

Elisabeth RATHGEB-SCHNIERER, Kassel &
Charlotte RECHTSTEINER, Ludwigsburg

Zahlenblickschulung in heterogenen Lerngruppen – Theoretische Überlegungen und praktische Folgerungen

Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob der Ansatz der Zahlenblickschulung auch für heterogene Settings produktiv genutzt werden kann.

Zahlenblick und Zahlenblickschulung

Zahlenblick wird als Blick für Beziehungen und Strukturen verstanden. Damit verbunden ist die Fähigkeit, Zahl- und Aufgabenbeziehungen augenblicklich in der Lösungssituation wahrnehmen und nutzen zu können (Schütte, 2008). Bei der Schulung des Zahlenblicks wird der „Rechen-drang“ (Schütte, 2008, S.144) aufgehalten und damit der „Blick auf die Art der Aufgabe“ (ebd.) gelenkt. Dies kann gelingen, wenn Aktivitäten so konzipiert sind, dass nicht das Lösen im Vordergrund steht, sondern Tätigkeiten wie (strukturierendes) Sehen, Sortieren oder Strukturieren von Termen oder Aufgaben (Rechtsteiner-Merz, 2013).

Forschungsergebnisse zur Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen bezogen auf die verschiedenen Differenzlinien zeigen folgendes Bild: Kinder mit Schwierigkeiten beim Rechnenlernen sowie Kinder mit Förderschwerpunkt Lernen können flexible Rechenkompetenzen und adaptive Lösungswege entwickeln (Rechtsteiner-Merz, 2013; Peltenburg et al., 2011). Für Kinder mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung zeigt sich, dass die Zahlbegriffsentwicklung ein zentraler Förderbereich darstellt (z. B. Ratz, 2009). Blickt man auf die Entwicklung von Kindern mit besonders guten mathematischen Leistungen, so weisen verschiedene Studien darauf hin, dass diese unabhängig vom Unterrichtsansatz flexible Rechenkompetenzen entwickeln (u.a. Heinze et al., 2009). Aber es zeigt sich auch, dass Lehrwerke durchaus die Kompetenzentwicklung von leistungsstarken Kindern behindern können (Sievert et al., 2018).

Heterogenität

Institutionalisiertes Lernen in der Schule ist immer durch die Heterogenität der Lerngruppe geprägt, die sich auf unterschiedliche Dimensionen beziehen kann: Geschlecht, Ethnie, Alter, Lernerfahrung, Leistung und Beeinträchtigung (Gysin, 2017; Krauthausen & Scherer, 2014). Die verschiedenen Dimensionen führen zu spezifischen Herausforderungen für den Mathematikunterricht und machen fachadäquate Differenzierungsmaßnahmen unumgänglich. Innerhalb der Mathematikdidaktik herrscht Konsens darüber, dass

die „natürliche Differenzierung“ (Wittmann, 1990, 159) eine Möglichkeit ist, der Heterogenität konstruktiv zu begegnen (z. B. Krauthausen & Scherer, 2014). Vor dem Hintergrund besonders ausgeprägter Heterogenität in jahrgangsübergreifenden und inklusiven Settings stellen sich allerdings spezifische Fragen: Wie viel gemeinsames Lernen an einem Gegenstand ist möglich? Welche Inhalte bieten sich hierfür an? Wann ist individuelles Lernen unumgänglich? Wie kann gemeinsames und individuelles Lernen mit mathematisch herausfordernden Lernangeboten gestaltet werden?

Bei der Entwicklung einer Unterrichtskonzeption für das jahrgangsübergreifende Mathematiklernen in den Klassen 1/2 haben wir bezogen auf inhaltlich offene Lernangebote ausdifferenziert, wie Lernen am individuellen bzw. gemeinsamen Gegenstand in heterogenen bzw. homogenen Settings umgesetzt werden kann (Abb. 1).

	inhaltlich offen „heterogenes Setting“	inhaltlich offen „homogenes Setting“
individueller Lerngegenstand	Partneraktivitäten im heterogenen Tandem Zwei Kinder mit untersch. Lernvoraussetzungen arbeiten an einem selbst gewählten Thema.	Individuelles Arbeiten Jedes Kind arbeitet eigenständig an einem selbst gewählten Thema im Bereich der Sicherung grundlegenden Basiswissens.
gemeinsamer Lerngegenstand	Offene Lernangebote im Klassenplenum Alle Kinder arbeiten auf unterschiedlichen Niveaus an einem Lernangebot (zentrale Ideen) und tauschen sich aus.	Offene Lernangebote in Kleingruppen Kinder mit einheitlichem Lern-Niveau arbeiten an einem Lernangebot (grundlegendes Basiswissen).

