

Katinka BRÄUNLING, Andreas EICHLER, Freiburg

STELLA I: Lehren und Lernen von Arithmetik aus Sicht von Lehrkräften

1. Einleitung und theoretischer Rahmen

Die Bedeutung individueller Überzeugungen von Lehrkräften zum Mathematikunterricht ist hoch (Hannula, 2012). Untersuchungen haben gezeigt, dass die Planung und Durchführung des Mathematikunterrichts wesentlich durch die Überzeugungen der Lehrkräfte beeinflusst wird (Hiebert & Grouws, 2007). Dabei gibt es Hinweise darauf, dass die Überzeugungen von Lehrkräften spezifisch für einzelne mathematische Teildisziplinen sind (Eichler & Erens, 2012). Daher liegt der Fokus dieses Beitrags zum Projekt STELLA I (Subjektive Theorien von Lehrerinnen und Lehrern zum Lehren und Lernen von Arithmetik) auf den Überzeugungen von Lehrkräften für den Bereich der Arithmetik der Primar- und Sekundarstufe I.

Die mit der Planung und Durchführung verbundenen Ziele des Mathematikunterrichts können als spezifische Form von Überzeugungen verstanden werden (Eichler, 2011). Im internationalen Kontext als *beliefs* bezeichnet, stellen diese Überzeugungen subjektiv als wahr erachtete Aussagen zu einem Gegenstand dar (Philipp, 2007). Die Gesamtheit von Zielen zum Mathematikunterricht kann damit als zumindest quasi-logisches System von *beliefs*, also als sogenanntes *belief system* (ebd.), verstanden werden. Solch ein System zeichnet sich dadurch aus, dass es Unterschiede in der Zentralität von *beliefs* gibt und dass *beliefs* eine Hierarchie aufweisen, also bestimmte *beliefs* anderen untergeordnet sind (Green, 1971). Da wir davon ausgehen, dass der Grad der Zentralität von *beliefs* entscheidend für das unterrichtliche Handeln der Lehrkräfte und für die Weiterentwicklung ihrer *belief systems* ist, stellt die Identifikation von zentralen und peripheren *beliefs* ein Hauptanliegen der Studie dar. Aus diesem Grund werden beide Eigenschaften von *belief systems* in diesem Beitrag fokussiert.

2. Methodisches Vorgehen

Zu drei Erhebungszeitpunkten (Beginn des Referendariats, Ende des Referendariats und Ende des ersten Berufsjahres) werden je drei Personen aus der Grund- und der Realschule mit Hilfe von halbstrukturierten Leitfadenterviews befragt. Parallel dazu erfolgen vier Interviews mit Grundschullehrkräften und vier Interviews mit Realschullehrkräften, die mindestens zehn Jahre Unterrichtserfahrung haben. Die Interviews umfassen Themenblöcke wie Inhalte, Ziele, Methoden, Materialien sowie vorgefertigte Prompts, in denen Aufgaben, Schüler- oder Lehreräußerungen bewertet werden. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 229–232). Münster: WTM-Verlag

werden sollen. Zur Analyse der Interviews werden deduktive Codes verwendet sowie induktive Codes entwickelt (Mayring, 2003). Deduktive Codes umfassen u.a. die folgenden vier Typen von Zielsetzungen für den Mathematikunterricht: Schemaaspekt, Formalismusaspekt, Prozessaspekt und Anwendungsaspekt (Grigutsch et al., 1998).

3. Ergebnisse

Betrachtet wird das belief system der Referendarin Frau A. An ihrem Beispiel wird ein dreistufiger Analyseprozess dargestellt, mit dem Ziel zentrale und periphere beliefs zu identifizieren.

Im ersten Schritt der Analyse wird das belief system von Frau A auf der Basis des Interviewtranskripts charakterisiert. Es wird aufgezeigt, dass Frau A eine prozessorientierte Sichtweise auf Unterricht vertritt, die im Verlauf des Interviews immer wieder betont wird. So antwortet Frau A z.B. auf die Frage nach ihrem bevorzugten Unterrichtsstil:

„...das ist ja wohl wichtig, dass sie die Lösungswege selbstständig finden können, individuell bearbeiten können(...), dass sie Probleme selbstständig lösen können, dass sie offene Aufgaben bearbeiten können, dass sie so eigene Strategien finden...“

Nahezu analog antwortet sie zum Lernverhalten der Schüler:

„...mir ist immer wichtig, dass es von den Schülern selbst kommt, dass es problemorientiert ist, ich gebe den Schülern gerne Problemstellungen...“

Neben diesen Interviewpassagen zeigt sich die Prozessorientierung von Frau A aber auch in verschiedenen Prompts. Etwa ordnet sie bei vorgegebenen Zielkärtchen die Begriffe Problemlösen und Prozessorientierung über alle anderen Zielaspekte. Die Konsistenz aller hier gegebenen Antworten wird als Beleg dafür genommen, dass Prozessorientierung zentral im belief system von Frau A ist.

