

Prozesse des Erklärens mathematischer Inhalte zum Ableitungsbegriff – ein Vergleich angehender und erfahrener Mathematiklehrkräfte

Sebastian Olschak

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Herleitung des Forschungsvorhabens und Fragestellung

Die Professionalität von Mathematiklehrkräften wird in Studien wie COACTIV und TEDS-M ausgiebig erforscht. Doch trotz Studien zur Unterrichtsqualität, die zeigen, dass das „Erklären können“ eines der wesentlichsten Kriterien guten Unterrichts ist, wird nur selten explizit das Erklären mathematischer Inhalte als Facette professionellen Handelns fokussiert (vgl. Reusser & Pauli 2003). Daraus ergibt sich folgende Leitfrage:

Welche Facetten professionellen Handelns verwendet eine Lehrkraft um mathematische Inhalte verständnisorientiert zu erklären?

In bisherigen Arbeiten zum Erklären im Mathematikunterricht werden verschiedene Erklär-Typen (Erklären-Was, Erklären-Wie, Erklären-Warum) sowie normative Kriterien „guter“ Erklärungen herausgearbeitet (vgl. Schmidt-Thieme 2009, Kiel et al. 2015, Wagner & Wörn 2011). Erstmals wird der Prozess des Erklärens für den Mathematikunterricht von Erath näher untersucht, wobei auch hier der Fokus weniger auf dem konkreten Lehrerhandeln liegt (vgl. Erath, 2017).

Wie unterscheiden sich Prozesse des Erklärens mathematischer Inhalte hinsichtlich der verwendeten Erklärstrategie?

Welchen Einfluss hat die Berufserfahrung der Lehrkraft auf den Erklärprozess?

Welcher Rückgriff der Lehrkraft auf ihr Professionswissen lässt sich in den Erklärsituationen rekonstruieren?

Erhebungsdesign

Methodik

An zwei Essener Gymnasien wurden bisher 10 Erklärprozesse von angehenden und erfahrenen Lehrkräften videografiert. Die Erklärungen fanden in direkter Interaktion von Lehrperson und Schülerin statt (1-zu-1 Situation). Jede Erklärsituation dauerte ca. 20 Minuten.

Ausgangslage war eine Schülerbearbeitung zu einer Aufgabe zum graphischen Differenzieren.

Im Anschluss an die Erklärsituation wurde anhand einer weiteren Aufgabe zum graphischen Differenzieren der Verständniszuwachs bei der Schülerin bzw. dem Schüler ermittelt.

angehende Lehrkräfte (7):

Studierende des Lehramts für Gymnasien und Gesamtschulen am Ende des Masterstudiums

erfahrene Lehrkräfte (3):

Gymnasiallehrkräfte mit mindestens 5 Jahren Unterrichtserfahrung im Fach Mathematik

Schülerinnen und Schüler (10):

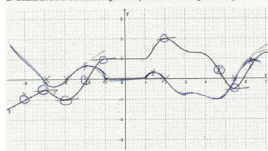
aus der Qualifikationsphase 1

Ausgangspunkt der Erklärung

Das aktuelle Verständnis der Schülerinnen und Schüler zum Ableitungsbegriff wird mit Hilfe einer Diagnoseaufgabe zum graphischen Differenzieren ermittelt. Die sich in der Bearbeitung zeigenden Verständnisschwierigkeiten sind mögliche Erklärgegenstände, an die die Lehrkraft in ihrer Erklärung anknüpfen kann.

Die Abbildung zeigt den Graphen der Funktion f .

a. Skizzieren Sie in die Abbildung den Graphen der Ableitungsfunktion f' .



b. (1) Erklären Sie Ihr Vorgehen.
(2) Beschreiben Sie gegebenenfalls aufgetretene Schwierigkeiten.

Dabei wurden die Aufgaben bewusst so konstruiert, dass sie ein breites Spektrum an besonderen Stellen (Extrempunkte, Wendepunkte, ..., lineare Teilstücke, nicht-differenzierbare Stellen) abdecken.

Erklärsituation

Zu Beginn der Erklärsituation bekommt die Lehrkraft etwas Zeit sich in die Schülerbearbeitung einzudenken. Um die Lehrkraft bei der Diagnose

zusätzlich einen Diagnosebogen mit möglichen Anknüpfungspunkten zu der jeweiligen Schülerbearbeitung.



