

Heitzmann, Anni; Niggli, Alois

Lehrmittel – ihre Bedeutung für Bildungsprozesse und die Lehrerbildung

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 6-19



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Heitzmann, Anni; Niggli, Alois: Lehrmittel – ihre Bedeutung für Bildungsprozesse und die Lehrerbildung - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 6-19 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-137279

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

Lehrmittel – ihre Bedeutung für Bildungsprozesse und die Lehrerbildung

Anni Heitzmann und Alois Niggli

Zusammenfassung Der Einführungsbeitrag ins Themenheft definiert Lehrmittel als Instrumente auf der Mikro- und Makroebene von Lern- und Bildungsprozessen und diskutiert deren allgemeine Bedeutung. Ausgewählte didaktische Funktionen werden aufgezeigt und die Wichtigkeit der Reflexion didaktischer Grundfragen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Lehrmitteln betont. Die Verwendung von Lehrmitteln im Curriculum der Lehrerbildung wird kritisch hinterfragt und es wird auf die Rolle der Fachdidaktiken im Zusammenhang mit der theoretischen Reflexion und der praktischen Verwendung in der berufspraktischen Ausbildung hingewiesen.

Schlagworte Funktionen von Lehr- und Lernmedien, Fachdidaktische Bedeutung, Medienkompetenz, Lehrerbildung

Relevance of textbooks and teaching media at different levels of the educational process with a special focus on teacher education

Abstract In this introductory article, we contextualize teaching materials (e.g. textbooks, resource packs etc.) as instruments of teaching and learning, and discuss their relevance at different levels of the educational process. Showing some of their basic functions, we emphasize the importance of a reflected use of teaching materials in the classroom. We also discuss their relevance as instruments in teacher education from a critical point of view. In that context, too, a reflected use of teaching materials appears to be important, one which takes teaching methodologies of individual subjects into account.

Keywords teaching and learning media, functions of teaching media, subject didactics, media teaching methodology, media competencies in teacher education

1 Lehrmittel – Versuch einer Begriffsklärung

Seit jeher spielen Lehrmittel in Bildungs- und Lernprozessen eine wichtige Rolle. Geht man vom klassischen didaktischen Dreieck mit den drei Komponenten «Unterrichtsgegenstand – Lehrende – Lernende» (Reusser, 2009) aus, so bestimmen die Wechselwirkungen zwischen diesen mit ihrer «Kultur» die Unterrichtsqualität und die Qualität der Lernprozesse. Im Spannungsfeld «Gegenstand – Lehrende» können Lehrmittel bezüglich Ziel- und Stoffkultur die Auswahl der Inhalte, deren kulturelle Signifikanz, die Lehrstofforganisation und die Aufgabenqualität entscheidend beeinflussen. Auf der Seite der Lehr- und Lernkultur, die in der Auseinandersetzung zwischen «Gegenstand und Lernenden» entsteht, sind Konzeption, Lerner- und Kompetenzorientierung von Lehrmitteln bedeutsam, um kognitive (Ko-)Konstruktionen und Verstehen überhaupt

zu ermöglichen. Auch auf der Seite der Interaktions- und Beziehungskultur («Beziehung Lehrende – Lernende») greifen Lehrmittel in den Lernprozess ein, indem sie zu Kommunikation und Interaktion anregen und Lehrenden und Lernenden eine optimale Unterstützung bieten.

Lehrerinnen und Lehrer haben nie allein nur durch ihre personale Präsenz unterrichtet. Bereits im alten Griechenland wurden zu Demonstrations- und Übungszwecken Hilfsmittel wie Tafeln aus Wachs, Ton oder Holz benutzt (Tulodziecki, 2006). Mit der Technik des Buchdrucks wurden Bücher zum Lehrmittel schlechthin. Bereits im Jahre 1658 gab Comenius sein bebildertes Lehrbuch «Orbis sensualium pictus» (Die sichtbare Welt) heraus (Comenius, 1658/1979). Gemalte Bilder sollten helfen, wichtige Begriffe zu veranschaulichen. Traditionell wurden also Bücher als Lehrmittel für bestimmte Inhalte verstanden und dienten so als Informationsquelle, zur Veranschaulichung oder zur Festlegung des gültigen Wissenskanons. Je nach Fachinhalt, Zielsetzungen und Adressatengruppe waren sie mehr oder weniger didaktisiert, was sich auch in verschiedensten Formaten widerspiegelte: Grundlagenwerke, Bildwerke (z.B. Atlanten oder Schautafeln), Lehrgänge, Übungsbücher, Formelsammlungen. Trotz unterschiedlicher Funktionen hatten diese Lehrmittel eine Gemeinsamkeit: Sie zielten im Zusammenhang mit didaktischen Aufgaben auf Unterstützung und Förderung in Lehr- und Lernprozessen. Lehrmittel haben somit immer dazu beigetragen, didaktische Grundfragen, «WAS und WIE soll gelernt werden?» zu klären.

Diese Grundfunktion ist bis heute die gleiche geblieben, wenn sich auch die Bedingungen von Unterricht in der Zeit vielfach geändert haben. Angesichts der Entwicklungen der letzten 50 Jahre ist zu fragen, wie vertiefte Erkenntnisse zu Wissenskonstruktion und Lernprozessen, eine neue Lernkultur mit anderen Lehrer- und Schülerrollen, neue technologische Möglichkeiten der Kommunikation und die Herausforderungen einer globalisierten Welt die Funktion von Lehrmitteln verändern bzw. wie Lehrmittel verändert werden müssten, um unter diesen neuen Rahmenbedingungen ihre didaktische Unterstützungsfunktion wahrnehmen zu können.

Gemäss ihrer Verortung im didaktischen Dreieck haben Lehrmittel immer mehrere Funktionen. Im Folgenden werden zwei zentrale Funktionen herausgegriffen, *die instrumentelle Funktion*, deren Merkmale in Abschnitt 2 und 3 in Bezug auf die Bedeutung für das Lernen und die didaktischen Funktionen im Zusammenhang mit Lehrerbildung erläutert werden, und die gesellschaftliche Funktion, die bei der Beurteilung von Lehrmitteln immer kritisch hinterfragt werden muss.

