

Fähigkeiten angehender Lehrkräfte bei der Antizipation von Schülerargumenten bei Begründungsaufgaben

Forschungsinteresse

Das hier vorgestellte Promotionsprojekt ist im interdisziplinären Promotionsprogramm LÜP (Lernprozesse im Übergangsraum - Praxisphasen von Lehramtsstudierenden empirisch untersuchen und modellieren) der Universität Oldenburg angesiedelt. Dieses setzt sich zum Ziel, fachdidaktische Grundlagenforschung in Bezug auf die praktischen Ausbildungsphasen der universitären Lehramtsausbildung unter dem Fokus der Doppelrolle der Studierenden als Lernende und Lehrende zu betreiben (vgl. Didaktisches Zentrum 2017). Angesetzt wird bei der Berücksichtigung von Schülerinnen und Schülern durch die Studierenden in deren Unterrichtsplanung und den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Unterrichtsdurchführung. Um dabei aus fachlicher Perspektive einen engeren gemeinsamen Rahmen zu setzen, sollen für alle Stunden Begründungsaufgaben als zentrales Element festgesetzt werden. Diese Wahl wurde unter anderem aus folgenden Gründen getroffen: Zum einen liegt hier ein besonderer Fokus auf dem Lösungsweg (vgl. u.a. Büchter & Leuders 2005). Zum anderen sind im Themenfeld „Begründen, Argumentieren und Beweisen“ große Unterschiede, z.B. in puncto axiomatisches Vorgehen, zwischen Hochschule und Schule, also den Institutionen zwischen denen die angehenden Lehrkräfte beim Gang in das Praktikum wechseln, vorzufinden (vgl. Jahnke & Ufer, 2015). Darüber hinaus konnten Stylianides et al. (2013) feststellen, dass die Implementierung von anspruchsvollen Aufgaben und die Berücksichtigung von Denkweisen der Schülerinnen und Schülern prominente Herausforderungen für angehende Lehrkräfte sind. Beide Aspekte werden in der hier vorgestellten Arbeit aufgegriffen und führen unter anderem zu folgender Forschungsfrage:

Welche Strukturen bilden sich bei der Planung von Argumentationsphasen durch angehende Lehrkräfte aus und welche Merkmale sind hierfür charakteristisch?

Design der Studie und Auswertungsmethodik

In einem insgesamt zwei Wochen andauernden Praktikum wurden 24 angehende Gymnasiallehrkräfte mit der Konzeption einer Mathematikstunde beauftragt, die Argumentprozesse beinhaltet. Die Planung sollte neben den gewöhnlichen Elementen, wie z.B. dem Kurzraster der geplanten Stunde und der Sachanalyse des Unterrichtsgegenstandes, explizit die Antizipation unterschiedlicher Schülerantworten hinsichtlich des Argumentationsprozesses

thematisieren. Thematisch sollte die Unterrichtsstunde samt Begründungsaufgabe eingebettet in den „regulären“ Mathematikunterricht der Lerngruppe sein. Die Durchführung der Stunde und die anschließende Reflexion sollten ebenfalls durch die Probanden erfolgen.

Die hier dargestellten Ergebnisse basieren allein auf einer Untersuchung der Unterrichtsplanungen der Studierenden. Dabei werden die Planungsdokumente einer strukturierenden Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2010) unterzogen. Als deduktives Kategoriensystem wird zur Auswertung der in der Planung antizipierten Argumentationsprozesse eine reduzierte Form von Toulmins Schema (1975) verwendet: Daten, Regeln und Konklusionen, die sich im Datenmaterial wiederfinden lassen, werden entsprechend codiert und zu einzelnen Argumenten zusammengefasst. Daraus wird dann jeweils eine Gesamtstruktur der geplanten Argumentation rekonstruiert. Diese Gesamtstrukturen werden bezüglich ihres Aufbaus – z.B. ob Argumente miteinander verkettet werden und ob sie sich aus mehreren Daten und Konklusionen zusammensetzen – kategorisiert. Im nächsten Schritt werden die in einer Kategorie zusammengefassten Fälle auf inhaltliche Gemeinsamkeiten untersucht.

Darstellung des Kategorienspektrums

Aus den 24 Unterrichtsplanungen können insgesamt 44 geplante Argumentationsstrukturen codiert werden. Dabei ergibt sich die Mehranzahl an Strukturen aus dem Umstand, dass einige Probanden mehr als nur eine Begründungsaufgabe in ihren Unterricht implementiert haben und die Strukturen der einzelnen Aufgaben getrennt voneinander betrachtet werden. Alle Strukturen können dabei fünf unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden. Zwei dieser fünf Kategorien, die sich hinsichtlich der strukturellen Komplexität stark voneinander unterscheiden, sollen dabei an dieser Stelle detaillierter vorgestellt werden, um die Spannweite der Untersuchungsergebnisse bestmöglich zu beleuchten.

