

Der Mathetag

Ein innovatives Lehr-Lernkonzept im Bachelorstudium Unterrichtsfach Mathematik

Monika Musilek¹, Martina Astrid Müller²

DOI: <https://doi.org/10.53349/re-source.2025.i3.a1422>

Zusammenfassung

Das Konzept des Mathetags bietet Studierenden die Möglichkeit in einem Stationenbetrieb die Bedeutung von erkundenden, entdeckenden und systematisierenden Zugängen zu mathematischen Themen zu erleben und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten für den Unterricht aufzuzeigen. Sind sich die Studierenden der Wichtigkeit anschaulicher Vermittlung durch vorangegangene fachdidaktische Lehrveranstaltungen zwar bewusst sind, gelingt erst durch das eigene Erleben der Transfer in ihren künftigen eigenen Unterricht. In einem Kolleg*innen-gespräch reflektieren die angehenden Lehrenden die Verzahnung von Theorie und Praxis und die Lernwirksamkeit. Durch 4 Zyklen eines Lesson Study Circle entstand ein optimierter Stationenbetrieb, der Studierende in ihrer Transferkompetenz fachdidaktischer Konzepte in realitätsnahe Unterrichtsbeispiele stärkt und somit einen entscheidenden Beitrag zur Erweiterung des professionellen Handlungsrepertoires künftiger Lehrender leistet.

Stichwörter: Theorie-Praxis-Transfer, Professionalisierung, Lehrer*innenbildung

1 Einleitung

Am Ende des Bachelorstudiums Lehramt Sekundarstufe haben sich Studierende bereits intensiv mit Aspekten zur Gestaltung guten Unterrichts auf bildungswissenschaftlicher Grundlage auseinandergesetzt. In den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen wurden diese im Hinblick auf Mathematikunterricht konkretisiert. Auch haben sie ihr fachliches Wissen erweitert. Grundsätzlich sollten sie also nun alles „zusammengesammelt“ haben, was für eine gute Umsetzung in die Praxis erforderlich ist.

¹ Pädagogische Hochschule Wien, Grenzackerstraße 18, 1100 Wien.

E-Mail: monika.musilek@phwien.ac.at

² Pädagogische Hochschule Wien, Grenzackerstraße 18, 1100 Wien.

E-Mail: martina.mueller@phwien.ac.at

Zu diesem Zeitpunkt absolvieren Studierende gemäß des empfohlenen Studienpfads 15 Einheiten Schulpraxis, die ihnen als erste intensive Erfahrung in der Rolle einer Lehrkraft dienen. In dieser Phase erleben sie die Schule aus einer neuen Perspektive – nicht mehr als Schüler*innen, sondern als handelnde Lehrpersonen. Dabei stehen sie vor der Herausforderung, das theoretisch erworbene Wissen auf konkrete Unterrichtssituationen zu übertragen. Diese Phase wird an der Universität Wien auf zweierlei Arten begleitet: einerseits von den Mentor*innen am Schulstandort und andererseits in Form einer Lehrveranstaltung. Das „Begleitende Seminar zum fachbezogenen Schulpraktikum“ zielt darauf ab, Studierenden eine theoretisch fundierte Basis und praktische Werkzeuge für ihre ersten Unterrichtserfahrungen zu geben. Hierbei sollen sie fachliche und fachdidaktische Inhalte, die sie aus Vorlesungen und Übungen der vorangegangenen Semester kennen, aktiv in der Praxis anwenden. Auch soll das Seminar Raum bieten, über die ersten Unterrichtserfahrungen als Lehrperson zu reflektieren.

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass Studierende zwar oft klare Vorstellungen von gutem Mathematikunterricht haben und Schwächen des eigenen Schulunterrichts reflektieren können, dass es ihnen aber schwerfällt, diese Erkenntnisse in die Planung und Gestaltung des eigenen Unterrichts umzusetzen. Aus diesem Grund entstand die Idee, unter dem Motto: „It’s a good day to do maths – it’s the best day to train to teach maths“, einen Tag ganz im Zeichen der Mathematik zu gestalten – den Mathetag. Den Studierenden sollte die notwendige Verbindung von fachdidaktischen Inhalten, unterrichtspraktischen Tätigkeiten und unterrichtsmethodischen Ansätzen aufgezeigt werden. Diese Verknüpfung von Theorie und Praxis ist ein zentraler Bestandteil der Professionalisierung von Lehrkräften und wird in der Literatur als entscheidend für den Aufbau fachdidaktischer und pädagogischer Kompetenzen beschrieben (Blömeke et al., 2015; Shulman, 1987). Für eine gelingende Theorie-Praxis-Verknüpfung bedarf es zielgerichteter Lernumgebungen, die fachdidaktische Inhalte mit unterrichtsmethodischen und unterrichtspraktischen Ansätzen verbinden und an die sich eine Reflexionsphase zur Sensibilisierung anschließt.

Ziel der Konzeptentwicklung für den Mathetag ist es daher, Studierende durch einen interaktiven Stationenbetrieb zu unterstützen, vielfältige methodische Zugänge zu mathematischen Inhalten in einem praxisorientierten Setting zu erproben, die theoretisch erworbenen Prinzipien in die Praxis zu übertragen und so das Spektrum ihrer unterrichtlichen Handlungsmöglichkeiten zu erweitern. Vor diesem Hintergrund stehen folgende Forschungsfragen im Fokus:

- Wie muss ein Mathetag konzipiert sein, damit er von Studierenden als lernwirksam wahrgenommen wird?
- Welche Elemente sind erforderlich, um eine Verknüpfung von fachdidaktischen, unterrichtsmethodischen und unterrichtspraktischen Ansätzen zu gewährleisten?

Diese Forschungsfragen bilden den Ausgangspunkt für eine tiefgehende Analyse und Evaluation des Mathetag-Konzepts, mit dem Ziel, einen Beitrag zur Verbesserung der Mathematiklehrerausbildung zu leisten.

