

Silke FRIEDRICH & Elisabeth RATHGEB-SCHNIERER, Kassel

Angebot und Nutzung natürlich differenzierender Lernangebote in heterogenen Lerngruppen – Erfassung und Analyse der Lernaktivitäten

Grundschulklassen sind durch eine heterogene Zusammensetzung gekennzeichnet, die sich in unterschiedlichen Facetten zeigt (Krauthausen & Scherer, 2014). Seit dem Übereinkommen der Vereinten Nationen von 2006, wurde das Spektrum der Heterogenität in den Grundschulklassen noch erweitert. Daraus resultierend stellt der Begriff der Inklusion eine Erweiterung des Begriffes Heterogenität dar, da auch der sonderpädagogische Förderbedarf mit einbezogen wird (Weskamp, 2018). Um heterogenen Lerngruppen gerecht zu werden, wurden innerhalb der Mathematikdidaktik Ansätze entwickelt, die auf dem Konzept der natürlichen Differenzierung aufbauen und davon ausgehen, dass Schüler*innen natürlich differenzierende Aufgaben entsprechend ihres Lern- und Leistungsniveaus bearbeiten (Wittman, 1996; Häsel-Weide & Nührenböcker, 2017; Krauthausen & Scherer, 2014). Ob sich diese Annahme auch in der Praxis bestätigt, wurde bislang nicht systematisch empirisch geprüft. Genau hierin liegt das Ziel unseres Forschungsprojektes, das nach der Nutzung natürlich differenzierender Lernangebote entsprechend des Lernpotenzials der Schüler*innen fragt. In fünf heterogenen dritten Klassen wird zunächst das Lernpotenzial der Schüler*innen durch einen standardisierten Mathematiktest und einen Fragebogen zu personenbezogenen lern- und leistungsrelevanten Merkmalen ermittelt. Anschließend erfolgt die Durchführung des natürlich differenzierenden Lernangebotes „Kombi-Gleichungen“, welches den Schüler*innen potenziell eröffnet, auf ihrem individuellen Leistungsniveau zu arbeiten (Baireuther & Kucharz, 2007; Rechtsteiner, 2017). In der Analyse werden das individuelle Lernpotenzial und das Bearbeitungsniveau zueinander in Beziehung gesetzt.

Theoretischer Rahmen

Der Entwicklung des Lernangebotes liegt das Konzept der natürlichen Differenzierung zugrunde, das u. a. Offenheit der Lösungswege und eine Bearbeitung auf unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus umfasst. Nach Wittmann (1996) ist es entscheidend, die Entwicklung und Erforschung derartiger Lernangebote von ihrer mathematischen Substanz aus, also von den fachlichen Aspekten ausgehend, zu denken. Die methodische Grundlage ist das Angebot-Nutzungs-Modell von Helmke (2012), das die Komplexität des Zusammenwirkens unterschiedlicher Einflussgrößen unterrichtlicher Wirkung anschaulich darstellt. Es gibt einen kompakten Überblick über die wichtigsten Variablenbündel zur Erklärung unterrichtlicher Wirkung bzw. des Lernerfolgs

und ist empirisch abgesichert. Unterricht, so wie er von einer Lehrperson durchgeführt wird, stellt in seiner Gesamtheit nach Helmke (2012) ein Angebot dar, das von Schüler*innen unter Einfluss verschiedener Faktoren genutzt wird (Kreisler, 2014). Für die Untersuchung werden drei zentrale Bereiche des Modells aufgegriffen: der Unterricht (Angebot), das Lernpotenzial der Schüler*innen und die Lernaktivität (Nutzung) (Helmke, 2012).

Forschungsfragen und -methoden

Die Studie untersucht die Nutzung eines natürlich differenzierenden Lernangebotes in Abhängigkeit vom Lernpotenzial der Schüler*innen. Dabei stehen zwei Forschungsfragen (FF1 und FF2) im Mittelpunkt:

FF1: Wirken sich kognitive, sowie personenbezogene lern- und leistungsrelevante Merkmale auf die Nutzung von natürlich differenzierenden Lernangeboten aus?

FF2: Wird das Potenzial des natürlich differenzierenden Lernangebotes „Kombi-Gleichungen“ von Schülerinnen und Schülern ihrem Lernpotenzial entsprechend genutzt?

Die Studie ist in zwei inhaltliche Bereiche gegliedert: Zum einen wird ein Lernangebot entwickelt und umgesetzt (Friedrich & Rathgeb-Schnierer, 2020), um die Daten für die Analyse des Bearbeitungsniveaus zu gewinnen, zum anderen wird das Lernpotenzial durch Kompetenztest und Fragebogen ermittelt. Das Lernpotenzial setzt sich aus den kognitiven Lernvoraussetzungen und den motivationalen und volitionalen Lernvoraussetzungen zusammen. (s. Abb. 1)

	Bearbeitungs- niveau	Lernpotenzial (kognitive, motivationale und volitionale Lernvoraussetzungen)	
Instrumente	Lernangebot	Kompetenztest	Fragebogen
Daten	Eigenproduktionen aus den Arbeitsphasen	Kompetenzstufen und weitere Werte zu mathematischen Leistungen	Werte zu lernbezogenen Einstellungen der SuS

Abb. 1: Übersicht zur Datenerhebung und Datenbasis

In diesem Beitrag liegt der Fokus auf der Vorstellung des zentralen Analyseinstrumentes, das im Rahmen der ersten und zweiten Pilotierung entwickelt wurde. Es handelt sich um ein deduktiv abgeleitetes Kategoriensystem, anhand dessen Lernaktivitäten, die sich bei der Bearbeitung des natürlich differenzierenden Lernangebotes „Kombi-Gleichungen“ zeigen, im Hinblick auf ihre Bearbeitungsniveaus eingeordnet werden können. Mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring werden die Lernaktivitäten der Schüler*innen (das Erfinden von Gleichungen und Gleichungsserien), die in