Im zweiten Schritt der Analyse wurden alle Episoden des Interviews kodiert und gewichtet. In Abbildung 1 ist die Summenbildung der deduktiven Codes der vier mathematischen Weltbilder (Anwendung, Formalismus, Prozess und Schema) im Säulendiagramm links dargestellt.

Der dritte Schritt der Analyse beinhaltet die Auswertung eines Fragebogens, der auf einer Skala von Grigutsch et al (1998) basiert und 24 Items zu den vier mathematischen Weltbildern beinhaltet (Abb. 1, links). Um die gewichteten Codes und die Fragebogenergebnisse vergleichen zu können, wurden die jeweiligen Ergebnisse standardisiert (Abb. 1, rechts). Sogar für eine einzelne Lehrkraft kann hier die gute Passung der beiden Auswertungen aufgezeigt werden.

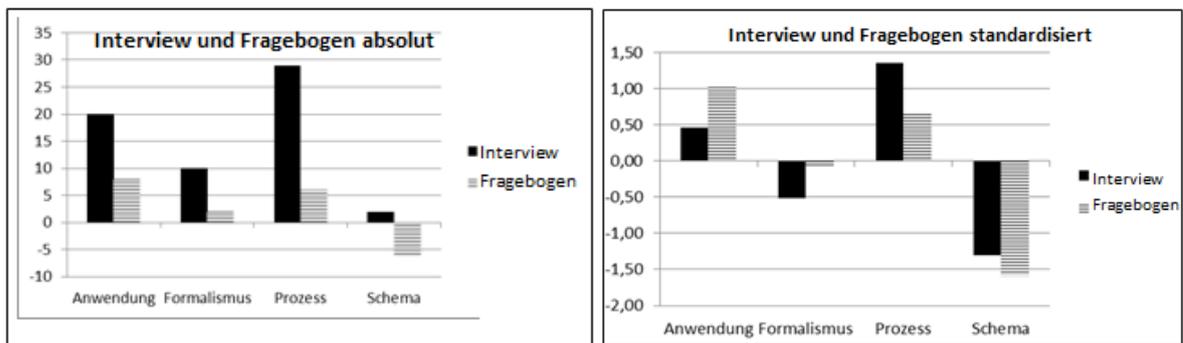


Abbildung 1: Gewichtete Codes und Fragebogenergebnisse

Zusammenfassend kann an dieser Stelle gesagt werden, dass sich die Prozessorientierung von Frau A durch alle Analyseschritte hindurchzieht. Sowohl am direkten Interviewtext, als auch in der Summe der Gewichtungen der Codes und in den Fragebogenergebnissen zeigt sich diese Präferenz und wird somit als zentraler belief von Frau A verstanden.

Während es die Summenbildung der gewichteten Codes und die Ergebnisse des Fragebogens ermöglichen, zentrale und periphere beliefs zu identifizieren, braucht es den genaueren Blick in das Interviewtranskript, um Relationen und Beziehungen von zentralen und peripheren beliefs erklären und aufzeigen zu können. So spielt z.B. neben der Prozessorientierung auch die Anwendungsorientierung bei Frau A eine zentrale Rolle. Allerdings wird an den Antworten von Frau A deutlich, dass sie Anwendung eher als Mittel zum Erreichen von Prozessorientierung versteht, diese also der Prozessorientierung untergeordnet ist. Anwendung scheint somit ein zwar zentraler aber eben der Prozessorientierung untergeordneter belief zu sein:

„Der Realitätsbezug ist auch wichtig, wie ich gesagt habe mit dem Geld und mit der Uhr, aber es muss nicht immer sein, z.B. heute habe ich sie ja auch nur mit einem fachlichen Problem konfrontiert.“

Peripher, also unbedeutend, sind für Frau A dagegen die Formalismus-Orientierung wie auch die Schema-Orientierung, was sich ebenfalls in allen drei Stufen des Analyseprozesses nachweisen lässt.

