

Artikel erschienen in:

Julia Jennek (Hrsg.)

Professionalisierung in Praxisphasen

Ergebnisse der Lehrerbildungsforschung an der Universität Potsdam

(Potsdamer Beiträge zur Lehrerbildung und Bildungsforschung ; 2)

2022 – 321 S.

ISBN 978-3-86956-508-8

DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-50096>



Empfohlene Zitation:

Claudia-Susanne Günther; Karen Reitz-Koncebovski; Peter M. Klöpping: Begegnungen mit Mathematik: Reflexion der persönlichen mathematischen Bildungsbiografie im Lehramtsstudium, In: Julia Jennek (Hrsg.): Professionalisierung in Praxisphasen. Ergebnisse der Lehrerbildungsforschung an der Universität Potsdam (Potsdamer Beiträge zur Lehrerbildung und Bildungsforschung 2), Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2022, S. 123–143.

DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-57075>

Soweit nicht anders gekennzeichnet, ist dieses Werk unter einem Creative-Commons-Lizenzvertrag Namensnennung 4.0 lizenziert. Dies gilt nicht für Zitate und Werke, die aufgrund einer anderen Erlaubnis genutzt werden. Um die Bedingungen der Lizenz einzusehen, folgen Sie bitte dem Hyperlink:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Begegnungen mit Mathematik

Reflexion der persönlichen mathematischen
Bildungsbiografie im Lehramtsstudium

*Claudia-Susanne Günther, Karen Reitz-Koncebovski
und Peter M. Klöpping*

ZUSAMMENFASSUNG Die Reflexion der eigenen mathematischen Bildungsbiografie angehender Mathematiklehrkräfte bietet eine bisher wenig beachtete, aber lohnende Perspektive auf ihre zukünftige Lehrtätigkeit. Insbesondere bei negativen Vorerfahrungen mit Mathematik bietet die biografische Reflexion eine Gelegenheit zur Aufarbeitung. An der Universität Potsdam wurde deshalb für Studierende des Mathematiklehramts für die Primar- und die Sekundarstufe ein freiwilliges Angebot zur Beschäftigung mit der mathematischen Bildungsbiografie geschaffen. Seit dem Wintersemester 2018/19 ist dieses Angebot in das Fachdidaktische Tagespraktikum integriert. Dieser Artikel stellt den theoretischen und methodischen Hintergrund des Workshops dar. Zudem werden erste Ergebnisse einer begleitenden Untersuchung unter den Workshopteilnehmenden vorgestellt.

ABSTRACT The reflection of one's own 'mathematical biography' offers a noteworthy perspective for pre-service teachers on their prospective teaching practice. Autobiographical reflection provides an opportunity to recollect, reprocess and maybe reappraise prior and in particular negatively perceived experience. For this reason, a voluntary workshop was designed at the University of Potsdam for students of primary and secondary education in mathematics to take a closer look at their mathematical biography. The workshop has been held as part of the Fachdidaktisches Praktikum – one of the first teaching internships at a school for students in their teacher training – since the winter semester 2018/19. This article aims at presenting the theoretical and methodological background of the workshop. It also presents first findings of an accompanying survey among workshop participants.

1 BIOGRAFISCHE REFLEXION IM LEHRAMTSSTUDIUM

Es wird angenommen, dass sich das eigene emotionale Erleben als Schülerin bzw. Schüler, positiv wie negativ, stark auf die zukünftige Tätigkeit als Lehrkraft auswirkt. Angsterleben während der Schulzeit kann beispielsweise das Wiederaufkommen ähnlicher negativer Gefühle auch in der Lehrendenrolle begünstigen (Porsch, 2019) oder aber auch zu einer Spezialbehandlung von Schülerinnen und Schülern führen, bei denen die Lehrkraft ähnliche Erlebnisse vermutet. Dies sind nur zwei von vielen möglichen Auswirkungen, und so scheint es einer individuellen Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernerleben zu bedürfen. Schon länger werden deshalb „[b]iographische Reflexionen und [...] Reflexivität als Bewusstheit über das eigene Tun [...] als Schlüsselkompetenz von [Lehrkräfte-]Professionalität aufgefasst“ (Combe & Kolbe, 2008, S. 859). Diese Ansicht spiegelt sich auch in den Standards für die Lehrerbildung im Bereich Bildungswissenschaften wider, in denen die Analyse und Reflexion der eigenen biografischen Lernerfahrungen verankert sind (KMK, 2004). Analyse und Reflexion meint dabei über Handlungen, Gedanken oder Ereignisse gezielt und aufmerksam nachzudenken (Wyss, 2013). Die Beschäftigung mit der eigenen Lernbiografie ist auch ein wesentliches Element in der Herausbildung einer professionellen Haltung als Lehrperson (Schwer & Solzbacher, 2014, im Kontext der Ausbildung pädagogischer Fachkräfte). Die professionelle Haltung umfasst Aspekte der Selbstregulation, motivationaler Orientierungen sowie professioneller Überzeugungen, Werthaltungen und Ziele, welche im COACTIV-Modell (Baumert & Kunter, 2011) unter den professionellen Kompetenzen von Lehrkräften aufgeführt werden. Wenn beispielsweise jemand als Schülerin bzw. Schüler unangenehme Erfahrungen mit dem Fehlermachen im Unterricht hatte, so erscheint es wesentlich, diese Erfahrungen zu verarbeiten, um in der zukünftigen Tätigkeit als Lehrperson mit eigenen Fehlern im Unterricht professionell umgehen zu können. Zugleich ist es notwendig eine Haltung zu der Frage zu entwickeln, wie Schülerinnen und Schüler im eigenen zukünftigen Unterricht das Fehlermachen erleben sollen.

Verschiedene Projekte in Deutschland widmen sich bereits der Gestaltung von Gelegenheiten zur Entwicklung biographisch-reflexiver Kompetenzen angehender Lehrkräfte (z. B. Reißmann, Feine & Schramm, 2013). Im Fokus stehen dabei nicht nur die bereits erwähnten Erfahrungen der Studierenden im System Schule aus Lernendenperspektive, sondern auch die Reflexion der Ambivalenz der Rolle als Lehramtsstudierende, sich als Lernende auf die Rolle als Lehrende vorzubereiten (Krauskopf, 2019).

