

Jaschke, Tobias

Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 37 (2019) 3, S. 421-433



Quellenangabe/ Reference:

Jaschke, Tobias: Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 37 (2019) 3, S. 421-433 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-217708 - DOI: 10.25656/01:21770

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-217708>

<https://doi.org/10.25656/01:21770>

in Kooperation mit / in cooperation with:

Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und
Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

BEITRÄGE ZUR LEHRERINNE-
UND LEHRERBILDUNG

Organ der Schweizerischen Gesellschaft für
Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)

ISSN 2296-9632

<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

Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und
Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

BEITRÄGE ZUR LEHRERINNEN- UND LEHRERBILDUNG

Professionsethos

37. Jahrgang Heft 3/2019

Impressum

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung

www.bzl-online.ch

Redaktion

Vgl. Umschlagseite vorn.

Inserate und Büro

Kontakt: Heidi Lehmann, Büro CLIP, Schreinerweg 7, 3012 Bern, Tel. 031 305 71 05,
bzl-schreibbuero@gmx.ch

Layout

Büro CLIP, Bern

Druck

Suter & Gerteis AG, Zollikofen

Abdruckerlaubnis

Der Abdruck redaktioneller Beiträge ist mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Abonnementspreise

Mitglieder SGL: im Mitgliederbeitrag eingeschlossen.

Nichtmitglieder SGL: CHF 80.–; Institutionen: CHF 100.–. Bei Institutionen ausserhalb der Schweiz erhöht sich der Betrag um den Versandkostenanteil von CHF 15.–.

Das Jahresabonnement dauert ein Kalenderjahr und umfasst jeweils drei Nummern.

Bereits erschienene Hefte eines laufenden Jahrgangs werden nachgeliefert.

Abonnementsmitteilungen/Adressänderungen

Schriftlich an: Giesshübel-Office/BzL, Edenstrasse 20, 8027 Zürich oder per Mail an: sgl@goffice.ch.

Hier können auch Einzelnummern der BzL zu CHF 28.–/EUR 28.– (exkl. Versandkosten) bestellt werden (solange Vorrat).

Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)

www.sgl-online.ch

Die Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung SGL wurde 1992 als Dachorganisation der Dozierenden, wissenschaftlichen Mitarbeitenden und Assistierenden der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildungsinstitute gegründet. Die SGL initiiert, fördert und unterstützt den fachlichen Austausch und die Kooperation zwischen den Pädagogischen Hochschulen bzw. universitären Instituten und trägt damit zur qualitativen Weiterentwicklung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung bei. Sie beteiligt sich an den bildungspolitischen Diskursen und bringt die Anliegen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in den entsprechenden Gremien ein.

Editorial

- Annette Tettenborn mit Gastredaktor Michael Zutavern, Christian Brühwiler, Bruno Leutwyler, Sandra Moroni, Kurt Reusser, Markus Weil, Markus Wilhelm 303

Schwerpunkt

Professionsethos

- Sarah Forster-Heinzer und Martin Drahmann** Die Bedeutung der pädagogischen Verantwortung für das Berufsethos. Analyse eines konstitutiven und übergreifenden Merkmals in unterschiedlichen Ansätzen zum Ethos von Lehrerinnen und Lehrern 306
- Luciano Gasser und Yvonne Dammert** Ein Prozessmodell zur Entwicklung und Erforschung moralpädagogischer Lehrerinnen- und Lehrerbildung 322
- Alfred Weinberger und Jean-Luc Patry** Partizipative Prozesse im Unterrichtsmodell VaKE als Form eines diskursiven Berufsethos 338
- Ute Bender und Federica Valsangiacomo** Moralische und emotionale Aspekte in Gesprächen in den Bereichen «Ernährung», «Konsum» und «Nachhaltige Entwicklung» – ein Beitrag zur Hochschuldidaktik 352
- Dominik Helbling und Mirjam Schallberger** «Ethik, Religionen, Gemeinschaft» als Lernfeld für das professionelle Ethos von Lehrpersonen 369
- Jürgen Oelkers** Vorbilder, pädagogische Helden und Professionsmoral 383
- Beat A. Schwendimann** Entstehung und Bedeutung des Berufsleitbilds und der Standesregeln des LCH für die Diskussion berufsethischer Fragen des Lehrpersonenhandelns 393

Forum

- Kerstin Bäuerlein, Sascha Senn und Urban Fraefel** Die Beurteilung berufspraktischer Kompetenzen am Ende der Lehrpersonenausbildung in der Deutschschweiz 401
- Tobias Jaschke** Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten 421

Rubriken

Buchbesprechungen

Wermke, W. & Paulsrud, D. (2019). Autonomie im Lehrerberuf in Deutschland, Finnland und Schweden. Entscheidungen, Kontrolle und Komplexität (Christoph Hess) 434

Baumgartner, M. (2017). Performanzentwicklung in der Ausbildung von Lehrkräften. Eine Interventionsstudie zur Verbesserung des Feedbacks bei angehenden Sportlehrkräften (Jürg Baumberger) 436

Steinherr, E. (2017). Werte im Unterricht. Empathie, Gerechtigkeit und Toleranz leben (Sarah Forster-Heinzer) 438

Steffens, U. & Messner, R. (Hrsg.). (2019). Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens (Bernadette Gold) 440

Neuerscheinungen 443

Zeitschriftenspiegel 445

Vorschau auf künftige Schwerpunktthemen

Eine Vorschau auf die Schwerpunktthemen künftiger Hefte finden Sie auf unserer Homepage (www.bzl-online.ch). Manuskripte zu diesen Themen können bei einem Mitglied der Redaktion eingereicht werden (vgl. dazu die Richtlinien zur Manuskriptgestaltung, verfügbar auf der Homepage).

Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten

Tobias Jaschke

Zusammenfassung Die Planung von Fort- und Weiterbildungen für Lehrerinnen und Lehrer ist eine der zentralen Aufgaben und damit ein wesentlicher Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräftefortbildnerinnen und Lehrkräftefortbildnern. Der vorliegende Beitrag leitet aus erfolgreichen Fortbildungen im Fach «Mathematik» eine allgemeine, vierstufige Fortbildungsstruktur ab und zeigt auf, welche Planungstätigkeiten entlang dieser Stufen zur Erreichung der Fortbildungsziele empfehlenswert sind. Dadurch leistet er einen Beitrag zum Professional Development von Lehrkräftefortbildnerinnen und Lehrkräftefortbildnern.

Schlagwörter Lehrkräftefortbildung – Planungsmodell – Lerngegenstände – Operationalisierung

Planning model for in-service teacher training with subject-specific contents

Abstract The planning of in-service training courses and continuing-education programmes is one of the central tasks and therefore an essential part of the professional competence of teacher trainers. The article derives a general, four-level structure from successful concepts of in-service training in mathematics and explains, in accordance with these four levels, what planning activities are helpful in achieving the goals of continuing education. This structure and the corresponding model contribute to the professional development of teacher trainers.

Keywords in-service teacher training – planning model – subject matter – operationalization

1 Einleitung

Die empirische Forschung zur Wirksamkeit von Lehrkräftefortbildungen hat bis dato einige wichtige Kriterien und Prinzipien extrahiert, die für erfolgversprechende Veranstaltungen als wichtig und relevant angesehen werden (vgl. z.B. Barzel & Selter, 2015; Lipowsky & Rzejak, 2015; Yoon, Duncan, Wen-Yu Lee, Scarloss & Shapley, 2007). Diese Qualitätskriterien (z.B. Kompetenzorientierung, Teilnehmendenorientierung, Fallbezug, Langfristigkeit, Reflexionsförderung, Lehr-Lern-Vielfalt) sind dabei für konkrete Lehrkräftefortbildungen in einem kreativen und nicht 100%ig algorithmisierbaren Planungs- und Entwicklungsprozess jeweils gegenstands- und kontextspezifisch zu adaptieren. In Analogie zu schulunterrichtlichen Planungsbemühungen steht in diesem Prozess sinnvollerweise zunächst die inhaltliche Operationalisierung des

Lerngegenstands auf dem Programm.¹ Diese ist organisch mit den Qualitätskriterien «Kompetenzorientierung», «Teilnehmendenorientierung» und «Fallbezug» assoziiert und manifestiert sich bei der Planung in Fragen wie den folgenden:

- Welches sind die zentralen inhaltlichen Lernziele, die mit der Fortbildung erreicht werden sollen?
- Welche inhaltsbezogenen Kompetenzen bringen die beteiligten Lehrkräfte mit?
- An welche inhaltsbezogenen Praxiserfahrungen kann angeknüpft werden?
- Wie können inhaltlich tragfähige und zielführende Aufgabenstellungen für die Lehrkräftefortbildung aussehen?
- Wie kann das inhaltliche Lernen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer strukturiert werden?

Im Anschluss an diese inhaltlich orientierte Planung folgen Überlegungen zur methodisch-medialen sowie organisatorischen Gestaltung der Fortbildung, die eng mit Gestaltungsprinzipien wie Langfristigkeit, Lehr-Lern-Vielfalt und Kooperation verbunden sind und in der Praxis natürlich auch stark von äusseren Vorgaben abhängen. Dieser zweite Planungsschritt wird im hier vorgestellten Beitrag aus Platzgründen aber nicht thematisiert.

Um die oben skizzierten Fragen der inhaltlichen Operationalisierung ordnen und beantworten zu können, benötigen Lehrkräftefortbildnerinnen und Lehrkräftefortbildner neben einer fachdidaktischen Expertise auch systematische Informationen über erfolgversprechende Fortbildungsstrukturierungen und damit assoziierte inhaltliche Planungsaspekte. Zwar haben umfangreiche Forschungsanstrengungen der letzten Jahre – insbesondere auch im Rahmen der Aktivitäten des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM; vgl. Biehler, Lange, Rösken-Winter, Scherer & Selter, 2018) – zu einer Verbesserung der diesbezüglichen Erkenntnislage geführt; eine verallgemeinerte Beschreibung erfolgversprechender Fortbildungsstrukturen sowie des damit in Zusammenhang stehenden inhaltsbezogenen Planungsprozesses von Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischem Lerngegenstand liegt bislang allerdings noch nicht vor.

Der Autor dieses Beitrags hat im Rahmen der Entwicklung einer Lehrkräftefortbildung zur *Unterrichtsplanung von Erarbeitungsphasen* (mit Design-Research-Ansatz) strukturelle Ähnlichkeiten bei der Planung von lernendenorientiertem Mathematikunterricht einerseits und der Planung von teilnehmendenorientierten Lehrkräftefortbildungen bezüglich fachdidaktischer Lerngegenstände andererseits identifiziert. Diese strukturellen Ähnlichkeiten kumulieren in einem *Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten*, das in diesem Beitrag vor- und zur Diskussion gestellt wird. Das Modell ergänzt die bereits bestehenden (empirischen) Erkenntnisse zur inhaltli-

¹ Überlegungen zur methodisch-medialen Gestaltung eines Lernprozesses sind inhaltlichen Überlegungen und Entscheidungen stets nachgeordnet. Klafki spricht hier vom «Primat des Inhalts» (Klafki, 1996, S. 88).

chen Operationalisierung von Lerngegenständen und leistet damit einen Beitrag zur Professionalisierung von Lehrkräftefortbildungen. Für Lehrkräftefortbildnerinnen und Lehrkräftefortbildner kann es eine praktische Hilfe bei der inhaltlichen Planung von Fortbildungen sein.

