

JUNG, Judith
Köln

Mathematiklernen in Interaktionen - Interaktionstheoretische Modelle von mathematischen Lehr-Lern-Prozessen

Der Beitrag ist in interaktionistischen Ansätzen der interpretativen Forschung verortet, welche basierend auf phänomenologisch fundierten soziologischen Theorien, der Theorie des Symbolischen Interaktionismus und der Ethnomethodologie soziologische, lerntheoretische und fachdidaktische Theorien verbinden (Krummheuer, 1992; Schütte, Jung & Krummheuer, 2021). Zentraler Gedanke dieser Ansätze ist es, dass die Wirklichkeit und damit auch die Mathematik für das Individuum in einem individuellen Deutungsprozess in der Interaktion mit Anderen konstruiert wird. Mathematische Lehr-Lern-Prozesse lassen sich aus interaktionistischer Perspektive wie folgt beschreiben: Zu Beginn einer Interaktion entwerfen die Beteiligten auf Grundlage ihrer individuellen Erfahrungen und Kenntnisse erste vorläufige Deutungen von der Situation, in der sie sich befinden. In der Interaktion findet ein wechselseitiger Abgleich der individuellen Situationsdeutungen statt, der im besten Fall zu einer geteilten Deutung, einem Deutungsinterim, führt (Schütte, Jung & Krummheuer, 2021). Durch die in der Interaktion ausgehandelten Deutungsinterims verändern und verfestigen sich die individuellen Situationsdeutungen der Beteiligten. Standardisierte und routinisierte Situationsdeutungen, die von einer Person in ähnlichen Situationen immer wieder hervorgebracht werden können, werden als Rahmungen bezeichnet. Als Mathematiklernen wird dementsprechend die Konstruktion und Modifikation von Rahmen, mit deren Hilfe ein Individuum zukünftige Ereignisse und Situationen mathematisch deuten, verstanden (Krummheuer, 1992; Jung, 2019). Offen bleibt dabei die Frage, wie Interaktionen strukturiert sein müssen, damit sie bei den Beteiligten Lernprozesse auslösen können bzw. wie Bedingungen der Möglichkeit für interaktives Mathematiklernen aussehen. Für eine solche Beschreibung von Bedingungen des Mathematiklernens in Interaktionen verbindet Krummheuer (1992) zwei lerntheoretische Konzeptionen – das Modell des Lernens mit Format von Bruner (2002) und das Modell des Lernens in kollektiven Argumentationen von Miller (1986, 2006) und spricht vom Lernen mit Argumentationsformaten. Im Folgenden werden die Modelle kurz dargestellt und interaktionstheoretisch diskutiert.

Lernen in kollektiven Argumentationen

Miller (1986, 2006) folgend findet Lernen von Neuem durch Partizipation an kollektiven Argumentationen, d. h. an interaktiven Aushandlungsprozessen von interindividuellen Koordinationsproblemen, statt. „*Nur von solchen*

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.

<https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0>

sozialen bzw. kommunikativen Handlungen deren primäres Handlungsziel und deren Funktionsweise genau darin besteht, kollektive Lösungen für interindividuelle Koordinationsprobleme zu entwickeln, kann (wenn überhaupt) sinnvollerweise angenommen werden, daß durch sie grundlegende Lernprozess ausgelöst werden können.“ (Miller, 1986, S. 23). Als Argument bezeichnet Miller (1986) eine Folge von unmittelbar akzeptierten oder aufgrund von Übergangs- bzw. Schlussregeln abgeleiteten Aussagen an deren Ende eine Konklusion steht. Als kollektive Argumentation bezeichnet er eine Folge von Äußerungen, die – ausgehend von einem Dissens – von verschiedenen Sprecher:innen mit dem grundsätzlichen Handlungsziel, ein gemeinsames Argument mit einer für alle gültigen Konklusion zu entwickeln, hervorgebracht und koordiniert werden. In einer Argumentation werden demnach sich widersprechende, aber auch zustimmende Äußerungen eingebracht und ausgehandelt, welche Aussagen für das gemeinsame Argument relevant sind. In kollektiven Argumentationen können die Beteiligten so den Prozess einer kollektiven Bedeutungskonstruktion erfahren, der ihre eigenen Möglichkeiten der Bedeutungskonstruktion systematisch überschreitet und so die Grundlage für individuelle Entwicklungsschritte ermöglicht.