2 FACHBEZOGENE BIOGRAFISCHE REFLEXION IM LEHRAMTSSTUDIUM

Bezogen auf das Fach Mathematik scheint ein besonderer Bedarf an Biografiearbeit zu bestehen, da viele Menschen – Lehramtsstudierende nicht ausgenommen – mit Mathematik negative Erlebnisse verbinden. Die Idee zu dem Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ entstand aus dem Feedback zur Motivation und Emotion von Studierenden einer fachwissenschaftlichen Einführungsveranstaltung im Lehramtsstudium Mathematik für die Primarstufe und darauffolgenden Interviews in kleinen Gruppen über Lernhürden und deren Ursachen (Reitz-Koncebovski, Kortenkamp & Goral, 2018). Diesen konnte entnommen werden, dass eigene frühere negative Lernerfahrungen mit Mathematik eine große Hürde für einige Studierende zu Beginn des Mathematikstudiums darstellen. Insbesondere scheint dies für diejenigen Studierenden zu gelten, die sich nicht speziell für Mathematik als Fach, sondern für den Beruf als Grundschul- oder Inklusionslehrkraft entschieden haben und dafür Mathematik studieren „müssen“. Dieser Eindruck deckt sich mit einem bereits häufig untersuchten Phänomen aus der Mathematiklehrkräftebildung, nach welchem die Ausprägung von Mathematikangst (*mathematics anxiety*) bei angehenden Mathematiklehrkräften für die Grundschule deutlich höher ausfällt als bei angehenden Lehrkräften für die Sekundarschulen (Hembree, 1990). Weitere Studien ergaben zudem, dass Mathematikangst und die Tendenz zur Mathematikvermeidung (*avoidance of mathematics*) unter weiblichen Studierenden weiterverbreitet ist als unter männlichen (Hembree, 1990; Hannula, 2014). Um überhaupt erfolgreich Mathematik studieren und perspektivisch auch Mathematik unterrichten zu können, erscheint es insbesondere für diese Studierenden wesentlich, die eigene Lernbiografie mit speziellem Fokus auf Mathematik aufzuarbeiten und darüber hinaus das individuelle Bild von Mathematik, welches durch die Lernerfahrungen entstand, zu reflektieren und zu hinterfragen.

Auch wenn die mathematische Lernbiografie ohne negative Erfahrungen verlief, ist es wichtig, dass angehende Lehrkräfte das eigene Bild von Mathematik reflektieren, einerseits in Hinblick auf das, was sie ihren zukünftigen Schülerinnen und Schülern weitergeben wollen, andererseits in Bezug auf das Bild der Mathematik in der Gesellschaft. Letzteres postulieren auch die Standards für die Lehrkräftebildung Mathematik als fachbezogene Reflexionskompetenz (DMV, GDM & MNU, 2008). Die reflektierte Auseinandersetzung mit dem Bild der Mathematik in der Gesellschaft in Korrespondenz zu und in Abgrenzung von dem, was Mathematik eigentlich ist (*nature of mathematics*) und wie Lernende die Mathematik kennen lernen sollen, kann einem Fachwissen im schulischen Kontext (*school-related content knowledge [SRCK]*; Heinze, Dreher, Lindmeier & Niemand, 2016) zugeordnet werden. Ein solches berufsspezifisches Fachwissen

wird in den letzten Jahren zunehmend neben dem akademischen Fachwissen und dem Schulfachwissen als wesentliche Komponente des Professionswissens von Lehrkräften und damit als Postulat für die Lehrkräftebildung betrachtet. Im Rahmen des Projekts PSI-Potsdam wurde dieses berufsspezifische Fachwissen fachübergreifend als *erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext* modelliert (Woehlecke et al., 2017). Die Beschäftigung mit der „Natur“ und dem „Bild“ von Mathematik ist der Facette *Wissen über fachliche Arbeitsweisen und Erkenntniswege des erweiterten Fachwissens* zuzuordnen. Aus diesem Grund richtet sich der hier konzipierte Workshop an Studierende aller Lehrämter für das Fach Mathematik, sowohl der Primar- als auch der Sekundarstufe.

Schulpraktika im Rahmen des Lehramtsstudiums bieten sich als günstige Zeitpunkte zur Schaffung von Gelegenheiten zu biografischer Reflexion an. Begleitete Praktika bieten die Möglichkeit, mit eigenen Schulerfahrungen konfrontiert zu werden und dabei Veränderungen des Selbstkonzepts vorzunehmen (Porsch, 2019). Für Studierende mit Mathematikangst beispielsweise können als positiv empfundene Praktikumserfahrungen zu erhöhten Kompetenzüberzeugungen¹ führen und helfen, Mathematikangst abzubauen (Porsch, 2019). Das Fachdidaktische Tagespraktikum scheint nicht nur durch seine enge Betreuung seitens der Fachdidaktiken der Universität Potsdam besonders für eine Reflexion der Lernbiografie geeignet. Es nimmt auch durch den erstmalig initiierten Wechsel vom Lernen zum Lehren eine besondere Rolle ein und erlaubt überdies eine sehr intensive fachspezifische Beschäftigung mit früheren Lernerfahrungen, da es fächergetrennt durchgeführt wird.

3 KONZEPT DES WORKSHOPS

Der Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ wurde als Pilotversuch im Sommersemester 2018 für Bachelorstudierende des Lehramtes Mathematik für die Primar- und Sekundarstufe als freiwilliges Angebot an drei Terminen durchgeführt (Reitz-Koncebovski, Goral & Kortenkamp, 2018). Methodisch orientierte sich das Konzept des Workshops am WERT-Modell von Kuhl, Solzbacher und Zimmer (2017), das für Bildungsangebote zur Stärkung der professionellen Haltung von pädagogischen Fach- und Lehrkräften eine variable Abfolge von Phasen vorschlägt, die Wissen, Erleben, Reflexion und Transfer (dafür stehen die

¹ Unter Kompetenzüberzeugungen versteht Porsch (2019) die Einschätzung der eigenen Fähigkeit und der zur Verfügung stehenden Ressourcen, Mathematik zu unterrichten, und schließt den Begriff Selbstwirksamkeitserwartungen ein.

Buchstaben WERT) ermöglichen. Nach einer Überarbeitung des ersten Workshops wurde für das Wintersemester 2018/19 ein Konzept entwickelt, das sich inhaltlich stärker in den Studienverlauf eingliedern sollte. Das Angebot richtet sich fortan an alle Studierenden während der Durchführung ihres Fachdidaktischen Tagespraktikums. Um das mehrwöchige Praktikum gut zu begleiten, findet der Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ an je einem Termin vor und nach dem Praktikum statt.

3.1 Workshoptag 1

Der Fokus des ersten Treffens liegt auf der individuellen Biografiearbeit, deren Kernelement die grafische Darstellung der mathematischen Biografie in Form einer Kurve in einem Koordinatensystem bildet (siehe Abb. 1).

Die Teilnehmenden zeichnen und beschriften ihre Kurve in Einzelarbeit, bevor sie miteinander in den Dialog treten und sich die Kurve gegenseitig vorstellen. Während dieser Zweiergespräche steht das Zuhören und Verstehen im Vordergrund und Bewertungen und Ratschläge sollen vermieden werden. Anschließend werden jene Situationen in den Blick genommen, die Minima und Maxima der Kurve, also Hoch- und Tiefpunkte des eigenen Erlebens von Mathematik, darstellen. In einer Analyse dieser Situationen im Gruppengespräch können Auslöser, beteiligte Personen, (un)erfüllte Bedürfnisse, Gründe für Wendungen etc. thematisiert werden. Gegen Ende des ersten Treffens werden die Hintergründe und Ziele der biographischen Reflexion expliziert, um den Studierenden nicht nur das Erleben der Biografiearbeit, sondern auch eine theoriebasierte Beschäftigung mit ihr zu ermöglichen.