2 Hintergrund

Ein zentrales Ziel der universitären Lehrerbildung ist es, dass die Studierenden professionelles Wissen über das Lehren und Lernen erwerben. Angehende Lehrkräfte sollen sich mit wissenschaftlicher Expertise und Methoden auf neue Situationen vorbereiten, in denen sie ihr theoretisches Wissen anwenden und sich dabei ein umfassendes Handlungsrepertoire erarbeiten. (Prenzel, 2021, S. 10) Dies geschieht aus verschiedenen Perspektiven: erziehungswissenschaftlich, fachwissenschaftlich, fachdidaktisch. In der Schulpraxis werden diese Wissensbereiche zusammengeführt und sollen die Studierenden befähigen, das erworbene Wissen in adäquates unterrichtsbezogenes Handlungswissen zu überführen. Wie Scholten & Orschulik (2022, S. 180) anmerken, darf jedoch nicht unterschätzt werden, „wie anspruchsvoll und komplex die Aufgabe ist, theoretische Inhalte aus universitären Lehrveranstaltungen im Unterrichtsgeschehen zu identifizieren und darüber hinaus bei der Planung, Durchführung und Reflexion des eigenen Unterrichts zur Verfügung zu haben“.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Kompetenzen angehender Lehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung eng mit den Lerngelegenheiten zusammenhängen, an denen sie teilgenommen haben (Doll et al., 2018; Kunina-Habenicht et al., 2013). Daher ist es notwendig, praxisnahe Lerngelegenheiten zu schaffen, die systematisch klare Bezüge zwischen universitärem Professionswissen und schulischer Praxis herstellen und so eine Verknüpfung von Theorie und Praxis ermöglichen (Kaiser & König, 2019).

In diesem Beitrag wird ein konkretes Konzept vorgestellt, bei dem im Rahmen einer Lehrveranstaltung ein Mathetag die Verbindung fachdidaktischer Inhalte, unterrichtspraktischer Tätigkeiten und unterrichtsmethodischer Ansätze für die Studierenden offensichtlich und der Transfer vom Uni-Wissen in die Praxis erfolgreich(er) angebahnt werden kann.

3 Forschungsdesign

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde zur Evaluation des Mathetags der als „Lesson Study Cycle“ bezeichnete methodische Rahmen nach Mewald & Rauscher (2019) eingesetzt. Die fünf Phasen des „Lesson Study Cycle“ sind in Abbildung 1 dargestellt und wurden wie folgt umgesetzt:

In der Phase „① Ziele setzen“ galt es Themenbereiche zu extrahieren, die in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen behandelt werden, die unterrichtspraktische Tätigkeiten ansprechen, methodische Zugänge bieten und daher vom Forscherinnenteam als grundlegend für die Transformation des Uni-Wissens in die Praxis eingestuft werden.

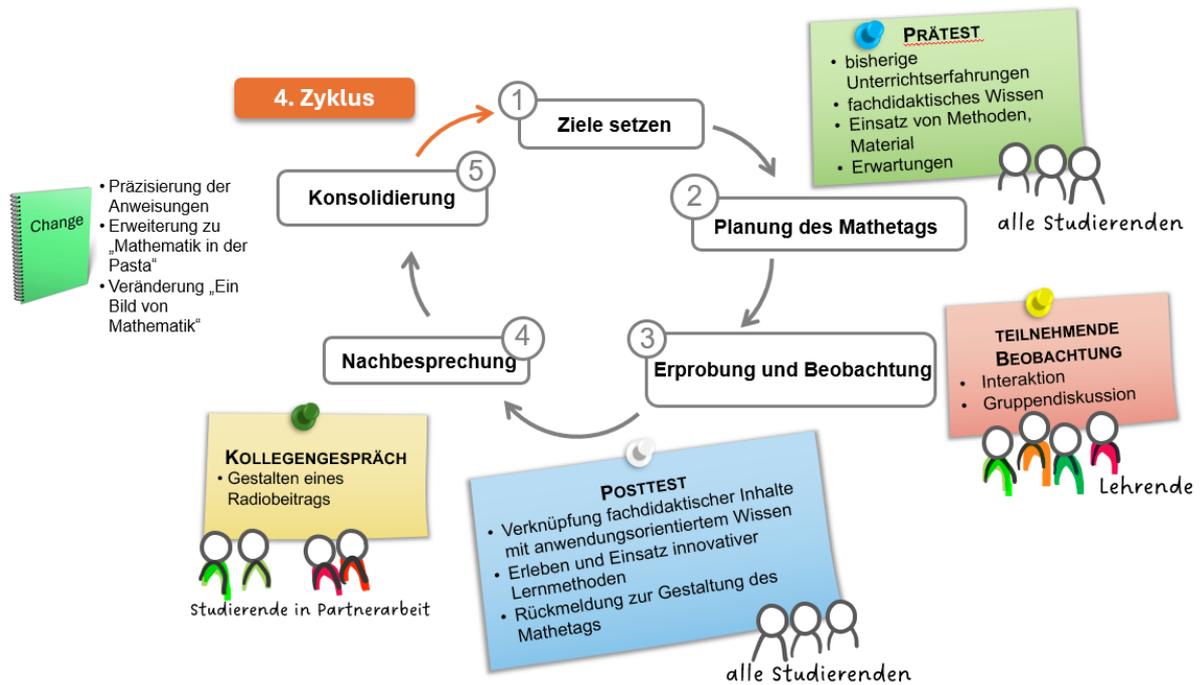


Abbildung 1: Lesson Study Cycle im Rahmen des Forschungsprojekts „Der Mathetag“ (eigene Darstellung)

Im Rahmen eines Prätests wurden bisherige Unterrichtserfahrungen der Studierenden, ihre Selbsteinschätzung zu fachdidaktischem Wissen, zum Einsatz von Methoden und Material bzw. mögliche Erwartungen an einen Mathetag erhoben. In Kooperation mit den Lehrenden wurden dann Ziele für die Gestaltung der Stationen definiert und die Inhalte so konzipiert, dass sie zentrale Kompetenzen der angehenden Lehrkräfte fördern. Der Mathetag sollte kein einzelner Tag sein, d.h. seine Gestaltung sollte eine Einbettung in den „normalen“ Seminarbetrieb ermöglichen. Fachdidaktische Inhalte betrafen das Wissen zu Modellierungsaufgaben, das Nutzen von Mathematerial. Unterrichtspraktische Tätigkeiten waren die Gestaltung eines Tafelbilds, Vermittlung eines konkreten Inhalts (Rechenmethode), Einsatz digitaler Medien (math city app). Unterrichtsmethodische Zugänge betrafen das kooperative Arbeiten, Feedback geben, Planung von Unterstützungsmaßnahmen auf Aufgabenebene (Tippkarten).

