

Melanie HUTH, Frankfurt am Main

## Redebegleitende Gestik in mathematischen Kindergesprächen

### 1. Einleitung

In allen Sprachen der Welt nutzen Sprecher Gestik als bedeutsames und variantenreiches Sprachphänomen (Goldin-Meadow 2005, 19). In der aktuellen Gesprächsforschung, in der die Lautsprache und die dabei spontan-intuitiv geäußerte Gestik als ein gemeinsames und integratives Sprachsystem gelten, gewinnt daher die Analyse beider kommunikativen Modi (Lautsprache und Gestik) an Bedeutung. Im folgenden Beitrag soll die redebegleitende Gestik in mathematischen Kindergesprächen als bedeutungsvoller Bestandteil in diesen kommunikativen Aushandlungsprozessen in den Blick genommen werden.

### 2. Theoretische Rahmung

Gestik kann als topologisch, mehrdeutig und visuell wahrnehmbarer Ausdruck durch Bewegungen der Arme- und Hände beschrieben werden. Eine differenzierte Definition dieser gestischen Bewegungen in Abgrenzung zur Manipulation an Objekten oder Personen (vgl. Givry/Roth 2006, Goldin-Meadow 2005) erscheint mit Blick auf mathematische Gespräche unter Lernenden sinnvoll. Es gibt verschiedene Gestik-Kategoriensysteme, die in der Analyse häufig aber zu einer mehrdeutigen Zuordnung führen können. Kendon's Kontinuum (vgl. McNeill 2005, 5ff) reicht von sprachbegleitenden Gesten bis zu Gebärdensprachen, von linguistisch unsystematisch zu systematisch:

Gestikulation/ Gesten	„language- like“ Gesten	Pantomime	Embleme	Gebärdensprachen
--------------------------	----------------------------	-----------	---------	------------------

Bedeutsam für das beschriebene Forschungsvorhaben sind hier insbesondere die beiden ersten Kategorien: spontan geäußerte redebegleitende Gesten und Gesten, die anstelle eines Wortes vom Sprecher produziert werden.

McNeill (2005) beschreibt zudem vier Kategorien von Gestik: *Ikonische Gesten* (verweisen auf konkrete Objekte), *metaphorische Gesten* (verweisen auf abstrakte Objekte/Vorstellungen), *deiktische Gesten* (Zeigegesten) und *beat Gesten* (Betonung Sprachrhythmus) (vgl. McNeill 2005, 38f). Cadoz (1996) (vgl. Mulder 1996) unterteilt demgegenüber nach den Funktionen von Gesten: *Semiotic hand movements* (Kommunikation kulturell bedeutsamer Erfahrungen), *epistemic hand movements* (taktile Erschließung der Welt) und *ergotic hand movements* (Kreierung von Artefakten).

Die Bedeutung von Gestik im (mathematischen) Lernprozess basiert auf verschiedenen theoretischen Ansätzen. Goldin-Meadow (2005) beschreibt

Gestik als Möglichkeit, Zugang zu den mentalen Repräsentationen des Sprechers über die emotionale Ebene hinaus zu erhalten (Gestik als Fenster zum Denken). Aus ihren Untersuchungen entwickelt Goldin-Meadow die Theorie der *matches* (Lautsprache und Gestik drücken überschneidende Informationen aus) und *mismatches* (Lautsprache und Gestik drücken kontextbezogen verschiedene Informationen aus) (vgl. Goldin-Meadow 2005, 25). Besonders letztere scheinen in Bezug auf Übergänge im Lernprozess interessant: „Mismatches marks a child as being open to instruction, and thus on the precipice of learning.“ (Goldin-Meadow 2005, 40) Givry/Roths (2006) Erkenntnisse knüpfen an Annahmen bezüglich verdichteter Lernmöglichkeiten bei *mismatches* an. Beide Autoren vermuten vor allem in Bezug auf die Ausbildung einer an der jeweiligen Fachkultur orientierten Sprache eine vorbereitende Funktion von Gestik. In ihren Analysen betrachten sie Lautsprache, Gestik und die Struktur der Situation, auch in Bezug auf Konzeptentwicklung (vgl. Givry/Roth 2006). Radford (2006) erweitert mit seinem materiellen und multimodalen Ansatz den Blick auf Gestik als ein genuiner Bestandteil des Denkens. Er betont die kognitive Rolle von Gesten, insbesondere bezüglich mathematischen Lernens. In der sozialen Praxis entfalten sich multimodale sinnliche Aspekte des Denkens. Gestik ist dabei der individuelle Versuch, mit abstrakten kulturellen Ideen der Umwelt umzugehen (vgl. Radford 2006, 107ff).

