

Thomas BARDY, Angelika BIKNER-AHSBAHS, Bremen

„Was muss ich wissen?“ – Zur Herstellung von Geltung mathematischen Wissens im Mathematikunterricht

Begriff „Geltung“, Hauptziel der Studie und Forschungsfragen

Wie erlangt im alltäglichen Mathematikunterricht durch Handlungen der Akteure mathematisches Wissen Geltung? Angenommen wird, dass sich diese Prozesse in Handlungspraktiken der Unterrichtskultur zeigen und deshalb beobachtbar sind (siehe auch Bardy 2011). Durch Aushandlungsprozesse zwischen Lehrperson und Lernenden kann es zu einem „gemeinsamen“ (Streeck 1979, 249) oder als „geteilt geltenden (mathematischen) Wissen“ (Bauersfeld 1982, 2; Krummheuer 1983, 9f.; Voigt 1984, 212) kommen, das dann auch verbindlich in der Klasse akzeptiert wird. In der vorliegenden Studie wurde empirisch untersucht, wie die Geltung mathematischen Wissens im Mathematikunterricht hergestellt wird.

Der Begriff „Geltung“ wird in verschiedenen Wissenschaften benutzt, z.B. in der *Philosophie* oder in der *Rechtstheorie* (siehe dazu Bardy 2011). Grundlage der Studie ist die folgende Definition von *Geltung*: Eine Definition (ein Satz, ein Verfahren usw.) hat „Geltung“ im Mathematikunterricht, wenn sie (er, es) von der Lehrperson (vom Schulbuch oder einer/-m Schüler/-in) verbindlich festgelegt wird und von den (anderen) Lernenden akzeptiert wird. Geltung bedeutet: Verbindlichkeit und Akzeptanz.

Hauptziel der Studie war die Identifikation von Formen der Herstellung von Geltung mathematischen Wissens im Mathematikunterricht. Diese wurden zu Kategorien zusammengefasst. Weiterhin ging es um die Beantwortung u.a. folgender Forschungsfragen:

- 1) Wie hoch ist der Anteil der Herstellung von Geltung an der gesamten Unterrichtszeit?
- 2) Lässt sich Mathematikunterricht im Hinblick auf die Herstellung von Geltung typisieren?

Methodisches Vorgehen

Zunächst wurden eigene Videodaten erstellt (drei Lehrpersonen; insgesamt 19 Unterrichtsstunden zur Einführung in die Differenzialrechnung in der Jahrgangsstufe 10), vollständig transkribiert und einzelne Stellen (Gesprächsbeiträge/Episoden) im Hinblick auf die Herstellung von Geltung interpretiert. Dabei wurde sequenziell vorgegangen. Hypothesen wurden aufgestellt, die dann analysiert und überprüft wurden.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 125–128).
Münster: WTM-Verlag