In Phase „② Planung des Mathetags“ wurden die zuvor formulierten Kompetenzen detailliert in ein Lernsetting für die Studierenden transformiert und in Form eines Stationenbetriebs ausgearbeitet. Die sechs Stationen wurden so gestaltet, dass sie unterschiedliche Aspekte der Verknüpfung von Theorie und Praxis ansprechen. Es wurden Materialien, Aufgabenstellungen und innovative Methoden vorbereitet, die die drei genannten Perspektiven integrieren. Tabelle 1 gibt einen Überblick, kursive Textpassagen geben den Hinweis, dass dieser Themenbereich in einer der nachfolgenden Seminareinheiten explizit fortgeführt wird.

Name der Station	Kurzbeschreibung (...)
Mathematik in der Pasta	Modellierungskreislauf, Experimentieren im Mathematikunterricht, Schülerlösungen analysieren und in Bezug zum Modellierungskreislauf setzen, Tippkarten für Lösungshinweise erstellen

	<i>Reflexion über Lösungshinweise</i>
Ein Bild von Mathematik	Math City Map (digitale Medien) nutzen, Mathematik draußen machen: Aufgaben aus der Geometrie, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik
Mathematik an der Tafel	Hintergrundwissen zur Tafelbildgestaltung, Gestaltung eines eigenen Tafelbildes, Aufgaben aus der Schule zu Dreieckskonstruktionen (Entscheidung ob konstruierbar mit Dreiecksungleichung), <i>Kriterien für gutes Tafelbild entwickeln, auf diesen Kriterien basierend Rückmeldung zu anderen Tafelbildern geben</i>
Mathematik mit Material	Hintergrundwissen zum Einsatz von Material, Mathe-Material (Geobretter, blaue Körper) kennenlernen, Einsatzmöglichkeiten diskutieren, Nutzung digitaler Medien (GeoGebra Applets als Ergänzung bzw. Erweiterung), CLIL (Content- and Language Integrated Learning)
Mathematik anderswo	Rechenwege aus anderen Ländern kennenlernen bzw. präsentieren, Spinnennetz als Feedbackmethode kennenlernen
Mathematik für zwischendurch	Leonardo Brücke bauen, mit Riesendominos kooperativ Aufgaben lösen, Teamarbeit im Mathematikunterricht

Tabelle 1: Übersicht über die Stationen am Mathetag und ihre Kurzbeschreibung

Es folgte die Phase „③ Erprobung und Beobachtung“ im Rahmen der Lehrveranstaltung Begleitendes Seminar zum fachbezogenen Schulpraktikum. Die Lehrenden agierten dabei als Beobachter*innen und sammelten qualitative Daten, etwa durch die Analyse von Diskussionsbeiträgen, Interaktionen mit den Studierenden und Beobachtungen bei der Bearbeitung der Aufgaben an den einzelnen Stationen. Ein Fragebogen (Posttest) und ein Kollegengespräch wurden eingesetzt, um weitere Einblicke in die Studierendensicht zu erhalten. Nach dem Mathetag trafen sich in Phase „④ Nachbesprechung“ die Lehrenden und Forschenden zur Analyse und Reflexion. Die Auswertung der erhobenen Daten bildete einen umfangreichen Analyseschritt, um die Wirkung des Mathetags auf das Verständnis der Studierenden für Theorie-Praxis-Verknüpfungen und ihre Einschätzungen innovativer Methoden zu untersuchen. Ein besonderer Fokus wurde auf die Frage gelegt, welche Stationen von den Studierenden als besonders gewinnbringend empfunden wurden bzw. wo sie noch Verbesserungspotential sehen. Auf Basis der Erkenntnisse wurden Anpassungen für weitere Durchführungen des Mathetags in der Phase „⑤ Konsolidierung“ entwickelt. Beispielsweise wurden Aufgabenstellungen an einigen Stationen präzisiert, bzw. einzelne Stationen erweitert bzw. verändert. Die modifizierte Gestaltung wurde in einer weiteren Iteration evaluiert, um den „Lesson Study Cycle“ fortzuführen und die Wirksamkeit des Konzepts weiter zu verbessern. Bis dato wurden vier vollständige Zyklen durchlaufen.

Um die Forschungsfragen aus mehreren Perspektiven zu analysieren, wird in dieser Lesson Study Triangulation vielfältig umgesetzt. Es gibt vier Ansätze: Datentriangulation (Variationen in Datenquellen, z. B. Schülergruppen), Beobachtertriangulation (mehrere Beobachter*innen), theoretische Triangulation (verschiedene Theorien als Grundlage) und methodische Triangulation (Kombination qualitativer und quantitativer Methoden) (Mewald, 2019, S. 28–29).

Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über den Durchführungszeitpunkt, die Anzahl der Proband*innen, die Anzahl der Lehrenden (Beobachter*innen), die eingesetzten Methoden.

	ZYKLUS 1	ZYKLUS 2	ZYKLUS 3	ZYKLUS 4
Durchführung	Nov.23	Feb.24	Mai.24	Nov.24
Anzahl der Proband*innen	85	29	57	82
Anzahl der Lehrenden	4	2	3	4
Methoden	Gruppendiskussion, teilnehmende Beobachtung, Posttest	teilnehmende Beobachtung, Posttest	teilnehmende Beobachtung, schriftliche Reflexion und Feedback	Prä-Posttest, Beobachtungen, Kollegengespräch

Tabelle 2: Überblick über alle bisher durchgeführten Zyklen in der Lesson Study zum Mathetag

3.1 Erhebungsinstrumente im 4. Zyklus

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde als Untersuchungsinstrument ein Online-Fragebogen konzipiert. Dieser wurde in Form eines Prä-Posttest-Designs angelegt, um Veränderungen feststellen zu können. Der Fokus wurde auf zwei Themenbereiche gelegt, nämlich auf

- Verknüpfung von fachdidaktischen Inhalten und Anwendungswissen
Im Prätest wurden bisherige Unterrichtserfahrungen und Selbsteinschätzung zum fachdidaktischen Wissen erhoben. Im Posttest wurden anknüpfend an den soeben erlebten Mathetag Erfahrung mit dem Transfer von der Theorie in die Praxis erhoben, sowie die Wichtigkeit der Transferkompetenz für den zukünftigen Beruf.
- Erleben und Einsatz innovativer Lernmethoden
Im Prätest wurde nach dem Wissen zu innovativen Methoden und zum Einsatz von Materialien und Medien im Mathematikunterricht gefragt. Im Posttest sollten die persönliche Wahrnehmung, die Selbsteinschätzung und die Transferbereitschaft der vorgestellten Aktivitäten erhoben werden.