Lernen mit Format

Das Modell Lernen mit Format basiert auf einem Konzept zum frühkindlichen Spracherwerb von Bruner (2002). Für den erfolgreichen Verlauf des Spracherwerbs wird von Bruner (2002, S. 15) die Notwendigkeit eines *Language Acquisition Support System (LASS)* konstatiert. Als LASS bezeichnet Bruner die Gesamtheit der dialogischen Aktivitäten zwischen in der Interaktion fortgeschrittenen Personen und dem Kind. Er betont dabei, dass innerhalb des LASS Sprache von den Lernenden nicht nur im Sinne des Entschlüsselns eines Sprachcodes erworben, sondern zudem auch im umfänglicheren Sinne die Kultur und das Bewegen in dieser gelernt wird. Empirisch rekonstruiert Bruner als LASS spezifisch strukturierte Interaktionsmuster, die er als Formate bezeichnet: „*Ein Format ist ein standardisiertes Interaktionsmuster zwischen einem Erwachsenen und einem Kleinkind, welches als ursprünglicher «Mikrokosmos» feste Rollen enthält, die mit der Zeit vertauschbar werden.*“ (Bruner, 2002, S. 103). Nach Bruner zeichnen sich solche strukturierten lernförderlichen Interaktionsprozesse dadurch aus, dass ein gleicher bzw. sehr ähnlicher Aushandlungsprozess zwischen dem Kind und der in der Interaktion fortgeschrittenen Person mehrmals wiederholt wird und dabei die in der Interaktion fortgeschrittene Person immer etwas weniger Handlungsschritte ausführt und so dem Kind die Möglichkeit zur Übernahme dieser Handlungsschritte und damit die Möglichkeit einer zunehmend autonomeren Partizipation an den Interaktionsprozessen eröffnet

wird. Die routinemäßige Ausführung eines Formates und die zu Beginn starke Steuerung der Interaktionssituation durch eine erwachsene Person ermöglicht es, dass das Kind an Interaktionssequenzen teilnehmen kann, ohne, dass es bereits Sinn oder Funktion des Interaktionsinhaltes versteht bzw. ohne, dass es diese im Gesamten bereits durchschauen kann. Eine wichtige Komponente dabei ist, dass das Kind aufgrund der sich etablierten wiederholenden verlässlichen Interaktionsstruktur interaktional entlastet wird und damit freie Verarbeitungskapazitäten für die Erfassung von Bedeutungszusammenhängen nutzen kann.

Interaktionstheoretische Überlegungen zu den beschriebenen Modellen

Betrachtet man die beiden Modelle aus einer lerntheoretischen Perspektive getrennt voneinander und führt sie nicht wie Krummheuer zu einem Modell zusammen, ergeben sich zwei unterschiedliche Begründungszusammenhänge für die interaktive Konstituierung von mathematischen Lehr-Lern-Prozessen. Zum einen lassen sich die Modelle in Bezug auf die (A-)Symmetrie der Interaktionskompetenz der teilnehmenden Personen unterscheiden. Während beim Lernen in kollektiven Argumentationen die Interaktionskompetenz der Beteiligten als nahezu symmetrisch gedacht werden kann, wird sie beim Lernen mit Format klar als asymmetrisch beschrieben. Zum anderen liegt den beiden Modellen eine grundsätzlich verschiedene, aber gleichsam interaktionistische, lerntheoretische Begründung zu Grunde. Während beim Lernen in kollektiven Argumentationen davon ausgegangen wird, dass es aufgrund eines in der Interaktion hervorgerufenem soziokognitiven Konfliktes und dem Versuch einer interaktiven Auflösung dieses Konfliktes über den Prozess der Bedeutungshandlung zu Konstruktion beziehungsweise Modifikation von Rahmen bei den beteiligten Individuen kommt, wird beim Lernen mit Format die Rahmenmodifikation bzw. -konstruktion bei den in Bezug auf die Interaktion zunächst noch weniger kompetenten Beteiligten nicht durch einen explizit aufkommenden Dissens angeregt. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass aufgrund der prinzipiellen Asymmetrie der Interaktionskompetenzen der Beteiligten in der Interaktion Rahmungsunterschiede zwischen ihnen emergieren (Krummheuer, 1992), die jedoch im Kontext des Formates nicht expliziert werden. Mit Vogler (2020, S. 154) kann davon ausgegangen werden, dass in diesen Interaktionen jedoch aufgrund dieser Rahmungsunterschiede ein „Bedeutungsüberschuss“ emergiert, welcher zu einer schrittweisen Nachkonstruktion von Bedeutungen und damit zur Modifikation und Konstruktion von Rahmen bei den Lernenden sowie zu einer zunehmend autonomeren Partizipation dieser an der Interaktion führen kann.

