

INDIVIDUELLE BILDER DER MATHEMATIK REFLEKTIEREN UND VERÄNDERN

Lehrprojekt, gefördert von der Humanwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Potsdam seit 10/2024 — Zwischenbericht 9/2025
Karen Reitz-Koncebovski. Unter Mitarbeit von Sonja Schek

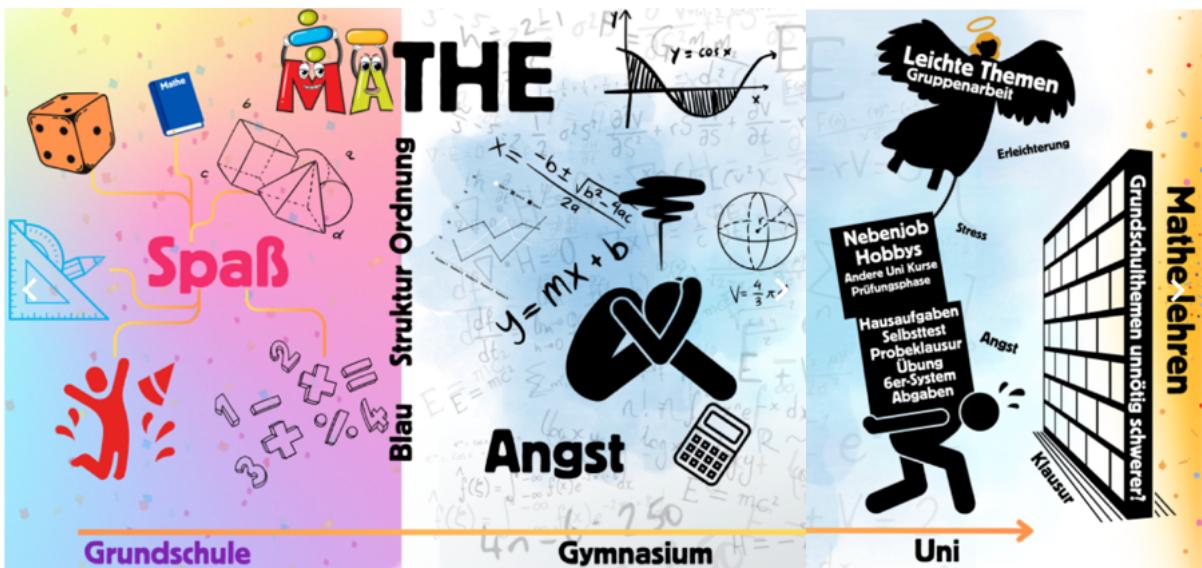


Abb. 1: „Was ist Mathematik?“ – Bilder einer/eines Studierenden (WS 2025/26, KR06TR5)

Projektziele

Individuelle Bilder von Mathematik sind geprägt durch biografische Erfahrungen mit dem Mathematiklernen, insbesondere im schulischen Mathematikunterricht. Angehende Mathematiklehrer:innen sollen bereits zu Beginn ihrer Lehramtsausbildung Gelegenheit erhalten, ihre Lernbiografie zu reflektieren. Dies geschieht durch die Bereicherung und Erweiterung der Lehrveranstaltung *Arithmetik und ihre Didaktik I & II*, die alle Studierenden der Lehrämter Primarstufe mit Fach Mathematik bzw. mit Schwerpunkt Inklusion in der Studieneingangsphase besuchen. Projektziele sind:

- ein facettenreiches Bild der Mathematik zu vermitteln,
- Gelegenheiten zu schaffen, das eigene individuelle Bild von Mathematik, das durch die bisherige mathematikbezogene Lernbiografie geprägt ist, zu reflektieren und zu verändern (→ Bezug zum Handlungsfeld Persönlichkeitsbildung laut Leitbild Lehre, <https://www.uni-potsdam.de/de/zfq/leitbildlehre>)
- und damit das zukünftige Lehrer:innenhandeln (→ Tätigkeitsfeldorientierung) und die Lernerfahrungen nachfolgender Generationen in positiver Weise zu beeinflussen.