2 Lernen von Lehrerinnen und Lehrern in Lehrkräftefortbildungen

Dem vorliegenden Beitrag liegt die allgemein vorherrschende, naturalistische Sicht auf Lehren und Lernen Erwachsener zugrunde (vgl. Fuhr, 2011, S. 383). Diese geht davon aus, dass sich das fachliche Lernen von Schülerinnen und Schülern in der Schule und das fachdidaktische Lernen von Lehrerinnen und Lehrern in Lehrkräftefortbildungen nicht grundsätzlich unterscheiden (vgl. Meier-Gantenbein, Späth & Gittinger, 2012, S. 18). Ziel des Lernens Erwachsener ist damit wie bei Lernenden in der Schule eine auf die zentralen Aspekte fokussierte Informationsverarbeitung. Diese wird in der Regel erreicht, wenn komplexe und kognitiv aktivierende Aufgabenstellungen verwendet, den Lernenden Freiräume der Informationsverarbeitung eingeräumt sowie ausreichend externe Struktur und Unterstützung vorgegeben werden (Renkl, 2008; vgl. dazu auch die vier Grundkomponenten des 4C/ID-Modells bei van Merriënboer & Kirschner, 2018). Trotz dieser Gemeinsamkeiten ist das Lernen Erwachsener aber durch spezifische Merkmale gekennzeichnet, die die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen in Fortbildungsmassnahmen und damit auch deren Planung beeinflussen (vgl. dazu auch Knowles, Holton & Swanson, 2007). So lernen Erwachsene stärker zielorientiert und interessen geleiteter als Jugendliche; ihr Lernen und ihre Lernmotivation sind unmittelbarer an der direkten Nutzbarkeit der Lerngegenstände orientiert. Das Lernen von Erwachsenen ist deutlich stärker anlassorientiert und kontextbezogen als bei Kindern und Jugendlichen, während die Bereitschaft, sich grundsätzlich auf Lerngegenstände einzulassen, deren Sinn sich nicht unmittelbar erschliesst, bei Erwachsenen deutlich geringer ausgeprägt ist. Erwachsene lernen dann besonders gut, wenn unmittelbar an vorhandenes Wissen und vorhandene Erfahrungen angeknüpft wird. Ausserdem haben sie durch ihr höheres Alter weitaus mehr Erfahrung beim Lernen und wollen deshalb in der Regel selbst entscheiden oder zumindest Einfluss darauf nehmen, welche Inhalte sie lernen und welche Bedingungen dabei günstig sind. Bevormundungen stehen erwachsene Lernerinnen und Lerner sehr kritisch gegenüber. Erwachsene sind in der Regel dann motiviert, wenn das Lernen die Aussicht auf eine grössere Befriedigung bei der Arbeit (Lehre in der Schule) mit sich bringt.

Für die Planung von Lehrkräftefortbildungen folgen aus diesen Überlegungen unmittelbar die nachfolgenden Notwendigkeiten:

- Generierung komplexer und kognitiv aktivierender Lernaufgaben;
- Gewährung von Freiräumen bei der Bearbeitung der Lernaufgaben;
- Bereitstellung lernförderlicher Unterstützung;

- starke Orientierung am Nutzen bzw. an der Anwendbarkeit des Lerngegenstands;
- Integration der Vorerfahrungen und Vorkenntnisse der beteiligten Lehrkräfte;
- flexible Planung hinsichtlich der organisatorisch-methodischen Rahmenbedingungen.

3 Empirische Erkenntnisse zur inhaltlichen Ausgestaltung von Lehrkräftefortbildungen

Bezüglich der inhaltlichen Ausgestaltung von Lehrkräftefortbildungen weisen viele Autorinnen und Autoren (vgl. etwa Cramer, Bohl & du Bois-Reymond, 2012; Hattie, 2014; Kunter, Baumert, Blum, Klusmann, Krauss & Neubrand, 2011; Leuders, 2012; Lipowsky, 2011; Reusser & Tresp, 2008; Törner, 2015) darauf hin, dass solche Fortbildungsveranstaltungen primär ganz konkrete, fachdidaktisch orientierte Lernhandlungen von Schülerinnen und Schülern zu fokussieren hätten, sodass die bei Lehrkräften vorhandenen Argumentationen, Vorstellungen, Haltungen (Beliefs) und Einstellungen in Bezug auf Unterricht und Lernen kritisch und reflektierend in den Blick genommen werden können. Im Fokus fachspezifischer Lehrkräftefortbildungen sollte daher in erster Linie die Erweiterung des fachdidaktischen Wissens stehen (z.B. Reusser & Tresp, 2008). Lehrerinnen und Lehrer sollten sich primär mit dem Lernen und Verstehen der Schülerinnen und Schüler beschäftigen, z.B. durch die Analyse von Vorstellungen oder Fehlern der Schülerinnen und Schüler, die sich in ihren Produkten zeigen, oder – offenbar besonders ergiebig – anhand von eigenen und fremden Unterrichtsvideos (vgl. dazu z.B. Krammer & Schnetzler, 2008; Krammer et al., 2010), und dies möglichst fallbezogen und orientiert an konkreten Unterrichtsthemen. Flexibles Handlungswissen soll also in möglichst authentischen und sozialen Praxiskontexten erworben werden. Ziel jedweder Lehrkräftefortbildung sollte es sein, Lehrerinnen und Lehrern die Erfahrung zu ermöglichen, dass eine relevante Beziehung (Korrelation) zwischen dem unterrichtlichen Handeln einer Lehrkraft und dem Lernen der Schülerinnen und Schüler existiert (vgl. Barzel & Selter, 2015; Hattie, 2014; Lipowsky, 2011).

Empirisch gezeigt ist (vgl. Lipowsky, 2011), dass Fortbildungen dann wirksam sind, wenn sie ausreichend Gelegenheiten bieten, neues Wissen in der Praxis zu erproben und diese Erprobung im Anschluss gemeinsam mit anderen zu reflektieren. Eine hohe Akzeptanz von Lehrkräftefortbildungen ist dann wahrscheinlicher, wenn diese *close to the job* sind, also an Alltagserfahrungen der Lehrkräfte anknüpfen und sich auf aktuelle und relevante Themen des Curriculums beziehen. Ausserdem sollten Lehrerinnen und Lehrer in Fortbildungen Partizipationsmöglichkeiten haben und substanzielles, d.h. fachdidaktisch elaboriertes Feedback erhalten. Der Arbeit von Möller, Hardy, Jonen, Kleickmann und Blumberg (2006) ist weiter zu entnehmen, dass es sich in Fortbildungen lernförderlich auswirken kann, wenn sich Lehrkräfte mit ihren eigenen (Prä-)Konzepten bezüglich eines Lerngegenstands beschäftigen. Collet (2009) konnte darüber hinaus zeigen, dass es sich auf das Lernen der Teilnehmerinnen und

Teilnehmer positiv auswirken kann, wenn diese an der Entwicklung von Lehr- und Lernaufgaben aktiv beteiligt werden.

