

MOORS, Felix
Augsburg

Arbeitsweisen von Studierenden des gymnasialen Lehramts bei mathematischen Problemen

Einleitung

Die universitäre Ausbildung von Studierenden des gymnasialen Lehramts ist weiterhin durch eine starke Orientierung auf höhere Mathematik gekennzeichnet. Während neuere Untersuchungen beobachten, dass gerade die fachlichen Vorlesungen keinen Trickle-down-Effekt zwischen universitärem und schulspezifischem Fachwissen hervorrufen (vgl. Hoth et al., 2020), wird auch bei der Vermittlung !!kulturell-mathematischer!! (TODO) Inhalte darauf vertraut, dass bei Lehramtsstudierenden die Beschäftigung mit höherer Mathematik zu einem Verständnis für das Wesen der Mathematik führt. Als zentralen Kern der Mathematik kann man das Problemlösen verstehen, das oftmals auch im Mathematikunterricht als Kernkompetenz formuliert wird. Mit der gängigen Praxis, Fachvorlesungen durch selbst zu bearbeitende Übungsaufgaben zu begleiten, ist das Fachstudium auch tatsächlich durch ständige Problemlösesituationen geprägt. Da aber bereits in der Schuldidaktik die Überzeugung verbreitet ist, dass Problemlösekompetenz durch selbstständiges Problemlösen nicht effizient hinsichtlich lern-ökonomischer Gesichtspunkte gebildet oder gefördert wird (Bruder & Collet, 2011), ist zumindest zu hinterfragen, inwiefern sich dies nicht auch bei Studierenden derart verhalten sollte. Es stellt sich die Frage, welche Problemlösekompetenz Lehramtsstudierende des gymnasialen Lehramts in höheren Semestern aufweisen. Das Forschungsinteresse richtet sich dabei allgemeiner auf die Arbeitsweisen von Lehramtsstudierenden bei der Bearbeitung von mathematischen Problemen.

Methode

In der vorliegenden Studie wurden Dokumentationen, die die Studierenden bei der Bearbeitung offener Problemstellungen angefertigt haben mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) ausgewertet. Über einen Zeitraum von drei Semestern sind insgesamt 25 Studierende untersucht worden. Das entsprechende Seminar wurde in einem Wahlpflichtbereich der gymnasialen Lehramtsausbildung an der Universität Augsburg angeboten. Pro Semester gehen pro Studierenden sieben Arbeitsaufträge aus zwei Inhaltsbereichen in die Analyse ein. Für jeden Arbeitsauftrag hatten die Studierenden fünf Tage Bearbeitungszeit und waren angehalten, ihren Bearbeitungsprozess ganzheitlich und chronologisch zu dokumentieren. Die Arbeitsaufträge selbst sind als offene Problemstellungen formuliert. (Leuders,

2020) Bei den beiden Inhaltsbereichen handelt es sich um Themen rund um "Zahlenbereichserweiterungen" und "Quadratische Gleichungen in mehreren Variablen", die jeweils größtenteils im Fachgebiet der Algebra angesiedelt sind. Die Auswahl der Inhaltsbereiche wurde auf Grundlage von Erkenntnissen aus Vorträgen von Studierenden aus einem Pilot-Semester, das den untersuchten Semestern vorausging, und theoretischen Überlegungen hinsichtlich elementarer Problemstellungen getroffen. (Holzäpfel, 2018)

Es wurde insgesamt eine inhaltlich-strukturierende, anschließend eine evaluative und abschließend eine typenbildende Inhaltsanalyse durchgeführt. Die inhaltlich-strukturierende Analyse lieferte dabei eine Entscheidung hinsichtlich welcher Merkmalsdimensionen die evaluative Analyse vollzogen werden sollte. Bei der evaluativen Analyse wurde jeder Bearbeitung eines Arbeitsauftrags jeder dieser Merkmalsdimensionen eine Ausprägung 0 (keine Verwendung), 1 (seltene oder willkürliche Verwendung), 2 (moderate Verwendung) oder 3 (häufige und vielfältige Verwendung) zugeordnet. Die typenbildende Analyse ist dann auf Grundlage dieser Ausprägungen für die einzelnen Studierenden angesetzt worden.

