

HOLLAND, Ricarda & HOTH, Jessica  
Frankfurt

## **"Da habe ich dann einfach den Trick mit dem Daumen genommen, [...] damit kann man Dinge ausmessen" - Konstruktion eines Kategoriensystems von Stützpunkten beim Schätzen von Längen**

Ein zentrales Element beim Schätzen von Längen stellt der Vergleich des zu schätzenden Objekts mit einem Stützpunkt dar. Diese erfahrungsbasierte Grundlage dient als Mittler zwischen einer Größe und dem zu schätzenden, vorliegenden Objekt. Stützpunkte sind damit ein elementarer Teil von Größenvorstellung. Um Schüler\*innen zukünftig in ihrem Vorgehen beim Schätzen unterstützen zu können, wurden im Rahmen einer Studie die von Schüler\*innen getätigten Referenzen hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysiert. Die künftige Auseinandersetzung mit Stützpunkten im Rahmen des Unterrichts soll dadurch abgeleitet und der Aufbau von Größenvorstellung verbessert werden können.

### **Theoretischer Hintergrund**

Der Umgang mit Größen ist ein elementarer Teil des alltäglichen Lebens. Daher ist ein Ziel des Mathematikunterrichts, dass Kinder bereits in der Grundschule Größenvorstellungen entwickeln, indem sie unter anderem Vorstellungen über Repräsentanten zu Standardeinheiten und alltagsrelevanten Größen entwickeln und diese nutzen. Diese Vorstellungen über Repräsentanten werden beim Schätzen von Größen bedeutsam (KMK, 2022).

In der Literatur ist hierbei der Begriff Größenvorstellung zentral, der unter anderem durch enaktives Erleben erworben werden kann (Peter-Koop & Nührenböcker, 2011). Drei Aspekte charakterisieren dieses Konstrukt: "Zu Größenangaben passende Repräsentanten kennen; zu alltäglichen Repräsentanten die passende Größenangabe kennen; Stützpunktwissen beim Schätzen, Problemlösen und im Alltag flexibel nutzen" (Franke & Ruwisch, 2010, S. 235). Auch hier wird deutlich, dass der Ausbau von Stützpunkten eine wichtige Grundlage für genaues Schätzen ist. Als Stützpunkte werden bekannte Vertreter einer Größe bezeichnet, welche durch umfangreiche Messerfahrungen verinnerlicht werden können und somit lernbar sind (Franke & Ruwisch, 2010). Stützpunkte sind daher eine spezielle Form von Referenzen auf eine Größe bzw. von Referenzobjekten, die sich angeeignet worden sind.

Studien mit internationalem Vergleich konnten zeigen, dass sich sowohl das Verständnis vom Schätzen im Allgemeinen als auch die vorwiegend ausge-

prägten und genutzten Repräsentanten von Kindern in Deutschland und Taiwan unterscheiden. Während das Schätzen in Taiwan als ein aktives Ausmessen des Schätzobjekts mit den Körpermaßen als Repräsentanten im Unterricht thematisiert wird, wird im deutschen Mathematikunterricht primär auf Alltagsgegenstände als Repräsentanten und einen rein mental ablaufenden Schätzprozess fokussiert (Hoth et al., 2022). Weitere Untersuchungen konnten einen Zusammenhang zwischen der Schätzgenauigkeit von Grundschulkindern und ihrem Stützpunktwissen und -vorstellungen aus Schulbüchern zeigen (Weiher, 2020).

Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, die von Viertklässler\*innen herangezogenen Referenzobjekte beim Schätzen von Längen zu systematisieren und die Häufigkeiten zu bestimmen, mit denen bestimmte Stützpunkte von den Kindern gewählt werden.

### **Methode**

Im Rahmen der Studie wurden Grundschüler\*innen (N= 55) der vierten Jahrgangsstufe zu ihrem Vorgehen beim Schätzen von Längen befragt. Die Kinder lösten zunächst in einem Paper & Pencil Design 30 Aufgaben, in denen sie die Längen unterschiedlicher Objekte schätzen sollten. Diese wurden entsprechend der Ergebnisse zur Struktur der Schätzkompetenz von Grundschüler\*innen hinsichtlich ihrer Größe und Berührbarkeit variiert (Hoth & Heinze, 2022). Im Anschluss wurden die Kinder einzeln in einem Interview gebeten, ihre Vorgehensweisen beim Schätzen zu erklären. Aus den transkribierten Interviews wurden die von den Kindern beim Schätzen herangezogenen Referenzobjekte analysiert und auf der Basis induktiver Kategorienbildung systematisiert (vgl. Mayring, 2010).

### **Ergebnisse**

In den Interviews haben die 55 Kinder in 1125 Fällen Referenzobjekte bzw. Stützpunkte zum Schätzen herangezogen, in 88 Fällen haben sich Kinder auf mehrere mögliche Codes bezogen (mehrere Referenzobjekte bzw. Stützpunkt benannt) und 525 Schätzungen wurden ohne Verweis vollzogen und somit nicht codiert. Im Rahmen der induktiven Kategorienbildung haben sich vier zentrale Codes ergeben: (1) Körpermaß als memorierter Stützpunkt (z. B. Fingerbreite, Handspanne oder Körpergröße), (2) Repräsentanten einer Standardeinheit als memorierter Stützpunkt (z. B. Strecke zwischen Daumen und Zeigefinger für 1 cm), (3) Objekte, deren Länge die Kinder bereits vor der Testung memoriert hatten (Objekt als memorierter Stützpunkt, z. B. Höhe des Klebestifts) und (4) Objekte aus der Befragung, deren Länge zuvor geschätzt wurde und die für eine Folgeaufgabe als Referenz herangezogen wurden (Objekt als neu aufgebauter Stützpunkt, z. B. Stift). Neben diesen

Aspekten spiegeln sich in den Äußerungen der Kinder Kombinationen von Stützpunkten wider. Vor allem bei Herangehensweisen, bei denen die Kinder die Länge des Schätzobjekts zunächst in kleinere Teile trennten und anschließend die jeweils geschätzten Teillängen wieder zusammenfügten, wurden unterschiedliche Stützpunkte verwendet, die teilweise in unterschiedlichen Kategorien lagen. Tabelle 1 zeigt die Häufigkeiten, mit denen die jeweiligen Kategorien von den Kindern genannt wurden.