Ergänzend wurde im Posttest noch der Themenbereich Rückmeldung zum Mathetag eingefügt, um konkrete Hinweise über neue Erkenntnisse und hilfreiche Aspekte aufgrund des Mathetags zu erheben, bzw. auch weitere Vorschläge für Verbesserungen zu erhalten.

Die geschlossenen Fragen wurden auf einer fünfstufigen Likert-Skala beantwortet, wobei höhere Zahlenwerte eine größere Zustimmung anzeigten. Die statistische Auswertung

erfolgte unter Verwendung von Jamovi mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für gepaarte Stichproben, um signifikante Veränderungen in verschiedenen Aspekten wie der Verknüpfung von Theorie und Praxis, dem bewussten Einsatz fachdidaktischer Inhalte, der Selbstwirksamkeit bezüglich der Anwendung fachdidaktischer Konzepte, der Nutzung innovativer Lernmethoden und Materialien sowie der Kenntnis von Feedbackmethoden zu identifizieren.

Um weitere Eindrücke und Wahrnehmungen der Studierenden qualitativ zugänglich zu machen, wurde als Instrument das Kollegengespräch eingesetzt. Das Kollegengespräch ist ursprünglich eine Beitragsform im Radio. Es ist ein informelles Gespräch zwischen einem Moderator und einem Reporter oder Experten. Es wird genutzt, um Informationen auf eine lockere und verständliche Weise zu vermitteln. Der Moderator stellt dabei stellvertretend für die Hörer*innen Fragen, während der Reporter oder Experte das Thema erklärt. Die Auswertung des Kollegengesprächs bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Perspektiven und Erfahrungen von den Studierenden zu erfassen. Durch den gemeinsamen Austausch über Beobachtungen und Reflexionen können vielfältige Sichtweisen zum Mathetag zusammengeführt werden. Durch das „Nichtvorgeben“ von Leitfragen ist eine größere Vielfalt in individuelle Einsichten zum Mathetag zu erwarten.

4 Beschreibung der Stichprobe

An der Fragebogenerhebung nahmen 84 Studierende (männlich: 33, weiblich: 50, divers: 1) teil. Die meisten von ihnen folgten dem empfohlenen Studienplan und absolvierten gerade das 5. Semester. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmer*innen des Begleitenden Seminars bereits die Einführungsvorlesung in die Fachdidaktik, das Seminar zur Unterrichtsplanung sowie einige weitere einschlägige Fachdidaktikveranstaltungen gemäß dem Curriculum besucht haben und somit nicht nur über fachliches, sondern auch fachdidaktisches Grundwissen verfügen.

	Anzahl
weniger als 4 Semester	3
im 4. Semester	1
im 5. Semester	74
im 6. Semester	1
im 7. Semester	2
mehr als 7 Semester	3
gesamt:	84

Tabelle 3: Übersicht: Stichprobenpopulation nach Semester im Studium

An der Erstellung des Kollegengesprächs nahmen 32 Personen teil, was zu 16 Transkripten führte.

5 Ergebnisse

5.1 Prä- Posttest

Im Folgenden werden zunächst ausgewählte Ergebnisse des Prätests präsentiert, um die Ausgangssituation der Teilnehmenden zu beschreiben. Anschließend werden die Resultate des Posttests dargestellt, gefolgt von einer vergleichenden Analyse beider Erhebungszeitpunkte.

5.1.1 Prätest

Um die Ausgangslage der Studierenden vor dem Mathetag zu analysieren, wurden einzelne Items des Prätests unabhängig von einem späteren Vergleich betrachtet. Diese Items geben Aufschluss über Vorerfahrungen, Einstellungen, Vorkenntnissen und Erwartungen der Studierenden.

Die Auswertung der offenen Frage: „Woran erinnern Sie sich, wenn Sie an den Mathematikunterricht während Ihrer Schulzeit denken?“, zeigt, dass gerade die Erinnerung an den eigenen Mathematikunterricht stark durch Frontalunterricht und das intensive Rechnen von Aufgaben geprägt ist. 37 Personen gaben an, dass sie in ihrer Schulzeit wenig Interaktion erlebten, sondern monotones, übungsorientiertes Rechnen im Vordergrund stand. Weniger prägend scheint die Lehrperson im Zusammenhang mit der Unterrichtsgestaltung zu sein; hier nennen nur 9 Personen, dass beispielsweise „eine nette, rücksichtsvolle Lehrperson“ für sie bedeutsam war.

Nachstehende Abbildung 2 gibt einen Überblick über Ergebnisse von ausgewählten Items:

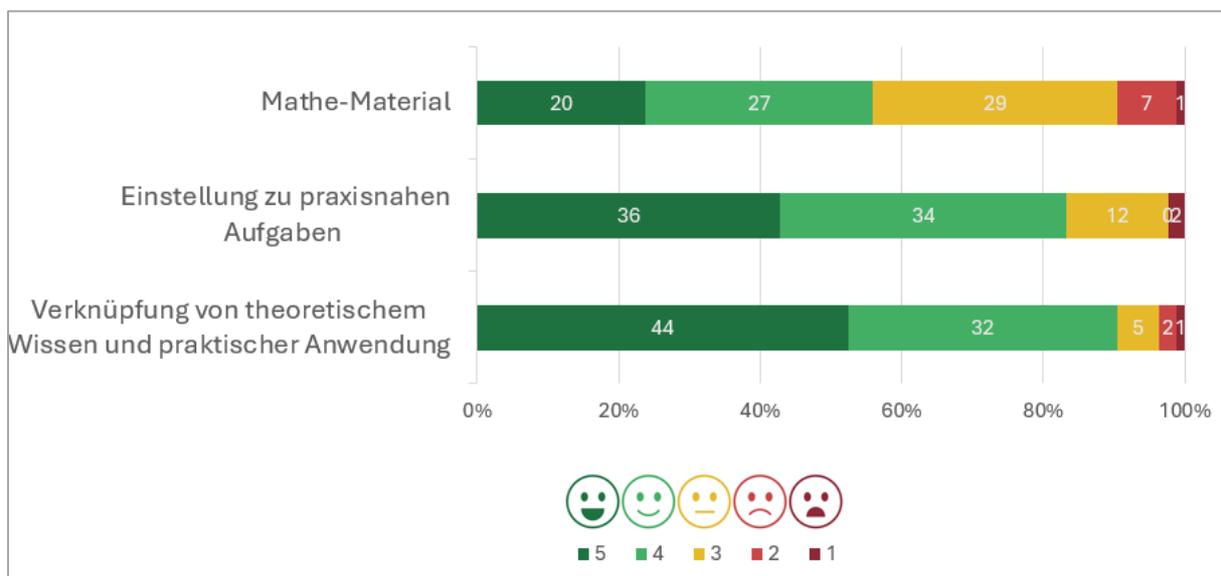


Abbildung 2: Übersicht über Ergebnisse aus dem Prätest (n = 84) (eigene Darstellung)

Die Studierenden bewerten die Verknüpfung von theoretischem Wissen und praktischer Anwendung im Mathematikunterricht bereits vor dem Mathetag als wichtig ($M = 4,38$, $SD = 0,805$). Dies deutet darauf hin, dass eine starke Erwartung besteht, dass theoretisches Wissen anwendungsbezogen vermittelt werden sollte.

