

Wilhelm, Markus; Brovelli, Dorothee; Tardent, Josiane; Gut, Christoph
**Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsprojekte
– eine vielversprechende Möglichkeit, um Forschung und Lehre zu
verbinden**

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 39 (2021) 2, S. 208-221



Quellenangabe/ Citation:

Wilhelm, Markus; Brovelli, Dorothee; Tardent, Josiane; Gut, Christoph: Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsprojekte – eine vielversprechende Möglichkeit, um Forschung und Lehre zu verbinden - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 39 (2021) 2, S. 208-221 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-233922 - DOI: 10.25656/01:23392

<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-233922>

<http://dx.doi.org/10.25656/01:23392>

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

Wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Teil II

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

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

Erscheint dreimal jährlich.

Herausgebende und Redaktion

Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Sentimatt 1, 6003 Luzern, Tel. 041 203 01 52, dorothee.brovelli@phlu.ch

Christian Brühwiler, Pädagogische Hochschule St. Gallen, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Notkerstrasse 27, 9000 St. Gallen, Tel. 071 243 94 86, christian.bruehwiler@phsg.ch

Bruno Leutwyler, Pädagogische Hochschule Zürich, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Lagerstrasse 2, 8090 Zürich, Tel. 043 305 65 85, bruno.leutwyler@phzh.ch

Sandra Moroni, Pädagogische Hochschule Bern, Institut Sekundarstufe I, Fabrikstrasse 8, 3012 Bern, Tel. 031 309 24 96, sandra.moroni@phbern.ch

Kurt Reusser, Universität Zürich, Institut für Erziehungswissenschaft, Freiestrasse 36, 8032 Zürich, Tel. 044 634 27 68 (27 53), reusser@ife.uzh.ch

Afra Sturm, Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule, Zentrum Lesen, Medien, Schrift, Bahnhofstrasse 6, 5210 Windisch, Tel. 056 202 80 23, afra.sturm@fhnw.ch

Markus Weil, Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule, Institut Weiterbildung und Beratung, Obere Sternengasse 7, 4502 Solothurn, Tel. 032 628 66 16, markus.weil@fhnw.ch

Manuskripte

Manuskripte können bei einem Mitglied der Redaktion eingereicht werden. Richtlinien für die Gestaltung von Beiträgen sind auf www.bzl-online.ch verfügbar (siehe «Beiträge einreichen» → «Manuskriptgestaltung»). Diese Richtlinien sind verbindlich und müssen beim Verfassen von Manuskripten unbedingt eingehalten werden.

Lektorat

Jonna Truniger, bzl-lektorat@bluewin.ch

Externe Mitarbeitende

Buchbesprechungen

Matthias Baer, Pädagogische Hochschule Zürich, Lagerstrasse 2, 8090 Zürich, Tel. 043 305 54 48, matthias.baer@phzh.ch

Für nicht eingeforderte Rezensionsexemplare übernimmt die Redaktion keinerlei Verpflichtung.

Neuerscheinungen und Zeitschriftenspiegel

Peter Vetter, Universität Freiburg, Departement Erziehungswissenschaften, Lehrerinnen- und Lehrerbildung für die Sekundarstufe I, Rue Faucigny 2, 1700 Freiburg, Tel. 026 300 75 87, peter.vetter@unifr.ch

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

Sandra Moroni, Kurt Reusser, Markus Weil, Dorothee Brovelli,
Christian Brühwiler, Bruno Leutwyler, Afra Sturm 173

Schwerpunkt

Wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Teil II

**Peter Vetter, David Hischier, Matthias Zimmermann und
Edmund Steiner** Erfahrungen mit der Anwendung des Ansatzes
«Entwicklungsorientierte Bildungsforschung» im Rahmen von
Qualifikationsarbeiten in Masterstudiengängen 175

Katja Margelisch Methodencoaching bei Masterarbeiten –
ein Praxisbeispiel 186

Esther Brunner Einbezug von Studierenden in laufende Forschungs-
projekte – ein Gewinn für alle Beteiligten 197

**Markus Wilhelm, Dorothee Brovelli, Josiane Tardent und
Christoph Gut** Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer
Forschungsprojekte – eine vielversprechende Möglichkeit, um Forschung
und Lehre zu verbinden 208

Nina Ehrlich Potenziale wissenschaftlicher Abschlussarbeiten für die
Entwicklung der Fachdidaktik 222

Anke Wischgoll und Res Mezger Das Schreibeentwicklungsportfolio –
Durch formatives Feedback zu akademischen Schreibfertigkeiten 232

Afra Sturm Multiple Dokumente verstehen und verarbeiten:
Anforderungen und Förderansätze 247

Forum

Kerstin Bäuerlein, Maleika Krüger und Franziska Bühlmann
Lehrpersonen als Lerncoaches – Begleitstudie zur Implementation eines
neuen Konzepts für die Lehrpersonenausbildung der Sekundarstufe II 260

Christoph Dähling und Jutta Standop Annotationstools für die
kollaborative Arbeit mit Unterrichtsvideos: Eine Übersicht 276

- Peter Tremp und Marija Stanisavljevic** Zwischen symbolischer Honorierung, Forschungsimperativ und Auratisierung. Ein Diskussionsbeitrag zu Vergabemodalitäten und Funktion von Professorinnentiteln und Professorentiteln an Pädagogischen Hochschulen 287

Rubriken

Buchbesprechungen

- Leuders, T., Christophel, E., Hemmer, M., Korneck, F. & Labudde, P. (Hrsg.). (2019). Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung (Josiane Tardent und Christoph Gut) 301
- Khan, J. (2018). Mehrsprachigkeit, Sprachkompetenz und Schulerfolg. Kontexteinflüsse auf die schulsprachliche Entwicklung Ein- und Mehrsprachiger (Edina Krompák) 303
- Schnepel, S. (2019). Mathematische Förderung von Kindern mit einer intellektuellen Beeinträchtigung. Eine Längsschnittstudie in inklusiven Klassen (Susanne Kuratli Geeler) 306
- Köhler, K. (2019). Mathematische Herangehensweisen beim Lösen von Einmaleinsaufgaben: Eine Untersuchung unter Berücksichtigung verschiedener unterrichtlicher Vorgehensweisen und des Leistungsvermögens der Kinder (Andreas Schulz) 308
- Neuerscheinungen** 310
- Zeitschriftenspiegel** 312

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).

Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsprojekte – eine vielversprechende Möglichkeit, um Forschung und Lehre zu verbinden

Markus Wilhelm, Dorothee Brovelli, Josiane Tardent und Christoph Gut

Zusammenfassung An Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz ist die Ansicht verbreitet, dass sich Masterarbeiten in der Lehrpersonenbildung an der fachdidaktischen Entwicklungsforschung ausrichten sollen. So sollen im Sinne eines «Gesellenstücks» theoriegestützt Lehr- und Lernmaterialien entwickelt werden, die die Studierenden auch in ihrer zukünftigen Tätigkeit verwenden können. Die Autorinnen und Autoren dieses Beitrags hinterfragen diesen Ansatz und stellen im Rahmen eines Praxisberichts dreissig naturwissenschaftsdidaktische Masterarbeiten vor, die in den vergangenen zehn Jahren von ihnen begleitet oder unterstützt wurden. Diese Masterarbeiten wurden allesamt im Rahmen umfangreicherer Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchgeführt. Es zeigt sich, dass forschungsnahe Masterarbeiten eine vielversprechende Möglichkeit darstellen, um Forschung und Lehre zu verbinden, und zwar sowohl für das jeweilige Projektteam als auch für die beteiligten Masterstudierenden.

Schlagwörter Masterarbeiten – Naturwissenschaftsdidaktik – Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Master's theses as part of research projects in science education – A promising way to combine research and teaching at universities of teacher education

Abstract At universities of teacher education in Switzerland, the view is widespread that master's theses in teacher education should mainly focus on the theory-based development and testing of teaching material, similar to Design-Based Research in subject-specific education. In the sense of a «journeyman's piece», student teachers should develop material that they can also use in their future work. In this practice report, the authors question this approach and present thirty master's theses in science education that they have supervised or supported over the past ten years. These master's theses were all carried out within the context of more extensive research and development projects. The authors conclude that research-related master's theses are a promising way to combine research and teaching, both for the project team and for the master's students involved.

Keywords master's theses – science education – research and development projects

1 Problemstellung

Markowitsch und Rosenberger (2013, S. 341) bedauerten, dass sich an den damals noch jungen Pädagogischen Hochschulen in Österreich und der Schweiz die Kriterien für Bachelor- und Masterarbeiten in erster Linie an allgemeinen akademischen Standards orientierten und weniger am tatsächlichen Bedarf des Berufs. Sie forderten eine Abschlussarbeit als «Gesellenstück», bei der die Herausforderung nicht darin bestehe, sie «wissenschaftlich, forschungsmethodisch und formal ‹korrekter› zu verfassen ..., sondern darin, sie für die Berufsgemeinschaft interessant und relevant zu gestalten». Eine Abschlussarbeit sollte «eine Demonstration erfolgreicher Unterrichtspraxis darstellen, welche sowohl eine Dokumentation der Reflexion dieser Praxis wie auch die Erforschung der sie einbettenden schulischen Handlungsfelder umfasst» (Markowitsch & Rosenberger, 2013, S. 339). Interessanterweise beziehen sie sich dabei auf Herzog (2007, S. 314–315), der von der Lehrerinnen- und Lehrerbildung erwartet, nicht dem wissenschaftlichen Wissen verpflichtet sein zu müssen, sondern dem wissenschaftlichen Denken.

Vor diesem Hintergrund lässt sich nachvollziehen, weshalb sich in der Lehrpersonenbildung die fachdidaktische Entwicklungsforschung bzw. die forschungsorientierte Entwicklungsarbeit als der zentrale Typus für Masterarbeiten herausgebildet hat. So konnten Vetter, Staub und Ingrisani (2014, S. 109) die knapp hundert Masterarbeiten, die in den Jahren 2007 bis 2012 an der Universität Freiburg (Schweiz) im Rahmen der Lehrpersonenbildung geschrieben worden waren, drei Typen zuordnen: theoriebasierte Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmaterialien, theoriebasierte Analyse von Unterrichts- bzw. Schulrealität sowie theoriebasierte Reflexion und Entwicklung des eigenen Unterrichtsverhaltens. Die überwiegende Mehrheit (80%) der Studierenden wählte den Masterarbeitstyp «Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmaterialien». Dieser orientiert sich am «Design-based-Research-Ansatz» (Design-Based Research Collective, 2003; Reinmann, 2005) bzw. an seinen leicht unterschiedlichen Ausprägungen wie der «fachdidaktischen Entwicklungsforschung» (Leuders, 2015; Roßbegalle, 2015) oder der «entwicklungsorientierten Bildungsforschung» (Vetter & Steiner, 2016). Moroni, Reusser und Weil (2021) kommen zu analogen Ergebnissen in ihrer Synopse zu den Bachelor- und Masterarbeiten in der Schweiz.

Gemäss Vetter und Steiner (2016, S. 183) sind Bachelor- und Masterarbeiten «Qualifikationsarbeiten, in denen Studierende wissenschaftsbezogene Kompetenzen erwerben sollen, wobei durch den Berufsfeldbezug der Lehrerinnen- und Lehrerbildung eine Orientierung an berufspraktischen Problemstellungen naheliegt». Damit begründen sie, dass sich Qualifikationsarbeiten in der Lehrpersonenbildung an der entwicklungsorientierten Bildungsforschung ausrichten sollen. So würden theoriegestützt Lehr- und Lernmaterialien entwickelt, die die Studierenden auch in ihrer zukünftigen Tätigkeit verwenden könnten. Parallel dazu würden die Studierenden einfache Methoden der formativen Projektevaluation kennenlernen, die in die Berufspraxis übertragbar seien.

Gleichwohl geben Vetter und Steiner (2016, S. 286) zu bedenken, dass der Design-based-Research-Ansatz im Rahmen von Qualifikationsarbeiten in der Regel nur unvollständig umgesetzt werden könne: Erstens würden oft die Erprobungsphasen für die entwickelten Lehr- und Lernmaterialien zu kurz kommen und zweitens sei das vertiefende Durchlaufen der unterschiedlichen Prozessphasen sehr erschwert und deshalb verkürzt (Vetter et al., 2014, S. 110). Drittens gelinge es kaum, der Forderung nach einer lokalen Theorieentwicklung bzw. Theorieweiterentwicklung nachzukommen (Vetter & Steiner, 2016, S. 286).

In Anbetracht dieses äusserst selbstkritischen Urteils der Befürworter von Masterarbeiten des Typs «Entwicklungsorientierte Bildungsforschung», bei dem aufgrund der knappen Zeitressourcen die Gefahr besteht, dass der Forschungsteil minimiert wird, weil der Entwicklungsteil meist im Fokus steht, stellt sich die Frage nach den Ansprüchen an eine wissenschaftliche Qualifikationsarbeit neu: Ist die primäre Ausrichtung der Masterarbeiten am Bedarf des Berufs (vgl. Markowitsch & Rosenberger, 2013; Vetter & Steiner, 2016) wirklich das zentrale Mass? Was ist der Bedarf des Lehrberufs und wer bestimmt ihn? Wie ist es möglich, die akademischen Standards bei Masterarbeiten an Pädagogischen Hochschulen und in der Lehrpersonenbildung der Universitäten dennoch einzufordern? Auf der Grundlage der erläuterten Grenzen von forschungsorientierten Entwicklungsarbeiten werden im Folgenden die aufgeworfenen Fragen theoriegeleitet geklärt, um im Anschluss daran Möglichkeiten der Umsetzung von Masterarbeiten als Teile wissenschaftlicher Forschungsprojekte an Beispielen zu illustrieren.