1.1 Die instrumentelle Funktion von Lehrmitteln

Als «Mittel zum Zweck» haben Lehrmittel immer instrumentelle Funktionen. Auf der Mikroebene des Unterrichtsalltags können Lehrmittel als *nicht personale Informationsträger* bezeichnet werden. Diese Klassifikation berücksichtigt lediglich die Hardware-Seite. Der Begriff Lehrmittel ist deshalb noch weiter zu differenzieren.

Im weitesten Sinn können darunter «Mittler» verstanden werden, die die Vermittlungsprozesse zwischen den Basisdimensionen im didaktischen Dreieck ermöglichen und unterstützen. Mit der technologischen Entwicklung erweiterten sich die Möglichkeiten der Unterstützung von Lernprozessen. So nahm Heimann (1962) im Modell der lerntheoretischen Didaktik die Medienwahl explizit als eigenständiges Entscheidungsfeld in die Planung des Unterrichts auf und wies auf Auswahlkriterien wie z. B. die Unterscheidung von Lehr- und Lernmitteln, die Polyvalenz eines Mediums, den Vertrauheits- und Akzeptanzgrad sowie die Korrespondenz mit anderen Planungsparametern hin. Die damals aufgeworfenen (medien)didaktischen Fragen sind seither nicht obsolet geworden. Im Gegenteil: Mit der Entwicklung des «world wide web» und den dadurch geschaffenen multimedialen Möglichkeiten stellen sich Fragen der Medienverwendung im Unterricht immer wieder neu (Tulodziecki, 2006). Der Beitrag von Petko (in diesem Heft) befasst sich mit diesem Thema.

Diese Mittler (=«Medien») können nach folgenden Dimensionen unterschieden werden (Weidenmann, 2001): (1) der technischen Basis; (2) dem verwendeten Codierungssystem (symbolische Texte oder analoge Bilder) und (3) der verwendeten Modalität der Wissensvermittlung (visuell, haptisch oder auditiv). Multimedia umfasst Verbundsysteme, die Informationen auf einer gemeinsamen technologischen Basis in unterschiedlichen Codierungsformen und Modalitäten vermitteln. Des Weiteren kann man Lehrmittel in *Informationssysteme* und *Lehrsysteme* einteilen (Brünken & Leutner, 2008). Erstere stellen die benötigte Information zur Verfügung, Letztere übernehmen auch Lehrfunktionen.

1.2 Die gesellschaftliche Funktion von Lehrmitteln

Die Verwendung von Lehrmitteln im Unterricht kann neben der instrumentellen Sicht aber auch aus gesellschaftlicher Perspektive betrachtet werden. Kulturelle Entwicklungsschübe hatten ursprünglich dazu geführt, dass sich die heranwachsende Generation die lebensnotwendigen Qualifikationen nicht mehr vollumfänglich im unmittelbaren Alltagsleben aneignen konnte. In der «Lese- und Schreibschule», die aus dem gesellschaftlichen Leben quasi ausgegliedert worden war, wurden Schulbücher als Mittel eingesetzt, um die Aussenwelt wieder in die Schule hineinzuholen. Die Aussenwelt kann in den Medien, dies gilt demnach auch für Lehrmittel, aber immer nur ausschnitthaft repräsentiert sein, das bedeutet, dass das vorfindbare Wissen selektioniert werden muss. Mit der Bildung der «Volksschule» übernahmen die Schulbücher deshalb auch eine inhaltliche Legitimationsfunktion. Sie waren während langer Zeit wichtige Mittel, um den gesellschaftlichen Bildungsauftrag zu repräsentieren. Bildungspolitisch gesehen haben Schulbücher deshalb neben ihrer instrumentellen Funktion immer auch eine normierende Funktion. Sie sind in diesem Sinne auch nicht «neutral», indem sie ihre Inhalte immer auf eine bestimmte, gewollte Weise repräsentieren. Sie entstehen unter bestimmten Rahmenbedingungen, sie sind geschrieben von bestimmten Autoren mit bestimmten Konzepten, und sie werden für die Institution Schule von fachlich oder politisch zusammengesetzten Gremien ausgewählt und verordnet. Damit wird auch die

Didaktik bzw. die «Lehrfreiheit» der Lehrperson beeinflusst. Aus diesem Grund standen und stehen Schulbücher seit jeher und bis heute auch in einer besonderen Beziehung zum Lehrplan. Aktuell stellt sich vor dem Hintergrund der Diskussion um Bildungsstandards und der Einführung des Lehrplans 21 die Frage, ob mithilfe von Lehrmitteln Bildungsstandards implementiert und Bildungsreformen umgesetzt werden können. Und, falls die Frage bejaht wird, wie denn entsprechende Lehrmittel beschaffen sein sollten.

Auf der Makroebene interessieren Lehrmittel primär als Träger kulturell relevanter Informationen oder als Mittel der Steuerung von Bildungsprozessen, wobei hier interessante Fragen der Verantwortung von Staat und Gesellschaft anschliessen, die auch aus Sicht des Bildungssystems eingelöst werden müssen (siehe hierzu die Beiträge von Bascio & Hoffmann-Ocon, Oelkers sowie Bölsterli et al. in diesem Heft).

In den folgenden Abschnitten werden einige für das Lernen wichtige Merkmale von Lehrmitteln hervorgehoben und aus didaktischer Sicht wichtige Funktionen dargelegt. Zum Schluss werden Lehrmittel in der Lehrerbildung auf ihre Funktion und ihren Einsatz hinterfragt sowie damit verbundene Herausforderungen an die Fachdidaktiken abgeleitet.