Hinsichtlich der Kenntnis von Materialien für den Mathematikunterricht zeigt sich ein Mittelwert von 3,69 ($SD = 0,969$, Median = 4,00). Dies lässt darauf schließen, dass die Studierenden bereits über ein gewisses Repertoire an Unterrichtsmaterialien verfügen, jedoch noch Raum für Erweiterung besteht. Bemerkenswert ist auch die positive Einstellung zu praxisnahen Aufgaben und Experimenten im Mathematikunterricht. Mit einem Mittelwert von 4,21 ($SD = 0,865$, Median = 4,00) zeigen die Studierenden eine starke Überzeugung, dass solche Elemente den Unterricht verbessern können.

5.1.2 Posttest

Zur Erfassung der retrospektiven Wahrnehmung nach dem Mathetag wurden in den Fragebogen offene und geschlossene Items aufgenommen.

Die Analyse der offenen Fragen ergab wertvolle Einblicke in die Wahrnehmung und den Lerngewinn der Studierenden durch den Mathetag. Bezüglich neuer Erkenntnisse über die Unterrichtspraxis wurden fünf Hauptkategorien identifiziert: „Neue Methoden und Tools“ ($n=25$), „Praxisbezug herstellen“ ($n=20$), „Vielfalt und Kreativität“ ($n=15$), „Arbeiten mit Materialien“ ($n=10$) und „andere Kulturen und Ansätze“ ($n=8$). Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung des Mathetags für die Erweiterung des methodischen Repertoires und das Verständnis für praxisnahe Mathematikvermittlung. Als besonders hilfreich empfanden die Teilnehmenden die Aspekte „Tafelbilder und Visualisierung“ ($n=22$), „Methodenvielfalt“ ($n=18$), „Praxisnähe“ ($n=15$), „Apps und digitale Tools“ ($n=12$) sowie „interaktives Lernen in Kleingruppen“ ($n=10$). Diese Rückmeldungen betonen die Relevanz praktischer Erfahrungen und den Wert vielfältiger Lehrmethoden in der Lehramtsausbildung. Verbesserungsvorschläge konzentrierten sich hauptsächlich auf „Organisation und Zeitmanagement“ ($n=30$), „Gruppenkoordination“ ($n=18$), „klarere Aufgabenstellungen“ ($n=15$), „Lehrplanbezug“ ($n=10$) und „mehr Zeit für spezifische Stationen“ ($n=8$). Diese Erkenntnisse bieten wertvolle Ansatzpunkte für die Optimierung zukünftiger Mathetage und unterstreichen gleichzeitig die Komplexität der Organisation praxisnaher Lehrveranstaltungen.

Die Auswertung der Posttest-Daten zeigt eine überwiegend positive Bewertung des Mathetags durch die Teilnehmenden. Besonders hervorzuheben ist die hohe Zustimmung zur Bedeutung des eigenen Erlebens innovativer Methoden, bei dem 88,1% der Studierenden ($n=74$) mit „stimme zu“ oder „stimme voll zu“ antworteten. Dies unterstreicht die Wichtigkeit erfahrungsbasierter Lernansätze in der Lehramtsausbildung. Die Verknüpfung von Theorie und Praxis wurde von 64,3% ($n=54$) der Teilnehmenden als gut erkennbar eingestuft, was auf eine erfolgreiche Umsetzung des Hauptziels des Mathetags hindeutet. Noch deutlicher fällt die Zustimmung zur Integration fachdidaktischer und fachlicher Inhalte in die Unterrichtsgestaltung aus, die 65,5% ($n=55$) der Studierenden als wichtig erachten. Ein verbessertes Verständnis für den Transfer universitärer Inhalte in die Schulpraxis wurde von 72,6% ($n=61$) der

Teilnehmenden bestätigt. Dies lässt auf eine erhöhte Transferkompetenz schließen, die für angehende Lehrkräfte von zentraler Bedeutung ist. Schließlich gaben 71,4% (n=60) der Studierenden an, neue Einsichten bezüglich der Umsetzung fachdidaktischer Konzepte in realitätsnahe Unterrichtsszenarien gewonnen zu haben. Dies deutet auf einen signifikanten Lernzuwachs und eine Erweiterung des professionellen Handlungsrepertoires hin.

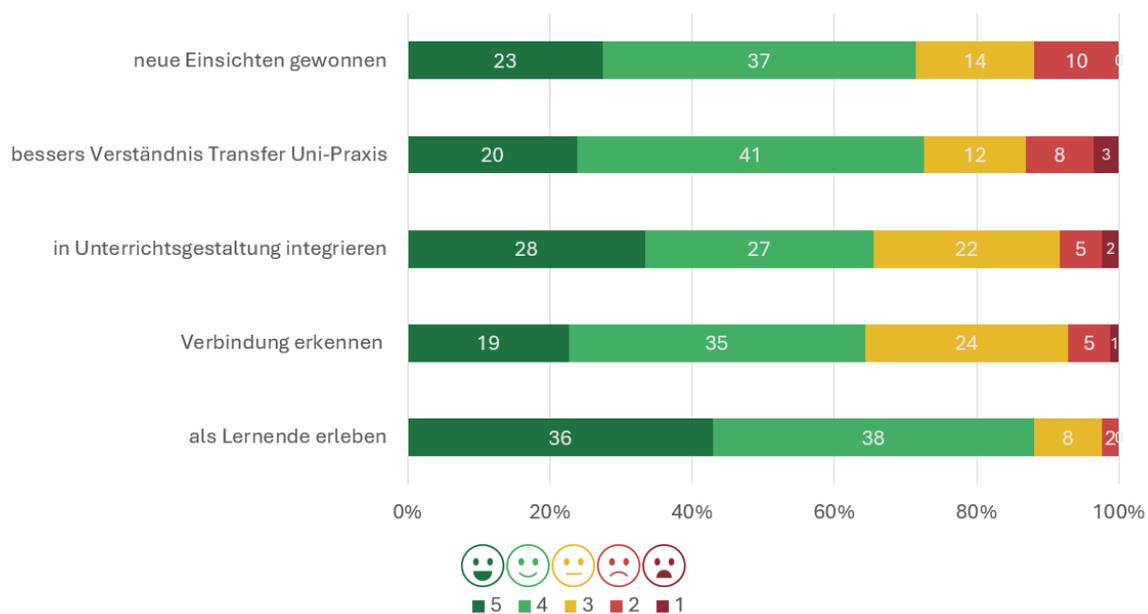


Abbildung 3: Ergebnisse Posttest (eigene Darstellung)

