SPECHT, Birte & DANZER, Carolin
Oldenburg

B²NE – Zur Ausgangslage der Bildung von Mathematiklehramtsstudierenden im Bereich BNE

Die Folgen des Klimawandels, Kriege oder die vorhandene Armut sind nur einige Beispiele für Themen, die die Bedeutung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) immer deutlicher in den Vordergrund rücken und damit auch zu einem elementaren Bestandteil schulischer Bildung machen. Sowohl in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften als auch in der mathematikdidaktischen Forschung existieren hingegen vor allem im Bereich der Mathematik wenige Konzepte und wenig empirische Forschung, die sich mit der Implementierung von BNE in die Lehrkräfteausbildung beschäftigen (u. a. Wiegand & Borromeo-Ferri, 2023, Coles, 2016) – in Anbetracht der Herausforderungen für künftige Generationen besteht hier dringenden Bedarf.

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Der Begriff der *nachhaltigen Entwicklung* bezieht sich auf die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Diese Ziele umfassen sowohl ökologische als auch soziale und wirtschaftliche Aspekte, wobei hochwertige Bildung als eines der Ziele sowie notwendig zum Erreichen der weiteren Ziele deklariert wird (UNESCO, 2002). Für den Unterricht bedeutet dies den Einbezug partizipativer Lehr- und Lernmethoden und bedeutungsvoller Themen, die es den Lernenden ermöglichen, Kompetenzen wie kritisches Denken, das Erarbeiten und Bewerten plausibler Zukunftsszenarien oder die Fähigkeit zu kooperativer Entscheidungsfindung auszubilden. BNE wird damit verstanden als ein Bildungskonzept, welches Lernende dazu befähigen soll, mündige, selbstbestimmte und verantwortungsbewusste Handlungsentscheidungen treffen zu können. Dementsprechend knüpft BNE an das Konzept des allgemeinbildenden Mathematikunterrichts an.

Diesbezüglich werden zwei Ansätze diskutiert (u. a. Vare & Scott, 2007): BNE als *instrumentelle Bildung*, welche die Vermittlung und Förderung von Einstellungen und Verhaltensweisen, deren Notwendigkeit klar identifiziert und unumstritten ist, fokussiert. BNE als *emanzipatorische Bildung* beruht hingegen auf der Erkenntnis, dass häufig nicht eindeutig geklärt ist, welche Verhaltensweisen letztendlich zielführend sind. In diesem Sinne soll BNE zur Entwicklung einer kritischen Reflexionsfähigkeit beitragen, um auch bezüglich Widersprüchen und Ungewissheiten entscheidungs- und handlungsfähig zu sein.

Mathematik als Grundlagenfach und Werkzeug der Nachhaltigkeitsfor-

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.
57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0

schung kann einen wesentlichen Beitrag zur BNE leisten, indem beispielsweise das inhaltliche Verständnis und die fundierte Bewertung von wissenschaftlichen Daten und Prognosen unterstützt werden. Des Weiteren kann die Beschäftigung mit nachhaltigkeitsrelevanten Themen bei Lernenden Interesse an und Motivation für Mathematik wecken.

BNE in der Lehrkräftebildung

Ein langfristiger, aber nachhaltiger Ansatzpunkt für Veränderungen im Unterricht ist hierbei die Anreicherung der Bildung angehender Lehrkräfte, um diese zu befähigen, BNE sinnstiftend in den Mathematikunterricht zu integrieren. Auch wenn der *Nationale Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung* (2017) dies fordert und das *Programm Transfer-21* (2007) hier besonders die universitäre Phase der Lehramtsausbildung in den Fokus nimmt („Künftige Lehrkräfte müssen […] bereits in ihrer Erstausbildung diejenigen Kompetenzen erwerben, die sie in die Lage versetzen, Fragen einer nachhaltigen Entwicklung inhaltlich und methodisch angemessen sowie didaktisch professionell zu bearbeiten“, S. 9), zeigt eine Studie von Brock und Grund (2018), dass fast 70 % der Lehrkräfte in ihrem Studium keine Erfahrungen mit BNE gemacht haben. Ebenso zeigen Wiegand und Borromeo-Ferri (2023, S. 1270) aktuell die deutliche Forschungslücke auf: "a lack of research in the field of ESD" und "there are no evidence-based investigations on the teaching and learning of ESD through mathematical modelling, particularly in pre-service mathematics teacher education."