Abb.1: Lernsituationen in heterogenen Gruppen (Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2010)

Ein Schwerpunkt dieser Konzeption liegt auf dem Einsatz mathematisch ergiebiger Lernangebote. Aufgrund ihres Potenzials zur natürlichen Differenzierung ermöglichen sie in unterschiedlichen Sozialformen das Lernen am gemeinsamen Gegenstand als Balance zwischen Eigen- und Ko-Konstruktion (Nührenbörger, 2009; Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2010).

Für den inklusiven Mathematikunterricht hat Häsel-Weide (2017) drei verschiedene Lernsituationen auf der Basis reichhaltiger Lernangebote beschrieben, deren Grundideen sich mit den oben dargestellten konzeptionellen Elementen decken: (1) Zieldifferentes Lernen in Gruppen am gemeinsamen Gegenstand, (2) Zieldifferentes Lernen in Gruppen oder individuell an verschiedenen Gegenständen, (3) Lernen in exklusiven Einzel- oder Kleingruppen.

Zahlenblickschulung und Heterogenität

Am Beispiel eines offenen Lernangebots zur Zahlenblickschulung wird nachfolgend beschrieben, auf welchen Niveaus sich Kinder mit unterschiedlichen Differenzlinien damit auseinandersetzen.

Kombi-Gleichungen erfinden und strukturieren: Die Kinder erhalten Karten mit Ziffern, Operationszeichen, Klammern und Variablen (Smiley) und werden angeregt, damit Kombinationen von Gleichungen zu legen. Sie können mit einer Gleichung experimentieren oder auch Gleichungsserien entwickeln (Baireuther & Kucharz, 2007). Bei der Aktivität stehen funktionale Zusammenhänge sowie Äquivalenzumformungen im Mittelpunkt.

Exemplarisch werden hier Zugänge von drei Kindern mit unterschiedlichen Differenzlinien aus einer jahrgangsübergreifenden Klasse 1/2 beschrieben: *Kerem* besucht die Klasse im zweiten Jahr und wird mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung unterrichtet. Für ihn sind Aktivitäten zum Erfassen von Anzahlen zentral. Er arbeitet an einer Waage, befüllt beide Schalen mit Steckwürfeln unterschiedlicher Farbe, so dass diese im Gleichgewicht ist. Anschließend zählt er die Würfel, notiert die Anzahlen und erhält so eine Gleichung. Im nächsten Schritt nimmt er Würfel heraus oder legt welche dazu. *Atilla* (Abb. 2) besucht die Klasse ebenfalls im zweiten Jahr. Er wird mit dem Förderschwerpunkt Lernen beschult. Atilla entwickelt strukturierte Gleichungsserien im Zahlenraum bis 10.

7	0	+	10	=	5	+	5	+	5	+	5
9	+	10	=	4	+	5	+	5	+	5	
8	+	10	=	3	+	5	+	5	+	5	
7	+	10	=	2	+	5	+	5	+	5	
6	+	10	=	1	+	5	+	5	+	5	
5	+	10	=	0	+	5	+	5	+	5	

Abb. 2: Atilla

10	0	2	9	6	0	2	=	2	0	0	0	0	+	5	9	2		
1	0	0	2	9	6	0	3	=	3	0	0	0	0	+	8	8	8	
1	0	0	2	9	6	0	4	=	4	0	0	0	0	+	1	8	9	
1	0	0	2	9	6	0	5	=	5	0	0	0	0	+	1	9	8	0
1	0	0	2	9	6	0	6	=	6	0	0	0	0	+	1	7	7	6
1	0	0	2	9	6	0	7	=	7	0	0	0	0	+	2	0	7	2
1	0	0	2	9	6	0	8	=	8	0	0	0	0	+	2	3	6	8
1	0	0	2	9	6	0	9	=	9	0	0	0	0	+	2	6	6	4
1	0	0	0	2	9	6	0	10	=									

Abb. 3: Daniel

Auch Daniel besucht die Klasse im zweiten Jahr. Er ist ein Kind mit besonderem mathematischem Interesse. An seinem Dokument (Abb. 3) wird deutlich, dass er verschiedene Operationen verbindet, im hohen Zahlenraum problemlos agiert und dabei strukturiert vorgeht.

