



## Arbeitsgruppe Sachrechnen

Koordination: Dagmar Bönig

[dboenig@uni-bremen.de](mailto:dboenig@uni-bremen.de)

Beitrag: Johanna Zöllner

[zoellner@ph-karlsruhe.de](mailto:zoellner@ph-karlsruhe.de)

### **„Das ist eine Messe“ – Verständnisorientierter Umgang mit konventionellen Längenmessgeräten**

Viele Lernbegleiter:innen im Elementar- und Primarbereich machen die Erfahrung, dass Kinder schon früh konventionelle Messgeräte (k. M.), vor allem Lineale nutzen. K. M. vereinen als „Kondensat bereits durchgeführter Operationen“ (Piaget et al. 1974, S. 43) die drei Kernideen des Messens: Auswahl der Einheit, Unterteilen der zu messenden Länge in Einheiten und Zählen dieser (Peter-Koop & Nührenbörger 2011, S. 92). Diese Tätigkeiten nehmen sie der Person, die den Messprozess durchführt, gewissermaßen ab. Deshalb kann ihr Einsatz dazu verleiten, dem zu messenden Objekt „lediglich eine Zahl zuzuordnen, ohne dass der Messprozess verstanden werden muss“ (Ruwisch 2014, S. 40). Ein verständnisbasierter Umgang mit k. M. beinhaltet jedoch weitere Aspekte wie das Nachvollziehen von Aufbau und Bedeutung der Messskala, das Erkennen des Nullpunkts als Anfangspunkt der Messung und die Interpretation von Messergebnissen.

Die hier referierte empirische Studie nimmt in klinischen Interviews mit 40 Kindern im Alter von vier bis sechs Jahren Komponenten des Längenkonzepts in den Fokus. Einige Aufgaben der Studie und die Vorgehensweisen der Kinder geben Einblick in die Aspekte, die im Umgang mit k. M. aus dem Größenbereich Länge zum Tragen kommen.

#### **1 Benennung und Funktion konventioneller Messgeräte**

Den Kindern wurden zunächst unterschiedliche k. M. vorgelegt (Lineale, ein Gliedermaßstab, Maßbänder). Alle Kinder der Studie nennen das Messen als Funktion (Zöllner 2020, S. 167). Einige Kinder nutzen diese Funktion auch bei der Benennung der angebotenen Messgeräte: neben den üblichen Bezeichnungen (Lineal, Maßband usw.) werden

auch Bezeichnungen wie „Messe“ genannt, die sich aus der Messfunktion des Messgeräts ableiten lassen. Die Kinder nutzen für indirekte Vergleiche bevorzugt k. M. Werden sie aufgefordert, die Länge zweier auf dem Boden angebrachter Streifen zu vergleichen (durch die Position der beiden Streifen war ein visueller oder direkter Vergleich nicht möglich), werden von 44 Versuchen 40 mit einem der oben genannten k. M. durchgeführt.

Die Beobachtung, dass Kinder k. M. bereits früh kennen und nutzen, wird somit an dieser Stelle bestätigt. Die genauere Betrachtung der Vorgehensweisen der Kinder bei diesen und weiteren Aufgaben gibt Aufschluss darüber, inwiefern die Nutzung tatsächlich verständnisbasiert erfolgt.

## **2 Aufbau und Bedeutung der Messskala**

Die Messskala ist ein zentrales Element des Messgeräts. Sie veranschaulicht die Einheiten selbst und erlaubt das direkte Ablesen der Anzahl der abgetragenen Einheiten. Studien berichten, dass Grundschulkinder dazu neigen, Markierungsstriche anstelle der Längeneinheiten beim Bestimmen einer Länge zu zählen (Clements & Sarama 2009). Die Ähnlichkeit zwischen Skala und Zahlenstrahl ist eine mögliche Erklärung für diese Vorgehensweise. Auch auf dem Zahlenstrahl werden in gleichen Abständen senkrechte Markierungen angebracht, unter welchen fortlaufende Zahlen stehen. Beim Zahlenstrahl kennzeichnen die Markierungen die Position der darunter stehenden Zahlen, bei der Messskala hingegen veranschaulicht jede Markierung das Ende einer Längeneinheit. So gibt die Zahl unter dem Markierungsstrich an, in wie viele Einheiten die Länge bis zu diesem Punkt bereits geteilt wurde. In der referierten Untersuchung wird Kindern eine vereinfachte Skala vorgelegt (ein Stab mit Markierungen im gleichen Abstand, jedoch ohne Zahlen). Etwa die Hälfte der Vier- bis Sechsjährigen zählen tatsächlich die Längeneinheiten und nur ein Viertel die Markierungen (Zöllner 2020, S. 180; ein Viertel der Kinder zeigen andere Vorgehensweisen).