2 Masterarbeiten als Teile wissenschaftlicher Forschungsprojekte

Kamm und Bieri (2008) haben bereits früh nach der Gründung der Pädagogischen Hochschulen ein separatives Modell für Masterarbeiten vorgeschlagen, um sowohl dem Anspruch der Praxisnähe als auch jenem der Wissenschaftlichkeit gerecht zu werden: Für konsekutive Studiengänge und Quereinstiege schlagen die Autorinnen Masterarbeiten zu Praxis- und Aktionsforschung vor, während sie bei integrativen Studiengängen nach einem schrittweisen Aufbau von Forschungsqualifikationen eine «Mitarbeit von Studierenden in Forschungsprojekten» als möglich erachten (Kamm & Bieri, 2008, S. 97). Dieser separative Ansatz mit praxisorientierten Masterarbeiten für Studierende, die bereits unterrichten, und stärker wissenschaftsorientierten Masterarbeiten für Studierende, die noch nicht als Lehrpersonen arbeiten, wird an der Pädagogischen Hochschule Zürich im Grundsatz noch immer verfolgt (Bieri Buschor & Ferrari Ehrensberger, 2017, S. 5).

Den Ansätzen von Kamm und Bieri (2008) ist im Gegensatz zu jenem von Markowitsch und Rosenberger (2013) bzw. Vetter und Steiner (2016) eigen, dass sie sich nicht ausschliesslich an der Idee eines Gesellenstücks bzw. am unmittelbaren Bedarf der

Lehramtsstudierenden orientieren, sondern zumindest bei den integrativ ausgebildeten Studierenden die Möglichkeit anerkennen, dass eine Masterarbeit im Rahmen eines Forschungsprojekts im Sinne eines Meisterstücks angestrebt werden kann. Im Lichte der Forschungsansprüche, die Oelkers (1998) für die Lehrpersonenbildung formulierte, scheint dies aber nicht konsequent genug zu sein. Erstens darf nach Oelkers (1998, S. 28) der Berufsfeldbezug zugunsten ernsthafter Forschung durchaus weit gefasst werden. Zweitens plädiert er für die Einhaltung von Forschungsstandards und die klare Abgrenzung der Forschung von der Entwicklung. Drittens ist für Oelkers (1998, S. 28) zentral, dass alle Studierenden Werte der Forschung internalisieren.

Ob die Forschungsansprüche, wie sie Oelkers (1998) für die Lehrpersonenbildung ganz allgemein formulierte, zwanzig Jahre später auch auf Masterarbeiten an Lehrpersonenbildungsinstitutionen angewendet werden dürfen, gilt es zu klären. Noch präsentiert sich die Datenlage bescheiden. Doch gibt es zahlreiche Hinweise (Voss, Zeeb, Dehmel & Fauth, 2020), dass eine Förderung des «engagement with research», also ein Anwenden und Interpretieren von Forschungsdaten, die Kompetenz der Studierenden zur Rezeption von Evidenz stützt. Stövesand (2020) fordert beim forschenden Lernen im Rahmen der Lehrpersonenbildung ein bewusstes Abstandnehmen von der Praxis: «Dabei geht es primär darum, wissenschaftliche Praktiken zu erlernen, durch die die Studierenden die gewünschte Distanz zum Feld erreichen können» (Stövesand, 2020, S. 249). Auch die Studie von Niemi und Nevgi (2014, S. 140) mit 287 finnischen Lehramtsstudierenden lässt den Schluss zu, dass das Lesen und Überprüfen von Forschungsliteratur und das Erlernen von Forschungsmethoden im Hinblick auf die Durchführung eines authentischen Forschungsprojekts im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten einen positiven Einfluss auf die professionelle Entwicklung der Lehramtsstudierenden haben, insbesondere auf deren ethisches Engagement und deren Konzept des eigenen professionellen Lernens.

Eine Möglichkeit dazu bieten umfangreiche und oft drittmittelfinanzierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Selbstredend wird nicht davon ausgegangen, dass die Forschungs- und Entwicklungsprojekte mittels Masterarbeiten umgesetzt werden; sie ermöglichen es den jeweiligen Forschungsteams jedoch, Aspekte des Gesamtprojektes zu klären, zu validieren oder zu erweitern. Mögliche masterarbeitstaugliche Teilprojekte sind Pilotierungsstudien zum Forschungsvorhaben und zu Erhebungsinstrumenten sowie alle Formen der Triangulation (Denzin, 1970; Settinieri, 2015, S. 24) wie Datentriangulation, Forschendentriangulation, Methodentriangulation oder Theorientriangulation. Im Rahmen von umfassenden Entwicklungsprojekten ergeben sich ebenfalls Forschungsaspekte, die sich für Masterarbeiten eignen, zum Beispiel Präkonzeptforschung, fachdidaktische Entwicklungsforschung und Wirkungsforschung.

Der Studentin bzw. dem Studenten bietet die Mitarbeit in einem solchen Projekt einen Einblick in reale Forschung. Dabei können alle Ziele des forschenden Lernens erreicht werden, wie sie beispielsweise von Mertens, Schumacher und Basten (2020, S. 12)

umschrieben werden: *kognitiv* (forschungsmethodisches Wissen, forschungspraktisches Wissen sowie die Fähigkeit zur kritischen Reflexion von Forschungsergebnissen), *affektiv-motivational* (Frustrations- und Unsicherheitstoleranz, Zutrauen in die eigenen Forschungsfähigkeiten, Freude an Forschungstätigkeiten) und *sozial* (Kommunikationsfähigkeiten, Teamfähigkeit). Gerade die Naturwissenschaftsdidaktik eignet sich besonders gut dafür, Masterarbeiten in Forschungsprojekte einzubinden, da die benötigten Methodologien breit erprobt sind. Dies soll im nächsten Abschnitt an Fallbeispielen mit Bezug zu Chancen und Grenzen illustriert werden.

3 Fallbeispiele aus der Naturwissenschaftsdidaktik der Pädagogischen Hochschulen Luzern und Zürich

In der gebotenen Kürze werden in Tabelle 1 dreissig Masterarbeiten der Grundausbildung Sekundarstufe I (S1) sowie der Masterstudiengänge Fachdidaktik (FD) vorgestellt, die in den vergangenen zehn Jahren von den Autorinnen und Autoren des Beitrags begleitet oder unterstützt wurden. Jeder Masterarbeitstyp von F1 bis F6 sowie von E1 bis E3 wird anhand der aufgeführten Beispiele hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen eingeschätzt, und zwar sowohl für das jeweilige Projektteam als auch für die beteiligten Masterstudierenden.