Die Bewertung der verschiedenen Stationen des Mathetags zeigt eine überwiegend positive Resonanz der Teilnehmenden. Die Station „Mathematik an der Tafel“ erhielt mit 76,2% (n=64) die höchste Zustimmung (Bewertungen 4 und 5), gefolgt von „Mathematik mit Material“ mit 82,1% (n=69). Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung traditioneller und haptischer Lehrmethoden in der Mathematikdidaktik. „Ein Bild von Mathematik“ wurde von 76,2% (n=64) der Studierenden positiv bewertet, was die Relevanz der Einbettung digitaler Medien (MathCityMap) im Mathematikunterricht hervorhebt. Die Station „Mathematik in der Pasta“ erhielt von 70,2% (n=59) der Teilnehmenden hohe Zustimmungswerte, was das Potenzial zum Experimentieren im Mathematikunterricht aufzeigt. „Mathematik anderswo“ und „Mathematik für zwischendurch“ wurden etwas verhaltener, aber immer noch überwiegend positiv bewertet. Es muss noch darauf hingewiesen werden, dass 32,1% (n=27) der Teilnehmenden die letztgenannte Station nicht besuchten. Diese Station war „freiwillig“ und dies wurde als „muss ich nicht machen“ interpretiert.

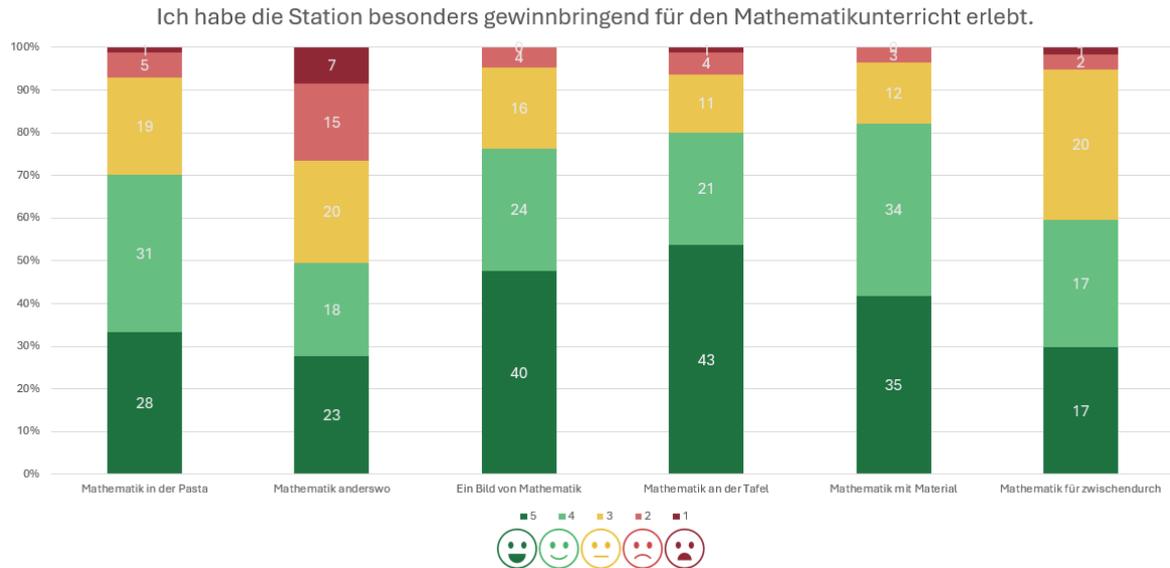
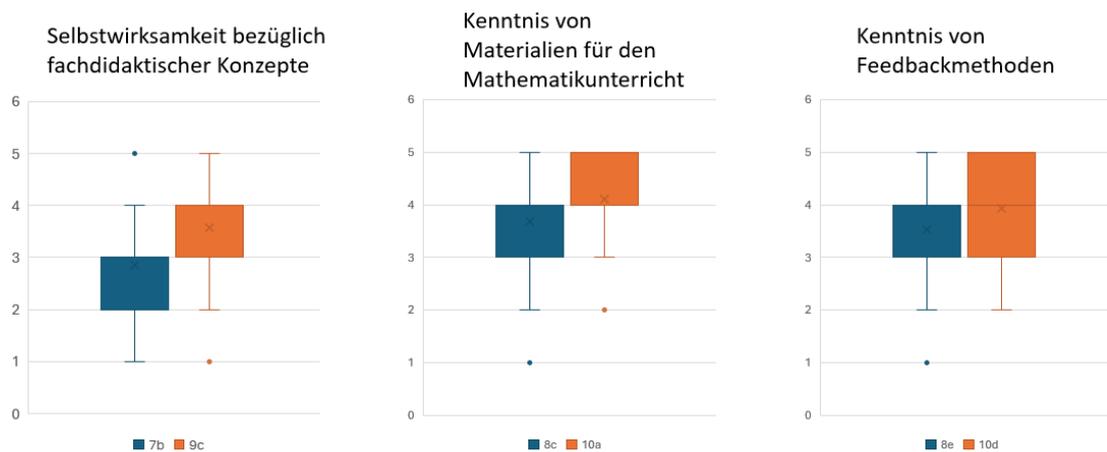


Abbildung 4: Rückmeldung auf Stations-Ebene (eigene Darstellung)

5.1.3 Items Prä- und Posttest kombiniert

Die Ergebnisse von kombinierten Items aus dem Prä- und Posttest wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests untersucht. Diese statistische Analyse zeigt signifikante Veränderungen in mehreren Schlüsselbereichen nach der Teilnahme am Mathetag.



Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test

Prätest	Posttest	Statistik	p
7b	9c	202 ^a	< .001
8c	10a	578 ^b	0.002
8e	10d	521 ^b	< .001

Anmerkung: $H_a: \mu_{\text{Messung 1}} - \mu_{\text{Messung 2}} < 0$

^a 27 Paar(e) mit verbundenen Werten

^b 22 Paar(e) mit verbundenen Werten

Abbildung 5: Übersicht Ergebnisse Prä-Posttest kombinierte Items (eigene Darstellung)

Selbstwirksamkeit bezüglich fachdidaktischer Konzepte (7b vs. 9c): Es wurde eine signifikante Zunahme ($W = 202$, $p < .001$) mit einer starken Effektstärke ($r = 0.756$) festgestellt. Der Mittelwert stieg von 2,85 ($SD = 0,976$) auf 3,57 ($SD = 0,868$), was auf eine deutlich verbesserte Selbsteinschätzung der Studierenden hinsichtlich ihrer Fähigkeit, theoretische Konzepte im Mathematikunterricht anzuwenden, hindeutet.

Kenntnis von Materialien für den Mathematikunterricht (8c vs. 10a): Hier zeigte sich ebenfalls eine signifikante Verbesserung ($W = 578$, $p = .002$) mit einer mittleren Effektstärke ($r = 0.409$). Der Mittelwert erhöhte sich von 3,69 ($SD = 0,969$) auf 4,11 ($SD = 0,822$), was auf einen substanziellen Wissenszuwachs bezüglich Unterrichtsmaterialien hinweist.

Kenntnis von Feedbackmethoden (8e vs. 10d): Es wurde eine signifikante Zunahme ($W = 521$, $p < .001$) mit einer mittleren Effektstärke ($r = 0,466$) beobachtet. Der Mittelwert stieg von 3,52 ($SD = 0,938$) auf 3,94 ($SD = 0,896$), was auf eine erweiterte Kenntnis verschiedener Feedbackmethoden schließen lässt.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Wirksamkeit des Mathetags in Bezug auf die Steigerung der Selbstwirksamkeit der Studierenden, die Erweiterung ihres Wissens über Unterrichtsmaterialien und die Verbesserung ihrer Kenntnisse zu Feedbackmethoden. Die durchweg signifikanten Verbesserungen mit mittleren bis starken Effektstärken deuten auf einen substanziellen Lernzuwachs und eine positive Entwicklung der professionellen Kompetenzen der angehenden Mathematiklehrkräfte hin.

5.2 Auswertung der Kollegengespräche

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden 16 von Studierenden erstellte Kollegengespräche mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (Kuckartz & Rädiker, 2024) ausgewertet. Ziel war es, zentrale Kategorien zu entwickeln, die die Wahrnehmungen, Erfahrungen und Lernerfolge der Teilnehmerinnen und Teilnehmer reflektieren.

Folgende Kategorien, die für die Beantwortung der Forschungsfragen relevant erscheinen, wurden herangezogen:

Kategorie 1: Gesamteindruck des Mathetags:

Diese Kategorie umfasst Aussagen darüber, wie die Studierenden den Mathetag insgesamt empfanden. Sie beschreibt die allgemeinen Eindrücke und Bewertungen der Veranstaltung.

Kategorie 2: Von der Uni in die Praxis

Diese Kategorie umfasst Aussagen darüber, ob die Studierenden planen, die neuen Methoden und Konzepte in ihre Praxis zu integrieren bzw. in ihrem zukünftigen Unterricht umzusetzen planen.

Kategorie 3: Lernwirksamkeit

Diese Kategorie umfasst Aussagen, in denen die Teilnehmer*innen explizit erwähnen, dass sie etwas gelernt haben oder neue Erkenntnisse gewonnen haben. Sie beschreibt,

wie sie die erlernten Methoden und Konzepte als nützlich und relevant für ihre zukünftige Lehrpraxis wahrnehmen.

5.2.1 Auswertung entlang der Kategorien

Kategorie 1: Gesamteindruck des Mathetags

Der Mathetag wurde von den Studierenden überwiegend positiv bewertet. Viele Teilnehmer*innen äußerten sich begeistert über die Vielfalt und den praktischen Nutzen der angebotenen Stationen. Eine Person bemerkte: „Ich fand die Methode des ganztägigen Stationenbetriebs faszinierend. Ich weiß zwar nicht, wie man das in der Schule umsetzen kann, aber allein für die Uni war es mal eine tolle Erfahrung, so etwas gemacht zu haben.“ „Am Mathetag haben wir Unterrichtsmethoden aus einem fachdidaktischen Blickwinkel erlebt.“

Viele der Aussagen zeigen, dass die Studierenden den Mathetag als bereichernd und inspirierend empfunden haben. Die Veranstaltung bot nicht nur eine Plattform für den Austausch innovativer Lehrmethoden, sondern ermöglichte es den Teilnehmer*innen auch, praktische Erfahrungen zu sammeln und neue Ansätze für den Mathematikunterricht zu entdecken. Insgesamt wurde der Mathetag als wertvoller Beitrag zur universitären Ausbildung wahrgenommen, die das Interesse und die Motivation der Studierenden für die Unterrichtspraxis nachhaltig gestärkt hat.

Kategorie 2: Von der Uni in die Praxis

Viele Teilnehmer äußerten sich positiv über die praktische Anwendbarkeit der erlernten Inhalte. Ein Studierender bemerkte: „Ich glaube, ich kann mir von dem Mathetag einiges mitnehmen für mein zukünftiges Lehrer-Dasein, auch weil ich der Meinung bin, dass man als Lehrer nicht einfach nur vorne an der Tafel Frontalunterricht betreiben sollte, sondern dass man schon die Kinder dazu bringt, auch aktiv am Unterricht teilzunehmen und mitzumachen, weil ich glaube, dass das einfach auch das Verständnis der Schülerinnen und Schüler bezüglich mathematischer Themen sehr fördert!“

Ein weiterer Teilnehmer betonte: „Ich würd ihn, glaube ich, selbst in meinen Unterricht einbauen. Selbst durchzuführen als Studentin würde ich nicht nochmal machen, weil es sehr zeitaufwändig ist und wir dann doch ein bisschen schneller sind als die Schülerinnen.“ „Die Verwendung von Material kannte ich so noch nicht. Ich glaube, es ist wichtig, dass die Schüler*innen sehen, dass 1 Liter Wasser in den dm^3 -Würfel passt. Ich glaube nur, ich würde die Schüler*innen nicht selbst schütten lassen, sondern das im Plenum vorzeigen.“ Hier wird ersichtlich, dass Studierende auch über mögliche Umsetzungen im eigenen Unterricht nachdenken. Diese Aussagen verdeutlichen, dass die Studierenden die erlernten Methoden als nützlich und relevant für ihre zukünftige Lehrpraxis wahrnehmen.