4 Strukturelle Gemeinsamkeiten gelungener Lehrkräftefortbildungen im Fach «Mathematik»

Im Sammelband «Mathematikfortbildungen professionalisieren» (vgl. Biehler et al., 2018) sowie in einschlägigen Fachzeitschriften (vgl. z.B. Dreher, Holzäpfel, Leuders & Stahnke, 2018) findet sich mittlerweile eine Reihe gelungener Lehrkräftefortbildungen für das Fach «Mathematik» (vgl. fachunspezifisch dazu auch Müller, Eichenberger, Lüders & Mayr, 2010). Die schriftliche Darstellung umfasst dabei in aller Regel zunächst eine fachdidaktische (Sach-)Analyse, in der die Autorinnen und Autoren begründen, warum und inwiefern der Fortbildungsgegenstand für Mathematiklehrkräfte sinnvoll und relevant ist. Im Anschluss daran wird dann der inhaltliche Verlauf der Intervention mehr oder weniger detailliert skizziert, wobei häufig nicht explizit herausgearbeitet wird, welche inhaltlich-strukturelle Grundkonzeption dem Lernen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Fortbildung zugrunde liegt.

Untersucht man gelungene Lehrkräftefortbildungen (Best Practice) im Hinblick auf die Frage «Wie wird das inhaltliche Lernen der beteiligten Lehrkräfte strukturiert und wie werden die Lerngegenstände der Fortbildung operationalisiert?», so entdeckt man Gemeinsamkeiten, die als Grundlage eines allgemeineren und themenübergreifenden Planungskonzepts geeignet erscheinen. Um dies zu verdeutlichen, werden im Folgenden zunächst vier exemplarische Lehrkräftefortbildungen mit mathematikdidaktischem Lerngegenstand in Bezug auf ihren inhaltlichen Verlauf erläutert. Im Anschluss daran wird herausgearbeitet, welche inhaltlich-strukturellen Gemeinsamkeiten sich dabei ausmachen lassen. Die vier Fortbildungen wurden ausgewählt, weil sie einerseits von prominenten Forschenden im Bereich der Lehrkräftefortbildung in Deutschland entwickelt wurden und die verfügbaren Fortbildungsbeschreibungen andererseits einer inhaltlich-strukturellen Analyse zugänglich waren.

In der Fortbildung «Systematisieren und Sichern» (Holzäpfel, Barzel, Hußmann, Leuders, Prediger & Blomberg, 2018) knüpft das Lernen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Frage an, wie sich die unter Umständen divergenten Ideen und Ergebnisse einer offenen Erkundung im Mathematikunterricht lernendenorientiert sammeln, systematisieren und sichern lassen. Dazu werden die Lehrkräfte «angeregt, sich mit einer offenen Problemstellung zu befassen und diesen dann selbst erlebten Fall als Ausgangspunkt für die anschließende Systematisierung und Sicherung zu nutzen (*Fallbezug*)» (Holzäpfel et al., 2018, S. 258). Die unterschiedlichen Lösungsideen der Beteiligten werden in der Fortbildung in Analogie zu einer entsprechenden Situation im Klassenzimmer erklärt, verglichen und sortiert. Dabei wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern bewusst, wie herausfordernd sich der Umgang mit Divergenz in der Praxis

darstellt. In einer weiteren Arbeitsphase werden die Lehrkräfte dann aufgefordert, sich zu überlegen, was denn eigentlich alles gesichert werden müsse. Die Lösungsideen zu dieser Aufgabenstellung werden anschliessend von der Fortbildungsreferentin oder vom Fortbildungsreferenten mit den theoretischen Modellen (vgl. Prediger, Barzel, Leuders & Hußmann, 2011) zusammengeführt. Danach folgt eine Vertiefungsphase, in der die Lehrkräfte mithilfe des neuen Wissens verschiedene Beispielaufgaben analysieren und danach selbst eine Anpassung oder Konstruktion eigener Systematisierungs- und Sicherungsaufgaben vornehmen.

In der Mathematikfortbildung «Entwicklung einer Fortbildung zu allgemeindidaktischen und fachdidaktischen Aspekten des Differenzierens» (Leuders, Schmalz & Erens, 2018) schliessen die Lernprozesse an die für alle Lehrkräfte unbestrittene und zentrale Herausforderung an, durch geeignete unterrichtliche Massnahmen allen Lernenden gerecht zu werden (Differenzierungsnotwendigkeit). In einem ersten Schritt wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern in der Fortbildung eine diesbezügliche Zielperspektive vermittelt: So soll die Arbeit an Aufgaben den Blick für Differenzierungsprinzipien schärfen und die Analyse von Beispielaufgaben soll deutlich machen, in welcher Weise sich Differenzierung manifestieren kann. In einer sich anschliessenden ersten Arbeitsphase versuchen die beteiligten Lehrkräfte, erste Schritte (induktives Erarbeiten) hin zu einer möglichen Problemlösung zu gehen, indem sie untersuchen, in welcher Weise sich Differenzierung in Aufgaben manifestieren kann. Die Ideen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer verknüpft die Fortbildnerin oder der Fortbildner dann mit den theoretischen Konstrukten der Mathematikdidaktik. Im Anschluss daran begeben sich die Lehrkräfte in eine Aufgabenwerkstatt zur Konstruktion und Modifikation von differenzierenden Aufgaben, bei der nach Möglichkeit bereits Aufgaben für den eigenen Unterricht eine Rolle spielen sollen. Auf diese Weise soll versucht werden, das erworbene professionelle Wissen auf die eigene berufliche Praxis zu übertragen.