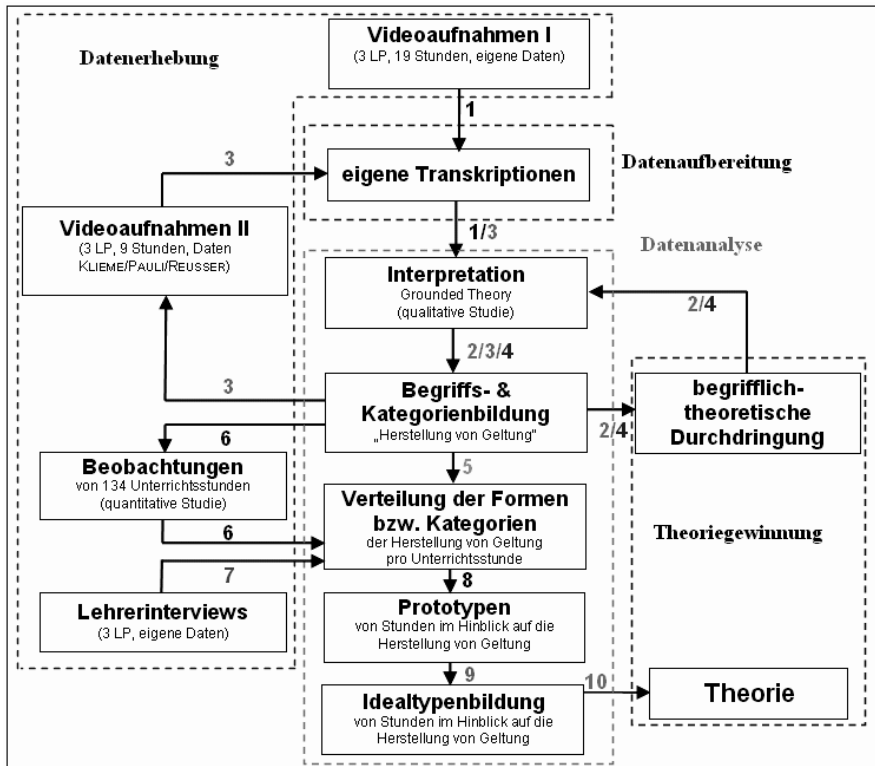


Abb. 1: Übersicht methodisches Vorgehen

Es entstanden so genannte *Formen* der Herstellung von Geltung. Diese wurden im weiteren Verlauf der Analysen mithilfe der Methode des ständigen Vergleichens an neuen/weiteren Transkripten (entstanden aus Videoaufnahmen im Rahmen der Unterrichtsstudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“ (Klieme/Pauli/Reusser 2002-2006); drei Lehrpersonen mit je drei Unterrichtsstunden zum Satz des Pythagoras in der Jahrgangsstufe 9) erprobt, präzisiert, gesichert oder aber auch umformuliert oder sogar verworfen. Außerdem kamen auf diese Weise neue, bisher nicht entdeckte Formen der Herstellung von Geltung hinzu. Dabei konnten einzelne Formen speziellen *Kategorien* untergeordnet werden, die bei der Analyse weiterer Transkripte durch neu entdeckte Formen angereichert wurden. Auch konnten neue Kategorien formuliert werden. Außerdem wurden 134 weitere Unterrichtsstunden (verschiedene Klassenstufen und Themen) mithilfe eines – im Laufe des Projekts auf der Grundlage der entwickelten Kategorien hergestellten – Beobachtungsbogens im Hinblick auf die Herstellung von Geltung analysiert. Neben den eigenen Videoaufnahmen wurden mit den drei beteiligten Lehrpersonen Leitfadeninterviews geführt und diese Interviews transkribiert (Fragen zu bestimmten Videoausschnitten, zum (nicht dokumentierten) eigenen Mathematikunterricht, zum Befinden als Lehrperson, zur Einstellung zum Fach Mathematik). Im weiteren Verlauf der Studie konnten *Prototypen* von Unterrichtsstunden im Hinblick auf die Herstellung von Geltung identi-

ziert werden, die als Grundlage für die durchgeführte *Idealtypenbildung* dienen.

Ergebnisse

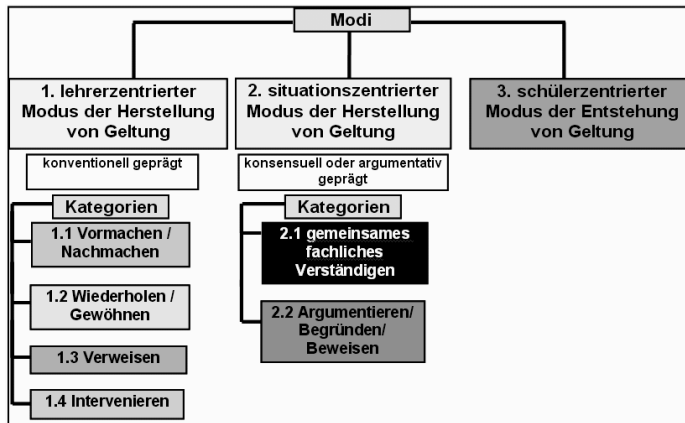


Abb. 2: Modi und Kategorien

In Abb. 2 sind die entwickelten Modi und Kategorien der Herstellung von Geltung zu erkennen. Jede Kategorie umfasst mehrere Formen der Herstellung von Geltung, z.B. die Kategorie 1.1 u.a. die Formen 1.1.1 „gezieltes/direktes Vormachen durch die Lehrperson“ und 1.1.2 „explizite Definitionen, Begriffs- oder Bezeichnungsfestlegungen durch die Lehrperson“. Der Modus 3 ist nur zur Ergänzung und der Vollständigkeit halber erwähnt, um noch weitere denkbare Möglichkeiten der Herstellung von Geltung bzw. der Entstehung von Geltung aufzuzeigen, die allerdings durch die Studie nicht empirisch belegt sind. Geltung kann innerhalb der Gruppe der Lernenden auch ohne Aktivität der Lehrperson durch Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit entstehen.

Die einzelnen Fälle (Stunden) wurden nach dem Prinzip minimaler und maximaler Kontrastierung miteinander verglichen, wobei eine Zusammenfassung in konventionell (Kategorien 1.1 bis 1.4), konsensuell (Kategorie 2.1) und argumentativ (Kategorie 2.2) sinnvoll erschien. In Abb. 3 ist die Verteilung der Zeitspannen der Herstellung von Geltung (HvG) bezogen auf alle 162 Unterrichtsstunden zu erkennen.