Aus den ausgewählten theoretischen Ausführungen ergeben sich die relevanten Forschungsfragen, die im folgenden Beispiel in einer ersten Annäherung betrachtet werden sollen: In welchem Zusammenhang steht die in mathematischen Kindergesprächen genutzte Gestik mit der genutzten verbalen Sprache in Bezug auf die mathematischen / individuellen Konzepte der Kinder? Welche Funktion hat Gestik für die Ausbildung einer an der Mathematik orientierten Sprache?

### **3. Untersuchungsdesign**

In der geplanten Untersuchung sollen Kindertandems außerhalb des Regelunterrichts ein von einem Erwachsenen präsentiertes und ihnen möglichst unbekanntes mathematisches Problem lösen. Für die Aufgabengestaltung werden drei mathematische Bereiche ausgewählt (Kombinatorik, Geometrie, Größen), um ein geeignetes Spektrum abbilden zu können. Die mathematischen Gesprächssituationen werden videografiert, transkribiert und zunächst mit einer „gesture-by-gesture“ bzw. turn-by-turn-Analyse ausgewertet. Es erfolgen zwei Analyseschritte: 1) Gestenanalyse: Aufstellen von Deutungsalternativen und 2) Lautsprachenanalyse: Evaluation gefundener Deutungsalternativen der Gesten. Eine Trennung von Gesten und Lautsprache in der Analyse erscheint trotz integrativem Sprachsystem sinnvoll:

Gestik kann zunächst ohne Betrachtung der Lautsprache anhand des Transkripts intensiv nachvollzogen werden, um der Gefahr einer dominanten Betrachtung der verbalen Äußerungen entgegenzuwirken. Als Analysegrundlage dient die unten aufgeführte Transkriptpartitur (vgl. Sager 2005). Äußerungen werden in Form einer gestischen (gs) und verbalen Zeile (vb) notiert und durch eine möglichst objektive Beschreibung der produzierten Gesten mit Verweis zu den Signifikanzpunkten der Geste ergänzt. Die Signifikanzpunkte der Gesten ergeben sich aus den angenommenen drei Phasen einer Geste nach Kendon (1980): *Anfangspunkt* (°), *Kern* der Geste mit einem oder mehreren kommunikativ bedeutungsvollen Signifikanzpunkt(en) (1, 2, ...) und *Endpunkt* (°) der Geste.

#### 4. Jakob und Claus bei einer Kombinatorikaufgabe – Erste Analyse und Erkenntnisse anhand eines Beispiels aus der Vorstudie

##### Transkriptausschnitt

J [gs]	°-----1----2---3.---	Jakob startet mit den Händen mittig neben den Kärtchenreihen, Handrücken nach oben (Afp), zeigt dann mit beiden Zeigefingern auf 3. Reihe (Sfp1), dann mit rechtem Zeigefinger auf 1. Reihe, linker Zeigefinger bleibt auf 3. Reihe (Sfp2), beide Zeigefinger werden in Richtung jeweils der 1. Position beider Reihen geführt, kurz fixiert (Sfp3)
J [vb]	und des geht jetzt (.)	
J [gs]	-----4-----5.---	Jakob zeigt mit linkem Zeigefinger auf 1. Position in 3. Reihe (Sfp4), mit rechtem Zeigefinger auf 1. Position in 1. Reihe, zeigt dann kurz die Handflächen (Sfp5), fixiert die Geste
J [vb]	weil die weißen sin ja gleich	
J [gs]	-----6-----	Jakob zeigt mit beiden Zeigefingern auf 2. und 3. Position in 3. Reihe (Sfp6) und tippt dann hin und her zwischen den beiden Reihen 1 und 3 und den jeweiligen Positionen 2 und 3 mit den Zeigefingern beider Hände in der Luft
J [vb]	un des is ja umgetauscht	
J [gs]	-----7-----8---°	Jakob bewegt seine Hände Richtung seines Oberkörpers mit den Handrücken nach oben und öffnet die Hände durch eine Drehung nach oben in zwei Stufen (Sfp7), zeigt schließlich die Handflächen (Sfp8); die Geste endet mit dem Ablegen der Hände jeweils links und rechts neben den untersten beiden Reihen, Handrücken oben
J [vb]	un des geht dann	