Ergebnisse

Die einzelnen Schritte der Bearbeitungen ließen sich grob in planende/strukturierende, durchführende und reflexive Schritte unterteilen. Den überwiegenden Teil der Problembearbeitung verbrachten die Studierenden dabei mit konkret durchführenden Schritten. (siehe Abb. 1) Es ist hier anzumerken, dass der möglicherweise überraschend hohe Anteil an planenden und strukturierenden Schritten nicht auf tatsächlich planendes Vorgehen zurückzuführen ist. Die Studierenden waren vielmehr bemüht strukturierte, anschauliche und übersichtliche Bearbeitungen zu liefern.

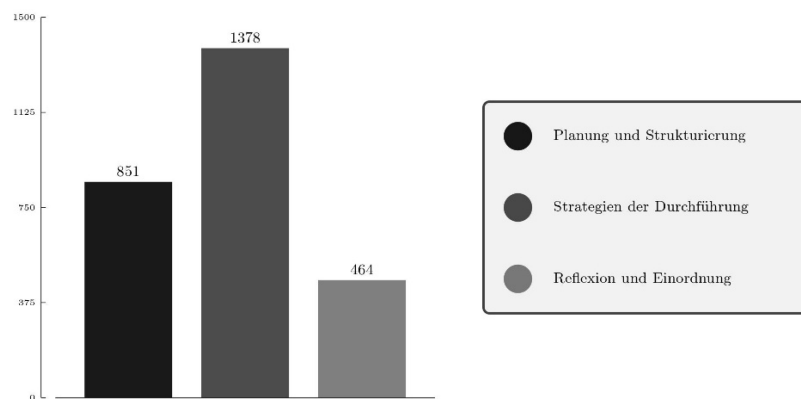


Abb. 1: Anzahl codierter Segmente nach Hauptkategorien in allen Bearbeitungen

Die Hauptkategorien konnten anschließend weiter in Subkategorien unterteilt werden, welche dann die Merkmalsdimensionen für die evaluative Analyse dargestellt haben. (siehe Abb. 2)

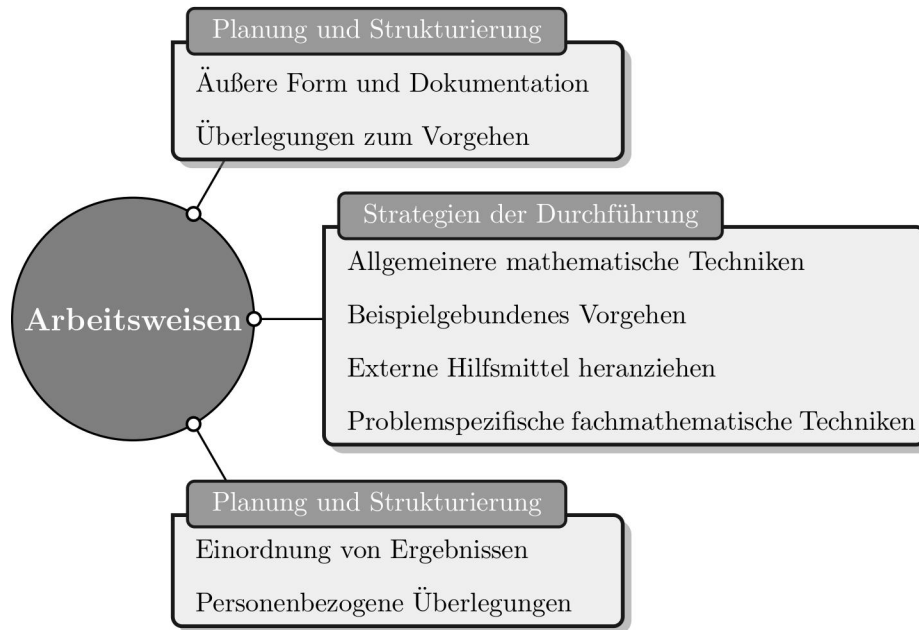


Abb. 2: Haupt- und Subkategorien der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse
 Anhand der Ausprägungen der evaluativen Analyse lassen sich sechs Typen von Studierenden unterscheiden. (siehe Abb. 3)

