

Yola KOCH, Dortmund

## **Anschaulich-kontextgestütztes Sachrechnen im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule**

Empirische Untersuchungen zum mathematischen Lernen von Kindern mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf im inklusiven Unterricht haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Diese Untersuchungen beziehen sich in erster Linie auf den arithmetischen Bereich. In der vorliegenden Studie soll das Sachrechnen mit Größen in den Blick genommen werden, um langfristig Gestaltungsmerkmale für unterrichtliche Inklusion in allen Inhaltsbereichen, u.a. für Kinder mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf in den Bereichen Lernen und Geistige Entwicklung, ableiten zu können.

Das inklusive Sachrechnen wird in der qualitativen Studie mit Blick auf die Größen Längen und Geldwerte fokussiert, wobei der Schwerpunkt in diesem Beitrag auf der Größe *Längen* liegt.

### **Zur Relevanz des anschaulich-kontextgestützten Sachrechnens**

Die Relevanz des kontextgestützten und materialgestützten Lernens für den inklusiven Mathematikunterricht lässt sich sowohl aus der Perspektive der Sonderpädagogik als auch aus der Mathematikdidaktik ableiten. Sowohl in klassischen Didaktikansätzen des Förderschwerpunkts Lernen oder Geistige Entwicklung (u.a. Begemann 1986, Speck 2012), als auch in allgemeinen, aktuellen Empfehlungen zu Gestaltungsmerkmalen des inklusiven Unterrichts, spielen einerseits Anwendungs- bzw. Lebensweltorientierung sowie andererseits Handlungsorientierung und Anschaulichkeit eine wichtige Rolle.

Beim Aufbau mathematischer Vorstellungen kommen anwendungs- und strukturorientierten Lernumgebungen gleichsam eine grundlegende Bedeutung zu. Sachstrukturelle Kontexte können hierbei aufgrund konkreter Handlungs- und Alltagsbezüge, u.a. für Lernende mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf, eine besondere Chance darstellen. Kontextgestützte Aufgabenstellungen können aber andererseits auch als neuer Lernstoff Herausforderungen mit sich bringen (van den Heuvel-Panhuizen 2005).

Um die Erweiterung von Größenvorstellungen zu unterstützen, können Anschauungsmittel eingesetzt werden. In Bezug auf den Materialeinsatz unterscheidet Schipper (2009) für den Arithmetikunterricht verschiedene Funktionen von Material, die auch auf den Sachrechnenunterricht mit Größen übertragbar sind: Materialien sind Lösungshilfe, Lernhilfe sowie Kommunikations-, Argumentations- und Reflexionshilfe. Im inklusiven

Unterricht wird das Material häufig ausschließlich als Hilfsmittel zur Bearbeitung von Aufgaben genutzt (Korff 2015), wodurch das Potenzial unberücksichtigt bleibt, das Material beispielsweise als Kommunikationsmittel oder als Mittel zur Veranschaulichung von Denkwegen zu nutzen.

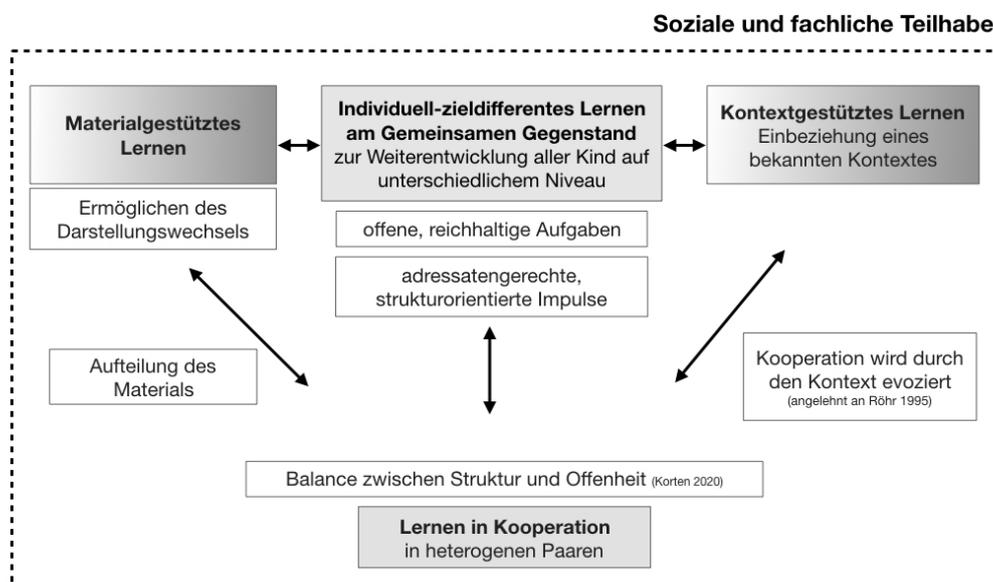
Das Forschungsprojekt integriert die Perspektiven der Sonderpädagogik und der Mathematikdidaktik und verbindet am Beispiel des inhaltlichen Schwerpunktes *Sachrechnen mit Größen* das kontextgestützte Lernen mit dem Einsatz von Material.