Maßnahmen

(1) In der Lehrveranstaltung *Arithmetik und ihre Didaktik I & II* werden den Studierenden vielfältige Gelegenheiten gegeben, Mathematik handelnd zu erfahren. Oft erhalten wir von Studierenden die Rückmeldung, dass sich dies stark von ihren schulischen Erfahrungen mit Mathematik unterscheidet. Der notwendige folgende Schritt der Reflexion und ggf. Veränderung der persönlichen Einstellung zur Mathematik und des individuellen Bildes von Mathematik gelingt nach unseren Beobachtungen jedoch nur wenigen Studierenden von selbst.

Daher wurde die Lehrveranstaltung erweitert um (2) regelmäßige, über die gesamte Lehrveranstaltung verteilte, Lehreinheiten zur lernbiografischen Reflexion bisheriger schulischer und nachfolgend auch universitärer Erfahrungen mit Mathematik sowie zur expliziten Thematisierung der Frage „Was ist Mathematik eigentlich?“, wobei einerseits das individuelle Bild von Mathematik reflektiert und potentiell verändert wird, andererseits auch das gesellschaftliche Bild von Mathematik und die Möglichkeiten von Lehrpersonen, darauf einzuwirken, in den Blick genommen wird.

Biografische Reflexion erfordert einen geschützten Raum und eine Lernatmosphäre, in der die Studierenden sich sicher fühlen. Ähnlich wie bereits in früheren Projekten (<https://www.uni-potsdam.de/de/gsp-mathematik/projekte>) haben wir hier auf (3) die Mitwirkung Studierender höherer Semester als Übungsleiter:innen in der Lehrveranstaltung *Arithmetik und ihre Didaktik* gesetzt. Die Lehrveranstaltungsevaluationen des Wintersemesters 2024/25 und Sommersemesters 2025 haben bestätigt, dass die Übungsleitung durch erfahrene Studierende durchweg positiv eingeschätzt wurde, wobei insbesondere die Lernatmosphäre betont wurde. Begleitet von den studentischen Übungsleiterinnen konnten biografische Erfahrungen mit dem Mathematiklernen und persönliche Einstellungen zur Mathematik niederschwellig in einer offenen Gesprächsatmosphäre reflektiert werden.

Die Wirksamkeit des Maßnahmen wurde forschend begleitet mit (4) einer qualitativen Studie zur Entwicklung des Bildes von Mathematik bei den Lehramtsstudierenden innerhalb der Studieneingangsphase.

Begleitstudie

Die (noch nicht abgeschlossene) Begleitstudie zielt darauf, die „Weltbilder der Mathematik“ (Grigutsch et al., 1998, Weygandt, 2021) sowie das Selbstkonzept und Emotionen bezüglich der Mathematik (Bernack-Schüler, 2018) bei Lehramtsstudierenden der Primarstufe Mathematik sowie ihre Perspektive auf den zukünftigen Beruf als Mathematiklehrkraft zu erhellen. Die folgenden Forschungsfragen sollen geklärt werden:

- Wie sind die individuellen Bilder der Mathematik bei Lehramtsstudierenden der Primarstufe Mathematik zu Beginn ihres Studiums und am Ende des ersten bzw. zweiten Semesters der

Lehrveranstaltung *Arithmetik und ihre Didaktik* ausgestaltet? Welche Veränderungen bzw. Entwicklungen lassen sich in den individuellen Bildern der Mathematik feststellen?

- Wie stellt sich das mathematische Selbstkonzept und die affektive Einstellung zur Mathematik am Anfang und am Ende des Semesters bzw. Studienjahres dar? Welche Entwicklung können wir vermuten?
- Wie reflektieren die Lehramtsstudierenden ihre Einstellung zur Mathematik in der Perspektive auf den zukünftigen Beruf als Mathematiklehrkraft?