In einer Lehrkräftefortbildung zum Thema «Sinnstiftung mit Kontexten» (vgl. Rösken-Winter, Hußmann & Prediger, 2018) geht es in einem ersten Schritt um ein Bewusstwerden der problematischen Stellen einer mathematikunterrichtlichen Erarbeitung. Dazu nehmen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die fachliche Strukturierung des Lerngegenstands durch die eigene Auseinandersetzung mit fertigen Unterrichtsentwürfen in den Blick. In einer anschliessenden Reflexionsphase werden Problemstellen diskutiert und erste Kriterien sinnstiftender Kontexte eruiert. Es folgt eine Inputphase, in der die beteiligten Lehrkräfte mathematikdidaktische Informationen über sinnstiftende Kontexte erhalten. Dieses professionelle Wissen sollen sie in der Folge auf einen Einstieg in das Themenfeld «Prozentrechnen» übertragen.

In einer von Dreher et al. (2018) entwickelten Mathematikfortbildung in Luxemburg zum Problemlösen wird in einem ersten Modul der Bezug zum aktuellen Bildungsplan hergestellt und es werden Einblicke in die Charakteristik von Problemlöseaufgaben und Problemlöseprozessen gegeben. Im zweiten Modul werden die Lehrkräfte dann

dazu aufgefordert, herausfordernde Problemstellungen eigenständig zu erarbeiten, also selbst zu Problemlöserinnen und Problemlösern zu werden. «In einer anschließenden Reflexion über ihren Bearbeitungsprozess werden sowohl die eingesetzten Strategien reflektiert als auch Möglichkeiten der Unterstützung in diesem Prozess angesprochen» (Dreher et al., 2018, S. 235). Im dritten Modul stehen dann die Reflexion und die Diskussion bereits erfolgter unterrichtlicher Erprobungen im Mittelpunkt. Die von Lehrkräften berichteten Erfahrungen werden gemeinsam besprochen und analysiert. Ausserdem werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Techniken zur Öffnung von Aufgaben vermittelt.

Welche gemeinsamen Strukturierungselemente von Lehrkräftefortbildungen lassen sich in diesen vier Beispielen nun erkennen? In einer ersten Phase geht es in allen geschilderten Fortbildungen offenbar darum, an die inhaltlichen Voraussetzungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer anzuknüpfen. Dabei wird ein Bezug zu bestehenden und möglichst praxisnahen Problemlagen der beteiligten Lehrkräfte hergestellt (*Bewusstmachung der Problematik*). Diese Problemlagen können beispielsweise in einer normativen Forderung von Bildungsplänen (z.B. Notwendigkeit der «Vermittlung» prozessorientierter Kompetenzen) oder ganz konkreten mathematikunterrichtlichen Herausforderungen (z.B. Notwendigkeit des Differenzierens) bestehen. Wichtig scheint in allen Fortbildungen zu sein, dass den Lehrkräften in dieser ersten Phase die inhaltliche Problematik *close to the job* bewusst wird, sodass eine tragfähige Lernmotivation hergestellt werden kann (vgl. Abschnitt 2). Im Anschluss an diese Bewusstmachung der zugrunde liegenden Problematik werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fortbildungen dazu aufgefordert, eine die Problematik aufgreifende *Problemstellung* zu bearbeiten und Lösungsansätze zu entwickeln.

In einem dritten Schritt werden die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern erarbeiteten inhaltlichen Lösungsansätze zum Ausgangspunkt einer Sammlungs-, Systematisierungs- und Regularisierungsphase gemacht. Dabei werden – in der Regel unter der Moderation der Fortbildungsreferentin oder des Fortbildungsreferenten – die Vorschläge und Ideen der beteiligten Lehrkräfte vorgestellt, diskutiert und mit der systematischen Fachdidaktik verschränkt (*Vermittlung professionellen Wissens*). Ganz analog zu schulischem Lernen erfolgt in den skizzierten Fortbildungen im Anschluss an diese ersten drei Phasen der Versuch eines Transfers des fachdidaktischen Lerngegenstands auf andere schulische Lerninhalte (*Anwendung des Gelernten*). Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind hierbei aufgefordert, das neu hinzugewonnene professionelle Wissen auf die schulische Praxis zu übertragen. Im Idealfall erfolgt diese Übertragung so konkret, dass eine unmittelbare Verwendung im schulischen Kontext ermöglicht wird (z.B. Erstellung eines differenzierenden Arbeitsblatts zu einem aktuellen Lerninhalt, Generierung einer oder mehrerer Aufgaben zum lernendenorientierten Sammeln und Systematisieren).

Zusammenfassend lassen sich in den untersuchten Lehrkräftefortbildungen damit die folgenden vier inhaltlichen Strukturierungsphasen ausmachen (Best Practice):

1. *Bewusstmachung der Problematik*: Was ist das Problem?
2. *Problemstellung* für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Wie kann man dieses Problem lösen?
3. *Vermittlung professionellen Wissens*: Wie geht die Lösung des Problems allgemein und systematisch?
4. *Anwendung des Gelernten*: Wie kann man das Gelernte auch auf andere Inhalte übertragen?

Gerade der vierte Schritt ist sehr wichtig, denn letztlich kann es nur dann zu einer nachhaltigen Veränderung des Lehrhandelns kommen, wenn die unterrichtliche Erprobung des neu gelernten fachdidaktischen Inhalts gelingt und zu einer positiven Bestätigung der Lehrkraft führt.

Legt man die vierstufige Struktur der Planung einer Lehrkräftefortbildung zugrunde, so stellt sich in einem nächsten Schritt die Frage, wie sich die einzelnen Phasen bei der inhaltlichen Planung konkretisieren müssen. Der nächste Abschnitt beantwortet diese Frage durch die Formulierung von Planungsleitfragen (vgl. dazu auch Barzel & Holzäpfel, 2010; Jaschke, 2010) und die Beschreibung eines *Planungsmodells für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten*.