Nachdem sie sich mit der eigenen Mathebiografie befasst haben und damit einen eher rückwärtsgerichteten Ansatz verfolgt haben (Brown, Westenskow & Moyer-Packenham, 2012), sollen die Studierenden die Bedeutsamkeit der Biografieerfahrungen für ihre aktuelle Situation erkennen. Diese Bedeutsamkeit zeigt sich zum einen darin, dass sie in ihrer bevorstehenden Tätigkeit als Lehrkraft durch ihre eigene Biografie beeinflusst werden, und zum anderen darin, dass sie sich nun in einer Position befinden, fremde Mathebiografien beeinflussen zu können. Für die bevorstehende Praktikumszeit erhalten sie den Auftrag, Situationen aus ihrem selbst durchgeführten oder bei ihren Mitstudierenden beobachteten Unterricht zu notieren, die für Schülerinnen und Schüler Auslöser für Hoch- oder Tiefpunkte des Erlebens von Mathematik sein könnten.

3.2 Workshoptag 2

Auf den im Rahmen des Praktikumsauftrags notierten Unterrichtssituationen liegt der Fokus des zweiten Workshoptages, welcher zeitnah nach Praktikumsende stattfindet. Zu Beginn des Workshops werden die Studierenden gebeten, ihre Auswahl an Situationen zu reflektieren. Hierbei ist von Interesse, ob sie einen Einfluss ihrer eigenen Mathebiografie auf die Situationsauswahl sehen oder nicht. Diese handschriftlichen Reflexionen bilden einen Teil des Datensatzes für die begleitende Untersuchung zur Wirkung und Wirksamkeit des Workshops.

Im Anschluss an die Selbstreflexion präsentieren sich die Studierenden in Kleingruppen ihre Situationen gegenseitig und wählen je eine aus, die sie als Rollenspiel im Plenum vorführen. In den meisten Fällen zeigen die Studierenden einen *negativity bias* (Rozin & Royzman, 2011) und entscheiden sich für eine in erster Linie als Tiefpunkt bewertete Situation. Dieser Negativitätseffekt zeigte sich zuvor auch schon in den Diskussionen über die Kurven der mathematischen Bildungsbiografie während des ersten Workshoptages, in denen ebenfalls die als Tiefpunkte erlebten Situationen besonderen Gesprächsbedarf lieferten. Im Anschluss an die Präsentation soll unter allen Zuschauenden und Schauspielenden das Handeln der Lehrkraft in den Situationen analysiert und anschließend nach alternativen Handlungsmöglichkeiten gesucht werden, durch die negative Konsequenzen hätten vermieden werden können.

In einem ersten Schritt soll hierbei zur Identifizierung des Bezugsproblems ermutigt werden, welches die Lehrkraft mit ihrer Handlung vermutlich lösen wollte. Hierbei darf das Handeln der Lehrkraft nicht sofort bewertet, sondern muss zunächst beschrieben und erklärt werden. Häufig werden die ersten Schritte des bei der Wirklichkeitskonstruktion sehr sinnvollen Dreischritts *Beschreiben, Erklären, Bewerten* (Simon, 2015) übersprungen, sodass es schnell zu einer Verurteilung des vermeintlich negativen Lehrerhandelns kommt, anstatt den Versuch zu unternehmen, dieses nachvollziehen zu wollen. In einem zweiten Schritt sollen weitere mögliche Handlungsoptionen der Lehrkraft gesammelt werden, mit denen ebenfalls auf das vermutete Bezugsproblem hätte reagiert werden können. Diese verschiedenen Optionen werden als funktional äquivalente Problemlösungen anschließend mit Bezug auf ihre Angemessenheit oder Nebenwirkungen verglichen. Hierbei bedienen wir uns der für das kontrafaktische Denken (*counterfactual thinking*; Roesse, 1997) typischen Frage *Was wäre, wenn ...?*. Das Ziel dieser Methode sollte und kann es nicht sein, den Lehramtsstudierenden einen (nicht existenten) Katalog an korrekten Handlungsoptionen für bestimmte Situationen zu bieten, auch wenn dieser erfahrungsgemäß oft von ihnen gewünscht wird. Die Ermutigung zur systematischen Reflexion mehrerer möglicher Handlungsoptionen mit ihren Vor- und Nachteilen zielt vielmehr auf eine generelle Strukturbildung ab, die das Finden von angebrachten Problemlösun-

gen in zukünftigen ähnlichen (oder auch unähnlichen) Situationen erleichtert (Luhmann, 2002).

Eine der eben erwähnten (Neben-)Wirkungen von Lehrkräftehandeln kann der negative oder positive Einfluss auf das Mathematikerlebnis von Schülerinnen und Schülern sowie auf ihre Einstellungen *zu* und ihre Bilder *von* Mathematik sein. Da individuelle Einstellungen und Bilder von Schülerinnen und Schülern für Lehrkräfte von hohem Interesse sein können, aber „man nicht in die Köpfe der Mitmenschen hineinschauen kann“ (von Glasersfeld, 1997, S. 300), werden im weiteren Verlauf der Sitzung kreative Möglichkeiten besprochen, wie Lehrkräfte Informationen über Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Mathematik in Erfahrung bringen können.

4 METHODIK DER BEGLEITUNTERSUCHUNG

„Begegnungen mit Mathematik“ bietet den Studierenden vielfältige Möglichkeiten, der eigenen Lernbiografie fachbezogen zu begegnen und eröffnet ihnen Handlungsoptionen im Sinne einer professionellen Haltung. Wirkung und Wirksamkeit dieser Biografiearbeit hinsichtlich professionsbezogener Kompetenzen der Studierenden (wie der reflexiven Kompetenz) lassen sich aus der theoretischen Konzeption und praktischen Durchführung allein nicht ableiten, sodass dies begleitend und explorativ untersucht wurde. Ziel dieser Begleituntersuchung sollten Erkenntnisse sein, die einerseits Implikationen für die fachdidaktische Lehrkräftebildung erlauben und andererseits eine zielgerichtete Weiterentwicklung des Workshopkonzepts unter inhaltlichen wie strukturellen Aspekten ermöglichen. Zu überprüfen, wie „gut“ die Studierenden aufgrund des Workshops reflektieren, oder allgemein die Reflexionskompetenz der Teilnehmenden zu messen, ist somit als nicht zielführend anzusehen.

Im Fokus der Begleituntersuchung stehen Reflexionen von Unterrichtssituationen und -handeln, welche die Studierenden im Fachdidaktischen Tagespraktikum erlebt oder beobachtet haben. Das Praktikum spielt dabei für den Zeitpunkt des Workshops eine tragende Rolle, da es eine praxisbezogene und damit auch sinnstiftende Auseinandersetzung mit der eigenen mathematischen Lernbiografie gestattet. Insbesondere sind die Praktikumsreflexionen relevant, die sich auf die eigene Person, die eigene Lernbiografie oder die Lernbiografie anderer beziehen, da an diesen Stellen ein offensichtlicher inhaltlicher Zusammenhang zu den Workshopthemen besteht. In diesen Reflexionen inbegriffen ist der Rollenwechsel von Lernenden zu Lehrenden, den die Studierenden im Fachdidaktischen Tagespraktikum in der Regel erstmals vollziehen. Konkret orientiert sich die Begleituntersuchung an den Fragen, inwieweit die Studierenden einen bio-

grafischen Fokus in ihren Reflexionen setzen und inwieweit sie Bezug zu den Inhalten des Workshops nehmen.

