechowski (Hrsg.), *Schulbuchforschung* (S. 11–17). Frankfurt am Main: Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Pintrich, P.R.** (2000). The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M.H. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 451–502). San Diego: Academic Press.
- PISA-Konsortium.** (2001). *PISA 2000. Basiskompetenz von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske+Budrich.
- Rehm, M.W.B., Haas, T., Buck, P., Labudde, P., Brovelli, D., Østergaard, C. et al.** (2008). Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs «Science». *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 99–123.
- Sitte, W.** (2006). Beiträge zur Didaktik des Geographie- und Wirtschaftskunde-Unterrichts. *Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde*, 16, 447–472.
- Staraschek, E.** (2003). Ergebnisse einer Schülerbefragung über Physikschulbücher. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 135–146.
- Tairab, H.** (2006). Representation of Scientific Literacy in United Arab Emirates Science Textbooks. *UAEU Funded Research Publications*, 19, 233–240.

- Thöneböhn, F.** (1990). Geographiebuch. Bedeutung, Gestaltung und Verwendung. *Geographie heute*, 83, Themenheft Schulbuch, 4–10.
- Thöneböhn, F.** (1992). Das Erdkundebuch: neuere Untersuchungen zur Bedeutung und Verwendung im Unterricht. *Karlsruher Pädagogische Beiträge*, 26, 26–38.
- Vollstädt, W.** (2003). *Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule. Eine Delphi-Studie in der Diskussion*. Opladen: Leske+Budrich.
- Weinert, F. E.** (2001). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Wiater, W.** (2005). Lehrplan und Schulbuch. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis* (S. 41–63). Bad Heilbrunn: Klinhardt.
- Wirthensohn, M.** (2010). *Levanto – Das Evaluationstool für Lehrmittel*. Verfügbar unter: <http://www.ilz.ch/projekte/levanto.html> [23.07.2010].
- Zemp, B. W.** (2009). Lehrplan kommt vor Lehrmittelkoordination. *Bildung Schweiz*, 5 (a), 8–9.
- Ziener, G.** (2006). Bildungsstandards in der Praxis – Kompetenzorientiert unterrichten. Seelze-Velber: Kallmeyer Verlag mit Klett Verlag.

Autorin und Autoren

Katrin Bölsterli, MSc, PHZ Luzern, Institut für Lehren und Lernen, Museggstrasse 37, 6004 Luzern, katrin.boelsterli@phz.ch

Markus Rehm, Prof. Dr., Institut für Naturwissenschaft und Technik, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Reuteallee 46, D-71634 Ludwigsburg, rehm@ph-ludwigsburg.de

Markus Wilhelm, Prof. Dr., PHZ Luzern, Institut für Lehren und Lernen, Museggstrasse 37, 6004 Luzern, markus.wilhelm@phz.ch