F1) Pilotierung von Forschungsvorhaben: Masterarbeit (1) als eine Pilotstudie zur Erfassung von Effekten der Fachkompetenz von Naturwissenschaftslehrpersonen auf die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern (Lagler & Wilhelm, 2013) bildete eine der zentralen inhaltlichen Begründungen zur Durchführung der binationalen Studie «Naturwissenschaften unterrichten können». Auch der SNF-Projektantrag zur Bildungswirksamkeit von Naturpärken profitierte von der Pilotierung im Rahmen von Masterarbeit (2), da diese bedeutende Störvariablen aufdecken konnte. Dies führte zu Anpassungen bei der Methodologie des beantragten Gesamtprojekts. Masterarbeiten können auch zusammen mit einem Dissertationsprojekt entstehen. Bei einer Dissertation zum Thema «Förderung experimenteller Kompetenz mittels Rückmeldungen» wurden das Design der Datenerhebung und der Codierung der Daten derart gewählt, dass gleichzeitig ein Masterstudent zu einer verwandten Forschungsfrage seine Masterarbeit (3) schreiben konnte. Auch bei der soeben begonnenen Masterarbeit (4) zur Pilotierung des vom SNF bewilligten Forschungsprojekts zu Präkonzepterhebungen werden vom Projektteam Hinweise auf die Durchführbarkeit der Hauptstudie erwartet. Als Benefit für die Studierenden ist die Nähe zum Projektteam wohl der entscheidende Aspekt. Sie erleichtert das Erreichen einer hohen Forschungsqualität der Masterarbeit; dies dank einer engeren Begleitung, stärkerer Methodenunterstützung und der hohen Strukturierung des Projekts.

Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsprojekte

Tabelle 1: Von den Autorinnen und Autoren des Beitrags begleitete oder unterstützte Masterarbeiten im Rahmen von umfangreichen Forschungsprojekten und Entwicklungsprojekten der vergangenen zehn Jahre

Typ	Master	Gesamtprojekt	Finanzierung	Abschluss
F1) Pilotierung von Forschungsvorhaben	S1	1) Naturwissenschaften unterrichten können	Eigenmittel	2010
	S1	2) Bildungswirksamkeit von Naturparks	andere Drittmittel	2016
	S1	3) Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften (ExKoNawi)	Eigenmittel	2017
	FD	4) Preconceptions about Global Issues	SNF	2021
F2) Pilotierung und Validierung von Erhebungsinstrumenten	S1	5) Gendergerechter NT-Unterricht	Bundesmittel	2018
	S1	6) Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften (ExKoNawi)	Eigenmittel	2014
	S1	7) Lernpass Plus	andere Drittmittel	2019
	FD	8) Professionalisierung der Ausbildung in NT	Eigenmittel	2020
	FD	9) Planung, Unterricht, Reflexion I (PURPUR)	SNF	2020
F3) Daten-triangulation	FD	10) Planung, Unterricht, Reflexion II (PURPUR)	SNF	2020
	S1	11) Schulbuchforschung I (KoS)	Eigenmittel	2012
	S1	12) Unterrichtsreflexion in Natur und Technik	Eigenmittel	2015
	S1	13) Schulbuchforschung II (KoS)	Eigenmittel	2016
	S1	14) Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften I (ExKoNawi)	Eigenmittel	2016
F4) Forschend-triangulation	S1	15) Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften II (ExKoNawi)	Eigenmittel	2020
	S1	16) Naturwissenschaften unterrichten können	Eigenmittel	2015
	FD	17) Braintype und NT-Unterricht	Eigenmittel	2018
F5) Methoden-triangulation	S1	18) Wirksamer Fachunterricht	andere Drittmittel	2020
	S1	19) Präsentationsmodus von Laboraufgaben	Bundesmittel	2019
F6) Theorien-triangulation	S1	20) MINT unterwegs – Begleitforschung	andere Drittmittel	2020
E1) Präkonzept-forschung	S1	21) Fähigkeit zum Transfer physikalischer Konzepte	Bundesmittel	2017
	FD	22) Sonderausstellung Nacht	andere Drittmittel	2021
E2) Fachdidaktische Entwicklungsforschung	FD	23) BNE in der Hochschullehre	Drittmittelantrag	2021
	S1	24) Apfelsaftproduktion	andere Drittmittel	Abbruch
	S1	25) MINT unterwegs – Entwicklung	andere Drittmittel	2017
	FD	26) Dauerausstellung Evolution	andere Drittmittel	2021
E3) Wirkungsforschung	S1	27) Evidenzbasiertes Argumentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht	Eigenmittel	2020
	S1	28) Lernlabor der Naturwissenschaften	andere Drittmittel	2015
	FD	29) Problemorientierte Workshops	andere Drittmittel	2017
		30) Lernwerkstatt Roberta	Bundesmittel	2021

Anmerkungen: F1 bis F6 = Forschungsprojekte, E1 bis E3 = Entwicklungsprojekte; S1 = Sekundarstufe I, FD = Fachdidaktikmaster; NT = Natur und Technik, BNE = Bildung für nachhaltige Entwicklung; SNF = Schweizerischer Nationalfonds. Die Angabe zur Finanzierung bezieht sich jeweils auf das Gesamtprojekt, nicht auf die Masterarbeit allein.