Im Anschluss findet die eigentliche Erklärsituation statt. Dabei wird der gesamte Erklärprozess von der Lehrkraft geführt, sodass bereits die Explorationsphase durch die Lehrkraft geschieht. Entscheidungen wie „An welcher Stelle setze ich meine Erklärung an?“, „Wie sehr beziehe ich den Schüler mit ein?“, „Welche Aspekte möchte ich thematisieren?“ oder „Wie werde ich vorgehen, um mein Ziel zu erreichen?“ werden ganz allein von der Lehrkraft getroffen. Auch beendet die Lehrkraft die Erklärsituation, wenn sie es für sinnvoll erachtet.

Reflexion

Nach der Erklärsituation findet ein Reflexionsinterview mit der Lehrkraft statt, bei dem insbesondere die Videomomente gesichtet werden und die Lehrkraft ihr eigenes Handeln reflektieren darf. Das Ziel dieses Interviews ist es, Begründungen für das Vorgehen der Lehrkraft zu erhalten, um so Rückschlüsse auf das verwendete Professionswissen und das professionelle Handeln der Lehrkraft zu ziehen.

Bestandteile dieses Interviews sind:

- Angaben zur Person und deren (Berufs-)Erfahrung
- Einstellung der Lehrkraft zum Lehren und Lernen von Mathematik und die Bedeutung von Erklärungen im eigenen Unterricht
- Zielsetzungen und Vorgehen der Lehrkraft
- Detaillierte Reflexion und Sichtung der Videomitschnitte
- Selbsteinschätzung der Erklärsituation durch die Lehrkraft
- Rückgriff auf Wissen und Erfahrungen
- Abschluss

Auswertung

Zur Herausarbeitung von Unterschieden in den Herangehensweisen der Lehrkräfte werden die Erklärsituationen hinsichtlich folgender Kriterien analysiert:

- Arten von Fragen und Impulsen der Lehrkraft
- Kognitive Aktivierung durch die Lehrkraft
- Wissensbereiche, die von der Lehrkraft angesprochen werden
- Kohärenz der Erklärsituation

Um den Einfluss der Berufserfahrung auf den Erklärprozess herauszuarbeiten und damit Rückschlüsse für das professionelle Handeln zu erhalten, werden die Gemeinsamkeiten der Erklärprozesse in den jeweiligen Subgruppen „erfahren“ und „angehend“ herausgearbeitet (Typen-Bildung) und anschließend gegeneinandergestellt.

Anhand der in den Reflexionsinterviews erhaltenen Begründung der Lehrkraft für ihr Vorgehen wird rekonstruiert, welches Professionswissen (Fachwissen/Fachdidaktisches Wissen) von der Lehrkraft explizit verwendet wurde.

Erste Erkenntnisse und Ausblick

Erste Analysen zeigen, dass ...

- ... erfahrene Lehrkräfte oftmals kognitiv aktivierendere Fragen und Impulse stellen, die insbesondere die Reflexion und Vernetzung der behandelten Themen bei den Schülerinnen und Schülern anregt.
- ... angehende Lehrkräfte ihr Vorgehen in der Erklärsituation weniger stark begründen können
- ... erfahrene Lehrkräfte oftmals die angesprochenen Aspekte an mehreren Stellen wieder aufgreifen und miteinander vernetzen (stärkere Ausprägung der Kohärenz)
- ... nur selten das verwendete Professionswissen explizit wird.

Ausblick:

- Erarbeitung eines Kodierschemas bzw. geeigneten Analyseinstruments zur Beantwortung der Forschungsfragen und Theoriebildung
- weitere Erhebungen zur Verifizierung der gebildeten Theorie



Kontakt:
Sebastian Olschak, M.Ed.
sebastian.olschak@uni-due.de
Thea-Leymann-Str. 9
D-45127 Essen



Literatur:

- Erath, K., 2017. *Mathematisch diskursive Praktiken des Erklärens. Rekonstruktion von Unterrichtsgesprächen in unterschiedlichen Mikrokulturen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Kiel, E., Meyer, M. & Müller-Hill, E., 2015. Erklären. Was? Wie? WARUM?. In: E. Kiel, M. Meyer & E. Müller-Hill, eds. *Praxis der Mathematik in der Schule. Was? Wie? Warum? Erklären im Mathematikunterricht*. Aulis Verlag, S. 2-9.
- Reusser, K. & Pauli, C., 2003. *Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern. Bericht über die Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Video-Unterrichtsstudie*. Zürich: Universität Zürich.
- Schmidt-Thieme, B., 2009. „Definition, Satz, Beweis“. Erklärungswohnheiten im Fach Mathematik. In: R. Vogt, ed. *Erklären. Gesprächsanalytische und fachdidaktische Perspektiven*. Tübingen: Stauffenburg Verlag, S. 123-131.
- Wagner, A. & Wörn, C., 2011. *Erklären lernen - Mathematik verstehen. Ein Praxisbuch mit Lernanboten*. Seelze: Klett & Callmeyer.