2 Merkmale von Lehrmitteln und ihre Bedeutung für das Lernen

Wie in Abschnitt 1 dargelegt haben Lehrmittel eine zentrale Stellung im didaktischen Dreieck eines Unterrichtsverhältnisses. Sie vermitteln als Träger von *Inhalten* auch immer bestimmte *Lernkonzeptionen*, sie haben in jedem Fall eine kommunikative Funktion. Nach den einleitenden begrifflichen Klärungen können dazu die folgenden Hauptpunkte genannt werden: Übermittelt werden inhaltliche und konzeptuelle Informationen. Diese *Information* ist in einem bestimmten Symbolsystem codiert. Ferner kann sie *didaktisch* unterschiedlich strukturiert sein und bei den Lernenden unterschiedliche *Handlungsmöglichkeiten* zulassen. Diese Merkmale bilden erste Orientierungspunkte, wenn die Bedeutung von Lehrmitteln für das Lernen herausgearbeitet werden soll.

2.1 Lehrmittel als Symbolsysteme für Lehr- und Lernprozesse

Das verwendete *Symbolsystem* des Lehrmittels beeinflusst wesentlich die mentalen Aktivitäten bei den Lernenden. Primär geht es um Veranschaulichen und Sichtbarmachen. Wird, wie dies lange Zeit der Fall gewesen ist, zur Hauptsache Lesen verlangt oder sind auch Illustrationen oder eine Animation zu betrachten? Dabei spielen die technischen Präsentationsmöglichkeiten eines Lehrmittels eine bedeutsame Rolle. Technik kann vergrössern, verkleinern, verlangsamen, beschleunigen, isolieren, vereinfachen, typisieren, verdichten etc. Diese Darstellung bestimmt mit, wie der Bezug zum Unterrichtsgegenstand konstruiert wird. Lehrmittel, die als Mittler in den Lernprozess treten,

können über ihre symbolische Darstellungsweise verbindend-konstruierend zum Wissensaufbau beitragen oder auch hemmend Barrieren bilden und so Lernprozesse behindern. Die Konsequenzen dieses Sachverhalts sind nicht zuletzt vor dem Hintergrund neuer medialer Möglichkeiten weitreichend.

Die meisten Lehrmittel orientieren sich heute am Kontext-Modell (Staeck, 1980; Tulodziecki & Zimmermann, 1972) und sind eigentliche Medienverbundsysteme, die sich auf unterschiedliche Symbolsysteme stützen. Sie bestehen aus Teilen, wie z. B. Schülermaterialien, Lehrermaterialien mit Vorlagen, audiovisuelle Medien, Vorlagen, Aufgabensammlungen. Das absolute Primat des Schulbuchs bzw. dasjenige der Schriftlichkeit existiert nicht mehr, wie dies während Jahrzehnten der Fall gewesen ist. Nach Wiater (2003, S. 219 ff.) haben «die neuen Informations- und Kommunikationsmedien, wie Computersoftware, Internet und Intranet [das Schulbuch] in Legitimationszwänge gebracht». Er prognostiziert als Zukunftsperspektive, «dass ein Schulbuch von morgen ... eher Bestandteil einer Kombination aus verschiedenen Lehrmitteln sein werde, ... wobei [das Schulbuch] das Leitmedium darstellen könnte». Die Medienforschung hat dennoch die Suche nach dem besten Medium aufgegeben. Dies ist zu beachten, wenn Neues zugleich als besser propagiert wird. Ausschlaggebend wird sein, wie ein Medium in Bezug zu einem bestimmten Inhalt in die Dynamik des didaktischen Dreiecks eingebaut wird.

2.2 Lehrmittel als Stellvertreter von «Wirklichkeit»

Neben ihrer Funktion als Hilfsmittel für das Lernen eröffnen Lehrmittel aber auch überhaupt erst den Zugang zu bestimmten Realitäten. Sie schaffen Zugang zu Bildungsinhalten und repräsentieren diese in ausgewählter Form. Grundlage der Schulerfahrung war, wie eingangs erwähnt, immer das Schulbuch gewesen, das speziell für diesen Zweck geschaffen worden war. Beispielsweise sind Begriffe wie «Nachhaltige Entwicklung» oder «Demokratie» eine Konstruktion des Menschen, die medial über Lehrmittel (Schulbücher und andere Medien) vermittelt werden können. Erst das Lehrmittel verwebt die realen, direkt wahrnehmbaren Einzelphänomene zu einem kohärenten Bild. So kann man sagen: Lehrmittel als Medien produzieren selbst Welt. Sie können als strukturierte Erfahrungen oder als Stellvertreter der Realität bezeichnet werden (Olson & Bruner, 1974). In dieser Hinsicht stellen sich auch die erwähnten bildungspolitischen Fragen, und zwar wenn es darum geht, verbindliche Inhalte festzulegen. Ein als obligatorisch erklärtes Schulbuch wurde in der Regel in Fachgremien konzipiert und musste von den Bildungsverantwortlichen geprüft werden. Das Internet mit seiner Fülle von Informationen gewährt dagegen grosse Wahlfreiheiten, die nicht nur von den Lehrpersonen, sondern auch von den Lernenden selbst genutzt werden können. Bei den verfügbaren Onlinequellen ist jedoch nicht immer gewährleistet, dass die dargebotene Information auf einer durch Expertenwissen gesicherten Basis beruht. Wenn Lernenden das Internet jedoch vorenthalten würde, dann würde ihnen auch Welt vorenthalten.

So verstanden sind Lehrmittel Medien mit didaktisch mehr oder weniger präparierten inhaltlichen Aussagen, die Lernenden den Zugang zum Gegenstand erleichtern. Auf der anderen Seite kann z. B. im Internet oder auch in traditionellen Schulbüchern ein Überangebot an Informationen existieren, das aufgrund fehlender didaktischer Aufbereitung die Wahl relevanten Wissens erschweren kann.

Die Welt ist in der Schule hauptsächlich medial präsent. Im Alltagsleben werden mediale Informationen meist ungefiltert genutzt. Im Gegensatz dazu sind in der Schule begründbare Wahlen zu treffen.