F2) Pilotierung und Validierung von Erhebungsinstrumenten: Masterarbeiten, die sich mit der Entwicklung und Validierung von Erhebungsinstrumenten im Rahmen einer Pilotstudie befassen, scheinen sich sowohl für das Projektteam als auch für die Studierenden besonders gut zu eignen. So dienen die in Masterarbeit (5) pilotierten Textvignetten (Brovelli, Vogler & Schmid, 2019) als wichtigste Grundlage einer hochschulübergreifenden Studie zur Lehrpersonenbildung für einen gendergerechten Natur- und Technikunterricht auf der Sekundarstufe I. Ein weiteres Projekt (6) zur Entwicklung eines Messinstruments für experimentelle Kompetenzen motivierte einen Masterstudenten, Hands-on-Testaufgaben kognitiv zu validieren. Die Masterarbeit gab dem angehenden und später erfolgreich unterrichtenden Lehrer einen Einblick in die Schwierigkeit, handlungsbezogene Kompetenzen objektiv und reliabel beurteilen zu können. Eine andere Masterarbeit (7) ermöglichte es einem Studenten, seine für das Projekt «Lernpass Plus» entwickelten Testaufgaben zu validieren, indem er seinen bereits implementierten Test post hoc einem Standardsetting-Verfahren unterzog. In einer weiteren Masterstudie (8) entwickelte und pilotierte ein Student, der bereits als Praxisdozent arbeitete, ein auf Videovignetten basierendes Erhebungsinstrument zur Erfassung von fachdidaktischem Wissen bei angehenden Lehrpersonen. Die Arbeit entstand aufgrund einer hochschulinternen Initiative zur Professionalisierung der Lehre im Fach «Natur und Technik» mit dem Ziel, Lernfortschritte der Studierenden erfassbar zu machen. Auch die in zwei Masterarbeiten vorangetriebene Entwicklung und Pilotierung von Textvignetten zur Physikdidaktik (9) und Biologiedidaktik (10) für das SNF-Projekt zu Planung, Unterricht und Reflexion in der Lehrpersonenbildung der Naturwissenschaften (PURPUR) wird – mit leichten Anpassungen – in der Hauptstudie eingesetzt. Die grosse Distanz des Forschungsgegenstands zur Schulpraxis nahmen die Studierenden nicht nur in Kauf, sondern suchten sie bewusst. Zwei damalige Masterstudierende arbeiten mittlerweile an ihrer Doktorarbeit im Projektteam, das sie zuvor kennengelernt hatten, eine dritte hatte ergänzend zur Lehrtätigkeit in der Volksschule eine projektbezogene Anstellung an der Pädagogischen Hochschule.

F3) Datentriangulation: Bei der Datentriangulation können Masterstudierende im Rahmen von grösseren Forschungsprojekten entwickelte Methodologien auf neue Datensätze anwenden. Im Rahmen des Projekts «Kompetenzorientierung in Schulbüchern für die Naturwissenschaften», bei dem die empirisch basierte Entwicklung eines Schulbuchrasters gelang, wurden zwei Masterarbeiten zur Datentriangulation ausgeschrieben, bearbeitet und publiziert: eine Masterarbeit (11) zur Stufenabhängigkeit der Schulbuchnutzung (Bölsterli Bardy, Scheid & Hoesli, 2016), die andere Masterarbeit (13) zur Qualität von Unterrichtsmaterialservern (Gössli, Brovelli & Bölsterli Bardy, 2018). In beiden Fällen konnten die Masterstudierenden von einer guten Strukturierung ihrer Arbeit durch die Nähe zum Projektteam profitieren. Als besonders interessant erwies sich für die Studierenden zudem, dass der Forschungsgegenstand «Nutzung bzw. Qualität von Unterrichtsmaterialien» nahe am Berufsfeld lag. Angeregt durch eine Dissertation zum Thema «Unterricht und Reflexion» entstand eine Masterarbeit (12) zum Thema «Unterrichtsreflexion in Natur und Technik». Unter Verwendung des in der

Dissertation entwickelten Instruments zur Erfassung der Qualität der Reflexion von Primarlehrpersonen führte die Studentin die Untersuchung an Lehrpersonen der Sekundarstufe I durch und erweiterte das Kategoriensystem mit fachdidaktischen Qualitätsmerkmalen zur Erfassung der Reflexionsfähigkeit von Lehrpersonen im Fach «Natur und Technik». Eine gute Strukturierung von Masterarbeiten bieten auch bestehende validierte Testinstrumente, die Studierende zu vielfältigen Forschungsvorhaben anregen. Der im Rahmen des Projekts «Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften» entwickelte und pilotierte Experimentiertest bot zwei Studierenden die Möglichkeit für Interventionsstudien. In einer Arbeit (14) wurde untersucht, inwieweit Schülerinnen und Schüler mittels regelmässiger Hands-on-Aktivitäten nachhaltig experimentelle Kompetenzen erwerben. In einer anderen Arbeit (15) wurde der Lernfortschritt beim Experimentieren mit der Auseinandersetzung mit Erklärvideos verglichen.

F4) Forschendentriangulation: Der Forschendentriangulation, also der (Re-)Analyse bestehender Daten durch andere Forschende, hier durch die Masterstudierenden, kann sowohl für die Studierenden selbst als auch für die Forschungsgruppen ein hoher Wert bescheinigt werden. Die Forschungsgruppen erhalten erweiternde Erkenntnisse, die in den vorliegenden Fällen («Naturwissenschaften unterrichten können» [16], «Braintype und Naturwissenschaftsunterricht» [17], «Wirksamer Fachunterricht» [18]) meist zu entsprechenden Publikationen führten (Hellermann, Reinhardt, Rehm & Wilhelm, 2021; Rehm, Brovelli, Wilhelm, Vollmer, Tempel & Bölsterli Bardy, 2015). Die Masterstudierenden können sich innerhalb eines bereits gut strukturierten Projekts auf die erweiternde Auswertung und Interpretation von Daten fokussieren. Sie werden vom Projektteam gut unterstützt, da dieses die Daten aufgrund eigener Analysen gut kennt. Alle Studierenden dieses Masterarbeitstyps sind mittlerweile selbst an einer Dissertation oder haben diese bereits abgeschlossen.

F5) Methodentriangulation: Die Methodentriangulation, bei der im Rahmen von Projekten zusätzliche Methoden eingesetzt werden, hat sich ebenfalls als geeigneter Masterarbeitstyp erwiesen. In einem Fall («Präsentationsmodus von Laboraufgaben») wurden Videos qualitativ ausgewertet (19). Dabei konnten Störvariablen der für die Hauptstudie zentralen quantitativen Daten erfasst und in der Folge eliminiert werden. Auch im zweiten Fall («MINT unterwegs – Begleitforschung») hätte ein qualitativer Zugang zur Problemstellung mögliche Klärungsansätze für die quantitative Datenanalyse der Hauptstudie bieten sollen (20). Diese sind jedoch bescheiden ausgefallen. Für die beteiligten Masterstudierenden haben dennoch in beiden Fällen die Vorteile überwogen: Gute Unterstützung durch das Projektteam bei der Strukturierung der Masterarbeit sowie der Datenanalyse und der Interpretation. Hinzu kam eine hohe Sinnstiftung, da die Erkenntnisse der Masterarbeit für die Scientific Community bedeutend sind.

F6) Theorientriangulation: Schliesslich kann auch eine Theorientriangulation, bei der unterschiedliche theoretische Zugänge zum Forschungsgegenstand gewählt werden, als Masterarbeit innerhalb eines umfangreicheren Forschungsprojekts genutzt werden.

