

Johanna ZÖLLNER, Karlsruhe,

Längenverständnis¹ bei 4- bis 6jährigen Kindern

In der Auseinandersetzung mit Größen und dem systematischen Unterricht zu diesem Thema, spielt die didaktische Stufenfolge, welche die „Entwicklung menschlichen Wissens im Laufe der Menschheitsgeschichte widerspiegelt“ (Peter-Koop 2001, S. 9) eine entscheidende Rolle. In der mathematikdidaktischen Literatur wird allerdings das enge Befolgen dieser auf verschiedenen Ebenen kritisiert (z.B. Nührenbörger 2002; Clements & Sarama 2009). Ein häufig genannter Kritikpunkt bezieht sich auf die fehlende Berücksichtigung der Vorerfahrungen der Kinder (z.B. Peter-Koop 2001; McDonough & Sullivan 2011) und zeigt damit gleichzeitig ein Forschungsdesiderat auf. Es ist zu klären, welche Erfahrungen und Kenntnisse Kinder im Bereich der Längen haben, bevor sie in die Schule kommen.

Forschungsleitende Fragen

1. Welche Prozeduren und Konzepte beschreiben ein Längenverständnis?
2. Welche individuellen Prozeduren und Konzepte zeigen Kinder beim Vergleichen und Messen vor einem systematischen Unterricht in diesem Bereich.

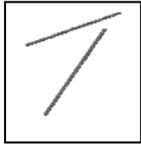
Der Beantwortung der ersten Frage wird sich auf normativer Ebene genähert, hierauf wird in diesem Beitrag nicht näher eingegangen. Teile der deskriptiven Analyse, die zur Beantwortung der zweiten Frage führen sollen, werden im Folgenden dargestellt.

Untersuchungsdesign

Bei der folgenden Untersuchung handelt es sich um eine Querschnittuntersuchung (N=40) mit 4-6jährigen Kindern. Da es sich um ein hypothesengenerierendes Verfahren handelt, bietet sich eine Methodentriangulation an. Es wurden qualitative Interviews geführt und videographiert. Ergänzend wurde anhand eines standardisierten Tests (OTZ; van Luit et al 2001) die Zahlbegriffsentwicklung der Kinder erhoben. Der Umgang mit Größen in Kindergarten und Elternhaus wurde mit Hilfe eines Fragebogens erhoben.

Im Rahmen dieses Beitrags wird eine Aufgabe der Interviews beschrieben und es werden erste Ergebnisse dazu gezeigt.

¹ Auf eine Begriffsklärung und Diskussion dieser wird im Rahmen dieses Beitrags verzichtet (vgl. dazu z.B. Nührenbörger, 2002).



Auf dem Boden wurden zwei Streifen (1,30m und 1,20m) angebracht (vgl. Abb.). Die Kinder beurteilten zunächst, welcher der beiden Streifen länger ist. Danach wurden eine Begründung und eine „Beweisidee“ gefordert. In einem zweiten Schritt wurden den Kindern verschiedene „Hilfsmittel“ zum Beweis ihrer ersten Aussage angeboten: verschiedene Stöcke und Schnüre, ein 30cm langes Lineal, ein Zeichendreieck, zwei Maßbänder und ein Gliedermaßstab.

Erste Ergebnisse

Entsprechend der Fragestellung wurden folgende Analysebereiche festgelegt: **erster Längenvergleich ohne Hilfsmittel; Auswahl des Mittlers; Verwendung des Mittlers und Schlussfolgerung.** Im Folgenden werden Teile des Kategorienschemas, welches zur Analyse der Kinderhandlungen gebildet wurde, vorgestellt, anhand des Beispiels von Luka (weiblich, 5 Jahre, 4 Monate) konkretisiert und anschließend interpretiert.

Erster Längenvergleich ohne Hilfsmittel

Folgende Vorgehensweisen und Begründungen können beobachtet werden: Die Endpunkte werden wie bei einem direkten Vergleich in Beziehung gesetzt (N=8); es werden imaginäre Einheiten gezählt (N=4); als Begründung wird angegeben: „Ich habe es gesehen“ (N=8). Von N=18 Kindern wurde keine Erklärung abgegeben.

Luka tippt bei dieser Frage mit dem Finger in der Luft und zählt, was sie auch verbal bestätigt: „Weil ich gezählt habe“. Sie hat imaginäre Einheiten entlang der Streifen gezählt und entschieden, dass der Streifen, bei welchem sie mehr gezählt hat, der längere ist.

Peter-Koop (2001) kritisiert unter anderem an einem unterrichtlichen Vorgehen nach der didaktischen Stufenfolge, dass durch die Betonung des Messens mit kürzeren, willkürlichen Mittlern (z.B. Büroklammern) und das damit verbundene wiederholte Abtragen und Zählen, der Eindruck entstehen kann, dass Messen mit Zählen gleichzusetzen ist. In der vorliegenden Studie zeigte sich jedoch, dass es einige Kinder (N=4) gibt, die selbst vor der unterrichtlichen Behandlung des Themas den Messprozess mit einem Zählprozess gleichsetzen, so wie es Luka scheinbar tut.

Auswahl der Mittler

In der vorliegenden Studie greifen 33 Kinder zu einem Maßband, Gliedermaßstab oder Lineal. Nur vier Kinder verwenden einen nichtstandardisierten Mittler, einen Stock oder eine Schnur.

Luka verwendet ein Maßband.

