

Flavio ANGELONI, Klagenfurt

## **Gebärden über Variablen unter dem Gegenstandsaspekt**

Die hier vorgestellte Studie ist Teil einer Reihe von Untersuchungen zum Lehren und Lernen der elementaren Algebra in Österreichischer Gebärdensprache (ÖGS) und fokussiert auf den Gegenstandsaspekt von Variablen (Malle, 1993). Von den vielen Bestandteilen einer Gebärdensprache werden hier Gebärden und Klassifikatoren untersucht. Gebärdensprachen sind vollständige natürliche Sprachen mit einer eigenen Grammatik, eigenen Eigenschaften (Beecken et al., 2014) und einer anderen Entwicklung als etwa die jeweiligen Nationallautsprachen. Die Forschung konnte schon feststellen, dass wer in Gebärdensprache denkt, anders denkt (Grote, 2010). Das bedeutet etwa, dass ein Verständnis für mathematische Konzepte, das meistens an Lautsprache orientiert ist, nicht unbedingt mit jenem von Personen übereinstimmt, die gebärdensprachorientiert sind (Krause, 2019; Wille & Schreiber, 2019). In der Studie wird also ermittelt:

- *Mit welchen Gebärden wird der Gegenstandsaspekt von Variablen ausgedrückt?*
- *Welche Klassifikatoren werden wie eingesetzt?*

Hierbei wird auch untersucht, wie der Gebärdenraum genutzt wird und was also dabei ausgedrückt wird. Wissen über diese Bausteine der ÖGS soll eine Grundlage für weitere mathematikdidaktische Untersuchungen im Zusammenhang mit Lernen in Gebärdensprachen allgemein sein.

### **Klassifikatoren in Gebärdensprache**

Klassifikatoren (CL) sind ein wichtiger, aber auch komplexer und sehr diskutierter Bestandteil von Gebärdensprachen. Die Definitionen gehen oft weit auseinander. In der vorliegenden Studie werden Klassifikatoren als Elemente betrachtet, die „Entitäten“ anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften darstellen und deren Bedeutung vom Kontext abhängig ist (Zwitserlood, 2012). Ein Zeigefinger steht zum Beispiel für alles, das eher lang als breit ist (Person, Stift usw.). Die Verwendung der Klassifikatoren bezogen auf „reale“ Objekte (z.B. Sachen, Personen, Tiere) ist durchaus bekannt. In der Mathematik stellt sich aber die Frage, welche Klassifikatoren in welchen Zusammenhängen verwendet werden, was damit ausgedrückt wird und in weiterer Folge welche Rolle sie etwa im Mathematikunterricht spielen.

## **Der Gegenstandsaspekt von Variablen**

Variablen können in verschiedenen Formen vorkommen, sich auf Verschiedenes beziehen und haben mehrere Aspekte. Malle (1993) identifiziert etwa den Gegenstandsaspekt, nach dem eine Variable für ein unbekanntes oder nicht näher definiertes Objekt steht (Malle, 1993; Wille, 2008). Unter diesem Aspekt kann eine Variable sich also auf Verschiedenes beziehen: eine Figur, eine Zahl, eine Zahl als Menge von etwas usw. In Lautsprache werden also mit einem Wort mehrere Konzepte oder Bedeutungen referenziert. Hierzu stellt sich die Frage, wie dies eine Gebärdensprache ausdrückt bzw. welche Facetten dieses Aspektes oder welche Bedeutungen in welcher Weise hervorgehoben werden.

## **Die Lernumgebungen**

In vier Lernumgebungen (LU) mit dem Fokus auf dem Gegenstandsaspekt bekommen die Teilnehmenden mehrere Aufgaben:

- LU 1: Zwei Personen müssen insgesamt 1.000 Prospekte austragen. Es ist nicht bekannt, wie viele Prospekte die eine bzw. andere Person zu verteilen hat. Dann gibt eine Person 200 Stück der anderen. Vor und nach der Übergabe wird gefragt, wie viele Prospekte jede Person jeweils hat.
- LU 2 umfasst eine Aufgabe, in der Streichhölzer in C-Form nebeneinandergelegt werden. Nach jedem Legen eines C wird gefragt, wie viele Streichhölzer liegen. Nach dem fünften Mal wird gebärdet, dass weitere C dazu kommen, aber nicht wie viele genau. Für die Gesamtanzahl an Streichhölzern soll nun ein Term aufgestellt werden. In der zweiten Aufgabe ist die Form eine Raute. In zwei weiteren Aufgaben werden die Terme  $3x$  bzw.  $5x$  gegeben und die Teilnehmenden legen dazu jeweils eine Reihe.
- LU 3a/b umfasst Schachteln mit zwei Farben, für die die Anzahl der enthaltenen Streichhölzer nicht bekannt ist. Bei verschiedenen Anordnungen von Schachteln und Streichhölzern zu Gleichungen sollen die Teilnehmenden bestimmen, wie viele Streichhölzer in den Schachteln sind.

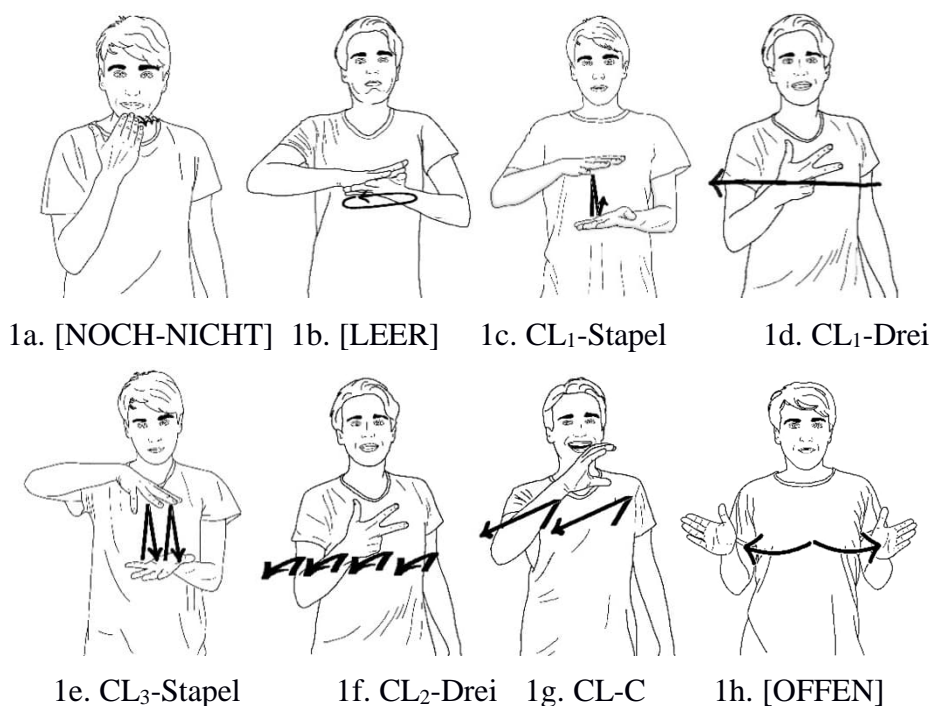
Diese LUen werden in mehreren Gruppen von drei/vier Erwachsenen umgesetzt, die ÖGS als Basissprache haben. Die Transkription der gebärdensprachlichen Texte erfolgt nach dem System von Lackner et al. (2019).

## **Der Gegenstandsaspekt in Gebärdensprache**

Drei Gebärden im Zusammenhang mit der Unbekanntheit der referenzierten Zahl wurden festgestellt. Jede davon drückt eine andere Facette des Gegenstandsaspektes aus: Das Objekt bleibt unbekannt (Abb. 1b), es wird bekannt

werden (Abb. 1a), keiner dieser zwei Fälle (Abb. 1h) tritt ein. Diese Gebärden können zudem allgemein verwendet werden.

Auch Klassifikatoren drücken die Un- bzw. Bekanntheit des Bezeichneten aus (Angeloni et al., 2022) (Abb. 1c, 1d bzw. 1e, 1f, 1g). Diese Klassifikatoren sind kontextabhängig und können daher nicht beliebig verallgemeinert werden. Sie können bestimmte Eigenschaften in den Vordergrund stellen wie die Form des Objektes: Wenn in LU2 zweimal ein C gelegt wird, dann wird der Klassifikator „C“ (Abb. 1g) gebärdet.