5 Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen mit fachdidaktischen Inhalten

Die aus den Best-Practice-Beispielen herausgearbeitete inhaltliche Fortbildungsstrukturierung ist im konkreten, gegenstands- und kontextbezogenen Planungsprozess mit den nachfolgenden Planungs- oder Leitfragen assoziiert:

Bewusstmachung der Problematik

- Welches Problem haben die Lehrkräfte, die an der Fortbildung teilnehmen? > Fallbezug.
- Wo tritt dieses Problem in der Praxis ganz konkret auf? > Fallbezug.

Problemstellung für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- Wie sehen die Lernausgangslagen der Lehrkräfte aus? Welche Alltagserfahrungen haben sie? Welche Präkonzepte haben sie? Welche Überzeugungen (Beliefs) sind möglicherweise vorhanden? > Teilnehmendenorientierung.
- Welche Problemstellung eignet sich zur Bearbeitung in der Lehrkräftefortbildung? > Fallbezug.
- Welche Lösungsansätze und Lösungsideen der beteiligten Lehrkräfte sind bei der Problembearbeitung erwartbar? > Teilnehmendenorientierung.
- Was brauchen die beteiligten Lehrkräfte, um das Problem zu lösen? Wie können sie unterstützt werden? > Kompetenzorientierung.

Vermittlung professionellen Wissens

- Welches sind die zentralen Verstehensaspekte des fachdidaktischen Inhalts, die bei der Vermittlung des professionellen Wissens thematisiert werden müssen? > Kompetenzorientierung.

Anwendung des Gelernten

- Welche exemplarischen Inhalte sind für eine erste Anwendung des Gelernten geeignet? > Kompetenzorientierung, Teilnehmendenorientierung.
- Welche inhaltliche Unterstützung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer kann bei der Übertragung des Gelernten auf neue Inhalte hilfreich sein? > Teilnehmendenorientierung, Kompetenzorientierung.
- Wie kann inhaltlich fundiertes und elaboriertes Feedback zu Transferversuchen der Fortbildungsteilnehmerinnen und Fortbildungsteilnehmer aussehen? > Teilnehmendenorientierung, Kompetenzorientierung.

Das in Abbildung 1 dargestellte Planungsmodell für Lehrkräftefortbildungen versucht nun, die vorhergehenden Überlegungen zu verallgemeinern und zu systematisieren. Es illustriert, welche inhaltlichen Lernphasen beim Lernen eines fachdidaktischen Lerngegenstands in einer Lehrkräftefortbildung wichtig sein können und in welcher Reihenfolge diese sinnvollerweise zu durchlaufen sind. Es kann damit als Planungsgrundlage und Planungsorientierung dienen und weist die nachfolgenden Vorteile auf:

- Die dem Lernen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zugrunde liegende inhaltliche Fortbildungsstrukturierung wird im Planungsmodell deutlich: Es illustriert durch den Zeilenaufbau die verschiedenen Lernphasen und durch die Spalten die jeweils damit assoziierten Leitfragen, Leitantworten und Lernziele. Ausserdem macht es deutlich, dass die Planung geeigneter Unterstützungsstrukturen auch für Lehrkräftefortbildungen extrem wichtig ist.
- Die Fortbildungsplanung wird durch das Planungsmodell auf der inhaltlichen Ebene systematisiert und strukturiert.
- Das Planungsmodell setzt an der Haupttätigkeit der Fortbildungsplanung an, nämlich an der inhaltlichen Strukturierung des fachdidaktischen Lerngegenstands.

Im abgebildeten Planungsmodell entspricht jede Zeile einer Lernstufe oder Lernphase. Ganz links steht die für die jeweilige Lernstufe charakteristische Leitfrage, welche im Zuge der Fortbildungsplanung beantwortet werden und sich in der in der Fortbildung eingesetzten Aufgabenstellung manifestieren sollte. Die zweite Spalte von links illustriert, auf welche Zielperspektive (Lernziel) die entsprechende Leitfrage gerichtet ist. Der dicke schwarze Strich in der Mitte macht deutlich, dass sich auf dem Weg von der Leitfrage zur Leitantwort eine Lernbarriere befinden kann, die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern möglichst aktiv überwunden werden soll. Je nachdem, auf welcher Lernstufe man sich im Fortbildungsprozess befindet und welche Leitfrage gerade aktuell ist, ist auch die dazugehörige Leitantwort (Antwort auf die Leitfrage) eine andere. In der dritten Spalte von links sind daher die verschiedenen Leitantworten auf-