4. Ausblick

Die Identifizierung von zentralen und peripheren beliefs wie auch der Hierarchie von beliefs in den drei vorgestellten Analyseschritten ermöglicht einerseits die Beschreibung eines individuellen belief systems. Andererseits ermöglicht diese die Beschreibung von Lehrertypen (Abb. 3) und liefert potentiell Erklärungsansätze zur Handlungsrelevanz sowie zur Änderungsresistenz von beliefs (Philipp, 2007), die in nachfolgenden Schritten unseres Forschungsprojekts untersucht werden sollen.

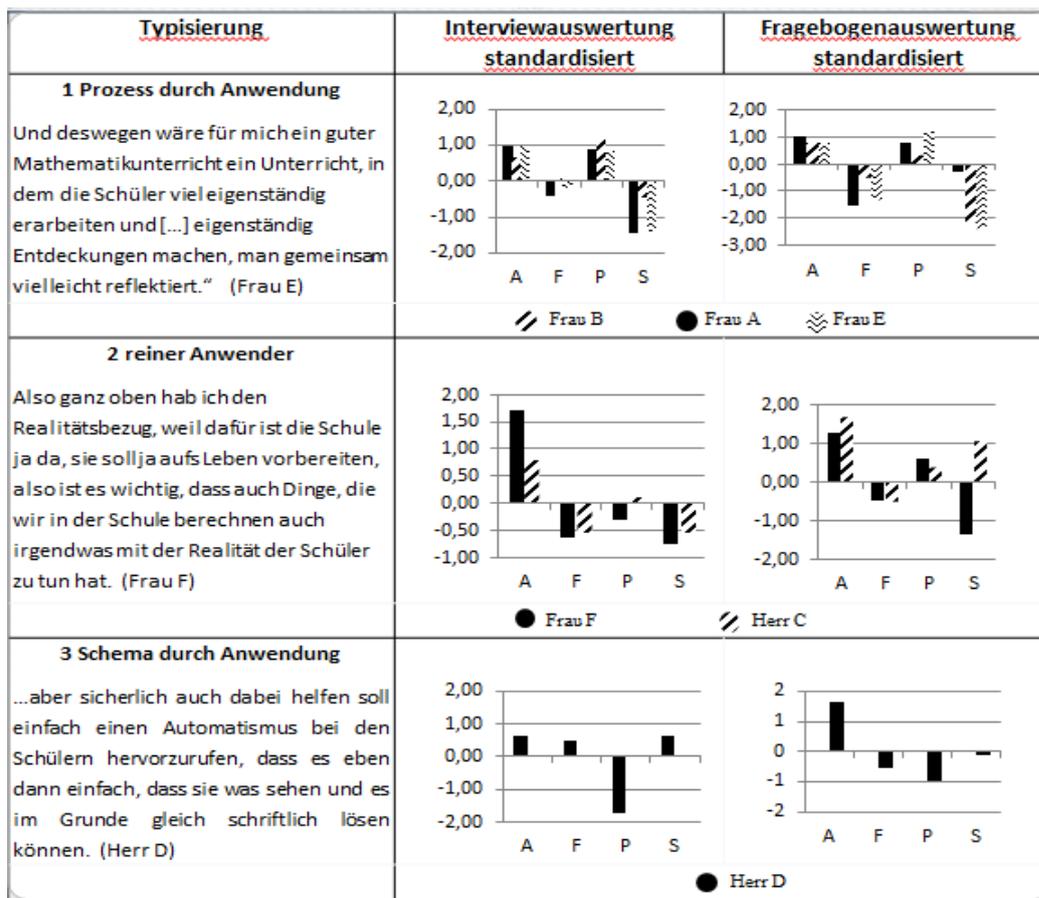


Abbildung 3: Typisierung der 6 Referendare und Referendarinnen

Literatur

- Eichler, A. (2011). Statistics teachers and classroom practices. C. Batanero, G., Burrill, C., Reading, C. (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education: A joint ICMI/IASE Study*. ICMI and IASE, New ICMI Study Series (S. 175-186). Dordrecht: Springer.
- Eichler, A. & Erens, R. (2012). Teachers' curricular beliefs referring to calculus. In: Proceedings of 12th International Congress on Mathematical Education (ICME), Seoul, Korea.
- Green, T. F. (1971). *The Activities of Teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). *Einstellungen gegenüber Mathematik von Mathematiklehrern*. Journal für Mathematikdidaktik, 19(1), S.3-45
- Hannula, M. (2012). Exploring new dimensions of mathematics – related affect: embodied and social theories. In: *Research in Mathematics Education 14* (2), S. 137 – 161
- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effect of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Mayring, P. (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Charlotte, NC: Information Age Publishing.