In der Pilotstudie im Studienjahr 2024/25 kamen zur Datenerhebung zwei Instrumente zum Einsatz:

Zu Beginn des ersten und am Ende des zweiten Semesters erhielten alle Studierenden einen schriftlichen **Fragebogen** mit einer Auswahl von 32 Items des Instruments aus Weygandt (2021). Die Auswahl der Items wurde unter den Prämissen der Niederschwelligkeit für die Studierenden und der Ausgewogenheit der von Weygandt (2021) unterschiedenen Aspekte mathematischer Weltbilder getroffen. Die online durchgeführte Befragung beantworteten n = 136 Studierende im Okt. 2024 und n = 83 Studierende im Juli 2025.

Zu Beginn und am Ende des ersten Semesters wurden alle Studierenden im Rahmen der Übungen aufgefordert, ein **Bild** zu der Frage „Was ist Mathematik?“ zu zeichnen. Die Aufgabenstellung lautete zu Beginn: „Halten Sie Ihr persönliches Bild von Mathematik mit farbigen Stiften auf weißem Papier oder auf dem Tablet fest!\", zum Semesterabschluss: „Hat sich Ihr Bild zum Thema ‚Was ist Mathematik?‘ verändert? Wie sieht es heute aus? Werden Sie noch einmal kreativ...“ Alle Studierenden wurden gebeten, ihre Bilder anonym mit einem selbsterzeugten persönlichen Code online hochzuladen. Bei n = 69 Studierenden konnten die Vorher-Nachher-Bilder einander zugeordnet und im Zusammenhang ausgewertet werden.

Für die Auswertung der Bilder wurde angelehnt an die Studien Weygandt (2021) und Bernack-Schüler (2018) ein Kategoriensystem entwickelt, das zum einen die fachlichen Aspekte mathematischer Weltbilder und zum anderen subjektspezifische Kategorien wie Selbstkonzept, Emotionen und biografische Reflexion verschiedener Stadien der mathematischen Lernbiographie einschloss. Bei der Analyse der Bilder zeigte sich, dass sich viele Bildelemente ohne Nachfragen kaum eindeutig deuten ließen. Die zusammenführende Analyse der Daten aus sämtlichen Erhebungen ist bislang nicht abgeschlossen, aber für die Hauptstudie im Studienjahr 2025/26, die dank der Folgefördierung durch die HWF möglich wird, konnten wichtige methodische Schlussfolgerungen gezogen werden (s. unten „Ausblick“).

Erste Einblicke in Ergebnisse

Zur Frage der Ausgestaltung mathematischer Weltbilder zum Studienbeginn und am Semesterende zeigen viele Bilder zur Frage „Was ist Mathematik?“ eine Anreicherung der ersten Darstellung um weitere fachliche Elemente, insbesondere bezogen auf die Inhalte der Lehrveranstaltung, so beispielsweise die beiden Bilder in Abb. 2, die sich durch die Vielfalt an Hinweisen auf

unterschiedliche Aspekte von Mathematik sowie verschiedene mathematische Leitideen nach den Bildungsstandards (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2022) auszeichnen.