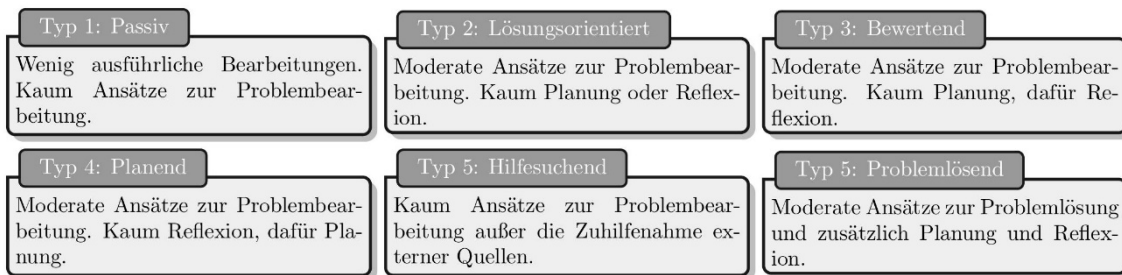


Abb. 3: Typen von Studierenden hinsichtlich Arbeitsweisen

Der Großteil der untersuchten Studierenden sind dem passiven Typ zuzuordnen. Bei diesem Typ handelt es sich um Studierende, deren Bearbeitungen durch kaum vorhandene Ansätze hinsichtlich jeglicher Merkmalsdimensionen geprägt sind. Hier sind drei Gründe denkbar: Sie haben kaum Kompetenzen zur Problembewältigung, sie haben kaum Kompetenzen zur Dokumentation ihres Vorgehens oder sie dokumentieren ihr Vorgehen nicht ausreichend. Weiter kann ein größerer Teil der restlichen Studierenden dem lösungsorientierten Typ zugeordnet werden. Diese Studierenden äußern sich durch Bearbeitungen, die auf die reine Lösung der fachlichen Problemstellung abzielen. Zusätzlich sind vereinzelt Studierende zu beobachten, deren Bearbeitungen entweder planende oder reflexive oder sogar planende und reflexive Schritte beinhalten. Diese sind jedoch deutlich in der Unterzahl. (siehe Abb. 4)

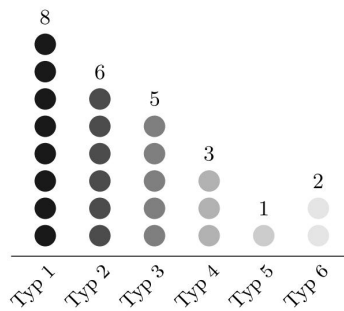


Abb. 4: Anzahl zugeordneter Studierender zu den ermittelten Typen

Fazit

Das Kategoriensystem für Arbeitsweisen eignet sich gut zur Analyse von verschriftlichten Bearbeitungen und spiegelt die theoretischen Modelle zum Problemlöseprozess wider. Nach der Typenbildung drängt sich die Hypothese auf, dass ein großer Teil der Lehramtsstudierenden trotz hoher fachlicher Ausbildung kaum bis gar keine Möglichkeiten hat, selbstständig offene Problemstellungen zu bearbeiten. Von denjenigen Studierenden, die die Problemstellungen bearbeiten können, beschränkt sich wiederum ein Großteil auf die konkrete fachliche Bearbeitung. Planende und reflektierende Schritte kommen nur selten vor, was als deutliches Defizit hinsichtlich der Lehramtsausbildung zu verstehen ist. Insgesamt kann man so Lehramtsstudierende nicht als Problemlöser:innen bezeichnen.

Dieser Beitrag beschränkt sich auf die ersten zentralen Erkenntnisse der Inhaltsanalysen. Eine ausführliche Interpretation und insbesondere eine Querinterpretation mit außerhalb der evaluativen Merkmalsdimensionen liegenden Merkmalen wird gesondert veröffentlicht.

Literatur

- Bruder, R., & Collet, C. (2011). *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Holzäpfel, L., Lacher, M., Leuders, T., & Rott, B. (2018). *Problemlösen lehren lernen*. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Hoth, J., Jeschke, C., Dreher, A., Lindmeier, A., & Heinze, A. (2020). Ist akademisches Fachwissen hinreichend für den Erwerb eines berufsspezifischen Fachwissens im Lehramtsstudium? Eine Untersuchung der Trickle-down-Annahme. *Journal für Mathematik-Didaktik* 41 (2), S. 329-356.
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (5. Ausg.). Weinheim: Beltz Juventa.
- Leuders, T. (2020). *Mathematik Didaktik* (9. Ausg.). Berlin: Cornelsen Verlag.