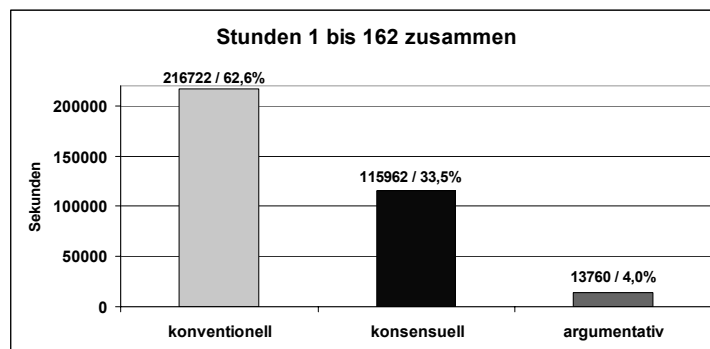


Abb. 3: Verteilung Stunden 1 bis 162

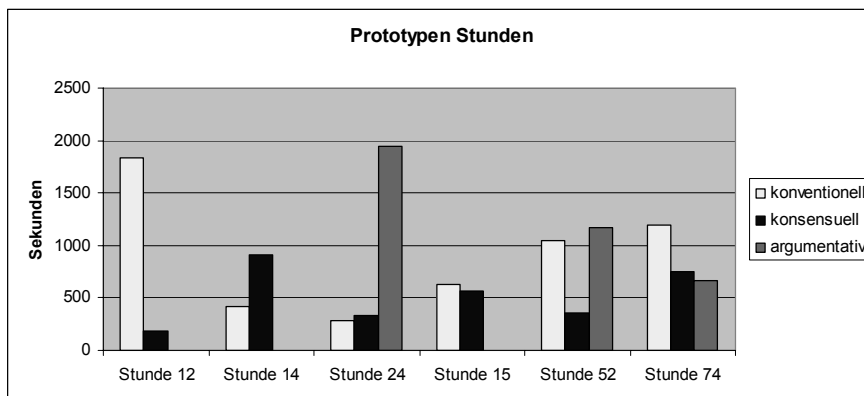


Abb. 4: Prototypen Unterrichtsstunden Mathematik

Folgende Prototypen wurden entdeckt (siehe Abb. 4):

Prototyp A: Std. 12, überwiegend konventionell geprägte HvG;

Prototyp B: Std. 14, überwiegend konsensuell geprägte HvG;

Prototyp C: Std. 24, überwiegend argumentativ geprägte HvG;

Prototyp D: Std. 15, konventionell und konsensuell geprägte HvG;

Prototyp E: Std. 52, konventionell und argumentativ geprägte HvG;

Prototyp F: Std. 74, konventionell/konsensuell/argumentativ geprägte HvG.

Auf Grundlage der Prototypen konnten folgende Idealtypen entwickelt werden:

Idealtyp	Referenz-Prototyp	Charakterisierung
I	A	die lehrergesteuerte Übungsstunde
II	B	die offene Diskussionsstunde
III	C	die Beweisstunde
IV	D	die stark lehrergelenkte Diskussionsstunde
V	E	die stark lehrergesteuerte Begründungsstunde
VI	F	die (im Hinblick auf Herstellung von Geltung) flexible Stunde

Literatur

Bardy, T. (2011). Wie erlangt mathematisches Wissen im alltäglichen Mathematikunterricht für die Lernenden Geltung? – Erste Ergebnisse einer empirischen Studie. *BzMU 2011*, 67-70.

Bauersfeld, H. (1982). Analysen zur Kommunikation im Mathematikunterricht und in darauf bezogenen Situationen. In H. Bauersfeld (Hrsg.), *Analysen zum Unterrichtshandeln*, 1-40. Köln: Aulis.

Krummheuer, G. (1983). *Algebraische Termumformungen in der Sekundarstufe I: Abschlußbericht eines Forschungsprojektes*. Universität Bielefeld.

Streeck, J. (1979). Sandwich. Good for you. – Zur pragmatischen und konversationellen Analyse von Bewertungen im institutionellen Diskurs der Schule. In J. Dittmann (Hrsg.), *Arbeiten zur Konversationsanalyse*, 235-257. Tübingen: Niemeyer.

Voigt, J. (1984). *Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht – Theoretische Grundlagen und mikroethnographische Falluntersuchungen*. Weinheim, Basel: Beltz.