2.3 Lehrmittel als Strukturmoment von Lernumgebungen

Ausgelöst durch die Erkenntnisse über situiertes Lernen hat in jüngerer Zeit unter anderem im Zusammenhang mit computerbasiertem Lernen die Frage nach selbstgesteuertem Lernen vermehrt Aufmerksamkeit erhalten. Entworfen wurden Lehrsysteme als *ausgestaltete Lernumgebungen*, in denen weitgehend selbstständig gelernt werden kann. Lehrmittel werden damit zu einem wesentlichen Strukturmoment von Lernumgebungen, in denen die Schülerinnen und Schüler möglichst autonom und eigenständig lernen sollen. An die Stelle der direkten Lehrfunktion tritt zunehmend die selbstständige und direkte Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand. Vielfach werden auch Materialien, die zum Experimentieren und Erproben ermuntern, zur Verfügung gestellt. Diese komplexen Lehrmittel schaffen Möglichkeiten, Lernobjekte selbst zu präsentieren (etwa mit Präsentationsprogrammen) oder sozialen Austausch zu realisieren, wo er ansonsten nicht möglich wäre. Selbsttätigkeit ist zwar positiv konnotiert, sie führt jedoch nur dann zu befriedigenden Lernerfolgen, wenn das Ausmass an Selbststeuerung den Voraussetzungen der Lernenden angepasst ist. Insofern verlangt auch der Einsatz von Lehr- und Lernsystemen immer eine sorgfältige Abwägung. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist die Aufgabenkultur eines Lehrmittels oder eines Lehr- und Lernsystems. Aufgaben bilden einen konstituierenden Bestandteil von Lernumgebungen. Waren Aufgaben schon immer Bestandteile einzelner Fachlehrmittel (z.B. in Mathematik und Fremdsprachen), sind sie in anderen Lehrmitteln marginalisiert. Die Qualität von Aufgaben und das Vorhandensein vielfältiger Aufgabenmöglichkeiten hängen entscheidend mit der eingangs angesprochenen Stoff- und Zielkultur, aber auch mit der Lehr-/Lernkultur und Interaktionskultur des didaktischen Dreiecks zusammen. Die Aufgabenkultur nimmt deshalb didaktisch eine zentrale Stellung ein. Maier et al. stellen in diesem Heft ein Kategoriensystem zur Beurteilung von Aufgaben vor. Mit gestalteten Lernumgebungen und nicht zuletzt mit geeigneten Aufgaben können die Lernenden im Umgang mit den zu lernenden Inhalten flexibel unterstützt werden, was Möglichkeiten zur Individualisierung eröffnet (vgl. dazu auch Moser Opitz und Möller in diesem Heft).

Die skizzierten Funktionen verdeutlichen, dass Lehrerinnen und Lehrer in der Lage sein sollten, Lehrmittel gezielt und reflektiert in ihrem Unterricht zu verwenden. Dieser Kompetenzaspekt umfasst die Fähigkeit, Lehrmittel nach lernrelevanten Kriterien zu

analysieren, zu bewerten, auszuwählen und zu verwenden (Herzig, 2004). Aufgrund der obigen Vorüberlegungen heisst dies konkret:

a) *Lehrmittel mit geeigneten Symbolsystemen zum Veranschaulichen und Sichtbarmachen einsetzen.* Beim Veranschaulichen und Sichtbarmachen handelt es sich um eine klassische didaktische Aufgabe, die für Lehrerinnen und Lehrer nach wie vor bedeutsam ist und durch passende (Lehr-)Mittel im Sinne der instrumentellen Unterstützung optimiert werden kann. Besonders der Bildgestaltung und dem Bildeinsatz ist ein spezielles Augenmerk zu schenken (vgl. auch Aprea & Bayer in diesem Heft). Angehende Lehrpersonen zu befähigen, Sachverhalte gut veranschaulichen zu können, dürfte für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung auch nahezu 50 Jahre nach dem Diktum vom Heilmann (1962) nach wie vor eine besondere Herausforderung darstellen.

b) *Mit Information kritisch umgehen können.* Der Umgang mit verfügbarer Information ist problemreicher geworden. Der Verbindlichkeit des Schulbuches oder der didaktischen Struktur eines Lehrfilms stehen Möglichkeiten der Informationsbeschaffung gegenüber, die hohe Ansprüche an Auswahl- und Verwendungsprozesse stellen. Diese Kompetenzen sind relevant für die Lehrpersonen selbst. In medienerzieherischer Hinsicht sind aber auch die Lernenden mit den notwendigen Kompetenzen zur kritischen Prüfung der verfügbaren Informationen auszustatten.

c) *Durch mediengestützte Lernumgebungen mit geeigneten Aufgaben aktives Lernen ermöglichen.* Die Möglichkeiten, die durch autonome Lernumgebungen eröffnet werden, können nicht nur zu einer erhöhten Lernmotivation beitragen, sie fördern auch eine vermehrte Partizipation der Lernenden. Dabei verlangen sie aber Anpassungen der Berufsrolle von Lehrpersonen. Beratungs- und Betreuungsaspekte rücken vermehrt in den Vordergrund.

3 Funktionen von Lehrmitteln aus Sicht von Allgemein- und Fachdidaktik

Im vorangehenden Teil wurde auf grundsätzliche Merkmale von Lehrmitteln hingewiesen, die für das Lernen bedeutend sind. Im Folgenden sollen spezifische Funktionen betrachtet werden, die sich für die Lehrerausbildung aus didaktischer und fachdidaktischer Sicht ergeben.