Krummheuer (1992) kombiniert und adaptiert die beiden Modelle für das Mathematiklernen und spricht vom Lernen mit Argumentationsformaten als

„spezifische soziale Bedingung der Möglichkeit schulischen Lernens“ (Krummheuer, 1992, S. 60). Als Argumentationsformat beschreibt er ein „eingeübtes und standardisiertes Ablaufschema zur Hervorbringung einer kollektiven Argumentation“ (Krummheuer, 1992, S. 140). Er spricht in diesem Zusammenhang auch von formatierten kollektiven Argumentationen, die durch eine verbindliche Argumentationsabfolge strukturiert werden. Dabei legt Krummheuer dem Argumentationsbegriff – anders als Miller – ein reflexives Argumentationsverständnis zu Grunde und spricht auch bei Interaktionen ohne einen explizit werdenden interpersonellen Dissens von Argumentationen.

In den bisher vorliegenden empirischen Rekonstruktionen von interaktiven mathematischen Lehr-Lern-Prozessen hat sich jedoch eine Differenzierung der beiden Modelle sowie eine Differenzierung zwischen Lernen in kollektiven Argumentationen (mit explizit werdendem Dissens) und Lernen in der kollektiven Hervorbringung eines Argumentes (ohne explizit auftretendem Dissens) als sinnvoll erwiesen (Jung, 2019). Dabei lässt sich die Vorstellung des Lernens in der kollektiven Hervorbringung eines Argumentes lerntheoretisch mit dem Modell des Lernens mit Format verbinden. Diese zunehmende Übernahme der Verantwortlichkeiten bei der gemeinsamen Hervorbringung eines Argumentes lässt sich dann als Lernen durch Partizipation an einem „Mathematics indirect Learning Support System“ (Vogler, 2020, S. 323) verstehen. Diese Überlegungen dienen der Autorin als theoretische Ausgangslage für eine empirische Rekonstruktion von Bedingungen des Mathematiklernens in Interaktionen. Dabei lässt sich in den empirischen Daten unter anderem ein weiteres interaktionistisches Modell *Lernen durch Erklären* rekonstruieren, welches sich von den beiden beschriebenen Modellen in seiner lerntheoretischen Grundlegung unterscheiden lässt.

Literatur

- Bruner, J. S. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (2002). *Wie das Kind sprechen lernt*. Verlag Hans Huber.
- Jung, J. (2019). Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens im inklusiven Mathematikunterricht. In B. Brandt & K. Tiedemann (Hrsg.), *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive I* (S. 103-126). Waxmann.
- Krummheuer, G. (1992). *Lernen mit »Format«*. Deutscher Studien Verlag.
- Krummheuer, G. & Brandt, B. (2001). *Paraphrase und Traduktion*. Beltz Verlag.
- Miller, M. (1986). *Kollektive Lernprozesse*. Suhrkamp.
- Miller, M. (2006). *Dissens. Zur Theorie diskursiven und systemischen Lernens*. transcript.
- Schütte, M., Jung, J. & Krummheuer, G. (2021). Diskurse als Ort der mathematischen Denkentwicklung. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42, 525–551.
- Vogler, A. M. (2020). *Mathematiklernen im Kindergarten*. Waxmann.