In einer weiteren Aufgabe wurden die Kinder aufgefordert, eine Längenmessskala zu zeichnen. Ein vorgegebenes Rechteck sollte so ergänzt werden, dass ein Lineal entsteht (vgl. Nührenböcker 2002,

S. 130). Fast alle Kinder ( $n = 39$  von 40) notierten darauf Zahlen (wobei die Schreibweise nicht immer der Konvention entsprach), jedoch konnten nur 13 Kinder die Funktion der Zahlen als Hilfe für das Messen oder Zeichnen von Linien einer bestimmten Länge beschreiben. Zusätzlich zu Zahlen werden von neun Kindern auch Markierungen eingezeichnet und von zwei Kindern wird deren Bedeutung erklärt. So zeigt sich, dass die Skala von den Kindern je nach Situation unterschiedlich wahrgenommen und genutzt wird.

### **3      Anfangspunkt der Messung**

Der verständnisbasierte Umgang mit k. M. beinhaltet ebenfalls das Verständnis für den Anfangspunkt der Messung. Die „Null“ hat als Maßzahl eine andere als die kardinale Bedeutung, sie stellt den Anfangspunkt der Messung und damit den Anfangspunkt der ersten Einheit dar. Nicht immer entspricht der Anfang eines Messgeräts dem Nullpunkt der Skala. Legen Kinder ein Messgerät so an, dass zwar der Anfangspunkt des Geräts selbst mit dem Anfangspunkt der zu messenden Länge übereinstimmt, nicht aber der eigentliche Nullpunkt, haben sie wahrscheinlich noch kein ausreichendes Verständnis für die Null als Anfangspunkt der Messung gewonnen (Nunes et al. 1993, S. 46; Zöllner 2020, S. 150).

Bei dem beschriebenen indirekten Vergleich der Länge zweier auf dem Boden angebrachter Streifen legen 25 Kinder das gewählte Messgerät nicht mit dem Nullpunkt am Anfangspunkt eines Streifens an (Zöllner 2020, S. 146). Die übrigen 15 Kinder legen das Messgerät genau bei Null an, allerdings wählen alle diese Kinder ein Maßband oder einen Gliedermaßstab, bei welchen der Nullpunkt der Skala mit dem Anfangspunkt des Geräts übereinstimmt. Eine sichere Aussage über das Verständnis vom Anfangspunkt der Messung kann hier also nicht getroffen werden.

### **4      Angabe von Messergebnissen**

Viele Kinder scheinen zu wissen, dass im Messprozess eine Quantifizierung vorgenommen wird und das Messergebnis somit auch mit einer Zahl anzugeben ist. Danach gefragt, wie lang der bereits beschriebene Stab mit Markierungen ist, geben alle Kinder eine Zahl als Antwort an (Zöllner 2020, S. 178). Ein verständnisbasierter Umgang mit

k. M. erfordert jedoch die Erkenntnis, dass die am Messgerät abgelesene Zahl die Anzahl der abgetragenen Einheiten angibt. Obwohl, wie oben erwähnt, die Hälfte der Kinder bei einer vereinfachten Skala in der Lage ist, Einheiten zu zählen, nennt keines der untersuchten Kinder die Maßeinheit beim Messen - weder beim Einsatz eines k. M. noch in anderen Situationen, z. B. bei einem indirekten Vergleich mit willkürlichen (kürzeren) Mittlern wie Streichhölzern.

## 5 Fazit

Obwohl die Handhabung von Messgeräten gerade im Größenbereich Längen als einfach gilt und von Kindern auf der prozeduralen Ebene schnell erlernt werden kann, ist es wichtig, dem Aufbau eines umfassenden Verständnisses für den Messprozess ausreichend Raum zu geben. Die im Rahmen der vorgestellten Studie gewonnenen Erkenntnisse unterstreichen die Komplexität des Umgangs mit k. M., der in Forschung und Praxis Rechnung getragen werden muss, indem Situationen mit unterschiedlichen Anforderungen geschaffen und Verknüpfungen mit anderen Komponenten des Längenkonzepts bewusst reflektiert und genutzt werden.

## Literatur

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Nunes, T., Light, P., & Mason, J. (1993). Tools for thought: The measurement of length and area. *Learning and Instruction*, (3), 39–54.
- Nührenböcker, M. (2002). *Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen. Theoretische Grundlegung und Fallstudien kindlicher Längenkonzepte im Laufe des 2. Schuljahres*. Franzbecker.
- Peter-Koop, A., & Nührenböcker, M. (2011). Größen und Messen. In G. Walther, M. van den Heuvel-Panhuizen, D. Granzer, & O. Köller (Hrsg.), *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret* (S. 89–117). Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1974). *Die natürliche Geometrie des Kindes*. (1. Aufl.). Klett.
- Ruwisch, S. (2014). Reichhaltiges Schätzen. Schätzaufgaben und Schätzstrategien systematisiert. *Grundschule Mathematik*, (42), 40–43.
- Zöllner, J. (2020). *Längenkonzepte von Kindern im Elementarbereich*. Springer Fachmedien.