3.1 Differenzieren zwischen Primär- und Sekundärerfahrungen

Informationen werden in Lehrmitteln unterschiedlich vermittelt. Aufgaben können z.B. Interaktionen mit Lerngegenständen (Realobjekten) oder Menschen auslösen, dann werden Primärerfahrungen ermöglicht. Sie können aber auch «Abbildungen» in unterschiedlicher, symbolischer Darstellungsform enthalten, mit denen sogenannte Sekundärerfahrungen gemacht werden können. Je nach dem Grad der Abstraktion

werden bei Abbildungen Nachbilder (Abgüsse und Präparate), den Sinnesqualitäten entsprechende Naturbilder (Fotografien, Filme, Töne, Gerüche), Modelle und wissenschaftliche Schemata, Diagramme, Texte oder chemisch-physikalische Symbole unterschieden. Primär- und Sekundärerfahrung lassen sich nicht scharf trennen. Eschenhagen, Kattmann und Rodi (1998) verweisen darauf, dass sich «Medien in der Spannung zwischen Primärerfahrung mit den ‹Originalen› und der Sekundärerfahrung mit den ‹Abbildern› anordnen» (S. 313) und in diesem Kontinuum verschiedene Funktionen vom Erlebnis- über das Erfahrungs- und Erkenntnismittel bis hin zum Informationsmittel einnehmen können. Lehrmittel übermitteln als Medium oder als Medienverbund Informationen mit je spezifischen Symbolsystemen.

Fachdidaktisch ist es deshalb wichtig, in den Lehrmitteln die verwendeten Informationen im Hinblick auf ihre mediale Repräsentationsform und damit verbundene Schwierigkeiten (Verständnis, Abstraktionen) für Lernende zu hinterfragen. Lehrpersonen sollen in ihrer fachdidaktischen Ausbildung zunächst einen Überblick über die in ihren Fächern verwendeten Lehrmittel erlangen und deren spezifische Modellhaftigkeit der Informationsvermittlung erkennen. Anschliessend muss das Gewicht auf die Frage gelegt werden, wie Lernende das entsprechende Symbolsystem entschlüsseln lernen können und welche zusätzliche Unterstützung sie beim Erlernen der entsprechenden Symbolsprache brauchen.

3.2 Benutzen von vorstrukturierten Erfahrungen

Lehrmittel auferlegen der kommunizierten Information eine bestimmte Form. Nicht nur ermöglichen sie als «strukturierte Erfahrungen» bestimmte Zugänge zu Fachinhalten und übernehmen in diesem Sinne oft eine wichtige Motivationsfunktion in der Auseinandersetzung mit einem Lerngegenstand, sondern sie reduzieren auch die fachliche Komplexität, ermöglichen Differenzierungen und Typisierungen und tragen somit zu Ordnung und Übersicht bei.

Besonders herkömmliche Lehrmittel wie Schulbücher beanspruchen für sich diese Strukturierungsfunktion. Sie scheint bis zu einem gewissen Grad auch eingelöst werden zu können, werten doch Schülerinnen und Schüler gefragt nach wichtigen Merkmalen eines Schulbuchs zunächst die generelle Veranschaulichung eines Sachverhalts mit Abbildungen, ein übersichtliches Inhaltsverzeichnis und die Vereinfachung komplexer Sachverhalte mit Schemata als wichtig für ihr Schulbuch (Aufdermauer & Hesse, 2006a). Auch belegen Untersuchungen im Biologieunterricht, dass Lehrpersonen vor allem auf der Sekundarstufe I das Schulbuch als Strukturierungshilfe benutzen, indem sie sich an fachlichen Strukturierungen, Arbeitsanleitungen, Aufgaben, fachdidaktischen Leitzielen und fächerübergreifenden Bezügen orientieren (Aufdermauer & Hesse, 2006b; Loidl, 1980; Weber, 1992). Die Vorstrukturierung birgt die Gefahr der Einschränkung der Selbstkonstruktion.

Schulbücher sind oft als Umsetzungsbeispiele abstrakter Lehrplaninhalte konzipiert und werden von den Lehrpersonen so verstanden und genutzt. In diesem Sinn sind Lehrmittel oft «ein heimlicher Lehrplan» (Marquardt & Unterbruner, 1981) und übernehmen so auch eine Entlastungsfunktion für die Lehrperson, sei es bei der Vorbereitung oder der Durchführung von Unterricht. Für Lehrpersonen ist es aber wichtig, sich dieser Vorstrukturierungen bewusst zu sein und sie im Hinblick auf die Passung zu Unterrichtszielen zu hinterfragen.

3.3 Ermöglichen von Interaktionen und vermitteln von (Fach-)Konzepten

Wie oben dargestellt sind Lehrmittel dank ihrer vermittelnden und strukturierenden Funktion bedeutsam für den Prozess der Erkenntnisgewinnung. Sie ermöglichen unterschiedlichste Interaktionen: Interaktionen mit Lerngegenständen und Sozialpartnern machen die Wissenskonstruktion erst möglich. Hier eröffnen die neuen Medien mit dem Zugang zu virtuellen Welten sicher auch vielfältige neue Interaktionsmöglichkeiten; dass sich diese auch produktiv für den Lernprozess nutzen lassen, lässt sich schon heute abschätzen (vgl. auch Petko in diesem Heft).

Die gebräuchliche Differenzierung in Lehr- und Lernmittel weist darauf hin, dass etwas gelehrt bzw. gelernt werden soll, also von Lernenden Denkoperationen ausgeführt und neue Erkenntnisse gewonnen werden sollen. Die Differenzierung in Lehr- und Lernmittel suggeriert zwar einen Paradigmenwechsel von der vermittelnden, belehrenden zur konstruktivistischen Position, hält jedoch einer differenzierten Analyse nicht stand. So gibt es Lehrmittel, die durchaus auch Lernmittel sind, und Lernmittel, die als Lehrmittel eingesetzt werden. Die Bedeutung der epistemologischen Funktion von Lehrmitteln ist jedoch unbestritten, und zwar auf der inhaltlichen Ebene, wo sie umschrieben wird mit dem Erwerb von Fachkonzepten und dem Erkennen von Zusammenhängen, wie auch auf der methodologischen Ebene, wo sie den Erwerb fachtypischer Arbeits- und Denkweisen beinhaltet, wie z.B. in den Naturwissenschaften Beobachten, Untersuchen, Experimentieren, Kommunizieren.

