

Katharina MANDERFELD, Koblenz

Rekonstruktion von Studierendenvorstellungen zum Wesen der Mathematikdidaktik – „Didaktik kommt zu 95% aus dem Herzen und zu 5% aus dem Kopf“

Die Vorstellungen und Voreinstellungen eines Lernenden zum Lerngegenstand werden als wesentliches Element bei der Betrachtung von Lehr-Lern-Prozessen angesehen (vgl. Duit 2008, Rütten 2016). Im schulischen Kontext wurden dementsprechend Perspektiven der SchülerInnen auf den Unterrichtsgegenstand „Mathematik“ (vgl. Grigutsch 1997) oder auf differenziertere Themengebiete dieser (vgl. Rütten 2016) beforscht. Tall und Vinner (1981) prägen im Zusammenhang mit der Rekonstruktion von Vorstellungen den Begriff des *Concept Images*, welcher Vorstellungen als mentale Konstrukte kennzeichnet. In diesem Sinne sind Vorstellungen nicht in ihrer Vollständigkeit erfassbar, sondern werden durch äußere Reize nur in bestimmten Teilen aktiviert (*Evoked Concept Image*). Sie können zusätzlich nicht direkt erfasst werden, sondern müssen aus empirischen Daten rekonstruiert werden (Tall & Vinner 1981).

Mit dem Ziel, Bemühungen aus der Beforschung des Mathematikunterrichts auf Hochschulebene zu übertragen und damit die Vorstellungen der Studierenden zum Lerngegenstand Mathematikdidaktik zu untersuchen, wurden 23 Studierende im Rahmen einer schriftlichen Befragung aufgefordert, folgende Aufgaben/ Fragen zu bearbeiten: „*Bitte beschreiben Sie in einigen Sätzen, was Sie unter „Mathematikdidaktik“ verstehen.*“ und „*Welche mathematik-didaktischen Anforderungen muss eine Mathematiklehrkraft Ihrer Meinung nach erfüllen?*“.

Mithilfe der Antworten auf diese Fragen soll ein erster Schritt zur Rekonstruktion der Vorstellungen seitens der Studierenden vollzogen werden. Eine inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2016) dient hierbei in einem ersten Schritt der Beantwortung der Forschungsfrage: Welche Aspekte nennen Studierende, wenn sie ihrem Verständnis von Mathematikdidaktik Ausdruck verleihen? Zur Beantwortung dieser Frage wird das induktiv-deduktiv entstandene Kategoriensystem herangezogen.

Das Kategoriensystem

In einem Abschnitt des Handbuches für Mathematikdidaktik beschreiben Vollstedt et al. (2015) Mathematikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin und geben einen Überblick über Forschungsgegenstände und Forschungsziele. In Form von einzelnen Subkapiteln werden vier Themenstränge ma-

thematikdidaktischer Forschung verdeutlicht. Jene vier Themenstränge bilden die Hauptkategorien für die qualitativ inhaltsanalytische Auswertung der Studierendentexte. Sie werden durch induktiv ermittelte Subkategorien ausdifferenziert.

Eine Hauptkategorie bildet der **Inhalt**. „Eine wichtige Aufgabe der Mathematikdidaktik ist es, zwischen den rein fachlichen Anforderungen und den Bedürfnissen und Fähigkeiten der am Lehr-Lernprozess Beteiligten zu vermitteln.“ (Vollstedt et al. 2015) Die Kategorie wird dann in der Analyse verwendet, wenn sich Studierende in ihren Ausführungen der Mathematikdidaktik über den Fachinhalt nähern („[Die Lehrkraft sollte eine] Brücke zwischen Realität und Mathematik herstellen können“). Als Subkategorie hierzu wurde induktiv die Kategorie *Curriculum* erarbeitet, in der speziell die curricularen Aufgaben (Auswahl, Reihung oder Begründung von Fachinhalten) der Mathematikdidaktik dargestellt werden. Hinzukommt die Kategorie *Aufbereitung mathematischer Inhalte*, zu der jene Textstellen gezählt werden, welche die Auswahl bestimmter Fachinhalte bereits voraussetzen und sich stattdessen damit beschäftigen, wie diese Inhalte für SchülerInnen zugänglich gemacht werden können. Zusätzlich finden sich in den Antworten zweier Studierender die Vorstellung von Mathematikdidaktik als *Grundlage der Mathematik* („Bei „Mathematikdidaktik“ werden wichtige Begriffe der Mathematik gelernt.“).

„Nach klassischer Auffassung wird die Didaktik als Lehre des Lehrens betrachtet.“ (Vollstedt et al. 2015) Dementsprechend ist der **Unterricht** und dessen Beforschung „Herzstück“ (Vollstedt et al. 2015) der Mathematikdidaktik. Diese zweite Hauptkategorie bezieht sich in der Übertragung auf die Studierendentexte nicht auf die Beforschung von Unterricht, sondern das primär technische Interesse, dass von den Studierenden hinsichtlich des Lehrerhandelns im Unterricht geäußert wird („Es sollte vermittelt werden, wie eine Unterrichtsstunde optimalerweise ablaufen sollte.“). Dabei wird in einer Subkategorie die *Wissensvermittlung* im Sinne der klassischen Auffassung als Kern des Mathematikunterrichts dargestellt. Die Subkategorie *Unterrichtsgestaltung* umfasst weiterhin alle Aspekte, welche die Gestaltung und Planung von Unterricht betreffen. Eine letzte Subkategorie bildet das *Lernklima*, welches im Gegensatz zu den anderen Subkategorien als nicht einzig und allein von der Lehrkraft beeinflusst dargestellt wird.