Für eine diesbezügliche Grundlage stellt sich die Frage: *Wie ist der aktuelle Stand von Mathematiklehramtsstudierenden im Hinblick auf die Verbindung von Nachhaltigkeit und Mathematik(-unterricht)?* Zur Beantwortung dieser Frage soll im Rahmen einer empirischen Studie geklärt werden:

- An welche Grundlagen kann die Hochschulbildung für Lehramtsstudierende der Mathematik im Sinne einer BNE anknüpfen?
- Welches Vorwissen, welche Erfahrungen, welche Einstellungen und welche Ideen haben Mathematiklehramtsstudierende in Bezug auf Nachhaltigkeit und Mathematik(-unterricht)?

Studiendesign

Im Bachelorstudiengang Mathematik wurden im Juni 2023 zweiteilig empirische Daten von Studierenden des Lehramts für Grund-, Haupt- und Realschule erhoben. Der erste Teil umfasste einen Fragebogen mit vier offenen und zwei geschlossenen Fragen (siehe Abb. 1). Im Fokus stand die Erhebung zu Vorwissen, Erfahrungen und Einstellungen sowie Ideen zur Umsetzung von BNE im Mathematikunterricht.

1. Welche Zusammenhänge sehen Sie zwischen den Themen Nachhaltigkeit und Mathematik?
2. Welche mathematischen Inhalte und welche prozessbezogenen Kompetenzen stehen für Sie im Zusammenhang mit dem Thema Nachhaltigkeit und warum?
3. Welche Erfahrungen haben Sie im Mathematikstudium, im Mathematikunterricht oder anderweitig (im Hinblick auf Mathematik) mit dem Thema Nachhaltigkeit gemacht? Nennen Sie, sofern möglich, konkrete Beispiele oder Kontexte.
4. Kreuzen Sie bitte **eine** Auswahlmöglichkeit an: Wie groß war der Einfluss Ihres eigenen Mathematikunterrichts als Schüler*in auf Ihre Einstellung zum Thema Nachhaltigkeit?

sehr groß	groß	gering	sehr gering	kein Einfluss
o	o	o	o	o

5. Kreuzen Sie bitte **eine** Auswahlmöglichkeit an: Als wie sinnvoll erachten Sie es, das Thema Nachhaltigkeit im Mathematikunterricht zu thematisieren?

sehr sinnvoll	sinnvoll	mittel	wenig sinnvoll	nicht sinnvoll
o	o	o	o	o

6. Welche Möglichkeiten fallen Ihnen spontan ein, das Thema Nachhaltigkeit im Mathematikunterricht zu thematisieren?

Abbildung 1: Fragebogenitems der Studie

Der zweite Teil der Studie bestand aus einer Aufgabe, die im Rahmen einer einwöchigen Hausaufgabe von den Studierenden in Teams bearbeitet wurde. Zu zwei vorgegebenen Sachtexten sollten Aufgaben entwickelt werden, bei deren Bearbeitung sich Mathematiklernende mit mathematischen Inhalten und Prozessen sowie BNE-relevanten Kontexten auseinandersetzen. Im Fokus dieses Beitrags stehen erste Ergebnisse zum Fragebogen der Studie, Einblicke in die Ergebnisse des zweiten Teils werden im Vortrag gegeben. Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse.

