

# BRÜCKEN BAUEN – GRUNDVORSTELLUNGEN SICHERN

Schüler:innen interpretieren Subtraktion & Addition in grafischen Darstellungen

“ Welche Vorstellungen verbinden Schüler:innen mit grafischen Darstellungen der Subtraktion und Addition aus Schulbüchern? ”



**Prof. Dr. Sebastian Schorcht**  
sebastian.schorcht@tu-dresden.de



**Lena Volke**  
lena.volke@tu-dresden.de

## PROBLEMSTELLUNG & THEORETISCHE RAHMUNG

### DARSTELLUNGEN

Grafische Darstellungen werden häufig zur Vermittlung mathematischer Konzepte und Vorstellungen vor allem im Rahmen von Schulbüchern genutzt. Steinbring (1994) stellt die **Mehrdeutigkeit** dieser grafischen Darstellungen sowohl auf theoretischer, als auch auf empirischer Ebene dar. Schipper & Hülshoff (1984) verweisen außerdem auf die Notwendigkeit des **Erlernens** grafischer Darstellungen, während Voigt (1993) auch die **soziale Aushandlung** von Deutungsmöglichkeiten zwischen Akteur:innen im Mathematikunterricht betont. Das bloße Sehen von Objekten im Rahmen einer grafischen Darstellung befähigt noch nicht dazu, auch dahinterliegende **Strukturen und Beziehungen wahrnehmen und interpretieren** zu können (vgl. Gerster & Schultz 2004). Diese müssen vom Individuum erst in die Darstellung hineinkonstruiert werden (vgl. Söbbeke 2007). Ziel ist eine Ablösung von der konkreten Darstellung hin zu einer **Verallgemeinerung** und **Schematisierung**, um diese auf unterschiedliche Kontexte anwenden zu können (vgl. Lorenz 1998).

### DARSTELLUNGSVERNETZUNG

Die Vernetzung unterschiedlicher Darstellungen unterstützt den **Aufbau eines konzeptuellen Wissens** über mathematische Inhalte (vgl. Gerster & Schultz 2004) und trägt außerdem zur Entwicklung eines tragfähigen Operationsverständnisses und dem **Aufbau von Grundvorstellungen** bei. Die Grundvorstellungen beeinflussen wiederum die Übersetzungsprozesse zwischen verschiedenen Darstellungsebenen (vgl. Wartha & Schulz 2019). Prediger & Wessel (2012) beschreiben die Darstellungsvernetzung als **Lernmedium**, das die Schüler:innen in ihrem Lernprozess sowohl bei der **Ausbildung einer Bildungs- und Fachsprache** unterstützt als auch zur Vorstellungsbildung zu mathematischen Begriffen beiträgt. Praktiken der Darstellungsvernetzung müssen dafür im Unterricht etabliert, Darstellungen immer wieder neu erarbeitet, interpretiert und variiert werden (vgl. Prediger & Wessel 2012).

### FORSCHUNGSFOKUS

Werden für Unterstützung der Ausbildung mentaler Konstruktionen zu mathematischen Konzepten **grafische Darstellungen** genutzt, müssen diese für die Schüler:innen **mathematisch interpretierbar** sein, um eine Vernetzung zwischen grafischer Darstellung und symbolisch-numerischer Darstellung zu ermöglichen. Daher sind Deutungen von Lernenden in Form von Rechenaufgaben zu grafischen Darstellungen interessant. **Schipper & Hülshoff (1984)** untersuchten in ihrer Studie, wie viele Schüler:innen der ersten Klasse zu verschiedenen Darstellungen aus Schulbüchern jeweils die **richtige Rechenaufgabe** finden konnten. Das hier vorgestellte **Forschungsprojekt** knüpft daran an, möchte aber vor allem überblicksartig zeigen, welche **unterschiedlichen Vorstellungen** in Form von Rechenoperationen Schüler:innen des Anfangsunterrichts mit grafischen Darstellungen zu Subtraktion und Addition aus Schulbüchern verbinden und inwiefern sie **grafische Darstellungen** und **Rechenoperationen** miteinander **vernetzen**.

## FORSCHUNGSFRAGEN

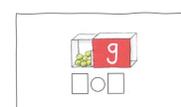
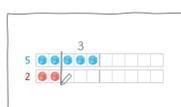
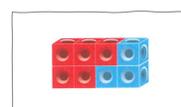
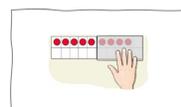
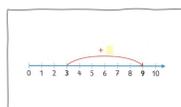
**Welche Vorstellungen verbinden Schüler:innen mit grafischen Darstellungen der Subtraktion und Addition aus Schulbüchern?**

- Inwiefern interpretieren die Schüler:innen die intendierte Rechenoperation in die präsentierten Darstellungen hinein?
- Welche alternativen Deutungsmöglichkeiten finden sie?
- Gibt es Unterschiede in der Interpretation von Darstellungen zur Addition und zur Subtraktion?
- Sind Darstellungen, denen eine dynamische Grundvorstellung zugrunde liegt, für die Schüler:innen schwieriger zu interpretieren?

## FORSCHUNGSDESIGN

Im vorliegenden Forschungsprojekt steht die Interpretation grafischer Darstellungen aus Schulbüchern in Bezug auf Rechenoperationen durch Schüler:innen des Anfangsunterrichts im Fokus.

- Erhebungszeitraum: März/April 2024
- Teilnehmende: ca. 225 Erstklässler:innen
- Erhebungsinstrument: Paper-Pencil-Test mit 17 Abbildungs-Items
- Items: unterschiedliche grafische Darstellungen aus Mathematik-Schulbüchern, die an die verwendeten Darstellungen bei Schipper & Hülshoff (1984) angelehnt sind
- Weiterführung: qualitative Erhebung der Sichtweisen der Schüler:innen auf ausgewählte grafische Darstellungen und hineininterpretierte Rechenoperationen im Rahmen von Einzelinterviews



Welche Rechenaufgaben könnten Kinder zu diesen Darstellungen finden?

## DISKUSSION

Welche Potenziale und welche Schwierigkeiten sehen Sie in den Darstellungen für den Aufbau von Grundvorstellungen zu Subtraktion und Addition?

### Fragen, Anregungen, Kritik?



#### Literatur

- Gerster, H.-D. & Schultz, R. (2004). Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. o.V.
- Lorenz, J. H. (1998). *Anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht*. Hogrefe.
- Prediger, S. & Wessel, L. (2012). Darstellungen vernetzen. Ansatz zur integrierten Entwicklung von Konzepten und Sprachmitteln. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 54(45), 28-33.
- Schipper, W. & Hülshoff, A. (1984). Wie anschaulich sind Veranschaulichungshilfen? *Grundschule* 16(4), 54-56.
- Söbbeke, E. (2007). „Strukturwandel“ im Umgang mit Anschauungsmitteln. Kinder erkunden mathematische Strukturen in Anschauungsmitteln. *Die Grundschulzeitschrift. Themenheft „Struktur und Anschauung“*, 201, 4-13.
- Steinbring, H. (1994). Die Verwendung strukturierter Diagramme im Arithmetikunterricht der Grundschule. *Mathematische Unterrichtspraxis* 4, 7-19.
- Voigt, J. (1993). Unterschiedliche Deutungen bildlicher Darstellungen zwischen Lehrerin und Schülern. In Lorenz, J.H. (Hrsg.), *Mathematik und Anschauung* (S. 147-166). Aulis.
- Wartha, S. & Schulz, A. (2019). *Rechenproblemen vorbeugen* (6. Auflage). Cornelsen Verlag.