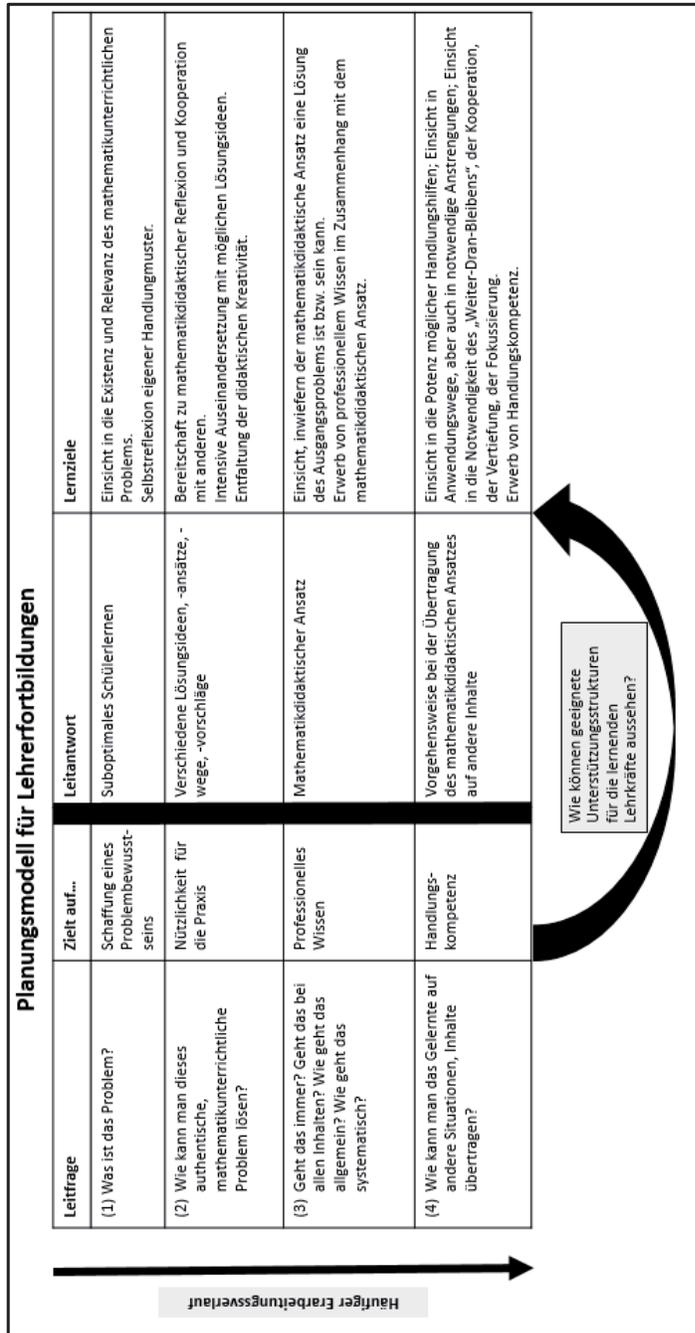


Abbildung 1: Planungsmodell für Erarbeitungen fachdidaktischer Inhalte in Lehrkräftefortbildungen.

geführt. Ganz rechts wird in der Spalte «Lernziele» aufgeführt, um welches Verstehen, Wissen und Können es auf der jeweiligen Lernstufe geht und worauf die Fortbildnerin oder der Fortbildner in Besprechungsphasen jeweils fokussieren sollte.

6 Reflexion des Planungsmodells

Im Planungsmodell, das in Abschnitt 5 erläutert wurde, werden insbesondere die zentralen Gestaltungsprinzipien «Kompetenzorientierung», «Teilnehmendenorientierung» und «Fallbezug» realisiert, da diese für die inhaltliche Operationalisierung der Fortbildungsgegenstände von zentraler Bedeutung sind. So expliziert das Planungsmodell die Lernziele der Lehrkräftefortbildung (> Kompetenzorientierung) in Abhängigkeit von der Lernphase und konkretisiert, in welcher Phase des Fortbildungsverlaufs die Lernvoraussetzungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer (> Teilnehmendenorientierung) sowie deren Praxiserfahrungen (> Fallbezug) besonders wichtig sind. Die methodisch-mediale sowie organisatorische Planung der Fortbildung, die eng mit Gestaltungsprinzipien wie Langfristigkeit, Lehr-Lern-Vielfalt, Kooperationsanregung oder Reflexionsförderung verbunden ist, ist kein primärer Gegenstand des dargestellten Planungsmodells. In der praktischen Planungstätigkeit sind diese Gestaltungsprinzipien aber natürlich dennoch relevant, denn die Bearbeitung einer für die Fortbildung ausgewählten Problemstellung sollte in kooperativer und methodisch vielfältiger Art und Weise geschehen. Auch eine Reflexion der eigenen Tätigkeiten im Rahmen der Problembearbeitung auf einer Metaebene wirkt sich günstig auf den Lernerfolg aus.

Das Planungsmodell knüpft an Konzepte und Prinzipien für videobasierte Fortbildungen an bzw. bietet die Möglichkeit, diese zu integrieren. So empfehlen etwa Krammer und Schnetzler (2008) den Einsatz von fremden und eigenen Videos zum systematischen Heranführen an die Reflexion und die Kommunikation über Unterricht. Dieses Prinzip lässt sich in den ersten beiden Phasen des Planungsmodells sehr gut integrieren, indem Unterrichtsvideos sowohl für das Bewusstmachen der Problematik als auch als Ausgangspunkt für Problemaufgaben innerhalb der Fortbildung Anwendung finden. Auch die geforderte Arbeit in Kleingruppen mit adaptiver, inhaltlicher und organisatorischer Begleitung (Unterstützung) sowie die Umsetzung der Erkenntnisse durch eigenes Anwenden finden sich im Planungsmodell wieder.

Neu an dem dargestellten Planungsmodell ist u.a. die Betonung einer inhaltlichen Operationalisierung des Lerngegenstands als zentrale Aufgabe einer Fortbildungsplanerin oder eines Fortbildungsplaners. Denn erst diese Operationalisierung, die sich letztlich durch die Generierung lernförderlicher Aufgabenstellungen bzw. Problemstellungen für die Lehrkräftefortbildung manifestiert, bietet die Möglichkeit, konstruktivistische und kooperativ-reflektierende Lernprozesse – wie sie etwa im Konzept der Forschungsgemeinschaft («communities of inquiry») beschrieben werden – zu initiieren.

Das Planungsmodell bezieht sich zunächst auf Lehrkräftefortbildungen mit mathematikdidaktischen Inhalten. Grundsätzlich scheint es aber unproblematisch zu sein, dieses Modell auch in anderen Domänen und auf nicht fachdidaktische Fortbildungsinhalte anzuwenden. Denn letztlich ist es die Intention jeder Lehrkräftefortbildung, eine Kompetenzentwicklung anzustossen, die an Problem- oder Defizitlagen von Lehrerinnen und Lehrern anschliesst. Und ob diese Problemlagen nun in fehlenden Strategien für gelingendes Klassenmanagement oder in unzureichendem fachlichem Wissen bestehen, ist für die Struktur der Fortbildungsplanung nicht entscheidend. Stets geht es darum, die bestehenden Problemlagen bewusst zu machen, eine typische Problemsituation bearbeiten zu lassen und anschliessend das zur Lösung des Problems notwendige professionelle Wissen zu vermitteln und anwenden zu lassen.