Mathematisch geht es im ausgewählten Transkriptausschnitt um die Anzahl der Permutation von  $n$  (hier  $n = 3$ ) Elementen ( $n!$ ). Alle sechs Permutationen (hier mit drei Tierfiguren, aus denen Reihen gebildet werden) haben die Erstklässler bereits mit Plastikfiguren gestellt und mit Kärtchen vor sich auf dem Tisch nachgelegt. In Jakobs Erklärung (s. Transkript) sind vor allem die erste (weißer Tiger-W, brauner Tiger-B, Elefant-E) und die dritte Reihe (W, E, B) relevant.

Jakob deutet auf die kommunikativ relevanten Reihen und jeweiligen Positionen innerhalb der Reihen mit *deiktischen Gesten*. Er wählt zur Erklärung vergleichbare Reihen mit W auf der ersten Position, die sich in der zweiten und dritten Position unterscheiden. Dieses gestische Verweisen auf kommunikativ relevante Aspekte deutet auf *semiotic hand movements* hin. Es werden Relationen zwischen den Reihen hergestellt und gestisch individu-

elle Vorstellungen von Permutationen bzw. Vertauschungen ausgedrückt (z.B. hin und her Tippen zwischen Positionen). Verbal werden Abstraktionen geäußert („die weißen sind ja gleich“). Gleichheit wird zusätzlich gestisch metaphorisch durch das Zeigen beider Handflächen ausgedrückt. Eine bestimmte Reihenfolge wird innerhalb dieser ersten Erklärung mit „des“ und einer Zeigegeste ausgedrückt, wobei gestisch bereits deutlich wird, was Jakob unter einer Reihe versteht: verschiedene aufeinander folgende Positionen. Diese werden für ihn beim Vergleich von Reihen relevant.

Im weiteren Verlauf der Situation nimmt Jakob sowohl verbal als auch gestisch Variationen in seinen weiteren Erklärungen vor: Reihenfolgen gestikuliert er nun z.B. nicht mehr durch Tippen auf die Positionen, sondern eine konstante Handbewegung mit beiden Händen nach außen über den Reihen. Er bezeichnet diese zudem als „Reihenfolge“. Die gestischen wie auch verbalen Ausdrücke verweisen auf sich aufbauende und bestehende mathematische Konzepte, deren nähere Untersuchung in der zukünftigen Forschungsarbeit relevant wird. Ebenso deuten sich hier erste Veränderungen in Bezug auf den Aufbau eines mathematisch passenden Vokabulars an. Schwierig gestaltet sich zum jetzigen Zeitpunkt die Analyse von *matches* und *mismatches*. Dies deutet möglicherweise auf eine anzustrebende Differenzierung der beiden Kategorien hin, die sich für die weitere Forschungsarbeit als ein interessanter Ansatz zur differenzierteren Analyse erweist.

## Literatur

- Goldin-Meadow, S. (2005). *Hearing Gesture. How our hands help us to think*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Givry, D., Roth, W.-M. (2006). Toward a New Conception of Conceptions: ,Interplay of Talk, Gestures, and Structures in the Setting. Online publiziert in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) [30.03.09].
- McNeill, D. (2005). *Gesture & Thought*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mulder, A. (1996). Hand Gestures for HCI. *Hand Centered Studies of Human Movement Project. Technical Report*, 1-96. Online publiziert, Simon Fraser University ([www.xpsasm.com/x/sfu/vmi/HCI-gestures.htm](http://www.xpsasm.com/x/sfu/vmi/HCI-gestures.htm)) [30.03.09].
- Radford, L. (2006). Elements of a Cultural Theory of Objectification. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 103-129.
- Sager (2005). Ein System zur Beschreibung von Gestik. *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie*, 70, 19-47.