**Abb. 1:** Gebärden und Klassifikatoren für Unbekanntes bzw. Unbestimmtes.

Ein anderer Klassifikator (Abb. 1d, 1f) stellt die Anzahl der Seiten der C in den Vordergrund. Die Klassifikatoren vermitteln außerdem simultan weitere Informationen – z.B. den Definitionsbereich. In Abb. 1c bewegt sich die rechte Hand in „SCH“-Handform nach oben und unten und spannt dabei einen Bereich, der von Null bis zu einer unbekanntem, jedoch nicht allzu großen Zahl kommt (Angeloni et al., 2022). In Abb. 1d bewegt sich diese Hand nach rechts und spannt dabei den Bereich  $[1, +\infty)$  für die Anzahl an liegenden C. Im Gebärdenraum werden die Referenzobjekte so, wie es die Gebärden-sprachgrammatik vorsieht, lokalisiert, dass wieder auf sie Bezug genommen wird, um etwa Eigenschaften von oder Vorgänge mit ihnen auszudrücken. Dies betrifft in den LUen insbesondere die Angabe von Werten. Z.B. wird in LU1 links bzw. rechts [FÜNF^HUNDERT] mit der linken bzw. rechten Hand gebärdet, um mitzuteilen, dass die eine Person 500 Prospekte und

die andere ebenso viele hat. In LU 3 wird an der Stelle der jeweiligen Schachtel die Zahl für die gemeinte Menge an enthaltenen Streichhölzern gebärdet.

Der bewusste Einsatz von Klassifikatoren und die Verwendung des Gebärdensraums können im Mathematikunterricht eine entscheidende Funktion haben, z.B. in der Bildung von Verständnis oder im Erwerb von Fachgebärdensprache, die nicht (nur) aus bestimmten Gebärden für Fachwörter aus der Lautsprache besteht. Wie die Ergebnisse zeigen, werden in Gebärdensprache viele verschiedene wichtige Informationen über das Bezeichnete vermittelt. Diese können die Kommunikation über Mathematik unterstützen oder, wenn etwa vorenthalten oder inkohärent gegeben, zu Missverständnissen führen.

## Literatur

- Angeloni, F., Wille, A. M. & Hausch, C. (2022). Signing about elementary algebra in Austrian Sign Language: What signs of the notion of variable can represent. *Proceedings of the Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- Beecken, A., Keller, J., Prillwitz, S. & Zienert, H. (2014). *Grundkurs Deutsche Gebärdensprache: Stufe I; Arbeitsbuch* (4. Aufl.). *Gebärdensprachlehre: Bd. 3*. Signum.
- Grote, K. (2010). Denken Gehörlose anders? Auswirkungen der gestisch-visuellen Gebärdensprache auf die Begriffsbildung. *das Zeichen - Zeitschrift für Sprache und Kultur Gehörloser*, 85, 310–319.
- Krause, C. M. (2019). What you see is what you get? – Sign language in the mathematics classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 50, 84–97. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.50.1.0084>
- Lackner, A., Graf, I., Raffer, L., Scharfetter, E., Riemer-Kankkonen, N., Stalzer, C., Hausch, C., Unterberger, N. & Bergmeister, E. (2019). *Austrian Sign Language (ÖGS) Corpus Annotation: Annotation des ÖGS-Korpus. Veröffentlichungen des Zentrums für Gebärdensprache und Hörbehindertenkommunikation: Bd. 25*. Eigenverlag.
- Malle, G. (1993). *Didaktische Probleme der elementaren Algebra*. Springer.
- Wille, A. M. (2008). *Aspects of the concept of a variable in imaginary dialogues written by students*. Cinvestav-UMSNH. 32nd Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Mexico.
- Wille, A. M. & Schreiber, C. (2019). Explaining geometrical concepts in sign language and in spoken language - a comparison. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen & M. Veldhuis (Hrsg.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University an ERME.
- Zwitserlood, I. (2012). Classifiers. In R. Pfau, M. Steinbach & B. Woll (Hrsg.), *Handbooks of Linguistics and Communication Science. Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft: Bd. 37. Sign Language: An International Handbook* (S. 158–187). Walter de Gruyter GmbH.