Die Studierenden haben neue Ansätze und Ideen für ihren zukünftigen Unterricht entdeckt. Sie planen, die neuen Ansätze und Konzepte aktiv in ihren Unterricht zu integrieren, um den Mathematikunterricht praxisnah und ansprechend zu gestalten. „Das Beispiel mit der Zahnpasta hat mir besonders gut gefallen. Eine tolle Idee, solche Gegenstände einzubauen.“

Insgesamt zeigt sich, dass der Mathetag den Studierenden wertvolle Impulse für die Verbindung von theoretischem Wissen und praktischen Lehrtätigkeiten gegeben hat.

Kategorie 3: Lernwirksamkeit

Viele Studierende betonten, dass sie am Mathetag neue Zugänge zum Mathematikunterricht kennengelernt haben. Ein Teilnehmer äußerte: „Ich fand immer total extrem interessant, weil man die Aufgaben so erledigen konnte, wie es die Schüler innen machen würden. Und ich habe viel gelernt, auch wie man Mathematik auf eine praktische Art und Weise beibringen kann.“ Sie schätzten die Möglichkeit, neue Lehrmethoden kennenzulernen und diese in einem realitätsnahen Kontext auszuprobieren. „Ich habe viele Erkenntnisse zur Umsetzung theoretischer Inhalte in der Praxis gewonnen.“ „Unterricht sollte auch aus dem Klassenzimmer hinaus verlagert werden. Bewegung hilft beim Lernen.“ „Wir haben gelernt, wie man Unterricht interaktiver, spannender und interessanter gestalten kann.“

Zusammenfassend aufgrund der Auswertung der Kollegengespräche kann festgehalten werden: Der Mathetag wurde von den Studierenden als bereichernd und motivierend empfunden. Die Vielfalt und der praktische Nutzen der Stationen wurden besonders hervorgehoben. Viele Teilnehmer*innen planen, die erlernten Methoden in ihrer zukünftigen Lehrpraxis anzuwenden, was die Lernwirksamkeit und Relevanz der Veranstaltung unterstreichen.

6 Fazit und Ausblick

Der Mathetag erweist sich als innovatives Konzept zur Professionalisierung angehender Mathematiklehrkräfte. Durch einen interaktiven Stationenbetrieb gelingt es, fachdidaktische Inhalte, unterrichtspraktische Tätigkeiten und methodische Ansätze praxisnah zu verknüpfen und den Studierenden Einblick in ein umfangreicheres Methodenrepertoire zu geben. Die Evaluation zeigt signifikante Verbesserungen in der Selbstwirksamkeit, dem Verständnis für Theorie-Praxis-Transfer und der Kenntnis innovativer Unterrichtsmethoden. Die Zufriedenheit der Studierenden mit dem Konzept ist groß und sie nehmen den Mathetag als lernwirksame Veranstaltung wahr.

Die Ergebnisse des vierten Zyklus zeigen, dass organisatorische Veränderungen umgesetzt werden sollten, wenn der Mathetag wieder für eine Großgruppe angeboten wird. Die Bedeutung der Überarbeitung nach jedem Zyklus wird auch durch das Zitat einer Lehrenden unterstrichen: „die Überarbeitung vom letzten zu diesem Mal war das i-Tüpfelchen – ein toller Tag.“

Zukünftige Forschungen könnten sich auf die Langzeitwirkung des Mathetags und dessen Einfluss auf die tatsächliche Unterrichtspraxis der Absolvent*innen konzentrieren. Auch wäre es interessant, wie lernwirksam die Studierenden die Integration in die normalen Seminartermine finden. Eine Kernbotschaft lässt sich aber mit Sicherheit jetzt schon tätigen: Der Mathetag schafft eine wirksame Brücke zwischen universitärer Theorie und schulischer Praxis in der Mathematiklehrausbildung.

Literatur

- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies: Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift Für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Doll, J., Jentsch, A., Meyer, D., Kaiser, G., Kaspar, K., & König, J. (2018). Zur Nutzung schulpraktischer Lerngelegenheiten an zwei deutschen Hochschulen: Lernprozessbezogene Tätigkeiten angehender Lehrpersonen in Masterpraktika. In M. Rothland & N. Schaper (Hrsg.), *Forschung zum Praxissemester in der Lehrerbildung*. Verlag Empirische Pädagogik.
- Kaiser, G., & König, J. (2019). Competence Measurement in (Mathematics) Teacher Education and Beyond: Implications for Policy. *Higher Education Policy*, 32(4), 597–615. <https://doi.org/10.1057/s41307-019-00139-z>
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2024). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Umsetzung mit Software und künstlicher Intelligenz* (6. Auflage). Juventa Verlag.
- Kunina-Habenicht, O., Schulze-Stocker, F., Kunter, M., Baumert, J., Leutner, D., Lohse-Bossenz, H., & Terhard, E. (2013). Die Bedeutung der Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium und deren individuelle Nutzung für den Aufbau des bildungswissenschaftlichen Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(1), 1–23. <https://doi.org/10.3262/ZP1301001>
- Mewald, C. (2019). Lesson Study—Definitionen und Grundlagen. In C. Mewald & E. Rauscher, *Lesson Study: Das Handbuch für kollaborative Unterrichtsentwicklung und Lernforschung* (S. 19–29). StudienVerlag.
- Mewald, C., & Rauscher, E. (Hrsg.). (2019). *Lesson Study: Das Handbuch für kollaborative Unterrichtsentwicklung und Lernforschung*. Studien Verlag.
- Prenzel, M. (2021). «Nützlich, praktisch, gut»: Erwartungen an die Forschung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. <https://doi.org/10.25656/01:21771>
- Scholten, N., & Orschulik, A. (2022). Praxisdokumente zur Verknüpfung von Theorie und Praxis auf Basis der Professionellen Unterrichtswahrnehmung. *Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, Bd. 5 Nr. 1 (2022): Herausforderung Lehrer*innenbildung Ausgabe 5. <https://doi.org/10.11576/HLZ-5233>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>