Lehrmittel sollen von angehenden Lehrpersonen auf ihre Konzepte und die damit verbundenen Interaktionsmöglichkeiten sowie die fachspezifischen Arbeits- und Denkweisen beurteilt werden, damit ergänzend oder akzentuierend im Unterricht nötige Korrekturen vorgenommen werden können.

3.4 Diagnostizieren und Überprüfen mit Lehrmitteln

Fachdidaktisch bedeutsam ist ferner die Kontroll- und Diagnosefunktion von Lehrmitteln. Diese kann auf mehreren Ebenen wahrgenommen werden. Auf der individuellen Ebene übernehmen Aufgaben diese Funktion. Aufgaben zur Festigung von Lerninhalten und zur Überprüfung des Lernerfolgs waren schon immer konstituierende Bestandteile von Lernprozessen. Wie in Abschnitt 2.3 dargelegt, tragen sie als Lernaufgaben entscheidend zum Lernprozess und zum Verstehen bei, indem sie Lernprozesse auslösen, unterstützen und überprüfen. Je nach Fach und Fachverständnis entwickelten

sich fachdidaktisch völlig unterschiedliche Aufgabenkulturen, die ihren Niederschlag auch in entsprechenden Lehr- und Lernmitteln finden. So ist auf dem Markt alles vorhanden von Übungssammlungen in Mathematik und Physik oder Fremdsprachen bis hin zu offenen Settings von Problemlöseaufgaben oder Aktivierungsaufgaben wie z.B. Dilemmadiskussionen zu Entscheidungsfällen. Die Orientierung für die Lehrperson ist schwierig, nicht immer ist der Zweck der Aufgaben deklariert oder kann er aus dem Kontext heraus eingeschätzt werden. Lehrpersonen müssen also Aufgaben bezüglich ihrer Funktion und ihrer Schwierigkeiten einschätzen können. Maier et al. (in diesem Heft) zeigen Kategorien zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben auf. Dies ist für Lehrpersonen eine wichtige Unterstützung, wird doch die Nachfrage nach differenzierenden Aufgaben mit der zunehmend geforderten Individualisierung des Unterrichts grösser. Die Beurteilung und Einschätzung von Aufgaben als Instrumente im Zusammenhang mit Diagnose und Kontrolle dürfte auch bezüglich der Kompetenzüberprüfung im Kontext der Implementierung von Bildungsstandards in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in Zukunft noch mehr Gewicht erhalten.

Auf der Systemebene können Lehrmittel als vorstrukturierte Umsetzungsbeispiele des Lehrplans für Lehrende als Referenz zur Überprüfung der Stoffplanung und Zielerreichung dienen.

4 Lehrmittel in der Lehrerbildung

4.1 Bedeutung didaktischer Grundfragen und Qualitätskriterien

In der Lehrerbildung dürfte es, wie in Abschnitt 1 erwähnt, vor allem darum gehen, künftige Lehrpersonen dahingehend zu qualifizieren, vorhandene Lehrmittel reflektiert zu verwenden. Dazu gehören die passende Auswahl, die spezifische Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse und der adäquate Einsatz im Unterricht ebenso wie das technische Handling von z. B. elektronischen Medien, Geräten oder Instrumenten (Wiedergabegeräten oder auch anderen spezifischen Geräten im Unterricht). Voraussetzung dafür ist eine Bewusstheit der allgemeinen und fachdidaktischen Funktionen der im Fach verwendeten Lehrmittel sowie eine fachdidaktisch differenzierte Unterrichtsanalyse. Es muss also zwingend eine Auseinandersetzung mit der eigenen Unterrichtskonzeption erfolgen und dabei müssen im Hinblick auf die Verwendung eines Lehrmittels aus Sicht der allgemeinen Didaktik und der Fachdidaktik Fragen beantwortet werden. Studierende in der Grundausbildung müssen zunächst lernen, was Lehrmittel sind, welche Lehrmittel in ihrem Fachunterricht eingesetzt werden und wie man mit ihnen arbeitet. Dazu sind Fragen wichtig wie:

- Welche inhaltlichen, welche methodischen Kenntnisse sollen im Unterricht erworben werden?
- Haben die Schülerinnen und Schüler schon ein bestimmtes Vorwissen?
- Welche kognitiven und affektiven Ziele werden angestrebt? Welche können mit dem Lehrmittel und den entsprechenden Medien überhaupt erarbeitet werden?

- Welche Absicht ist mit dem Einsatz verbunden? Welche Rolle wird mir als Lehrperson durch das Lehrmittel zugeschrieben?
- Wie steht das Lehrmittel in der Gesamtheit der Unterrichtsplanung? Wie erfolgt die Einführung? Einbettung? Nachbereitung? In welcher Unterrichtsorganisationsform wirkt es am effektivsten?

Erfahrenere Lehrpersonen, Lehrmittelautorinnen und -autoren sollten ebenso wie Didaktikerinnen und Didaktiker eine differenzierte Kritik von Lehrmitteln anhand folgender Leitfragen vornehmen:

- Ist das Lehrmittel im Abstraktionsgrad und der Verständlichkeit den Lernenden angemessen?
- Welche pädagogischen und didaktischen Kennzeichen besitzt das Lehrmittel z. B. bzgl. Anschaulichkeit, Motivation, Strukturierung?
- Wie wirkt das Lehrmittel vermutlich in der kognitiven, pragmatischen und affektiven Dimension im Lernprozess der Schülerinnen und Schüler? Welche Stellung soll es im Lernprozess haben?
- Welche Bedingungen führten zur Lehrmittelproduktion? Verlieft diese optimal oder suboptimal?

Die Beantwortung dieser Fragen wird einerseits in die Frage nach gültigen didaktischen und fachdidaktischen Qualitätskriterien münden, andererseits aber auch zwangsläufig zur Relativierung von Bewertungen führen.

