

Lehr-Lern-Inszenierungen im Mathematikunterricht und deren multimodale Ausgestaltung

Der Mathematikunterricht für alle Schularten und Jahrgangsstufen zielt auf aktives mathematisches Lernen der Schüler*innen und auf die Schaffung entsprechender Lerngelegenheiten ab (Ufer, Heinze & Lipowsky, 2015). Unterrichtsstrukturen, die dies ermöglichen, werden Gelegenheitsstrukturen (Reusser, Pauli & Waldis, 2010) genannt. Diese erfahren oft eine kognitionspsychologische Ausdeutung. Eine Anreicherung durch sozio-kulturelle, interaktionistische (Brandt & Vogel, 2017) und multimodale Ansätze (Arzarello, 2006) eröffnet eine mehrperspektivische Sicht auf Lehr- und Lernprozesse. Dadurch wird es möglich, der Komplexität von Unterricht in geeigneter Weise zu begegnen.

Lehr-Lern-Inszenierungen im Mathematikunterricht

Der hier verwendete Begriff der Lehr-Lern-Inszenierung soll deutlich machen, dass institutionelles Lehren und Lernen dominiert wird durch gestaltete Lehr-Lern-Situationen. Diese sind meist von der Lehrperson vorgedacht und variieren in der jeweiligen Ausgestaltung zentraler Unterrichtsstrukturen wie den Sozial- und Arbeitsformen, der verwendeten Aufgaben und unterschiedlicher Instruktionsstrategien (Ufer, Heinze & Lipowsky, 2015). Die jeweiligen von der Lehrperson ausgewählten Ausprägungen und das gewählte Arrangement dieser Unterrichtsstrukturen ermöglicht den Lernenden aber auch den Lehrenden unterschiedliche Rollen im mathematischen Lehr-Lern-Prozess einzunehmen. Neben den Rollen der Experten und Novizen, welche ein Wissensgefälle zwischen den Akteuren fokussieren, lassen sich auch partizipative Rollen, im Sinne einer produktiven Teilhabe am Unterrichtsgeschehen beobachten (Krummheuer & Fetzer, 2005). Die Hervorhebung der Partizipationsspielräume (Brandt, 2004) der beteiligten Akteure lässt den Lernprozess als inhaltlichen Aushandlungsprozess erscheinen, der ein gemeinsames Lernen ermöglichen, aber auch erschweren kann. Die zeitliche Dimension von Lehr-Lern-Inszenierungen verweist darauf, dass institutionell inszenierte Lehr-Lernprozesse eine Reihenfolge haben. Es gibt ein Zuerst und ein Danach. So gehört es zum Stundenbeginn, dass ein Überblick über den Lerninhalt gegeben wird. Auch die Art und Weise wie die inhaltliche Auseinandersetzung (Sozialform) stattfinden soll, wird festgelegt. Die Motivation stellt ebenfalls eine zentrale Herausforderung für die Lehrperson im Rahmen von institutionellem Lernen dar. Interesse und in der Folge Aufmerksamkeit sollen bei den Lernenden als Voraussetzung von Lernen geweckt werden.

Bedeutung der Multimodalität für mathematische Lehr-Lern-Inszenierungen

Lehr-Lern-Inszenierungen werden von den Lehrenden und Lernenden in Abhängigkeit mit der jeweiligen unterrichtlichen Ausprägung auch multimodal ausgestaltet. So beschreiben Lehrpersonen lautsprachlich mathematische Inhalte, die Ausführungen werden mit Gesten und Inskriptionen auf der Tafel begleitet und durch Handlungen an Lehr-Lern-Materialien unterstützt. Diese verschiedenen Modi unterliegen einem jeweiligen semiotischen System (Arzarello, 2006), die zwar aufeinander bezogen sind, aber doch jeweils ein eigenes Zeichensystem bilden. Die Bezüge werden implizit oder explizit durch die Lehrenden und Lernenden hergestellt und äußern sich ebenfalls multimodal.

Während lautsprachliche Ausdruckweisen schon zahlreich untersucht wurden, nehmen Gestik und Lautsprache im multimodalen Forschungsfeld eine besondere Rolle ein. Sie werden in der Literatur als eine gemeinsame Einheit betrachtet (Huth, 2011, Kendon, 1972, Clark, 1996, McNeill, 1992). Beispielsweise werden Erklärungen erst durch Gesten sinnhaft, umgekehrt sind Gesten erst durch lautsprachliche Beschreibungen sinnstiftend. Meist werden die Gesten von Lernenden fokussiert (Huth, 2018). Die Rolle von Lehrendengesten im Lernprozess wurden bisher vor allem im internationalen Diskurs beschrieben. So entwickeln Alibali, Nathan & Fujimori (2011) auf der Basis des Gestiksystems nach McNeill (1992) ein Kategoriensystem für Lehrendengesten: (1) deictic gestures, (2) hold-up gestures, (3) representational gestures, (4) hold-up + action gestures, (5) beat gestures und (6) emblems.

Mathematische Lehr-Lern-Inszenierungen – multimodale Konkretisierungen durch die Lehrperson

Im Rahmen des Projektes LEVEL wird für die Nutzung in Lehrveranstaltungen im Rahmen der Lehramtsausbildung Unterricht videografiert. Aus diesem Pool von Videos wurde ein Mathematikunterrichtsvideo ausgewählt. Die Lehrperson, die sich für die Aufnahme zur Verfügung gestellt hat, war in der Auswahl des mathematischen Inhalts frei. Sie erhielt lediglich den Hinweis, unterschiedliche Methoden zu nutzen. Weitere Anweisungen erfolgten nicht. Die Aufnahme zeigt eine Doppelstunde einer fünften Klasse gegen Ende des Schuljahres. In der ersten Stunde werden Termumformungen behandelt, in der zweiten Stunde werden Anzahlen geschätzt. Zunächst gibt die Lehrerin einen Überblick über die Inhalte und die Arbeitsaufträge der beiden Stunden. Diese einführende Phase soll im Folgenden unter multimodaler Perspektive mit besonderem Fokus auf die Lehrendengestik

betrachtet werden. Als Gesten werden Bewegungen der Hände und Arme, mit dem Ziel der Verständigung, bezeichnet (Goldin-Meadow, 2005). Was fällt zu Beginn des Videos auf?