Ausgewählte Ergebnisse

Der Großteil der Studierenden (55 Nennungen (N.) bei 123 Studierenden; Mehrfachnennungen möglich) sieht den Zusammenhang des Themas Nachhaltigkeit und Mathematik in der Tätigkeit des *(Aus-/Be-)Rechnens,* erst nachfolgend werden mathematische Inhalte (*Daten und Fakten*; 31 N.) und BNE-haltige Kontexte *(Verbrauch von Ressourcen, Schadstoffausstoß*; 20 bzw. 17 N.*)* genannt. Auffallend ist, dass etwa 20 % der Teilnehmenden *keinen Zusammenhang* zwischen Nachhaltigkeit und Mathematik sehen.

Sofern solche Zusammenhänge hergestellt werden, stehen die prozessbezogenen Kompetenzen im Fokus: *Darstellen* (65 N.), *Argumentieren* (56 N.), *Modellieren* (41 N.), *Problemlösen* (40 N.) und *Kommunizieren* (36 N.) werden deutlich vor mathematischen Inhalten genannt.

Knapp 40 % der Studierenden berichten von wenigen bis keinen Erfahrungen mit BNE (weder im eigenen Mathematikunterricht noch im Studium) und etwa 96 % der Studierenden geben an, dass ihr eigener, als Schüler*in erlebter Mathematikunterricht lediglich einen *geringen bis keinen* (zumin-

dest bewusst erlebten) Einfluss auf ihre Einstellung zum Thema Nachhaltigkeit hatte. Im Gegensatz dazu schätzen es knapp 70 % der Studierenden als *sinnvoll bis sehr sinnvoll* ein, das Thema Nachhaltigkeit in den Mathematikunterricht zu integrieren.

Fazit

Die ersten Ergebnisse der Studie zeigen – im Einklang mit bestehender Literatur – dass die Studierenden wenig eigene Erfahrungen in Bezug auf BNE mitbringen, sowohl im Hinblick auf ihre eigene Schulzeit als auch hinsichtlich der Thematisierung in der universitären Lehramtsausbildung. Dem gegenüber steht die deutliche Einstellung, dass Nachhaltigkeit ein Thema ist, das von einem Großteil der Studierenden als sinnvoll für den Mathematikunterricht eingeschätzt wird. Hierbei wird der größte Zusammenhang in den prozessbezogenen Kompetenzen gesehen – ein deutlicher Hinweis auf den Stellenwert der emanzipatorischen Perspektive auf BNE im Mathematikunterricht.

Deutlich wird: Es besteht Bedarf, BNE auch in die Lehramtsausbildung strukturell zu integrieren, geeignete Modelle und Konzepte zu entwickeln sowie diese empirisch zu begleiten.

Literatur

Brock, A. & Grund J. (2018). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings – Quantitative Studie des nationalen Monitorings – Befragung von LehrerInnen*. FU Berlin. https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/institut-futur/aktuelles/dateien/executive_summary_lehrerinnen.pdf

Coles, A. (2016). Mathematics Education in the Anthropocene. *Proceedings of the Mathematics Education and Contemporary Theory 3 Conference*. Springer.

Nationaler Aktionsplan BNE (2017). https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler_aktionsplan_bildung-er_nachhaltige_entwicklung_neu.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Programm Transfer-21 (2007). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung – Kompetenzerwerb für zukunftsorientiertes Lehren und Lernen*. http://www.transfer-21.de/daten/lehrerbildung/AGL_Strategiepapier.pdf

UNESCO. (2002). *Education, Public Awareness and Training for sustainability: Input to the report of the Secretary General to the Second Preparatory Session for the World Summit on Sustainable Development*. UNESCO.

Vare, P. & Scott, W. (2007). Learning for a Change. *Journal of Education for Sustainable Development.* DOI: 10.1177/097340820700100209

Wiegand, S. & Borromeo Ferri, R. (2023). Promoting pre-service teachers' professionalism in steam education and education for sustainable development through mathematical modelling activities. *ZDM Mathematics Education.* DOI: 10.1007/s11858-023-01500-8