Die Frage nach geeigneten Qualitätskriterien von Lehrmitteln lässt sich kaum allgemein beantworten. Es ist Aufgabe der jeweiligen Fachdidaktiken, diese Bestimmung vorzunehmen (vgl. auch die Beiträge von Gautschi, Möller und Stuber in diesem Heft). Graf (2004) nennt für Biologiebücher Qualitätskriterien, die trotz der Verschiedenheit der Fachdidaktiken wohl eine gewisse allgemeine Gültigkeit haben und sicher auch für andere Medien als nur Schulbücher gelten dürften:

- die Inhaltsauswahl im Zusammenhang mit der entsprechenden Lehrplanorientierung;
- die sachlich-fachliche Korrektheit bezogen auf die unkritische oder falsche Verwendung von Fachtermini oder unzulässige Verallgemeinerungen oder Aussagen, die nicht dem aktuellen Forschungsstand entsprechen;
- die Transparenz der dahinterstehenden Konzeptionen in Bezug auf das Offenlegen von Ideologien bei gleichzeitiger Distanzierung;
- die Gestaltung bezüglich Verständlichkeit (Texte, Bildausstattung, Materialien), insbesondere bei Strukturierung und Vereinfachung. Aus Sicht der Lernenden ist hier die Erweiterung des herkömmlichen Textverständnisses im Sinne einer «new literacy» zu berücksichtigen, die das Verständnis von Bildern und Strukturen im Sinne eines ganzheitlichen Verstehens einbezieht;
- die Orientierung an fachspezifischen Arbeitsweisen;

- die Vielfalt und Qualität von Aufgabenstellungen (Lernaufgaben, Übungsaufgaben, Kontrollaufgaben, Problemlösungsaufgaben).

Es versteht sich also von selbst, dass in der fachdidaktischen Ausbildung der Analyse und dem Vergleichen von Lehrmitteln eine wichtige Rolle zukommt. Ziel der fachdidaktischen Ausbildung in der Grund- und Weiterbildung muss unter anderem auch sein, angehende Lehrpersonen zu befähigen, die besonderen Chancen eines Lehr- oder Lernmittels für ihren Unterricht erkennen und nutzen zu können.

4.2 Welche Lehrmittel verwendet die Lehrerbildung?

Auf der Ebene der Lehrerbildung ist besonders die Frage interessant, welche Lehrmittel in der Lehrerbildung eingesetzt werden und vor allem wie sie eingesetzt werden. Sind es Instrumente, die der Professionalisierung eher im Sinn einer Orientierung an den verschiedenen Bezugsdisziplinen dienen oder sollen sie eine direkte Orientierung auf das Berufsfeld hin ermöglichen?

Es fällt auf, dass im Gegensatz zu anderen Hochschulausbildungen in der Lehrerbildung in den letzten zwanzig Jahren ein Trend weg von Handbüchern hin zu Praxisleitfäden und Skripts stattgefunden hat. Ob dieser Trend zu «Sekundärliteratur», der die Gefahr birgt, nach «Rezepten» zu unterrichten, unter der in neuerer Zeit breit geführten Professionalisierungsdebatte, die von einem theoriebasierten Unterrichtsverständnis ausgeht, anhalten wird, ist noch offen.

In der Lehrerausbildung werden auch Lehrmittel der Zielstufe verwendet, auch hier ist zu fragen, wie sie eingesetzt werden: als orientierende, inhaltliche Norm, zur Analyse dahinterstehender didaktischer Konzepte, zur Analyse von Aufgaben und Texten, zur kritischen Diskussion, ...? Lehrmittel verschiedener Schulfächer unterscheiden sich beträchtlich, je nach Konzeption und je nachdem, ob das Fach kumulativ aufbauend (Beispiel Fremdsprachenunterricht) oder exemplarisch (Beispiel Integrationsfächer wie Natur – Mensch – Mitwelt) unterrichtet wird. In jedem Fall ist zu ergründen, welche didaktischen und fachdidaktischen Zugänge mit Lehrmitteln der Zielstufe favorisiert werden und welche Konsequenzen dies für die Didaktik oder Fachdidaktik hat, im Sinne einer notwendigen Akzentuierung oder Ergänzung. Ebenso ist mit Studierenden zu fragen, welches der übergreifende bildende Wert eines Lehr- oder Lernmittels ist, der über den konkreten fachlich-fachdidaktischen Inhalt hinausweist auf allgemeine pädagogische oder lernpsychologische Prinzipien.

Zum Schluss sei nochmals hingewiesen auf die zentrale Funktion von Lehrmitteln im didaktischen Dreieck. Als Mittler (= Medien) sind Lehrmittel im Sinne von Heimann (1962) ein konstitutives Element des Unterrichts. Allerdings muss bei der Planung und Umsetzung von Unterricht immer auf eine adäquate Einbettung und Passung der verwendeten (Lehr-)Mittel geachtet werden. Der «Medien»-Einsatz darf sich nicht gegenüber anderen Methodenentscheidungen verselbstständigen. Hilbert Meyer warnte