00:29: Die Lehrperson hat den Ablauf stichpunktartig an die Tafel geschrieben. Während sie die einzelnen Arbeitsschritte lautsprachlich erklärt, zeigt sie auf die zugehörigen schriftlichen Stichpunkte. 00:49-00:50: Während der Aufzählung der einzelnen Arbeitsschritte bewegt die Lehrperson ihre Hand vor und zurück. Bei der Aufzählung von zwei Teilaufgaben wird zuerst der Daumen gezeigt, der Zeigefinger kommt kurz danach hinzu. 00:57: Die Lehrperson erklärt, wie ein Arbeitsblatt bearbeitet werden soll, dazu hält sie das entsprechende Blatt hoch. 01:30: Der Themenwechsel (auf das Thema der zweiten Stunde) wird durch die Bewegung beider Hände auf einer gedachten Kreislinie (werden umeinandergedreht) begleitet (siehe Abbildung).



Die Lehrerin in dieser Sequenz verbindet drei Modi (Sprache, Gestik und Inskription). Dabei nutzt sie Zeigegesten als verbindungsanzeigende Elemente, um den gesprochenen Inhalt mit den an der Tafel aufgeschriebenen Strukturstichworten zu verknüpfen. Lehrpersonen nutzen häufig bezugnehmende Gesten, beispielsweise um mittels einer Zeigegeste die Aufmerksamkeit der Rezipienten auf wichtige Objekte oder Inskriptionen zu lenken (Alibali, Nathan & Fujimori, 2011). Rhythmische Gesten und Embleme (zeigen von Daumen und Zeigefinger in der Zählbewegung) werden von der Lehrerin genutzt, um einzelne Schritte in der Bearbeitung der Aufgabe zu verdeutlichen. Außerdem sind Hochhalte-Gesten zu beobachten, die auf ein Objekt (für alle sichtbar) verweisen und oftmals mit Handlungen verbunden sind. Der Themenwechsel in der Doppelstunde wird durch eine darstellende Geste begleitet.

Ausblick

Diese ersten Beobachtungen bestätigen die Erkenntnisse von Alibali, Nathan & Fujimori (2011) dass sich für den Mathematikunterricht universelle Lehrendengesten beschreiben lassen, die z.B. in Phasen von Instruktion genutzt werden. Es bleibt in weiteren Analysen zu klären, ob sich inhaltlich spezifische Gesten in den Erklärungen von mathematischen Inhalten durch die Lehrperson identifizieren lassen. Diese könnten dann durch gezielten Einsatz den Lernprozess bzw. die unterrichtliche Interaktion in besonderer

Weise unterstützen. Es ist geplant hierfür Mathematikunterricht in der Phase des Übergangs, d.h. in der vierten und fünften Jahrgangsstufe zu analysieren.

„Level – Lehrerbildung vernetzt entwickeln“ wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen FKZ 01JA1519 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literatur

- Alibali, M. W., Nathan, M. J., & Fujimori, Y. (2011). Gestures in the mathematics classroom: What's the point? In N. Stein & S. Raudenbush (Hrsg.), *Developmental Cognitive Science Goes To School* (S. 219–234). New York: Routledge, Taylor and Francis.
- Arzarello, F. (2006). Semiosis as a Multimodal Process. In Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (Hrsg.), *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (número especial)* (S. 267-299). Distrito federal, México.
- Brand, B. (2004). *Kinder als Lernende: Partizipationsspielräume und -profile im Klassenzimmer. Eine mikrosoziologische Studie zur Partizipation im Klassenzimmer*. Frankfurt/Main: Lang.
- Brandt, B. & Vogel, R. (2017). Frühe mathematische Denkentwicklung. In U. Hartmann, M. Hasselhorn & A. Gold (Hrsg.), *Entwicklungsverläufe verstehen – Kinder mit Bildungsrisiken wirksam fördern* (S. 207-226). Stuttgart: Kohlhammer.
- Clark, H. H. (1996). *Using language*. New York: Cambridge University Press.
- Goldin-Meadow, S. (2005). *Hearing Gesture. How our hands help us think*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Huth, M. (2011). Das Zusammenspiel von Gestik und Lautsprache in mathematischen Gesprächen von Kindern. In B. Brandt, R. Vogel & G. Krummheuer (Hrsg.), *Die Projekte erStMaL und MaKreKi* (S. 197-244). Münster: Waxmann.
- Huth, M. (2018). Die Bedeutung von Gestik bei der Konstruktion von Fachlichkeit in mathematischen Gesprächen junger Lernender. In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktion von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 219-231). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Konkhardt.
- Kendon, A. (1972): Some relationships between body motion and speech. In Siegman & Pope (Hrsg.), *Studies in Dyadic Communication* (S. 177-210). New York: Pergamon.
- Krummheuer, G. & Fetzer, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht*. München: Spektrum Akademischer Verlag.
- McNeill, D. (1992): *Hand and Mind*. Chicago/London: The University of Chicago Press.
- Reusser, K., Pauli, C. & Waldis, M. (2010). *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität – Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Ufer, St., Heinze, A. & Lipowsky, F. (2015). Unterrichtsmethoden und Instruktionsstrategien. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Heidelberg: Springer Spektrum.