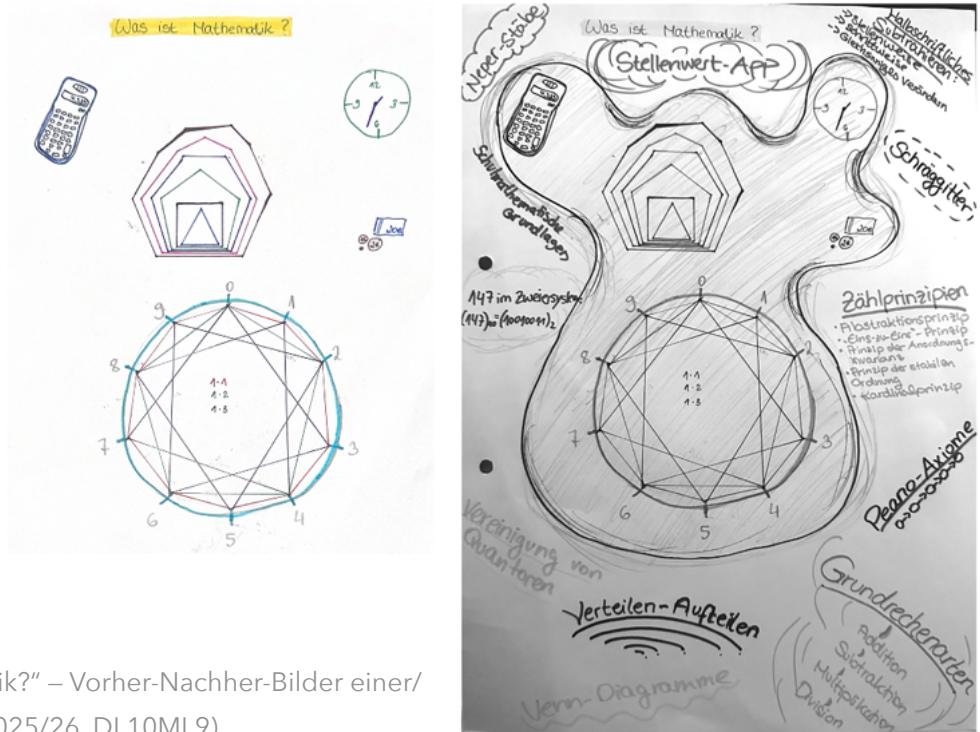


Abb. 2: „Was ist Mathematik?“ – Vorher-Nachher-Bilder einer/eines Studierenden (WS 2025/26, DL10ML9)

In anderen Bildern finden sich Hinweise auf eine Veränderung des Selbstkonzepts und der Emotionen bezüglich der Mathematik, wie beispielsweise in den beiden Bildern in Abb. 3, in denen sich im zweiten Bild zugleich ein expliziter Hinweis auf die Entwicklung eines stärker prozessbezogenen Verständnisses von Mathematik findet: „Gemeinsam mehr verstehen.“



Abb. 3: „Was ist Mathematik?“ – Vorher-Nachher-Bilder einer/eines Studierenden (WS 2025/26, DL10ML9)

Manche Bilder reflektieren eine Auseinandersetzung mit der zukünftigen Rolle als Mathematiklehrkraft und Vorstellungen von Mathematikunterricht. So stellt das erste Bild in Abb. 4 eine Reflexion der verschiedenen Abschnitte der mathematischen Biographie dar mit dem Kommentar „Wo sich für manche ein Kreis schließt, öffnet sich für andere ein neuer.“ Das zweite Bild zu Semesterende stellt eine traditionelle Vorstellung von Mathematikunterricht („früher“) einer modernen Mathematikdidaktik („heute“) gegenüber, in der unterschiedliche Lösungswege für die gleiche Aufgabe ermöglicht werden.