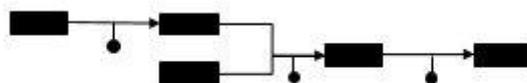


Abbildung 1: Beispiel einer Argumentationsstruktur der Kategorie „Lineare Struktur“

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für eine „Lineare Struktur“. Diese Kategorie zeichnet sich dadurch aus, dass der Weg vom ersten gegebenen Datum zur zu erreichenden Konklusion nur auf eine Art und Weise geplant wird. „Lineare Strukturen“ werden vor allen Dingen dann gefunden, wenn mehrere Begründungsaufgaben in der Stunde thematisiert werden, beispielsweise wenn es Ziel der Stunde ist, unterschiedliche Rechenregeln oder –gesetze zu legitimieren. Die Eindimensionalität der Strukturen steht dabei im Kontrast

zu den an die Studierenden im Vorfeld herangetragenen Erwartungen, Begründungsaufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen ins Auge zu fassen und so eine offen gestaltbare Argumentationsphase im Unterricht zu ermöglichen. Nichtsdestotrotz zeigt sich auch an den „Linearen Strukturen“, dass die Studierenden fähig sind, Argumentationsprozesse zu planen, die sowohl aus einer Verkettung mehrerer Argumente bestehen, als auch punktuell mehrere Daten oder Konklusionen für einzelne Argumentationsschritte benötigen. Somit sind auch in solchen Prozessen Herausforderungen für Lernende sowie Lehrende enthalten.

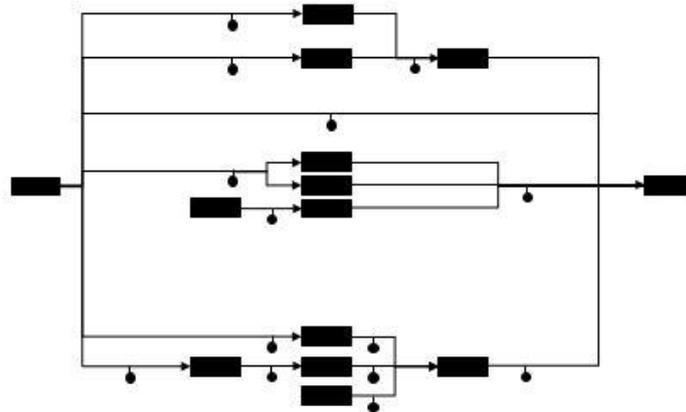


Abbildung 2: Beispiele einer Argumentationsstruktur der Kategorie „Quellstruktur“

Im Gegensatz dazu zeigt Abbildung zwei ein Beispiel für eine als „Quellstruktur“ kategorisierte erwartete Argumentationsstruktur. Charakteristisch hierfür ist, dass sich ausgehend von einem Datum unterschiedliche Argumentationspfade identifizieren lassen, die letztendlich zur gewünschten Schlusskonklusion führen. Dabei können die einzelnen Pfade wiederum aus mehreren Argumentationsschritten mit einer vielfältigen Anzahl an Daten und (Zwischen-)Konklusionen bestehen. „Quellstrukturen“ lassen sich vor allem dann in den Planungen finden, wenn der zugehörigen Aufgabe viel Raum im Unterricht, sowohl zeitlich als auch methodisch, gegeben wird. Neben dem flexiblen Umgang mit den unterschiedlichen Lösungswegen stellen hier das Zusammenführen und Gegenüberstellen einzelner Ideen der Lernenden eine zusätzliche Herausforderung für die angehenden Lehrkräfte dar. Auffällig ist, dass alle Unterrichtsstunden, in denen sich „Quellstrukturen“ identifizieren ließen, in geometrischen Kontexten eingebettet sind.

Fazit und Ausblick

Eine Kategorisierung unter zunächst rein strukturellen Aspekten vorzunehmen, hilft die 24 inhaltlich unterschiedlichen Unterrichtsentwürfe in einen sinnvollen Vergleich zueinander zu setzen. Es zeigen sich dabei innerhalb

der Stichprobe große Unterschiede hinsichtlich der Gestaltung des Unterrichts respektive Umsetzung des Arbeitsauftrages. Betreuung im Praktikum, Themen- und Aufgabenwahl sowie Persönlichkeitsmerkmale der Probanden sind dabei nur einige von vielen möglichen Ursachen für die große Bandbreite an Resultaten.

Die weiteren Analysen der gebildeten Kategorien können Erkenntnisse darüber liefern, welche Art von Aufgaben und Inhalten für angehende Lehrkräfte geeignet sind, um in ihren ersten Unterrichtsversuchen mathematisches Argumentieren zu thematisieren.

Die Argumentationsstrukturen können weiterhin dazu verwendet werden, den geplanten Unterricht mit dem tatsächlich durchgeführten Unterricht in Synopse zu setzen. Die von den Probanden erstellten Reflexionsberichte können ebenso wie nach den Unterrichtsstunden durchgeführte Interviews zur Analyse von (Selbst-) Reflexionsfähigkeiten genutzt werden. Im Rahmen dessen wäre es denkbar, die rekonstruierten Toulmin-Schemata den Lehrkräften selbst vorzulegen, um zusätzliche Gesprächsanlässe zu generieren.

Literatur

- Büchter, A. & Leuders, T. (2005). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern - Leistung überprüfen*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Didaktisches Zentrum (2017). *Lernprozesse im Übergangsraum - Praxisphasen von Lehramtsstudierenden empirisch untersuchen und modellieren (LÜP)*. URL: <http://www.uni-oldenburg.de/luep>. Stand: 08.03.17.
- Jahnke, Hans Niels & Ufer, Stefan (2015). Argumentieren und Beweisen. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.): *Handbuch der Mathematikdidaktik*. (S. 331-355). Heidelberg: Springer.
- Knipping, Christine (2003). *Beweisprozesse in der Unterrichtspraxis. Vergleichende Analysen von Mathematikunterricht in Deutschland und Frankreich*. Hildesheim: Franzbecker.
- Mayring, Philipp (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse* (11. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Shilling-Traina, L. N. (2013). *Prospective teachers' challenges in teaching reasoning-and-proving*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 1463-1490.
- Toulmin, S. E. (1969). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press; dtsh. (1975). *Der Gebrauch von Argumenten*. Kronberg: Scriptor.