Ein erster Ausgangspunkt bildet unser Auftrag für das Tagespraktikum:

Notiert eine Situation, von der ihr als Mathelehrkraft denkt, dass sie für eine/n oder mehrere eurer Schülerinnen und Schüler Auslöser für einen „Hochpunkt“ in ihrem Mathematikerleben gewesen sein konnte.

Wenn möglich, schreibt den Verlauf der Situation, unmittelbar nachdem sie passiert ist, auf und ergänzt ihn später um weitere Stichpunkte. Beim Abschlusstreffen wollen wir die Situationen genauer anschauen.

Ein zweiter Auftrag mit dem Fokus auf Tiefpunkte wurde analog gestellt. Diese Unterrichtssituationen mit Einfluss auf das Mathematikerleben von Schülerinnen und Schülern wurden von den Teilnehmenden im Rahmen des zweiten Workshoptages reflektiert. Zusätzlich wurden sie bei diesem Termin aufgefordert, sich an die Situationen aus dem zurückliegenden Praktikum zu erinnern und Gründe für deren Auswahl schriftlich zu reflektieren:

Erinnere dich an deine zwei Situationen (Hoch- und Tiefpunkte) aus dem Praktikum.

Warum könntest du genau diese zwei Situationen ausgewählt haben?

Aus diesen schriftlichen Reflexionen bildete sich ein erster Datensatz, der analysiert wurde. Wir erhofften uns Antworten auf Fragen wie: Könnte ihre eigene mathematische Biografie einen Einfluss auf die Auswahl gehabt haben? Wenn ja, könnte dieser Einfluss auch auf ihre gesamte Tätigkeit als Lehrkraft bestehen? Insgesamt haben 22 Studierende ihre schriftlichen Reflexionen am zweiten Workshoptag abgegeben und einer Auswertung zugestimmt.

Als zweiter Ausgangspunkt dienten diejenigen Ausschnitte der Praktikumsberichte der Studierenden, in denen sie ihr Praktikum reflektierten. Die Praktikumsberichte sind fester Bestandteil des Fachdidaktischen Tagespraktikums, die von allen Studierenden verfasst werden, und stellen somit keinen Mehraufwand im Sinne einer zusätzlichen Erhebung dar. Der explizite Arbeitsauftrag und die Anforderungen für die Praktikumsberichte sind von der betreuenden Person abhängig und können daher variieren. Auch diese Dokumente wurden daraufhin analysiert, ob sie sich auf Erfahrungen oder thematisierte Inhalte aus dem Workshop beziehen. Uns standen 18 Praktikumsberichte zur Verfügung, wobei wir sowohl Berichte von Teilnehmenden des Workshops (13) als auch von Nicht-Teilnehmenden (5) untersuchten, um einen Vergleich und damit weitere Rückschlüsse auf die Wirksamkeit des Workshops zu ermöglichen. Die Ausschnitte der Berichte wurden anonymisiert und digital bereitgestellt.

Die zielgerichtete Weiterentwicklung des Workshops soll darüber hinaus mit Hilfe von Feedbackrunden nach den einzelnen Terminen erreicht werden. Rückmeldungen in Form von „Blitzlichtern“ wurden nach dem ersten Workshoptag mündlich erhoben, schriftlich protokolliert und ausgewertet.

Um dem sehr persönlichen und vertrauensbasierten Charakter des gesamten Workshops auch im Rahmen der Begleituntersuchung weiterhin gerecht zu werden, erhoben wir nur anonymisierte Daten der Teilnehmenden und verzichteten darauf, die Stichproben zu matchen. Zusätzlich fügte sich die gesamte Erhebung sehr natürlich in den Workshopverlauf ein oder war bereits Bestandteil des Fachdidaktischen Tagespraktikums, sodass die Teilnahme an der Begleituntersuchung keine Hürden mit sich brachte.

Sowohl die Reflexionen zur Situationsauswahl als auch die Ausschnitte der Praktikumsberichte wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) ausgewertet, sodass induktiv Kategorien generiert werden konnten. Hierfür wurden zunächst die beiden Datensätze von den drei Autor:innen unabhängig voneinander auf die Themen des Workshops hin gesichtet. Dabei wurden auch solche Stellen markiert, die in einem erkennbaren Zusammenhang mit den behandelten Inhalten standen. Nach der individuellen Sichtung wurden alle so gewonnenen Dokumentenauszüge in einem gemeinsamen Analyseschritt interpretiert und in Folge dessen thematisch gruppiert. Auf Grundlage dieser Gruppierungen wurden induktiv Kategorien gebildet. Abschließend wurde die Formulierung der Kategorien gemeinsam diskutiert.

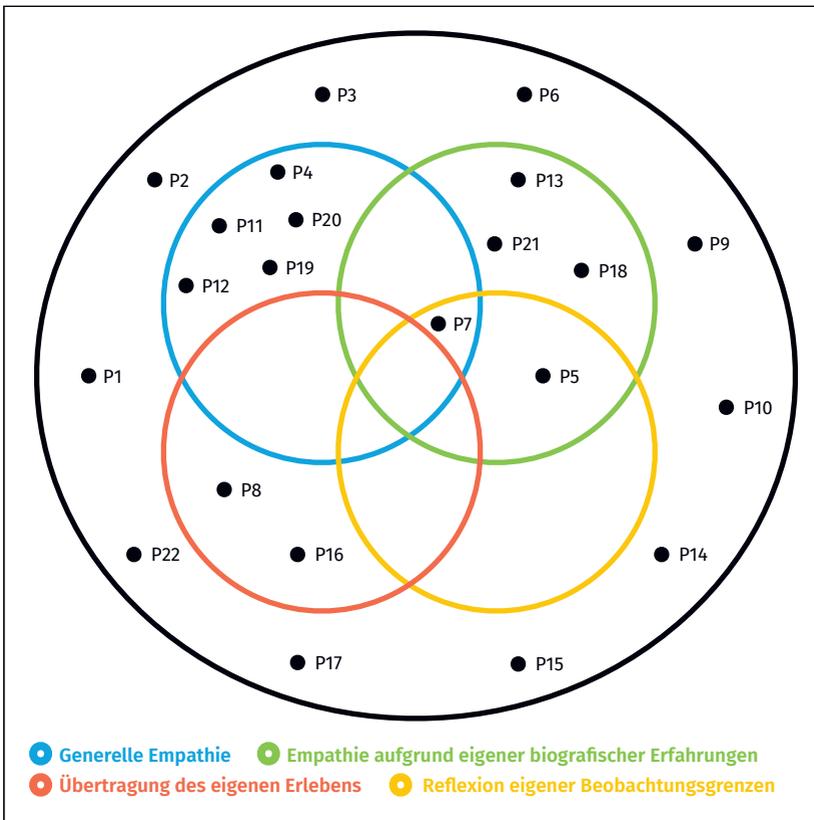
5 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Im Folgenden werden erste Ergebnisse dazu präsentiert, ob und inwieweit Themen des Workshops von Studierenden in ihren Reflexionen aufgegriffen wurden. Es war selbstverständlich nicht nur entscheidend, *dass* sondern auch *wie* sich zu den Themen geäußert wurde. Die Darstellung der Ergebnisse verläuft getrennt nach den zwei oben beschriebenen Erhebungsmethoden. Analog zur obigen Reihenfolge werden zuerst Ergebnisse aus den Reflexionen über die Ausführung des Praktikumsauftrags und anschließend aus den Reflexionsteilen der Praktikumsberichte vorgestellt.