vor der Theoriefalle der Medien, die Überlegungen können auch für Lehrmittel gelten: «Was Zweck und was Mittel bzw. Medium des Unterrichts ist, kann also auf unterschiedlichen Ebenen methodischer Reflexion und aus der Perspektive von Lehrern und Schülern je unterschiedlich bestimmt werden. [...] Unterrichtsmedien sind <tiefgefrorene> Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen. Sie müssen im Unterricht durch das methodische Handeln von Lehrern und Schülern wieder <aufgetaut> werden» (Meyer, 1987, S. 150). Das bedeutet, dass Medien nach Kriterien allgemeiner Bildung zu beurteilen sind. Welche Inhalte werden als relevant erachtet? Welchen Beitrag leisten sie zur Klärung von Sachen? Welche Zugänge werden den Schülerinnen und Schülern durch sie eröffnet? Demnach sind Lehrmittel als Medien keine <Selbst-Lehrsysteme>, die die Lehrperson ersetzen, sondern Lehr- und Lernhilfen, die mit möglichst viel methodischer Phantasie zum Leben erweckt werden müssen. Man könnte im Zusammenhang mit dieser Metapher auch nach der «Haltbarkeitsdauer» dieser didaktischen Entscheidungen fragen. Nimmt man die Metapher ernst, kann abschliessend festgehalten werden, dass der Erfolg des Einsatzes eines Lehrmittels vor allem abhängig ist von der fachdidaktischen Gestaltung des Unterrichts, die situativ stimmen muss. Dies bedeutet für die Lehrerbildung, dass der Fachdidaktik im Zusammenhang mit dem Einsatz von Lehrmitteln in der theoretischen *und* der berufspraktischen Ausbildung eine wichtige Bedeutung zukommen muss. Diese Doppelaufgabe der Fachdidaktiken bedingt allerdings, dass Fachdidaktik nicht nur ein theoretischer Teil der Ausbildung ist, sondern dass eine enge Koppelung zwischen Fachdidaktik und Berufspraxis besteht. Studierende müssen aus der Fachdidaktik heraus im Praxisfeld durch Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker begleitet werden. Dieser wichtige Bezug von Fachdidaktik und Berufspraxis kann nicht genug hervorgehoben werden vor dem Hintergrund aktueller Bestrebungen, die aufgrund ökonomischer Überlegungen für eine Entkoppelung von Fachdidaktik und Berufspraxis plädieren und in der Folge die Begleitung von Studierenden ausschliesslich an Praxislehrpersonen oder Nichtfachleute delegieren.

Literatur

- Aufdermauer, A. & Hesse, M.** (2006a). Die Meinung von Schülern zu ihrem Biologie-Schulbuch und zu ihrem Biologie-Schulbuch und zu Schulversuchen. *IDB Münster Ber. Inst. Didaktik Biologie*, 15, 105–112.
- Aufdermauer, A. & Hesse, M.** (2006b). Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern – unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen. *IDB Münster Ber. Inst. Didaktik Biologie*, 15, 1–32.
- Brünken, R. & Leutner, D.** (2008). Lernen mit Medien. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie, Band Pädagogische Psychologie* (S. 551–562). Göttingen: Hogrefe.
- Comenius, J.A.** (1658/1979). *Orbis sensualium pictus*. Dortmund: Hardenberg.
- Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D.** (1998). *Fachdidaktik Biologie* (4. Aufl.). Köln: Aulis Verlag Deubner & Co.
- Flechsig, K.H.** (1995a). Was ist Multimedialität? In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *Lerntec 94. Europäischer Kongress für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung* (S. 85–94). Berlin: Springer-Verlag.
- Flechsig, K.H.** (1995b). Was ist Multimedialität? In *Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft GMW* (Hrsg.), *Medien – Autoren – Systeme. Medien in der Wissenschaft 4. Beiträge der GMW Tagung vom November 1994 Karlsruhe* (S. 20–30). Wolfenbüttel: Fischer.

- Graf, E.** (2004). Medien im Biologieunterricht. In E. Graf (Hrsg.), *Biologiedidaktik für das Studium und Unterrichtspraxis* (S. 186–199). Donauwörth: Auer Verlag.
- Heimann, P.** (1962). Didaktik als Theorie und Lehre. *Die Deutsche Schule*, 54 (9), 407–427.
- Herzig, B.** (2004). Medienpädagogische Kompetenz. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wild (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 579–581). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hurrelmann, K.** (2002). *Einführung in die Sozialisationstheorie* (8. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Loidl, E.** (1980). Schulbücher für den Biologieunterricht. *Erziehung und Unterricht*, 10, 690–702.
- Marquardt, B. & Unterbruner, U.** (1981). Das Biologieschulbuch als Unterrichtsmedium. *Unterricht Biologie*, 60/61, 10–15.
- Meyer, H.** (1987). *Unterrichtsmethoden I: Theorieband*. Frankfurt a. M.: Cornelsen Scriptor.
- Olson, D. R. & Bruner, J. S.** (1974). Learning through experience and learning through media. In D. R. Olson (Hrsg.), *Media and symbols, the forms of expression, communication, and education* (S. 125–150). Chicago: The Chicago University Press.
- Reusser, K.** (2009). Unterricht. In S. Andresen, R. Casale, T. Gabriel, R. Horlacher, S. Larcher Klee & J. Oelkers (Hrsg.), *Handwörterbuch Erziehungswissenschaft* (S. 881–896). Weinheim: Beltz.
- Staeck, L.** (1980). *Medien im Biologieunterricht*. Königsstein: Scriptor.
- Tulodziecki, G.** (2006). Funktion von Medien im Unterricht. In K. H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht* (S. 387–395). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tulodziecki, G. & Wildt, J.** (2004). Befunde zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wild (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 579–594). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Unterbruner, U.** (1992). Biologieschulbücher und politische Bildung. Bericht über eine Analyse österreichischer Schulbuch-Autoren. In R. Hedewig & L. Staeck (Hrsg.), *Biologieunterricht in der Diskussion*. (S. 232–251). Köln: Aulis Verlag Deubner & Co.
- Weber, W.** (1992). Das Biologie-Schulbuch in der Unterrichtspraxis – Ergebnisse einer Lehrerbefragung. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie (PdN-B)*, 41 (4), 44–46.
- Weidenmann, B.** (2001). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 415–464). Weinheim: Beltz.
- Wiater, W.** (Hrsg.). (2003). *Schulbuchforschung in Europa – Bestandesaufnahme und Zukunftsperspektive. Beiträge zur historischen und systematischen Schulbuchforschung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Autorin und Autor

Anni Heitzmann, Prof. Dr., Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Sekundarstufe, Clarastrasse 57, 4058 Basel, anni.heitzmann@fhnw.ch

Alois Niggli, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, Dienststelle Forschung, Murtengasse 36, 1700 Freiburg, niggli@eduf.ch