Fazit

Die Schülerdokumente verdeutlichen, dass Lernen am gemeinsamen Gegenstand auf verschiedenen Schwierigkeitsstufen (Freudenthal, 1974) bei der Entwicklung von Kombi-Gleichungen möglich ist. Es bedarf noch weiterer Entwicklungs- und Forschungsarbeit, um natürlich differenzierende Aktivitäten zur Zahlenblickschulung zu entwickeln und deren Potenzial für Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen zu untersuchen. Zudem sind noch viele Fragen bezüglich der adaptiven Lernbegleitung in solchen Unterrichtssettings offen.

Literatur

- Baireuther, P. & Kucharz, D. (2007). Mathematik in jahrgangsheterogenen Lerngruppen. *Grundschulunterricht Mathematik* (11), 25–30.
- Freudenthal, H. (1974). Die Stufen im Lernprozeß und die heterogene Lerngruppe im Hinblick auf die Middenschool. *Neue Sammlung*, 14, 161–172.
- Gysin, B. (2017). *Lerndialoge von Kindern in einem jahrgangsgemischten Anfangsunterricht Mathematik. Chancen für eine mathematische Grundbildung*. (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Band 31). Münster, New York: Waxmann.
- Häsel-Weide, U. (2017). Inklusiven Mathematikunterricht gestalten. In J. Leuders, T. Leuders, S. Prediger & S. Ruwisch, S. (Hrsg.). *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen* (pp. 17-28). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Heinze, A., Marschik, F. & Lipowsky, F. (2009). Addition and Subtraction of three-digit numbers: adaptive strategy use and the influence of instruction in German third grade. *ZDM Mathematics Education* 41, 591-604.
- Nührenbörger, M. (2009). Interaktive Konstruktionen mathematischen Wissens. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 30(2), 147-172.
- Peltenburg, M., van den Heuvel-Panhuizen, M. & Robitsch, A. (2011). Sepcial education students' use of indirect addition in solving subtraction problems up to 100 – A proof of the didactical potential of an ignored procedure. *Educational Studies in Mathematics*, 79(3), 351–369.
- Rathgeb-Schnierer, E. & Rechtsteiner-Merz, Ch. (2010). Mathematiklernen in der jahrgangübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam, aber nicht im Gleichschritt. München: Oldenbourg.
- Ratz, C. (2009). *Aktiv-entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht bei Schülern mit geistiger Behinderung. Eine qualitative Studie am Beispiel von mathematischen Denkspielen*. Oberhausen: Athena
- Rechtsteiner-Merz, Ch. (2013). *Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung. Entwicklung und Förderung flexibler Rechenkompetenzen bei Erstklässlern, die Schwierigkeiten beim Rechnenlernen zeigen*. Münster: Waxmann.
- Scherer, P. (2015). Inklusiver Mathematikunterricht der Grundschule. Anforderungen und Möglichkeiten aus fachdidaktischer Perspektive. In T. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung. Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (pp. 267-284). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Schütte, S. (2008). *Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern. Für eine zeitgemäße Unterrichts- und Aufgabenkultur*. München: Oldenbourg.
- Sievert, H., Van den Ham, A.-K. & Heinze, A. (i. Dr.). Effekte des Schulbuchs auf das geschickte Rechnen von Grundschulkindern: Ergebnisse einer dreijährigen Längsschnittstudie. In *Beiträge für den Mathematikunterricht 2018*.
- Wittmann, E. Ch. (1990). Wider die Flut der „bunten Hunde“ und der „grauen Päckchen“: Die Konzeption des aktiven-entdeckenden Lernens und des produktiven Übens. In G. N. Müller & E. Ch. Wittmann, *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band 1* (S. 152–166). Stuttgart und Düsseldorf: Klett Verlag.