5.1 Reflexion der Praktikumsaufträge

In der im Rahmen des Workshops initiierten Reflexion der Gründe für die Auswahl von Situationen, die für Schülerinnen und Schüler Hoch- und Tiefpunkte gewesen sein könnten, konnten bei 13 von 22 Studierenden relevante Aussagen über Themen aus dem Workshop gefunden und unter den Kategorien: (a) generelles Empathievermögen, (b) Empathie aufgrund eigener biografischer Erfahrungen, (c) Übertragung des eigenen Erlebens und (d) Reflexion eigener Beobachtungsgrenzen zusammengefasst werden (Verteilung siehe Abb. 2).

Abbildung 2 Verteilung von Themen des Workshops in der Reflexion des Praktikumsauftrages (22 Personen)



Durch *generelles Empathievermögen* begründeten sechs von 22 Studierenden die Auswahl ihrer Hoch- und Tiefpunktsituationen. Als Hinweise hierfür deuteten wir Formulierungen wie „sich in Schülerinnen und Schüler hineinversetzen“ (Personen 4, 7, 12, 20), „mit ihnen mitempfinden“ (Person 19) oder „sich mit ihnen identifizieren“ (Person 11) können.

Eine Situationsauswahl geleitet von *Empathie aufgrund eigener biografischer Erfahrungen* konnten wir in fünf Reflexionen erkennen. Hierfür sahen wir Aussagen wie „hätte für mich ein Tiefpunkt sein können“ (Person 5), „Bezug zu meinen eigenen Hoch- und Tiefpunkten“ (Person 7) oder „ähnliche Situation erlebt“ (Personen 13, 18, 21) als Indikator.

Zwei Studierende begründeten ihre Auswahl von Hoch- und Tiefpunkten ihrer Schülerinnen und Schüler mit ihrem eigenen situativen Empfinden in der Lehrendenrolle. Diese *Übertragung des eigenen Erlebens* auf das Erleben der Lernenden erkannten wir in den Begründungen, dass „etwas auch für mich Tiefpunkt war“ (Person 8) oder „ich mich unwohl gefühlt habe und deshalb die Situation als Tiefpunkt bezeichnen würde“ (Person 16). Items dieser Kategorie bewerten wir als zu den Workshopinhalten eher widersprüchliche Aussagen, da wir insbesondere die Grenzen und auch Gefahren der Übergeneralisierung, das heißt der Übertragung des eigenen Empfindens auf andere Personen, aufzeigten.

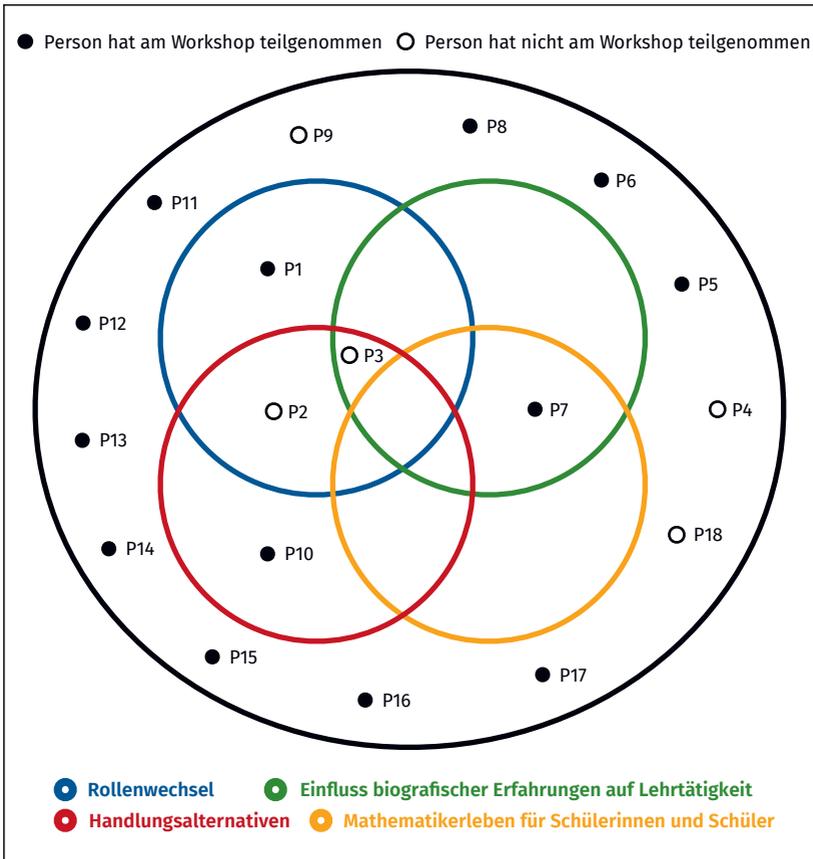
Zwei Studierende eröffneten eine zweite Reflexionsebene und nahmen neben einer Reflexion ihrer Situationsauswahl auch noch die *Reflexion ihrer eigenen Beobachtungsgrenzen* vor. Als Indiz hierfür zählen wir neben der Bemerkung „man sieht es den Schülerinnen nicht unbedingt an“ (Person 5) auch den Versuch der Objektvierung der eigenen Beobachtung, welcher von Person 7 vorgenommen wurde. Letztere führte möglichst objektive Beobachtungskriterien für die Auswahl der Hoch- und Tiefpunkte an und legte diese Kriterien offen. Dabei wurde auf die Mimik der betroffenen Schülerinnen und Schüler hingewiesen und „Anzeichen von Frust und Enttäuschung als Tiefpunkt sowie Stolz und Selbstbewusstsein als Hochpunkt“ gedeutet.

5.2 Reflexionen in den Praktikumsberichten

Im Reflexionsteil ihrer Praktikumsberichte erwähnten fünf von 18 Studierenden relevante Themen aus dem Workshop. Von diesen fünf Studierenden besuchten drei den Workshop, zwei gaben an, nicht an ihm teilgenommen zu haben. Die Erwähnungen konnten in den Kategorien (a) Rollenwechsel von Lern- zu Lehrperson, (b) Finden von Handlungsalternativen, (c) Einfluss biografischer Erfahrungen auf die Lehrtätigkeit und (d) Mathematikerleben von Schülerinnen und Schülern zusammengefasst werden (Verteilung siehe Abb. 3).