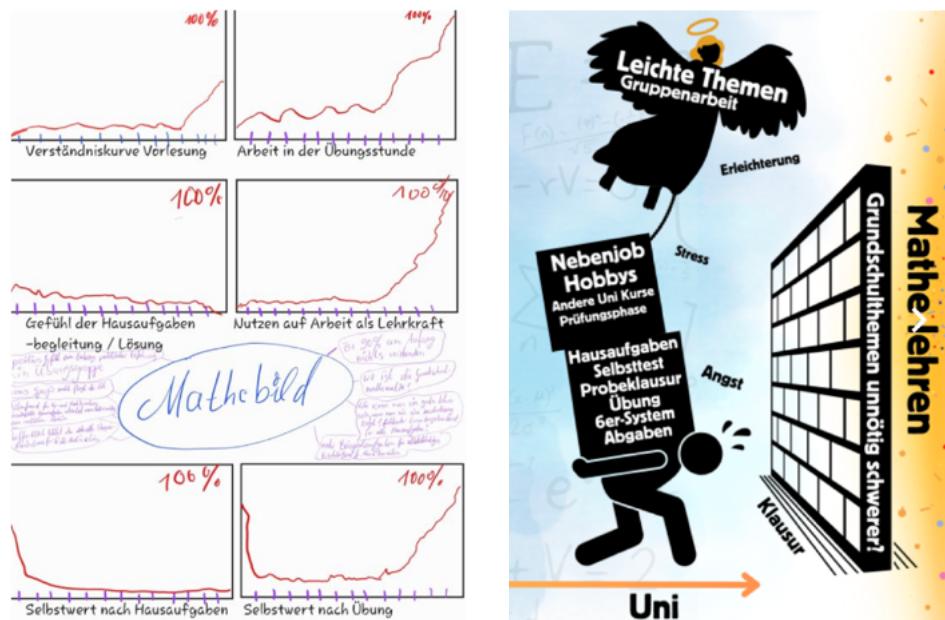


Abb. 4: „Was ist Mathematik?“ – Vorher-Nachher-Bilder einer/eines Studierenden (WS 2025/26, SS08GNX)

Aus einigen Bildern lassen sich explizit Rückmeldungen zur Lehrveranstaltung entnehmen, so beispielsweise dem oben in Abb. 1 präsentierten dreiteiligen, den Abschnitten der mathematischen Lernbiographie folgenden Bild, dessen dritter Teil (vgl. auch Abb. 6) eine Reflexion der Lehrveranstaltung darstellt, oder dem in Abb. 5 präsentierten Bild vom Semesterende, das das Selbstkonzept in Bezug auf verschiedene Teile der Lehrveranstaltung reflektiert.

Abb. 5: „Was ist Mathematik?“ – Nachher-Bilder einer/eines Studierenden (WS 2025/26, KT14TH7)

Abb. 6: Ausschnitt aus Abb. 1, aus dem Nachher-Bild einer/eines Studierenden (WS 2025/26, KR06TR5)



Ausblick

Zu Beginn des Wintersemesters 2025/26 werden die beiden Erhebungen mit Fragebogen und Bildern ebenso wie im Jahr davor mit allen Studienanfänger:innen durchgeführt. Im weiteren Verlauf des Studienjahres sind weiterhin die gleichen Erhebungen wie im Vorjahr geplant, ergänzt durch:

- Interviews mit einigen Studierenden zu den Bildern vom Semesterbeginn und
- einem offenen schriftlichen Auftrag zu den Bildern am Ende der Lehrveranstaltung.

Für die Auswertung wird das Kategoriensystem auf einer breiteren Literaturbasis ausdifferenziert und weiterentwickelt. Damit sollen die Daten beider Studienjahre im Zusammenhang analysiert werden.

Zugleich werden die Übungseinheiten zur Bereicherung der Lehrveranstaltung um Elemente biographischer Reflexion und der Beschäftigung mit den individuellen Bildern von Mathematik im Spannungsverhältnis mit „regulären“ Vorstellungen von Mathematik, repräsentiert in den vermittelten fachlichen und fachdidaktischen Inhalten, weiterentwickelt. Eine Auswertung erfolgt nach Abschluss des Sommersemesters 2026.

Literatur

Bernack-Schüler, C. (2018). *Die Entwicklung von Mathematikbildern bei Lehramtsstudierenden*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22587-2>

Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), 3–45. <https://doi.org/10.1007/BF03338859>

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004, i.d.F. vom 23.06.2022*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf

Weygandt, B. (2021). *Mathematische Weltbilder weiter denken: Empirische Untersuchung des Mathematikbildes von Lehramtsstudierenden am Übergang Schule-Hochschule sowie dessen Veränderungen durch eine hochschuldidaktische Mathematikvorlesung*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34662-1>