Die Literaturlarbeit (21) im Rahmen des Forschungsprojekts «Fähigkeit zum Transfer physikalischer Konzepte» erwies sich, trotz der Praxisferne, für die Masterstudentin dank der Unterstützung des Projektteams als gewinnbringend. Für das Projektteam war der Ertrag weniger bedeutend; er hat jedoch einen gewissen Validierungswert hinsichtlich der eigenen Literaturrecherche.

E1) Präkonzeptforschung: Ein besonders ergiebiger Masterarbeitstyp innerhalb eines Entwicklungsprojekts ist die Beforschung von Alltagsvorstellungen im Vorfeld einer Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien. Dies gilt sowohl für das Projektteam als auch für die Masterstudierenden. Noch sind die zurzeit laufenden Masterarbeiten als Teil der Entwicklungsprojekte «Sonderausstellung Nacht» (22) bzw. «BNE in der Hochschullehre» (23) nicht abgeschlossen, doch zeichnen sich bereits jetzt für die Studierenden bedeutende Vorteile ab: Der Forschungsgegenstand liegt nahe an ihrer Berufspraxis. Zudem erhalten die Studierenden einen frühen Einblick in ein Entwicklungsprojekt und können es in der Folge mitgestalten. Hohe Sinnhaftigkeit ist somit für sie gegeben. Für das Projektteam ist die Präkonzeptforschung bei Entwicklungsprojekten von höchster Relevanz. Als einziges Hemmnis erweist sich der jeweils enge Zeitrahmen. Nur Masterarbeiten mit kurzer Laufzeit kommen infrage.

E2) Fachdidaktische Entwicklungsforschung: Die Entwicklung und Evaluation von Lehr- und Lernmaterialien als Masterarbeit im Rahmen eines extern initiierten Entwicklungsprojekts scheint zwar sehr praxisnah und unter gewissen Prämissen machbar, aber deutlich heikler zu sein. Die fachdidaktische Entwicklungsforschung (Design-based Research) ist zwar methodisch weniger anspruchsvoll als beispielsweise die vier diskutierten Formen der Triangulation oder die Wirkungsforschung; die Problematik liegt jedoch beim Zielkonflikt zwischen den Ansprüchen von Auftraggebenden und jenen an eine forschungsbezogene Masterarbeit. Die Auftraggebenden erwarten eine zeitnahe Entwicklung der Lernmaterialien, doch der zum Beispiel an der Pädagogischen Hochschule Luzern mindestens zwei Jahre dauernde Masterarbeitsprozess ist zu langsam. In der Folge kommt die Aufarbeitung der Theorie zu kurz (vgl. abgebrochenes Projekt [24] zur Apfelsaftproduktion) oder die Evaluation wird aufgrund des Zeitdrucks nicht nach den Regeln der Wissenschaft durchgeführt (vgl. «MINT unterwegs – Entwicklung» [25]). Inwiefern Masterarbeit (26) innerhalb des Projekts «Dauerausstellung Evolution» den Konflikt der Ansprüche lösen kann, muss sich noch weisen. Eine Entlastung in Bezug auf die Erfüllung von Vorgaben und Ansprüchen durch externe Projektfinanzierungen bietet die Möglichkeit, Masterarbeiten mit der forschungsbasierten Weiterentwicklung von Modulhalten in der Hochschullehre zu verknüpfen. Im Rahmen einer Aufbereitung des Themas «Argumentieren im Naturwissenschaftsunterricht als Schüler*innenkompetenz» entstand eine Masterarbeit (27), in welcher nicht nur ein Kompetenzmodell entwickelt wurde, sondern auch Lernaufgaben zum naturwissenschaftlichen Argumentieren erprobt wurden (Gut & Tardent, 2021).

E3) Wirkungsforschung: Wirkungsforschung bei drittmittelfinanzierten Entwicklungsprojekten, bei der im Rahmen einer Masterarbeit die bereits entwickelten Lehr- und Lernmaterialien beforscht werden, hat für die Projektteams bedeutende Vorteile. Sie ist in der Regel durch die Auftraggebenden nicht finanziert und folglich nicht von Interesse. Dadurch kann sie zeitlich unabhängig und ohne Erfolgsdruck umgesetzt werden. Die Fallbeispiele («Lernlabor der Naturwissenschaften» [28], «Problemorientierte Workshops» [29], «Lernwerkstatt Roberta» [30]) zeigen, dass diese Formen der Wirkungsforschung für die Masterstudierenden zwar methodisch anspruchsvoll, aber dank ihrer Eingliederung in das Projektteam problemlos leistbar sind, wie die Publikation eines dieser Projekte (29) eindrücklich nachweist (Brovelli, Vogt Amacker, Vollmeier & Wilhelm, 2018). Zudem sind die beforschten fachdidaktischen Fragestellungen nahe an der Berufspraxis.

Bei allen hier vorgestellten Masterarbeitsprojekten wurden die Studierenden im Rahmen von Grundlagenmodulen in die Verfahren der qualitativen und quantitativen Forschung eingeführt (Gut, Tardent & Prusse, 2021; Huber & Aeppli, 2021; Keck Frei, Bieri Buschor, Ferrari Ehrensberger, Neresheimer Mori & Hürlimann, 2021; Wilhelm, Kalcsics, Bättig, Helbling & Adamina, 2021). Zudem findet bei Masterarbeitsstart jeweils eine projektspezifische methodische Einführung der Studierenden durch die jeweiligen Forschungsteams statt. Auch wurde bei allen hier vorgestellten Masterarbeiten, die an institutionelle Forschungsprojekte angegliedert sind, darauf geachtet, dass aufgrund der engeren Begleitung und hohen Strukturierung die Eigenständigkeit und die Eigenleistung der Studierenden nicht zu stark eingeschränkt werden, sodass die Studierenden nicht zu missbrauchten Wasserträgerinnen und Wasserträgern für die professionelle Forschung werden, mit der sich andere profilieren. So wurden beispielsweise Arbeiten, die publikationsfähig waren, unter den Namen der Studierenden geführt.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Bei Masterarbeiten von Lehramtsstudierenden ist derzeit aufgrund der äusserst hochgehaltenen Praxisnähe eine methodologische Einschränkung auf Entwicklungsarbeiten, fachdidaktische Entwicklungsforschung (Design-based Research) und Aktionsforschung festzustellen. Sie wird von zahlreichen Seiten unterstützt (Markowitsch & Rosenberger, 2013; Vetter et al., 2014; Vetter & Steiner, 2016), als gegeben hingenommen (Herzog, 2007) oder für Studierende, die bereits unterrichten, als valable Möglichkeit gesehen (Kamm & Bieri, 2008). Demgegenüber erwarten Autorinnen und Autoren wie Niemi und Nevgi (2014) oder Stövesand (2020) von Masterarbeiten in der Lehrpersonenbildung ernsthafte Forschung, die zuungunsten der offensichtlichen Praxisnähe ausfällt. Damit kann bewusst eine wissenschaftsorientierte Distanz zur Schulpraxis eingenommen und somit Forschung als normatives Ideal verstanden werden, das ein Gegengewicht zur sonst üblichen Unterrichtsentwicklung bildet. Ein akademischer Abschluss darf nicht ausschliesslich auf einen einzigen Beruf – hier

