

Patrick FESSER, Magdeburg & Stefanie RACH, Magdeburg

Wissenschaftspropädeutik im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe aus Sicht von Lehrkräften

Wissenschaftspropädeutik gehört laut KMK (1972/2021) neben vertiefter Allgemeinbildung und allgemeiner Studierfähigkeit zu den Zieldimensionen der gymnasialen Oberstufe. Die Ausgestaltung dieser Zieldimension ist dabei die vorrangige Aufgabe der Fächer Deutsch, der Fremdsprachen und Mathematik. Dabei soll der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe „exemplarisch in wissenschaftliche Fragestellungen, Kategorien und Methoden“ (KMK, 1972/2021, S. 5) einführen. Dementsprechend kann Wissenschaftspropädeutik als ein Lernangebot – im Sinne eines „Vor-Unterrichts“ zum wissenschaftlichen Denken und Arbeiten – verstanden werden.

Die Literatur liefert bisher wenig konkrete Ansatzpunkte, wie der Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe bezüglich dieser Zieldimension gestaltet werden kann. Zwar gibt es Vorschläge zur Ausgestaltung besonderer Organisationsformen, wie z. B. Facharbeiten (Krause, 2014) oder W-Seminare (Frank, 2020), aber der reguläre Mathematikunterricht bleibt bei diesen Überlegungen weitestgehend unberücksichtigt. Da Lehrkräfte den Unterricht gestalten, ist es in diesem Kontext relevant zu untersuchen, ob und wie Lehrkräfte bei der Unterrichtsgestaltung Wissenschaftspropädeutik als Zieldimension einbeziehen. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich daher mit der Frage, was Mathematiklehrkräfte unter Wissenschaftspropädeutik verstehen und wie aus ihrer Sicht diese Zieldimension im Unterricht umsetzbar ist.

Theoretischer Hintergrund

Der Begriff „Wissenschaftspropädeutik“ respektive das Adjektiv „wissenschaftspropädeutisch“ taucht in einem amtlich-rechtlichen Dokument erstmals 1972 im Zuge der Reform der gymnasialen Oberstufe auf (KMK, 1972/2021). Die Idee, Wissenschaftspropädeutik verpflichtend zu implementieren, beruht auf der in den 1960er-Jahren aufkommenden Forderung nach Wissenschaftlichkeit als übergeordnetes Ziel an Gymnasien. Hiermit wurde das implizite Ziel verfolgt, die Schüler*innen im wissenschaftlichen Denken und Arbeiten – in den Bereichen der Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften – zu fördern (Beilecke et al., 2014), um Absolventinnen und Absolventen auf die allgemeinen und spezifischen Anforderungen eines Fachstudiums vorzubereiten. Allerdings ist bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig geklärt, was unter dem Begriff „Wissenschaftspropädeutik“ verstanden wird, da dieser weder begrifflich geschärft noch konkretisiert wird. Auf diese Begriffskonfusion verweist schon Huber (1994, S. 246) mit der

Bezeichnung von Wissenschaftspropädeutik als „unerledigte Hausaufgabe der Allgemeinen Didaktik“.

Müsche (2009, S. 67) beschreibt Wissenschaftspropädeutik als „ein verbindliches Unterrichts Anliegen vor allem der gymnasialen Oberstufe“ zur Heranführung der Schüler*innen an wissenschaftliches Denken und Arbeiten. Diese Heranführung beinhaltet, dass die Schüler*innen wissenschaftliche Grundbegriffe lernen, wissenschaftliche Methoden einüben und über wissenschaftliche Erkenntnisse reflektieren (Huber, 1997). Allerdings bleibt hier wiederum offen, *welche* Wissenschaft angebahnt werden soll: Wenn Wissenschaft im allgemeinen Sinne verstanden wird, dann geht es hier auf der einen Seite primär um das Einüben von wissenschaftlichen Techniken (z. B. Recherchieren, Zitieren, etc.). Auf der anderen Seite können darunter auch das Verstehen und die Reflexion von fachlichen Erkenntnisprozessen fallen, wenn es bei Wissenschaft um konkrete wissenschaftliche Disziplinen (z. B. Mathematik) geht. Auch wenn es konkret um Mathematik geht, können verschiedene Erkenntnisprozesse fokussiert werden: Wird Mathematik als wissenschaftliche Disziplin ausgesucht, dann ist das Beweisen als Prozess zentral; wird Mathematik als eine anwendungsorientierte Disziplin verstanden, dann ist das Modellieren ein wichtiger Prozess.

Im Bereich der mathematikdidaktischen Forschungslandschaft fällt jedoch auf, dass es bisher nur wenige Arbeiten zum wissenschaftspropädeutischen Beitrag des Unterrichtsfachs Mathematik gibt. Dabei handelt es sich vorrangig um besondere Organisationsformen des schulischen Lernens, die zwar in exponierter Weise zur Zielerreichung von Wissenschaftspropädeutik beitragen, aber sich z. T. stark von dem meist 3- bis 5-stündigen Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe unterscheiden. Zu diesen Organisationsformen gehören bspw. das Anfertigen von Seminararbeiten (Krause, 2014) oder das Belegen von sogenannten W-Seminaren (Frank, 2020). Da es sich bei diesen Lernformen je nach bundeslandspezifischen Vorgaben um fakultative Lernangebote handelt und demnach nicht alle Schüler*innen daran teilnehmen können, ist es wichtig zu eruieren, welche Möglichkeiten der reguläre Mathematikunterricht bietet, um zur Zieldimension Wissenschaftspropädeutik beizutragen.