Wie in anderen Studien (Nunes et al. 1993) konnte auch hier festgestellt werden, dass die meisten Kinder bei Durchführung eines indirekten Vergleichs zu standardisierten Messgeräten greifen. Es ist zu vermuten, dass die Kinder den indirekten Vergleich mit einem Messprozess gleichsetzen und deshalb die standardisierten Messgeräte verwenden. Betrachtet man die Verwendung der Mittler, so kann man feststellen, dass die Kinder mit einem standardisierten Messgerät in der Regel erfolgreicher indirekt vergleichen als mit einem willkürlichen Mittler (vgl. auch Nunes et al.1993).

Verwendung des Mittlers

Hier können unterschiedliche Vorgehensweisen beobachtet werden. Die Grafik fasst die gebildeten Kategorien zusammen. Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Kinder an, die dieser Kategorie zugeordnet werden und die Kategorien, welchen Luka zugeordnet wurde sind hervorgehoben.

Streifen 1			Streifen 2		
Anlegen	Verlauf	AbleSEN	Anlegen	Verlauf	AbleSEN
bei 0 (14)	genau (6/21)	Markierung (6)	konsistent (20)	konsistent (26)	konsistent (16)
ungefähr (13)	beachtet (6)	Zahl (13)	inkonsistent (5)		inkonsistent (3)
Mitte (4)	k. Beachtung (2)	Ende (2)			
Ende (4)					

Luka legt das Maßband sehr sorgfältig bei 0 an und achtet darauf, dass es gerade und genau auf dem Streifen liegt. Damit wird sie beim Analysepunkt „Verlauf“ der Kategorie „genau“ zugeordnet. Sie beginnt die Zentimeter zu zählen. Offensichtlich nutzt sie auch hier das Konzept „Messen durch Zählen“. Sie zählt flüssig bis 30, verzählt sich im größeren Zahlbereich einige Male und fordert Hilfe. Sie zeigt auf den Punkt auf dem Maßband, der dem Endpunkt des Streifens entspricht, und will die betreffende Zahl vorgelesen bekommen.

An dem zweiten Streifen legt Luka das Maßband auch exakt und routiniert an und fordert gleich das Vorlesen der entsprechenden Zahl.

Luka scheint eine klare Vorstellung von dem Aufbau der Skala des Maßbandes zu haben und nutzt dieses sinngemäß, auch wenn der nötige Zahlbereich ihren eigenen aktiven Zahlbereich übersteigt.

Schlussfolgerung

Die unterschiedlichen Begründungen nach dem erneuten Einschätzen der Längenrelation wurden in folgenden Kategorien zusammengefasst:

Transitiver Schluss (N=10): Die Kinder begründen ihr Urteil mit Hilfe der Transitivität.

Rückgriff auf die erste Entscheidung (N=8): Die Kinder greifen auf ihre Erklärung von dem Vergleich ohne Hilfsmittel zurück.

Zahlen vergleichen (N=7): Die Kinder urteilten aufgrund der Größer-Relation bei Zahlen. Dieser Kategorie wurde Luka zugeordnet.

keine (N=10): Diese Kinder begründeten ihr Urteil nicht.

Luka fragt nach dem Anlegen des Maßbandes an beide Streifen, nach der größeren Zahl, da die Zahlengröße (130 und 120) ihren aktiven Zahlbereich übersteigt. Für sie entspricht der größeren Zahl der längere Streifen.

Luka scheint einen „transfer within“ (Schmidt & Weiser, 1986) von den Zahlen zu den Längen zu vollziehen.

Zusammenfassende erste Wertung nach der deskriptiven Analyse

Kinder greifen zu standardisierten Messgeräten, um einen indirekten Vergleich durchzuführen.

Kinder führen einen indirekten Vergleich erfolgreicher mit standardisierten Messgeräten aus.

Kinder verwenden selten kürzere Mittler für einen indirekten Vergleich.

Ein wiederholtes Abtragen eines kürzeren Mittlers ist in dieser Untersuchung nicht zu beobachten.

Einige Kinder zeigen die Vorstellung: Messen ist Zählen.

In einem weiteren Schritt sollen Zusammenhänge, wie z.B. zwischen der Zahlbegriffsentwicklung und dem Längenkonzept oder zwischen angewandten Prozeduren und Konzepten und der Situation analysiert werden.

Literatur

Clements, D. H.; Sarama, J. (2009): Learning and Teaching Early Math. The Learning Trajectories Approach. New York, London: Routledge.

Luit, J. E. H. van; Rijt, B. A. M. van de; Hasemann, K. (2001): OTZ. Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung. Göttingen: Hogrefe.

McDonough, A.; Sullivan, P. (2011): Learning to measure length in the first three years of school. In: Australasian Journal of Early Childhood 36 (3), S. 27–35.

Nührenbörger, M. (2002): Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen. Theoretische Grundlegung und Fallstudien kindlicher Längenkonzepte im Laufe des 2. Schuljahres. Hildesheim: Franzbecker.

Nunes, T.; Light, P.; Mason, J. (1993): Tools for Thought: The Measurement of Length and Area. In: Learning and Instruction (3), S. 39–54.

Peter-Koop, A. (2001): Authentische Zugänge zum Umgang mit Größen. In: Die Grundschulzeitschrift (141), S. 6–11.

Schmidt, S.; Weiser, W. (1986): Zum Maßzahlverständnis von Schulanfängern. In: Journal für Mathematikdidaktik 7 (2/3), S. 121–154.