zum Beispiel Sekundarlehrperson – ausgerichtet sein. Er muss den Absolventinnen und Absolventen eine «vertikale Durchlässigkeit» ermöglichen (Ambühl, 2010, S. 16; Stadelmann, 2010, S. 94). Die in der Schweiz stark ausgeprägte Fokussierung der Bachelor- und Masterarbeiten auf forschungsorientierte Entwicklungsprojekte (Moroni et al., 2021) muss kritisch hinterfragt werden. Masterarbeiten im Rahmen von grösseren Forschungsprojekten scheinen zumindest für die Naturwissenschaftsdidaktik vielversprechendere Möglichkeiten zu bieten, um jenen Ansprüchen an Forschung im Rahmen der Lehrpersonenbildung gerecht zu werden, wie sie von Oelkers (1998) formuliert und von Niemi und Nevgi (2014) als kompetenzfördernd erkannt wurden.

Nach den Erfahrungen der Autorinnen und Autoren eignen sich umfassende und drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte meist besser, um diesen forschungsbasierte Masterarbeiten voranzustellen bzw. anzugliedern, als Entwicklungsprojekte. Denn Forschungsprojekte weisen tendenziell mehr Möglichkeiten auf, in sich geschlossene Teilaspekte zu bearbeiten. Insbesondere die vier Grundtypen der Forschungstriangulation bieten Potenziale für masterarbeitskonforme Forschungsarbeiten, die die Entwicklungsprojekte kaum bieten können. Zudem ist der Zeitdruck durch Auftraggebende bei Forschungsprojekten in der Regel kleiner – sie laufen über drei bis vier Jahre – als bei Entwicklungsprojekten, die oft innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden müssen. Schliesslich sind die Zielkonflikte zwischen Projektauftrag und Masterarbeitsauftrag bei Forschungsprojekten naturgemäss geringer als bei Entwicklungsprojekten, bei denen die in der Masterarbeit erwartete Forschungsleistung keine Bedeutung hat.

Aufgrund dieser Erkenntnis lassen sich folgende Desiderata ableiten:

- An jeder Pädagogischen Hochschule, die Masterdiplome vergibt, braucht es qualitativ hochstehende Forschung und entsprechende Forschungsgruppen sowohl in den Erziehungswissenschaften als auch in allen Fachdidaktiken, damit eine gewinnbringende Einbettung von Qualifikationsarbeiten in umfangreichere Forschungsprojekte möglich ist. Entwicklungsprojekte und Entwicklungsgruppen sind nicht ausreichend.
- Die Aufhebung der an vielen Pädagogischen Hochschulen vorhandenen starren Trennung zwischen Forschung und Ausbildung ist anzustreben, sodass Dozierende in Personalunion anspruchsvolle Forschung und Lehre betreiben können und damit im Kontakt mit Masterstudierenden sind. Dadurch können sie im persönlichen Kontakt mit den Studierenden aufzeigen, welche Vorteile Masterarbeiten bieten, die an Forschungsprojekte angebunden sind, beispielsweise die intensive Literatur- und Methodenunterstützung bzw. den unmittelbaren Forschungsnutzen der Masterarbeit für die Scientific Community.
- Damit Qualifikationsarbeiten passgenauer in Forschungsprojekte eingebunden werden können, sollte die Dauer für Masterarbeiten der Sekundarstufe I auf maximal ein Jahr reduziert werden. Ideal wäre es, analoge Strukturen zu schaffen, wie sie die fachdidaktischen Masterstudiengänge kennen. Dies bedingt allerdings auch, dass die Studierenden sukzessive an dieses Meisterstück herangeführt werden sollten.

Falls die Anpassung der Strukturen nicht möglich oder zeitlich zu langwierig ist, kann als Zwischenlösung ein freier Umgang damit empfohlen werden, zum Beispiel mittels einer bereits zu Beginn angedachten Anpassung des Masterarbeitsvorhabens, falls sich die Projekte der Forschungsgruppe ändern.

Literatur

- Ambühl H.** (2010). Zur Einleitung: Wie steht es um die Ziele, die mit der Tertiarisierung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung verbunden waren? In H. Ambühl & W. Stadelmann (Hrsg.), *Tertiarisierung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Bilanztagung I* (S. 14–21). Bern: EDK.
- Bieri Buschor, C. & Ferrari Ehrensberger, I.** (2017). *Wegleitung für die Masterarbeit Sekundarstufe 1 an der Pädagogischen Hochschule Zürich für die Studiengänge: Integriert, Konsekutiv mit Fachbachelor, Konsekutiv für Primarlehrpersonen, Quereinstieg*. Zürich: PHZH, Abteilung Sekundarstufe 1.
- Bölsterli Bardy, K., Scheid, J. & Hoesli, M.** (2016). Ist die Schulbuchnutzung & -zufriedenheit der Lehrer stufenabhängig? In Ch. Maurer (Hrsg.), *Authentizität und Lernen – das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Berlin 2015* (S. 328–330). Regensburg: Universität Regensburg.
- Brovelli, D., Vogler, E. & Schmid, A.** (2019). Geschlechtersensibler Naturwissenschafts- und Technikunterricht – Eine Vignettenstudie bei angehenden Lehrkräften. In E. Makarova (Hrsg.), *Gendersensible Berufsorientierung und Berufswahl: Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. 149–163). Bern: hep.
- Brovelli, D., Vogt Amacker, V., Vollmeier, J. & Wilhelm, M.** (2018). Kognitive und motivationale Wirkungen von Workshop-Angeboten im Swiss Science Center Technorama. In P. Gautschi, A. Rempfler, B. Sommer Häller & M. Wilhelm (Hrsg.), *Aneignungspraktiken an ausser-schulischen Lernorten. Tagungsband zur 5. Tagung Ausser-schulische Lernorte an der PH Luzern vom 9. und 10. Juni 2017* (S. 45–60). Wien: LIT.
- Denzin, N. K.** (1970). *The research act. A theoretical introduction to sociological methods*. Chicago: Aldine.
- Design-Based Research Collective.** (2003). Design-based research – An emerging paradigm for education inquiry. *Educational Researcher*, 32 (1), 5–8.
- Gössi, S., Brovelli, D. & Bölsterli Bardy, K.** (2018). Analyse von Unterrichtsmaterialservern für den Naturwissenschaftsunterricht auf der Sekundarstufe I. *Progress in Science Education*, 1 (1), 1–11.
- Gut, Ch. & Tardent, J.** (2021). Argumentieren im Naturwissenschaftsunterricht – Förderung und Beurteilung einer Basiskompetenz für die Erkenntnisgewinnung. In H. Löttscher, M. Naas & M. Roos (Hrsg.), *Kompetenzorientiert beurteilen* (S. 325–356). Bern: hep.
- Gut, Ch., Tardent, J. & Prusse M.** (2021). Der Joint-Masterstudiengang Fachdidaktik Naturwissenschaften der Pädagogischen Hochschule Zürich, der ETH Zürich und der Universität Zürich. In P. Breitenmoser, Ch. Mathis & S. Tempelmann (Hrsg.), *Natur; MensCH, Gesellschaft (NMG) – Beiträge zur sachunterrichtsdidaktischen Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in der Schweiz* (S. 207–218). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hellermann, B., Reinhardt, V., Rehm, M. & Wilhelm, M.** (2021). Ein metaanalytischer Überblick auf der Basis fachunterrichtlicher Expertenzusammenfassungen zu wirksamem Unterricht in siebzehn Fächern. In V. Reinhardt, M. Rehm & M. Wilhelm (Hrsg.), *Wirksamer Fachunterricht Metaband. Eine metaanalytische Betrachtung von Expertisen aus 17 Schulfächern* (S. 287–306). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Herzog, W.** (2007). Welche Wissenschaft für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung? *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 25 (3), 306–316.
- Huber, Ch. & Aepli, J.** (2021). Bachelor- und Masterarbeiten an der Pädagogischen Hochschule Luzern. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 39 (1), 49–55.