Den *Rollenwechsel von Lern- zu Lehrperson*, auf welchen der Workshop durch

Abbildung 3 Verteilung der Erwähnung von Themen des Workshops im Reflexionsteil der Praktikumsberichte (18 Personen)



eine Explizierung des Perspektivwechsels vorbereiten sollte, bezogen drei Studierende in die Reflexion innerhalb ihres Praktikumsberichts mit ein. Person 1 war „besonders gespannt auf die Erfahrung des Rollenwechsels, weg von der Schülerperspektive und hin zur lehrenden Person“ und hatte nach drei Wochen Praktikumszeit „letztere Rolle schon viel besser kennen lernen dürfen“. Personen 2 und 3 hingegen erwähnten nicht ausdrücklich den Prozess des Rollenwechsels, sondern implizierten diesen, indem sie ihre neue Rolle als Lehrperson reflektierten. Dies fand bei Person 2 auf abstrakter Ebene statt und war von negativen Emotionen wie Angst, Aufregung und Unsicherheit begleitet („Ich hatte Angst, dass ich meine Erwartungen an mich selber als Lehrperson nicht erfülle. Beson-

ders im Hinblick auf mein Bild als Lehrperson war ich sehr aufgeregt. Ich bin mir immer noch unsicher, wie ich als Lehrperson sein will und ab wann ich als Lehrerin gelte“). Auch Person 3 äußerte eher negatives Erleben in der Rolle der Lehrperson, konkretisierte aber, dass dies an dem geringen Altersunterschied zu den Schülerinnen und Schülern einer zwölften Klasse lag („Die Schüler*innen waren plötzlich fast so alt wie ich. Ich fühlte mich nicht mehr als Autoritätsperson und das haben die Schüler*innen (vermutlich) auch gemerkt“).

Das *Finden von Handlungsalternativen* für Lehrkräfte in spezifischen Unterrichtssituationen (nach einer vorausgegangenen Aufdeckung des zugrundeliegenden Bezugsproblems) wurde während des zweiten Workshoptages anhand der Rollenspiele und den sich anschließenden Diskussionen eingeführt. Ein Vorgehen im Sinne dieser Methode wurde von zwei Studierenden in ihren Reflexionen erwähnt, jeweils einmal als angestrebte und als bereits erprobte Methode. Person 2 beschrieb ihr Vorhaben, „bei der Unterrichtsplanung verschiedene Alternativen und deren Vor- und Nachteile [zu] überlegen und daraufhin ab[zu]wägen, welche Variante zu der zu unterrichtenden Klasse besser passt“. Als bereits erfolgreich erprobt beschrieb Person 3 das Vorgehen, sich konkrete Situationen auszudenken und zu überlegen, „wie [man sich] in diesen verhalten hätte oder es tun würde. Diese Gedankenspiele brachten [ihr] ein wenig mehr Sicherheit, weil [sie] das Gefühl hatte, zumindest im Kopf auf viele Dinge vorbereitet zu sein.“

In zwei Praktikumsberichten wurde der *Einfluss biografischer Erfahrungen* für die aktuelle Situation (als zukünftige Lehrperson) beschrieben. Person 3 beschreibt das bereits im Theorie teil diskutierte Phänomen, dass Praxiserfahrung die eigene Kompetenzüberzeugung steigern kann, wenn diese durch negative Erfahrungen zuvor niedrig ausfiel („Das Praktikum hat [...] meinen Wunsch, Lehrer für Mathematik zu werden, verstärkt, mich aus der Uni-Mathematik herausgeholt, in die Schule geschickt und mir dort gezeigt, dass ich mathematisch nicht so unfähig bin, wie mir die Uni das teilweise hat glauben machen wollen. Ich freue mich auf die nächste Praxiserfahrung und bin bereit, hochmotiviert in das nächste Semester zu starten“). In einem zweiten Dokument wurde die Reflexion der eigenen biografischen Erfahrung als Grundlage dafür, sich bewusst für oder gegen eine Wiederholung der selbsterfahrenen Umstände zu entscheiden, beschrieben. Ein während der Schulzeit als besonders positiv empfundener Lehrstil „möchte [Person 7] auch selbst als Lehrkraft anwenden“.

Das Erkennen von Situationen, die das *Mathematikerleben von Schülerinnen und Schülern* nachhaltig positiv oder negativ beeinflussen können, wurde durch die Beschäftigung mit den mathematikbiografischen Hoch- und Tiefpunkten der Studierenden (an Workshoptermin 1) und ihrer Schülerinnen und Schüler aus dem Praktikum (an Workshoptermin 2) in beiden Workshopsitzungen ausführlich thematisiert. Auf die Übernahme bzw. Weiterführung dieses Workshop-

inhaltes wies eine Reflexion hin, in der formuliert wurde, dass „Tiefpunkte im Mathematikerleben der Lernenden vermieden werden [könnten]“, wenn durch kooperatives Arbeiten „Schwierigkeiten mit dem Lernstoff gemeinsam ausgeräumt werden“ (Person 7). Das Erleben einer Situation als entweder Hoch- oder Tiefpunkt ist natürlich sehr individuell und von außen schwer einsichtig. In der ersten Workshopsitzung wurden während der Auswertung der mathematischen Lernbiografie der Studierenden beispielsweise mitunter sehr ähnliche Situationen beschrieben, die für eine Person zu einem Hochpunkt führten, aber für eine andere Person Auslöser für einen Tiefpunkt waren. Diese unerwarteten, vielfältigen Empfindungen allein in einer Gruppe von Mathematiklehramtsstudierenden sollte verdeutlichen, wie unterschiedlich erst das Erleben von Schülerinnen und Schülern sein kann und wie schwer es ist, aus externer Sicht ansatzweise verlässliche Informationen darüber zu erhalten. In einer Reflexion (Person 3, Nichtteilnahme am Workshop) wird jedoch die sehr gegensätzliche Annahme formuliert, dass es der Lehrkraft durchaus möglich sei, ohne jegliche sinnliche wahrnehmbare Anhaltspunkte die Gedanken der Schülerinnen und Schüler zu erfassen („Das mag fürwahr etwas gefühlsduselig klingen und ich hätte es mir so auch nie vorstellen können, aber auch ohne die Schülerinnen und Schüler zu sehen oder hinzuhören, was sie tuschelten, konnte ich erfühlen, was ihnen (in etwa) durch den Kopf ging, ob es Schwierigkeiten gab oder sie selbst begeistert waren. Das war eine beeindruckende Erfahrung!“).

6 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die Analyse der Reflexion der Praktikumsaufträge war insgesamt ergiebiger als die Analyse der Praktikumsberichte insofern, als dass immerhin mehr als die Hälfte der Studierenden ihre Auswahl von Hoch- und Tiefpunktsituationen auf Workshopthemen bezog. Dass in den Reflexionsteilen der Praktikumsberichte relativ wenige direkte Erwähnungen von Themen aus dem Workshop zu finden waren, war für uns zunächst unerwartet. Allerdings wäre es wohl verfehlt, dies als mangelnde Wirkung des Workshops zu deuten, denn der Reflexionsauftrag zu den Praktikumsberichten enthielt keinerlei Bezug zu dem Workshop „Begegnungen mit Mathematik“, so dass es auch keinen direkten Anlass für eine Bezugnahme gab.