Literatur

- Barzel, B. & Holzäpfel, L.** (2010). Leitfragen zur Unterrichtsplanung. *Mathematik lehren*, 27 (158), 4–9.
- Barzel, B. & Selter, C.** (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36 (2), 259–284.
- Biehler, R., Lange, T., Leuders, T., Rösken-Winter, B., Scherer, P. & Selter, C.** (2018). *Mathematikfortbildungen professionalisieren – Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Springer.
- Collet, C.** (2009). *Förderung von Problemlösekompetenzen in Verbindung mit Selbstregulation. Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen*. Münster: Waxmann.
- Cramer, C., Bohl, T. & du Bois-Reymond, M.** (2012). *Comparative report teacher training* (GOETE Working Paper). Tübingen: Universität Tübingen.
- Dreher, U., Holzäpfel, L., Leuders, T. & Stahnke, R.** (2018). Problemlösen lehren lernen – Effekte einer Lehrerfortbildung auf die prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39 (2), 227–256.
- Fuhr, T.** (2011). Lehr-/Lerntheorien. In T. Fuhr, Ph. Gonon & C. Hof (Hrsg.), *Erwachsenenbildung – Weiterbildung* (S. 279–398). Paderborn: Schöningh.
- Hattie, J.A.C.** (2014). *Lernen sichtbar machen* (2., korrigierte Auflage, herausgegeben von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Holzäpfel, L., Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T., Prediger, S. & Blomberg, J.** (2018). Unterrichtsentwicklung und Professionalisierung im Verbund – Konzepte und Umsetzung im KOSIMA-Projekt und -Netzwerk. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer & C. Selter (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren – Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 249–264). Wiesbaden: Springer.
- Jaschke, T.** (2010). Von der klassischen zur didaktischen Sachanalyse. *Mathematik lehren*, 27 (158), 10–13.
- Klafki, W.** (1996). *Neuere Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik* (5., unveränderte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Knowles, M.S., Holton, E.F. & Swanson, R.A.** (2007). *Lebenslanges Lernen. Andragogik und Erwachsenenlernen*. München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Krammer, K. & Schnetzler, C.L.** (2008). Lernen mit Unterrichtsvideos: Konzeption und Ergebnisse eines netzgestützten Weiterbildungsprojekts mit Mathematiklehrpersonen aus Deutschland und der Schweiz. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 26 (2), 178–197.
- Krammer, K., Schnetzler, C.L., Pauli, C., Reusser, K., Ratzka, N., Lipowski, F. & Klieme, E.** (2010). Unterrichtsvideos in der Lehrerfortbildung. Überblick über Konzeption und Ergebnisse einer einjährigen netzgestützten Fortbildungsveranstaltung. In F.H. Müller, A. Eichenberger, M. Lüders & J. Mayr (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 227–243). Münster: Waxmann.

- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M.** (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Leuders, T.** (2012). Lehrerausbildung in Baden-Württemberg. Historische Entwicklungslinien und aktuelle Herausforderungen. In C. Cramer, K.-P. Horn & F. Schweitzer (Hrsg.), *Lehrerausbildung in Baden-Württemberg. Historische Entwicklungslinien und aktuelle Herausforderungen* (S. 115–146). Jena: IKS Garamond.
- Leuders, T., Schmalz, C. & Erens, R.** (2018). Entwicklung einer Fortbildung zu allgemeindidaktischen und fachdidaktischen Aspekten des Differenzierens. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer & C. Selzer (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren – Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 281–297). Wiesbaden: Springer.
- Lipowsky, F.** (2011). Theoretische Perspektiven und empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfort- und -weiterbildung. In E. Terhart, H. Bennewitz & Rothland, M. (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 398–417). Münster: Waxmann.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D.** (2015). Was wir über gelingende Lehrerfortbildungen wissen. *Journal für LehrerInnenbildung*, 15 (4), 26–38.
- Meier-Gantenbein, K. F., Späth, T. & Gittinger, J.** (2012). *Handbuch Bildung, Training und Beratung. Zehn Konzepte der professionellen Erwachsenenbildung* (2. Auflage). Weinheim: Beltz.
- 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 DFB-Schwerpunktprogramms* (S. 161–193). Münster: Waxmann.
- Müller, F. H., Eichenberger, A., Lüders M. & Mayr, J.** (Hrsg.). *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*. Münster: Waxmann.
- Prediger, S., Barzel, B., Leuders, T. & Hußmann, S.** (2011). Systematisieren und Sichern. *Mathematik lehren*, 28 (164), 2–9.
- Renkl, A.** (2008). *Lehrbuch Pädagogische Psychologie*. Bern: Huber.
- Reusser, K. & Tremp, P.** (2008). Diskussionsfeld «Berufliche Weiterbildung von Lehrpersonen». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 26 (1), 5–10.
- Rösken-Winter, B., Hußmann, S. & Prediger, S.** (2018). Fortbilden lernen – ein mathematikdidaktisches Qualifizierungskonzept für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer & C. Selzer (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren – Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 202–224). Wiesbaden: Springer.
- Törner, G.** (2015). Verborgene Bedingungs- und Gelingensfaktoren bei Fortbildungsmaßnahmen in der Lehrerbildung Mathematik. Subjektive Erfahrungen aus einer deutschen Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36 (2), 195–232.
- van Merriënboer, J. J. G. & Kirschner, P. A.** (2018). 4C/ID in the context of instructional design and learning sciences. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silber, S. R. Goldman & P. Reimann (Hrsg.), *International handbook of the learning sciences* (S. 169–179). New York: Routledge.
- Yoon, K. S., Duncan, T., Wen-Yu Lee, S., Scarloss, B. & Shapley, K. L.** (2007). *Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement*. Washington: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southwest.

Autor

Tobias Jaschke, Dr., Schloss-Realschule Gaildorf, ehemals Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Institut für Mathematik und Informatik (Abteilung Mathematik), tobias.jaschke@schlossrealschule.de