In diesem Kontext nehmen Lehrkräfte eine entscheidende Rolle ein, denn ihre professionellen Kompetenzen sind zentrale Voraussetzungen für das Unterrichtsgelingen (Richter et al., 2014). Nach Baumert und Kunter (2013) gehören Lehrer*innenvorstellungen zur professionellen Lehrer*innenkompetenz, die die Qualität des Unterrichts mitbestimmen können. Daher ist davon auszugehen, dass Vorstellungen zu Wissenschaftspropädeutik das unterrichtliche Handeln von Lehrkräften in der gymnasialen Oberstufe bedingen.

Forschungsfragen

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Projekt beschäftigt sich mit Vorstellungen von Mathematiklehrkräften zum Lehren und Lernen von Mathematik in der gymnasialen Oberstufe vor dem Hintergrund von Wissenschaftspropädeutik. Konkret werden in diesem Beitrag die folgenden zwei Fragestellungen fokussiert:

- Was verstehen Mathematiklehrkräfte unter „Wissenschaftspropädeutik“?
- Wie kann aus Sicht von Mathematiklehrkräften ein wissenschaftspropädeutischer Unterricht gestaltet sein?

Methode

Die entwickelten Fragestellungen werden anhand eines explorativen Vorgehens beantwortet. Zur Erhebung der Vorstellungen zum Lehren und Lernen im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe wurden leitfadengestützte Interviews durchgeführt, die durch den Einsatz von Kurzfragebögen zur Erfassung soziodemografischer Daten ergänzt wurden. Der eingesetzte Interviewleitfaden besteht aus offenen Fragen, die zum Erzählen und Beschreiben anregen sollen. Das Interview begann mit biographischen Fragen zur Studienentscheidung und dem erlebten Lehramtsstudium. Danach folgten Fragen zum Wissenschaftsverständnis, zu den Zielen des Mathematikunterrichts allgemein, zur Wissenschaftspropädeutik sowie zum eigenen Unterricht in Hinblick auf das wissenschaftspropädeutische Potential.

Insgesamt konnten bisher zehn Interviews geführt, aufgezeichnet und transkribiert werden. Auffällig ist, dass von den zehn interviewten Lehrkräften (davon 6 männlich, durchschnittlich 52,2 Jahre) sechs Lehrkräfte die Fachschaftsleitung Mathematik innehaben. Daher ist davon auszugehen, dass die erhobenen Daten aus einer positiv selektierten Stichprobe stammen.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) verwendet. Dabei werden aus dem Wortmaterial induktiv Kategorien gebildet, um erstens zu analysieren, was Lehrkräfte unter der Zieldimension „Wissenschaftspropädeutik“ verstehen, und zweitens wie diese Zieldimension aus Sicht von Lehrkräften unterrichtlich umsetzbar ist.

Ausblick

Erste Analysen deuten darauf hin, dass Lehrkräfte im gymnasialen Oberstufenunterricht vor allem Mathematik als anwendungsorientierte Disziplin fokussieren, wenn es um die Zieldimension „Wissenschaftspropädeutik“ geht. Dagegen werden Arbeitsprozesse wie Beweisen oder Definieren, die charakteristisch für Mathematik als wissenschaftliche Strukturdisziplin sind, wenig

von den Lehrkräften angesprochen. Die Zieldimension „Wissenschaftspropädeutik“ wird stärker in Leistungskursen verortet, da im Grundkurs zu wenig Zeit nach Auskunft der Lehrkräfte vorhanden sei. Um die Reichweite der gewonnenen Ergebnisse zu erhöhen, ist eine Ausweitung der vorliegenden Studie wünschenswert. Bei der Rekrutierung weiterer Lehrkräfte sollte zur „Verbreiterung“ der Stichprobe darauf geachtet werden, dass zukünftig vermehrt Mathematiklehrkräfte in die Analyse einbezogen werden, die nicht als Fachschaftsleitung Mathematik fungieren.

Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2013). The COACTIV Model of Teachers' Professional Competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers. Results from the COACTIV project* (S. 25–48). Springer.
- Beilecke, F., Messner, R. & Weskamp, R. (2014). Einführung: Das Wesen wissenschaftlichen Denkens und Lernens als Thema der gymnasialen Oberstufe. In F. Beilecke, R. Messner & R. Weskamp (Hrsg.), *Wissenschaft inszenieren. Perspektiven des wissenschaftlichen Lernens für die gymnasiale Oberstufe* (S. 9–13). Julius Klinkhardt.
- Frank, A. (2020). *Wissenschaftspropädeutisches Lernen in Mathematik: Wie überzeugend ist das W-Seminar?* WTM.
- Huber, L. (1994). Wissenschaftspropädeutik: eine unerledigte Hausaufgabe der allgemeinen Didaktik. In M. A. Meyer (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik und Fachunterricht. Studien zur Schulpädagogik und Didaktik 10* (S. 243–253). Beltz.
- Huber, L. (1997). Fähigkeit zum Studieren – Bildung durch Wissenschaft. Zum Problem der Passung zwischen Gymnasialer Oberstufe und Hochschule. In E. Liebau, W. Mack & C. Scheilke (Hrsg.), *Das Gymnasium. Alltag, Reform, Geschichte, Theorie* (S. 333–352). Juventa.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (1972/2021). *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 18.02.2021)*.
- Krause, N. M. (2014). Wissenschaftspropädeutik in der Sekundarstufe II – Fallstudie zur mathematischen Facharbeiten. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 655–658). WTM.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (10. Auflage). Beltz.
- Müsche, H. (2009). Wissenschaftspropädeutik aus psychologischer Perspektive – Zur Dimensionierung und Konkretisierung eines bildungstheoretischen Konzeptes. *TriOS*, 4(2), 61–109.
- Richter, D., Stanat, P. & Pant, H. A. (2014). Die Rolle der Lehrkraft für die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(2), 181–183.