- Kamm, E. & Bieri, C.** (2008). Forschung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Professionstheoretische Bezugspunkte zur Konzeption der Master-Thesis in der Ausbildung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 26 (1), 85–100.
- Keck Frei, A., Bieri Buschor, Ch., Ferrari Ehrensberger, I., Neresheimer Mori, Ch. & Hürlimann R.** (2021). Abschlussarbeiten an der Pädagogischen Hochschule Zürich als Beitrag zur Professionalitätsentwicklung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 39 (1), 97–104.
- Lagler, E. & Wilhelm, M.** (2013). Zusammenhang von Schülerleistung und Fachausbildung der Lehrkräfte in den Naturwissenschaften – eine Pilotstudie zur Situation in der Schweiz. *Chimica etc. Didacticae*, 108 (38), 47–70.
- Leuders, T.** (2015). Empirische Forschung in der Fachdidaktik. Eine Herausforderung für die Professionalisierung und die Nachwuchsqualifizierung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 33 (2), 215–234.
- Markowitsch, J. & Rosenberger, K.** (2013). Die akademische Abschlussarbeit in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Ein Gesellenstück? *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 31 (3), 333–344.
- Mertens, C., Schumacher, F. & Basten, M.** (2020). Metadiskurs «Forschendes Lernen». Die Systematik in den Systematisierungsversuchen. In M. Basten, C. Mertens, A. Schöning & E. Wolf (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Lehrer/-innenbildung. Implikationen für Wissenschaft und Praxis* (S. 11–30). Münster: Waxmann.
- Moroni, S., Reusser K. & Weil, M.** (2021). Wissenschaftliche Abschlussarbeiten in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Ein Überblick. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 39 (1), 117–140.
- Niemi, H. & Nevgi, A.** (2014). Research studies and active learning promoting professional competences in Finnish teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 43, 131–142.
- Oelkers, J.** (1998). Forschung in der Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 16 (1), 18–38.
- Rehm, M., Brovelli, D., Wilhelm, M., Vollmer, C., Tempel, B. & Bölsterli Bardy, K.** (2015). Lehrkompetenz für den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht. In S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität – Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Bremen 2014* (S. 100–102). Kiel: IPN.
- Reinmann, G.** (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 33 (1), 52–69.
- Robbegalle, T.** (2015). *Fachdidaktische Entwicklungsforschung zum besseren Verständnis atmosphärischer Phänomene. Treibhauseffekt, saurer Regen und stratosphärischer Ozonabbau als Kontexte zur Vermittlung von Basiskonzepten der Chemie*. Berlin: Logos.
- Settinieri, J.** (2015). Forchst Du noch, oder triangulierst Du schon? In D. Elsner & B. Viebrock (Hrsg.), *Triangulation in der Fremdsprachenforschung* (S. 17–35). Frankfurt am Main: Lang.
- Stadelmann, W.** (2010). Bilanz der Tertiärisierung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung – Zusammenfassende Resultate der Tagung und Ausblick. In H. Ambühl & W. Stadelmann (Hrsg.), *Tertiärisierung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Bilanztagung I* (S. 92–95). Bern: EDK.
- Stövesand, B.** (2020). Wahrnehmung und Forschendes Lernen. Die Rolle des professionellen Blicks im Kontext der Lehrprofessionalität. In M. Basten, C. Mertens, A. Schöning & E. Wolf (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Lehrer/-innenbildung. Implikationen für Wissenschaft und Praxis* (S. 247–254). Münster: Waxmann.
- Vetter, P. & Steiner, E.** (2016). Entwicklungsorientierte Bildungsforschung als Ansatz für Qualifikationsarbeiten in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 34 (2), 180–187.
- Vetter, P., Staub, F. C. & Ingrisani, D.** (2014). Masterarbeiten als Beitrag zur Professionalisierung von angehenden Lehrpersonen. In E. Feyerer, K. Hirschenhauser & K. Soukup-Altrichter (Hrsg.), *Last oder Lust? Forschung und Lehrer_innenbildung* (S. 117–130). Münster: Waxmann.
- Voss, T., Zeeb, H., Dehmel, A. & Fauth, B.** (2020). Forschungsmethoden in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 667–672). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Masterarbeiten als Teil naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsprojekte

Wilhelm, M., Kalcsics, K., Bättig, M., Helbling D. & Adamina, M. (2021). Der Masterstudiengang Fachdidaktik NMG+NE der Pädagogischen Hochschule Bern und der Pädagogischen Hochschule Luzern. In P. Breitenmoser, Ch. Mathis & S. Tempelmann (Hrsg.), *Natur, MensCH, Gesellschaft (NMG) – Beiträge zur sachunterrichtsdidaktischen Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in der Schweiz* (S. 193–206). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Autoren und Autorinnen

Markus Wilhelm, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Luzern, markus.wilhelm@phlu.ch
Dorothee Brovelli, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Luzern, dorothee.brovelli@phlu.ch
Josiane Tardent, Dr., Pädagogische Hochschule Zürich, josiane.tardent@phzh.ch
Christoph Gut, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Zürich, christoph.gut@phzh.ch