## Ziele und Design der empirischen Untersuchung

Orientiert an der fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Prediger et al. 2012), wurde in mehreren Zyklen eine Lernumgebung zu Längen und Geldwerten iterativ entwickelt. Diese wurde mit mehreren heterogenen Kinderpaaren (jeweils ein Kind mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Bereich Lernen oder Geistige Entwicklung; das andere Kind ohne sonderpädagogischen Förderbedarf) der Jahrgangsstufen drei und vier an inklusiven Grundschulen erprobt.

Ziel der Untersuchung ist es einerseits, den Umgang mit Material und den Einfluss des Sachkontextes auf die fachliche Weiterentwicklung von Größenvorstellungen zu betrachten (Forschungsebene). Andererseits sollen Unterrichtsprinzipien entwickelt und erprobt werden, die zur Teilhabe der heterogenen Schülerschaft beitragen können (Entwicklungsebene). In diesem Beitrag werden erste Ergebnisse in Bezug auf den Materialeinsatz fokussiert.

Das Design der Lernumgebung baut auf den Grundprinzipien *individuell-zieldifferentes Lernen am Gemeinsamen Gegenstand* (orientiert an Feuser 1995), *Materialstützung*, *Kontextstützung* und *Lernen in Kooperation* auf. Diese sind eng miteinander verknüpft (Abb. 1).



**Abb.1:** Designelemente der Lernumgebung zur sozialen und fachlichen Teilhabe

## Darstellung des verwendeten Materials

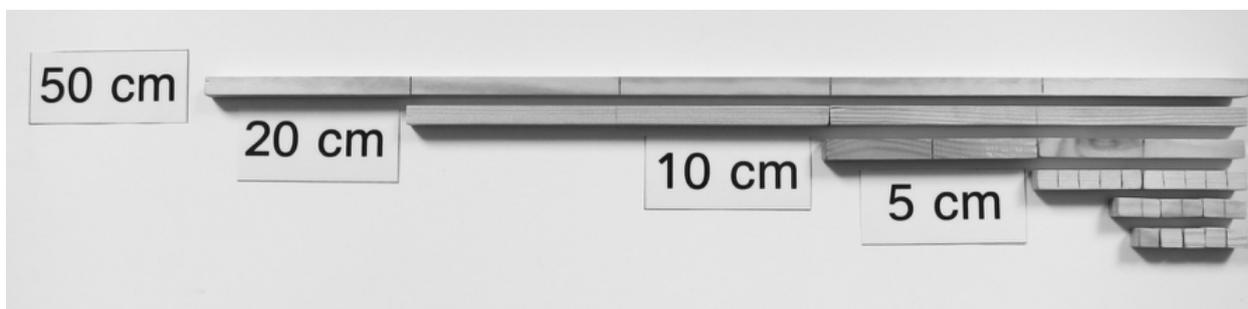
In der Studie findet in Bezug auf Längen eine Orientierung an der konzeptionellen Definition des Längenkonzepts nach Zöllner (2020) statt, wodurch von einer netzartigen Verknüpfung unterschiedlicher Teilkompetenzen bei der Herausbildung eines Längenkonzeptes ausgegangen wird.