6.1 Diskussion zur Reflexion der Praktikumsaufträge

Der Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ zielt auf die Förderung reflexiver Kompetenzen sowie Haltungen und Überzeugungen ab. Die bereits vorhandene Ausprägung dieser Persönlichkeitsmerkmale bei den Studierenden haben wir zu Beginn des Workshops nicht diagnostiziert. Daher lässt sich natürlich hinterfragen, inwieweit die Begründungen der Studierenden für ihre Situationsauswahl, in denen wir einen Bezug zu Workshopthemen erkennen und die wir in den obengenannten vier Kategorien zusammengefasst haben, wirklich ursächlich auf den Workshop zurückzuführen sind. Wenn Studierende ihre Auswahl durch (a) *generelles Empathievermögen* begründen, so kann dieses eine bereits zuvor bestehende persönliche Eigenschaft sein. Zugleich lässt sich aber auch vermuten, dass der Workshop im ersten Teil durch das Miteinanderteilen der eigenen Hoch- und Tiefpunkte der verschiedenen Lernbiografien eine Gelegenheit geboten hat, die eigene Empathiefähigkeit zu erhöhen, indem jede:r Einzelne mit anderen Realitäten und Empfindungen hinsichtlich des Mathematikerlebens konfrontiert wird, die er oder sie vielleicht bisher noch nicht kannte und sich nicht vorstellen konnte. Die Kategorie (b) *Empathie aufgrund eigener biografischer Erfahrungen* hat vermutlich den direktesten Bezug zum Seminar. Sie könnte als bereits zuvor bestehende generelle Empathie, die durch die biografische Reflexion im Workshop ausdifferenziert wurde, gedeutet werden. Im Gegensatz dazu ist die Realisierung der Kategorie (c) *Übertragung des eigenen Erlebens* eher ein Indiz dafür, dass der Workshop an dieser Stelle sein Ziel nicht erreicht hat, da die behandelten Grenzen und Gefahren der Übergeneralisierung, das heißt der Übertragung des eigenen Empfindens auf andere Personen, nicht erkannt wurden. Wenn Studierende (d) *eine Reflexion eigener Beobachtungsgrenzen* und eine Objektivierung ihrer Beobachtungen vornehmen, so können wir dies als Wirkung des Workshops deuten, insofern als (wie im Workshop thematisiert) bewusst wurde, dass ähnliche Situationen von verschiedenen Menschen auch unterschiedlich wahrgenommen werden. Es könnte aber auch sein, dass die betreffende Person dieses Wissen und diese Fähigkeit an anderer Stelle, zum Beispiel in einer Lehrveranstaltung zur Diagnostik durch Beobachtung, erworben hat. In jedem Fall lässt sich sagen, dass die Realisierung der Kategorie (d) darauf hindeutet, dass Studierende ein grundsätzliches Anliegen des Workshops erfüllen, nämlich die Reflexion auf einer Metaebene, die wir im Workshop eingenommen haben und zu der wir auch über den Workshop hinaus ermutigen wollen.

6.2 Diskussion zu den Reflexionen in den Praktikumsberichten

Auffällig ist, dass nur in wenigen Praktikumsberichten Bezüge zu Themen des Workshops oder überhaupt Reflexionen auf einer allgemeineren, grundsätzlichen Ebene zu finden sind, während viele der Praktikumsberichte, auch von Teilnehmenden, allein die gehaltene Unterrichtsstunde reflektieren. Ein genauerer Blick auf die fünf Berichte mit Bezug auf Workshopthemen zeigt, dass sich mehrere beobachtete Kategorien bei einzelnen Personen häufen (je zwei Kategorien bei Personen 2 und 7, drei bei Person 3) und dass zudem zwei dieser Personen laut eigener Angabe gar nicht am Workshop teilgenommen haben. Daher lassen sich die Realisierungen der Kategorien nicht als Wirkungen des Workshops deuten.

Die Untersuchung der Praktikumsberichte weist in mehrerer Hinsicht Grenzen auf:

- ◆ Es liegen nur sehr wenige Praktikumsberichte von Nicht-Teilnehmenden vor.
- ◆ Das Datum, an dem der Praktikumsbericht geschrieben wurde, wurde nicht erfasst. Es ist also nicht bekannt, ob die Reflexion vor oder nach dem zweiten Workshoptag verfasst wurde. Daher kann einerseits ein möglicher Bezug auf Inhalte des zweiten Workshops nicht verifiziert werden, andererseits ein nicht vorhandener Bezug möglicherweise auf ein früheres Verfassungsdatum zurückzuführen sein.
- ◆ Es ist unklar, ob die Aufträge für die Praktikumsberichte einheitlich waren, da sie von unterschiedlichen Personen, nämlich den Betreuenden des Fachdidaktischen Tagespraktikums an zwei verschiedenen Fakultäten (Humanwissenschaftliche Fakultät für Studierende des Lehramts Primarstufe und Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät für Studierende des Lehramts Sekundarstufe) erteilt wurden.

Bei einer Wiederholung der Forschung anhand der Praktikumsberichte muss diesen Begrenzungen entgegengewirkt werden: Für den Reflexionsteil ist ein einheitlicher Auftrag zu formulieren und an die Betreuenden des Fachdidaktischen Tagespraktikums zu verteilen mit der Bitte, ihn (gegebenenfalls als zusätzlichen Auftrag) an die Studierenden weiterzugeben. Dieser Auftrag sollte die Aufforderung beinhalten, das Datum zu notieren, an dem die Reflexion verfasst wurde, oder Teilnehmende sollten gebeten werden, den Reflexionsteil erst nach dem zweiten Workshoptag zu schreiben. Zudem ist darauf hinzuwirken, dass mehr Nicht-Teilnehmende ihren Reflexionsteil zur Verfügung stellen.

Die durchgeführte Analyse der Praktikumsberichte hat für uns hauptsächlich den Wert, dass erste Kategorien entwickelt wurden, die durch weitere Forschung im Rahmen des nächsten Durchlaufs des Workshops „Begegnungen mit Mathematik“ zu verifizieren und weiterzuentwickeln sind.

Eine grundsätzliche Bemerkung zum Abschluss: Insgesamt waren nur relativ wenige Indizien für die Wirkung und Wirksamkeit des Workshops beobachtbar. Es ist jedoch zu vermuten, dass der Workshop nachwirkt und dass die Studierenden in ihrer zukünftigen Tätigkeit als Lehrkräfte auf die im Workshop angestoßenen Impulse zur Reflexion zurückgreifen können. Der Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ ist auf Langzeitwirkung angelegt. Eine Langzeitwirkung könnte nur durch eine Langzeitstudie untersucht werden, während eine den Workshop begleitende Forschung nur unmittelbare Wirkungen aufdecken kann.

7 AUSBLICK

Der Workshop „Begegnungen mit Mathematik“ wird im Rahmen der Vor- und Nachbereitung des Fachdidaktischen Tagespraktikums als Angebot für Lehramtsstudierende der Mathematik sowohl für die Primar- als auch für die Sekundarstufe verstetigt. In die Gestaltung des nächsten Durchlaufs fließt unter anderem das Feedback ein, das Studierende in Blitzlichtrunden zum Abschluss der einzelnen Workshoptage gegeben haben. So werden einzelne Phasen, die als zu lang empfunden wurden, gekürzt und manche Arbeitsaufträge oder Impulsfragen weiterentwickelt. Als besonders wertvoll wurden von den Studierenden die Phasen des Erfahrungsaustauschs erlebt und das Nachdenken darüber, was Hoch- und Tiefpunkte im Mathematikerleben auslöst, wie man Tiefphasen überwindet und wie Lehrpersonen das Erleben von Hoch- und Tiefpunkten ihrer Schülerinnen und Schüler beeinflussen. Die entsprechenden Phasen werden wesentliche Bestandteile des Workshopablaufs bleiben. Das Konzept, den Workshop schulstufenübergreifend anzubieten, sehen wir durch die Rückmeldungen vieler Studierender bestätigt, da sie die unterschiedlichen Perspektiven und Erfahrungen der verschiedenen Teilnehmenden als bereichernd erlebt haben.