Auch die Beforschung der Charakteristika von **Lehrenden** ist bei Vollstedt et al. (2015) beschrieben. Dabei wird das Persönlichkeitsparadigma der 1960er sowie die Beforschung professioneller Kompetenzen bzw. des Professionswissens von Lehrkräften aufgegriffen. In den Studierendentexten

finden sich keine Äquivalente, welche die Beforschung von eben jenen Charakteristika der Lehrperson mit Mathematikdidaktik verbinden. Vielmehr finden sich Beschreibungen von Aspekten der *Persönlichkeit* einer Lehrkraft sowie des *Fachwissens* dieser in den Texten einiger Studierender („*Eine Mathematiklehrkraft sollte zudem belastbar [...] sein.*“).

Letztlich ist „[f]undiertes Wissen über mathematische Lernprozesse [...] eine zentrale Voraussetzung für organisatorische und inhaltliche Entscheidungen im Hinblick auf das Mathematiklernen.“ (Vollstedt et al. 2015) Dementsprechend rücken auch die Charakteristika der **Lernenden** in den Fokus mathematikdidaktischer Überlegungen („*Mathematikdidaktik ist für mich, das Verstehen von Lernprozessen bei Schülerinnen und Schülern.*“). Dabei werden in einer Subkategorie jene Äußerungen codiert, welche die *diagnostische Arbeit* einer Lehrkraft thematisieren. Hierunter werden all jene Arbeiten bzw. Aufgaben verstanden, die dazu dienen, Schülerleistungen zu verstehen und einzuschätzen mit dem Ziel pädagogische und didaktische Entscheidungen zu treffen (Hußmann et al. 2007). In einer weiteren Subkategorie *subjektorientierter Unterricht* werden Aspekte codiert, welche den Unterricht betreffen und die Lernenden speziell in ihrer Individualität berücksichtigen.

Bei der Codierung der Studierendentexte wurde bewusst darauf verzichtet, Aspekte als „falsch“ oder „richtig“ zu kategorisieren, da sich Lernerperspektiven aus dem zusammensetzen, was der Lernende weiß und dem, was er zu wissen glaubt. Ein Wahrheitswert spielt bei der Untersuchung der Lernerperspektive zunächst keine Rolle, da es um die Erfassung individueller Aspekte geht (Rütten 2016).

Ergebnisse

Das sich aus der Theorie und der Übertragung auf die empirischen Daten ergebende Kategoriensystem zeigt unterschiedlichste Aspekte, die mit Mathematikdidaktik von den Studierenden in Zusammenhang gebracht werden. Dabei fällt auf, dass die Hauptkategorie *Unterricht* mit insgesamt 83 Codings besonders häufig verwendet wurde (*Inhalt*: 64 Codings, *Lehrende*: 25 Codings, *Lernende*: 36 Codings). Die Subkategorien fokussierend kann festgehalten werden, dass jene der *Unterrichtsgestaltung* (in 22 der 23 Studierendentexte), der *Wissensvermittlung* (in 18 Studierendentexten) sowie der *Aufbereitung von Inhalten* (in 17 Studierendentexten) besonders häufig codiert wurden. Im Gegensatz hierzu wurden die Subkategorien *Curriculum* (in 6 Studierendentexten) und *subjektorientierter Unterricht* (in 7 Studierendentexten) seltener angewandt.

Fazit

Mithilfe des Kategoriensystem wird ersichtlich, welche Aspekte in den Antworten der Studierenden mit Mathematikdidaktik verbunden werden. Es lässt sich anhand der besonders häufigen Verwendung der Kategorie *Unterricht* sowie der Subkategorie *Unterrichtsgestaltung* erkennen, dass vor allem ein primär technisches Interesse an den Mathematikunterricht in den Vorstellungen geäußert wird. Zusätzlich zeigt sich in der Analyse, dass einzelne Studierende Mathematikdidaktik in besonderer Weise mit der Persönlichkeit einer Lehrkraft verbinden oder als Grundlagenlehre der Mathematik verstehen. Es wird im Weiteren zu zeigen sein, wie sich diese und weitere Vorstellungen auf das Erlernen mathematikdidaktischer Inhalte sowie Lehrprozesse auswirken. Die Ausführungen Talls und Vinnars (1981) legen zusätzlich nahe, sich den mentalen Bildern (*Concept Images*), welche die Studierenden von Mathematikdidaktik haben, auf verschiedene Weisen zu nähern. Aus diesem Grund sollen in einem nächsten Schritt Leitfadeninterviews mit einzelnen Studierenden geführt und analysiert werden.

Danksagung

Wir bedanken uns beim deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des Projekts MoSAiK (*Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung*, Kauerz & Siller, 2016) – Förderkennzeichen 01JA1605 – im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern.

Literatur

- Duit, R. (2008). Zur Rolle der Schülervorstellungen im Unterricht. *Geographie heute*, 265, 2-6.
- Grigutsch, S. (1997). Mathematische Weltbilder von Schülern. Struktur, Entwicklung und Einflußfaktoren. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 18 (2-3), 253-254.
- Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007). Schülerleistungen verstehen – Diagnose im Alltag. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 47 (15), 1-8.
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Rütter, C. (2016). *Sichtweisen von Grundschulkindern auf negative Zahlen. Metaphernanalytisch orientierte Erkundungen im Rahmen didaktischer Rekonstruktion*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Tall, D. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12 (2), 151-169.
- Vollstedt, M., Ufer, S., Heinze, A. & Reiss, K. (2015). Forschungsgegenstände und Forschungsziele. In Bruder R. et al. (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 567-590). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.