Kategorien von Referenzobjekten bzw. Stützpunkten	Häufigkeit
Körpermaß als memorierter Stützpunkt	398
Standerinheit als memorierter Stützpunkt	154
Objekt als memorierter Stützpunkt	41
Objekt als neu aufgebauter Stützpunkt	532

Tabelle 2: Häufigkeit der Nennungen in den unterschiedenen Kategorien

Es wird deutlich, dass ein Großteil der zuvor geschätzten Objekte als neues Referenzobjekt (532) weiterverwendet wurde, um andere Aufgaben zu schätzen. Hingegen wurden memorierte Stützpunkte hauptsächlich in Form von Körpermaßen und Standerheiten aus dem Gedächtnis abgerufen.

## Diskussion

Die Verteilung der Nennungen auf die Kategorien lässt deutlich werden, dass die Schüler\*innen vor allem ihre Körpermaße beim Schätzen einsetzen oder Bezug nehmen auf zuvor geschätzte Längen. Sofern die Kinder auf bereits länger memorierte Stützpunkte zurückgreifen, sind es häufig diejenigen Stützpunkte, die klassischerweise in Unterricht und in den Schulbüchern vorgeschlagen werden (Körpermaße, standardisierte Längenangaben oder Objekte wie ein 30 cm Lineal). Kritisch zu sehen ist der Umstand, dass Schüler\*innen unterschiedlich wachsen, womit die Längenangaben ihrer Körpermaße keine sichere Referenz bieten, wenn sie nicht regelmäßig überprüft werden. Abweichungen zwischen tatsächlicher und memorierter Länge eines Körpermaßes können so beim wiederholten Nutzen zu stark abweichenden Schätzergebnissen führen, da sich Fehler vervielfältigen. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass neben den Körpermaßen vor allem solche Objekte als Referenz verwendet wurden, die erst in der Situation selbst Gegenstand einer Schätzung waren. Die Annahme, dass die vorherige Schätzung so genau ist, dass diese als neu aufgebauter Stützpunkt für weitere Schätzungen nutzbar ist, wird ebenfalls bei einer starken Abweichung problematisch. Auch für die Erhebung der Schätzfähigkeiten von Kindern ist dieses Ergebnis problematisch, da sich eine Abhängigkeit zwischen den Aufgaben ergibt.

Weitere interessante Beobachtungen könnten nun mit Blick auf die Einführung und Vermittlung von Stützpunkten im Unterricht sein, ob dies in Form von Körpermaßen systematisch geschieht. Das hier entworfene Kategoriensystem bietet eine erste Orientierung, um Stützpunkte im Bereich Länge zu systematisieren. Es bedarf in dieser Hinsicht einer Überprüfung durch weitere Einordnungen und gegebenenfalls einer Erweiterung des hier vorgestellten Kategoriensystems. Beispielsweise könnte über die bestehenden Kategorien hinaus die Genauigkeit des Stützpunktes anhand der prozentualen Abweichung evaluiert werden, indem die Länge des genutzten Stützpunktes im Interview erfragt werden würde. Schließlich könnte der Zusammenhang zwischen der Wahl eines Stützpunktes, der Genauigkeit der hierfür memorierten Länge und der Schätzgenauigkeit der Kinder wertvolle Informationen für eine effektive Gestaltung bieten. Auch bleibt offen, inwieweit eine Kategorisierung von Stützpunkten anderer Größenbereiche sich den hier entworfenen Kategorien zu Länge gleicht bzw. unterscheidet.

### Literaturverzeichnis

- Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2695-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2695-6_7)
- Hoth, J., & Heinze, A. (2022). Das Schätzen von Längen in der Grundschule: Welche Schätzsituationen sollten im Mathematikunterricht thematisiert werden? In K. Eilerts, R. Möller, & T. Huhmann (Hrsg.), *Auf dem Weg zum neuen Mathematiklehren und -lernen 2.0: Festschrift für Prof. Dr. Bernd Wollring* (S. 145-159). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-33450-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-658-33450-5_10)
- Hoth, J., Heinze, A., Huang, H.M.E., Weiher, D.F., Niedermeyer, I. & Ruwisch, S. (2022). Elementary School Students' Length Estimation Skills - Analyzing a Multidimensional Construct in a Cross-Country Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21, 1841–1864. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10323-0>
- KMK. (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Primarbereich*. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.
- Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. In: G. Mey, K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42)
- Peter-Koop, A. & Nührenbörger, M. (2011). Größen und Messen. In G. Walter, M. van den Heuvel-Panhuizen, D. Granzer & O. Köller (Hrsg.), *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret* (S. 89-117). Cornelsen Scriptor.
- Weiher, D. F. (2020). Der Zusammenhang zwischen Schätzgenauigkeit und Stützpunktausprägung bei Längen. H.-S. Siller, W. Weigel & J. F. Wörler (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020*. (S. 1277-1280). WTM-Verlag. <https://doi.org/10.37626/GA9783959871402.0>