In diesem Projekt sollen Aspekte des Größenkonzeptes in der Auseinandersetzung mit Vergleichs- und Messprozessen durch den Einsatz von Material in Sachkontexten aktiviert und sichtbar gemacht werden.

Als Material werden dazu mehrfach vorhandene Holzstäbe unterschiedlicher Längen eingesetzt, die als Repräsentanten standardisierter Einheiten (1m, 50cm, 20cm, 10cm, 5cm, 2cm, 1cm) dienen (Abb. 2).

Mithilfe der Repräsentanten können die Kinder im Kontext *Weitsprung* Vergleichs- und Messprozesse durchführen, wobei unterschiedliche Teilaspekte des Längenkonzeptes angesprochen werden können. Zum Beispiel kann der Zusammenhang zwischen Einheiten und Untereinheiten anschaulich thematisiert werden, was für den Messprozess mit standardisierten Einheiten bedeutsam ist (Peter-Koop & Nührenbörger 2011).

Beim Bearbeiten der Aufgaben soll das Material nicht nur als Lösungshilfe für Messprozesse dienen, sondern in kooperativen Lernsituationen auch Deutungsprozesse und -aushandlungen zu Größen- und Maßbeziehungen initiieren.



**Abb. 2:** Holzstäbe als Repräsentanten standardisierter Einheiten

## Bisheriges Zwischenfazit

Die Betrachtung einzelner Szenen mit Hilfe der epistemologischen Analyse nach Steinbring (2000) lässt erste Vermutungen in Bezug auf die Materialnutzung zu. Dazu kann zusammengefasst werden, dass Materialien zu Repräsentanten standardisierter Einheiten offenbar

- (1)vielschichtige Denkwege und Vorgehensweisen bei Vergleichs- und Messprozessen ermöglichen,

- (2) neuartige Lernchancen im Hinblick auf Aspekte des Messprozesses und die Weiterentwicklung von Größenvorstellungen eröffnen,
- (3) als Kommunikationswerkzeug im Messprozess dienen oder aber
- (4) den Lernprozess erschweren können.

## Literatur

- Begemann, E. (1986). Die Bildungsfähigkeit der Hilfsschüler. Soziokulturelle Benachteiligung und unterrichtliche Förderung. Berlin: Marhold.
- Feuser, G. (1995). Behinderte Kinder und Jugendliche: Zwischen Integration und Aussonderung. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Franke, M., & Ruwisch, S. (2010). Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Korff, N. (2015). Inklusiver Mathematikunterricht in der Primarstufe: Erfahrungen, Perspektiven und Herausforderungen. Hohengehren: Schneider-Verlag.
- Korten, L. (2020). Gemeinsame Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht – Zieldifferentes Lernen am gemeinsamen Lerngegenstand des flexiblen Rechnens in der Grundschule. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Peter-Koop, A. & Nührenböcker, M. (2008). 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, Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Thiele, J. & Ralle, B. (2012). Lehr-Lernprozesse initiieren & erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell, MNU 65(8), 452–457.
- Röhr, M. (1995). Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Primarstufe: Entwicklung und Evaluation eines fachdidaktischen Konzepts zur Förderung der Kooperationsfähigkeit von Schülern. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag.
- Schipper, W. (2009). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Braunschweig: Schroedel.
- Speck, O. (2012). Menschen mit geistiger Behinderung: Ein Lehrbuch zur Erziehung und Bildung (11., überarb. Aufl.). München: Reinhardt.
- Steinbring, H. (2000). Mathematische Bedeutung als eine soziale Konstruktion – Grundzüge der epistemologisch orientierten mathematischen Interaktionsforschung. In: Journal für Mathematik–Didaktik, Jahrgang 21, Heft 1, S. 28 – 49.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The Role of Contexts in Assessment Problems in Mathematics. For the Learning of Mathematics, 25(2), 2-9.