Ein zusätzliches Thema für den Workshop und ein weiterer Gesichtspunkt für die begleitende Untersuchung könnten sich aus den Hinweisen von Studierenden auf lernbiographisch bedeutsame Erfahrungen mit Mathematik in den universitären Lehrveranstaltungen ergeben. Bisher fokussierte der Workshop einerseits auf die biographischen Erfahrungen als Schülerin oder Schüler und andererseits auf die zukünftige Tätigkeit als Mathematiklehrkraft und die Rolle, die diese in der mathematischen Bildungsbiografie ihrer zukünftigen Schülerinnen und Schüler spielt. Viele Studierende markierten in ihren mathebiografischen Kurven jedoch explizit einzelne universitäre Lehrveranstaltungen (insbesondere Lineare Algebra und Analysis im Lehramt Sekundarstufe) häufig als Tiefpunkte im Mathematikerleben. Eine Person erwähnte im Praktikumsbericht negative Auswirkungen des Mathestudiums auf die Selbstwirksamkeitsüberzeugung (Be-

richt 3: „Das Praktikum hat alles in allem meinen Wunsch Lehrer für Mathematik zu werden verstärkt, mich aus der Uni-Mathematik herausgeholt, in die Schule geschickt und mir dort gezeigt, dass ich mathematisch nicht so unfähig bin, wie mir die Uni das teilweise hat glauben machen wollen...“).

Eine Studentin der Primarstufe gab in der Blitzlichtrunde das Feedback, dass sie das Interesse für die individuellen (teils traumatischen) biografischen Erfahrungen mit Mathematik und die Tatsache, dass im Workshop Primar- und Sekundarstufenstudierende auf Augenhöhe Erfahrungen austauschten, als Wertschätzung insbesondere für die Grundschullehrkräfte wahrgenommen hat. Diese Indizien deuten darauf hin, dass seitens der Studierenden Bedarf an Gelegenheiten für die Reflexion des Erlebens von Mathematik im universitären Mathematikstudium besteht.

Die nächsten Durchläufe des Workshops „Begegnungen mit Mathematik“ werden wiederum forschend begleitet, unter Berücksichtigung der obengenannten Anpassungen und Verbesserungen. Neben den bereits entwickelten Instrumenten könnte die Evaluation des Workshops durch eine Erhebung der unterschiedlichen Perspektiven und Erfahrungen von Primar- und Sekundarstufenstudierenden hinsichtlich ihres Mathematikstudiums ergänzt werden. Die Ergebnisse dürften für die Weiterentwicklung der fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen Mathematik in beiden Studiengängen, die derzeit im Rahmen des Schwerpunkts 1 *Professionalisierung* des PSI-Projekts Potsdam begleitet werden, interessant sein.

Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–54). Münster: Waxmann.
- Brown, A. B., Westenskow, A. & Moyer-Packenham, P. S. (2012). Teaching anxieties revealed: pre-service elementary teachers' reflections on their mathematics teaching experiences. *Teaching Education*, 23(4), 365–385.
- Combe, A. & Kolbe, F. U. (2008). Lehrerprofessionalität: Wissen, Können, Handeln. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 857–875). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) & Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) (2008). *Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik. Empfehlungen von DMV, GDM, MNU*. Juni 2008.
- Hannula, M. S. (2014). Affects in Mathematics Education. In S. Lerman (Hrsg.), *Encyclopedia of mathematics education* (S. 23–27). Dordrecht: Springer Reference.

- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46.
- Heinze, A., Dreher, A., Lindmeier, A. & Niemand, C. (2016). Akademisches versus schulbezogenes Fachwissen – ein differenzierteres Modell des fachspezifischen Professionswissens von angehenden Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 19(2), 329–349.
- Krauskopf, K. (2019). Die professionelle Begegnung – ein Workshop zur professionsorientierten biographischen Reflexion für Lehramtsstudierende auf der Grundlage psychodramatischer Rollentheorie. In U. Graf & T. Iwers (Hrsg.), *Beziehungen Bilden. Wertschätzende Interaktionsgestaltung in pädagogischen Handlungsfeldern* (S. 57–66). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Kuhl, J., Solzbacher, C. & Zimmer, R. (2017). *WERT: Wissen, Erleben, Reflexion, Transfer. Ein Konzept zur Stärkung der professionellen Haltung von pädagogischen Fach- und Lehrkräften. (Selbst-)kompetent bilden – Kinder nachhaltig stärken*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland] (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. 12. 2004.
- Luhmann, N. (2002). *Das Erziehungssystem der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim und Basel: Beltz.
- Porsch, R. (2019). Mathematikangst bei angehenden Lehrkräften – Ein systematisches Review internationaler Forschungsarbeiten. *mathematica didactica*, 42(2), 123–146. <https://doi.org/10.18716/ojs/md/2019.1381>.
- Reitz-Koncebovski, K., Goral, J. & Kortenkamp, U. (2018). Biography, Emotion and Motivation in Mathematics Studies: Design of a Course for Student Teachers. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg & L. Sumpter (Hrsg.), *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, S. 283). Umeå: PME.
- Reitz-Koncebovski, K., Kortenkamp, U. & Goral, J. (2018). Gestaltungsprinzipien für fachwissenschaftliche Einführungsveranstaltungen in den Lehramtsstudiengängen Mathematik. In A. Borowski, A. Ehlert & H. Prechtel (Hrsg.), *PSI-Potsdam: Ergebnisbericht zu den Aktivitäten im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (2015–2018)* (S. 175–188). Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Rißmann, J., Feine, U. & Schramm, U. (2013). Vom Schüler zum Lehrer – biografische Selbstreflexion in der Lehramtsausbildung. In B. Jürgens & G. Krause (Hrsg.), *Professionalisierung durch Trainings* (S. 125–136). Herzogenrath: Shaker.
- Roese, N. J. (1997). Counterfactual thinking. *Psychological Bulletin*, 121(1), 133–148.
- Rozyrn, P. & Rozman, E. B. (2001). Negativity Bias, Negativity Dominance, and Contagion. *Personality and Social Psychology Review*, 5(4), 296–320.

- Schwer, C. & Solzbacher, C. (Hrsg.) (2014). *Professionelle pädagogische Haltung. Historische, theoretische und empirische Zugänge zu einem viel strapazierten Begriff*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Simon, F. B. (2015). *Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus*. Heidelberg: Carl-Auer Verlag GmbH.
- Von Glasersfeld, E. (1997). *Radikaler Konstruktivismus*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Woehlecke, S., Massolt, J., Goral, J., Hassan-Yavuz, S., Seider, J., Borowski, A., Fenn, M., Kortenkamp, U. & Glowinski, I. (2017). Das erweiterte Fachwissen für den schulischen Kontext als fachübergreifendes Konstrukt und die Anwendung im universitären Lehramtsstudium. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 35(3), 413–426.
- Wyss, C. (2013). *Unterricht und Reflexion: Eine mehrperspektivische Untersuchung der Unterrichts- und Reflexionskompetenz von Lehrkräften*. Münster u. a.: Waxmann.