Form von Eigenproduktionen vorliegen, systematisch analysiert (Mayring, 2002). Durch die strukturierende Inhaltsanalyse wird ermöglicht, das Material unter vorher festgelegten Kriterien einzuschätzen. Das Material wird streng methodisch schrittweise analysiert, indem es in Einheiten zerlegt und nacheinander bearbeitet wird. Hierzu wurde ein Kodierleitfaden erstellt. Die entwickelten Kategorien definieren, welche Schüler*innenergebnisse in welche Kategorien fallen. Die Eigenproduktionen aus der ersten und der zweiten Pilotierung dienten der Überprüfung und Weiterentwicklung des Kategoriensystems. Durch diese Probeläufe wurde das Kategoriensystem an das Material angepasst. Die Dokumente der Schüler*innen wurden auf Merkmale hin überprüft, die für das Bilden von Gleichungen entscheidend sind und eine Gleichung als komplex erkennen lassen.

Eine Gleichung entspricht einer Aussageform, bei der zwei Terme T_1 und T_2 durch die Gleichheitsrelation miteinander verbunden sind. Im einfachsten Fall entsprechen die beiden Terme T_1 und T_2 einzelnen Elementen. Diese können entweder gleich oder ungleich sein, was zu einer wahren oder falschen Aussage führt. Für die Analyse der Schülerdokumente sind die Gleichungen entscheidend, die zu einer wahren Aussage führen. Vom einfachsten Fall ausgehend, werden die Gleichungen auf ihre weiteren Bestandteile hin untersucht und eingeordnet. Die falschen Gleichungen werden ebenfalls dokumentiert und die Fehler analysiert.

Die korrekten Gleichungen werden mithilfe des entwickelten Kategoriensystems im Hinblick auf ihre Komplexität analysiert, wobei nur solche in die Analyse einfließen, bei denen das Gleichheitszeichen im relationalen Sinne genutzt wird und nicht als Aufforderung zum Rechnen im operationalen Sinne. Für jede Fragestellung der beiden Arbeitsphasen, also der Aufgabe, Gleichungen zu erfinden und der zweiten Aufgabe, ein Gleichungssystem zu erfinden, gibt es eine separate Auswertung. Für die zweite Arbeitsphase gilt, dass ein erfundenes System aus mindestens zwei Gleichungen bestehen muss, die eine Beziehung zueinander erkennen lassen.

Insgesamt umfasst das Kategoriensystem acht Kategorien, die sich auf Verwendung des Gleichheitszeichens, Rechenoperationen, Anzahl der Stellen, Operationsschritte, Übergänge, Anzahl der Gleichungen und das Erstellen eines Gleichungssystems beziehen. Die Zuordnung zu den einzelnen Kategorien erfolgt nach festgelegten Regeln. In der Kategorie Operationen werden alle unterschiedlichen Operationen in einer Gleichung gezählt. Bei den verwendeten Zahlen wird die Anzahl der Stellen erfasst, Endnullen werden dabei außer Acht gelassen. Die Anzahl der Operationsschritte und Übergänge wird für beide Seiten dokumentiert. Die Analyse der Schüler*innendokumente aus den Pilotierungen zeigte die Notwendigkeit, die Übergänge zu betrachten, da diese für die Schüler*innen viel höhere Anforderungen bedeuteten. Die Höhe der Werte in den einzelnen Kategorien ist ein Maß für Komplexität und diese dient als Indikator für das Bearbeitungsniveau. In der Analyse kann jeder Gleichung ein bestimmter

Wert zugeordnet werden, der den Grad der Komplexität bestimmt und damit die Zuordnung zu einem Bearbeitungsniveau ermöglicht.

Zusätzlich zur qualitativen Einschätzung der Gleichungen wird dokumentiert, wie viele richtige und falsche Gleichungen ein Schüler*innendokument umfasst und ob ein System erfunden wurde. Diese Kategorien haben zwar keinen Einfluss auf die Komplexität einer Gleichung, werden aber für weitergehende Analysen der Bearbeitungsweise genutzt.

Das Bearbeitungsniveau der Lernaktivitäten wird im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes mit dem ermittelten individuellen Lernpotenzial der Schüler*innen in Beziehung gesetzt und verglichen.

Erste Ergebnisse aus den Pilotierungen lassen schon einige Unterschiede bei der Komplexität der erfundenen Gleichungen und Gleichungsserien bezogen auf die Lernvoraussetzungen der Schüler*innen erkennen. Während die leistungsstarken Schüler*innen (gemessen an den Werten des Leistungstests) versuchten, besonders komplizierte und lange Gleichungen zu bilden, konnten die leistungsschwächeren Schüler*innen auch sicher mit der Aufgabe umgehen und viele Gleichungen erfinden, aber eher solche mit wenigen Operationsschritten und zum größten Teil nur mit einem Rechenzeichen.

Literatur

- Baireuther, P. & Kucharz, D. (2007). Mathematik in jahrgangsheterogenen Lerngruppen. *Grundschulunterricht Mathematik(11)*, S. 25-30.
- Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. (2017). *UN-Behindertenrechtskonvention*. Berlin: Hausdruckerei BMAS, Bonn.
- Friedrich, S. & Rathgeb-Schnierer, E. (2020). Natürlich differenzierende Lernangebote – Angebot und Nutzung in heterogenen Lerngruppen. *Beiträge zum Mathematikunterricht*.
- Häsel-Weide, U. & Nührenbörger, M. (2017). *Gemeinsam Mathematik lernen - mit allen Kindern rechnen*. Frankfurt am Main: Beltz (Beiträge zur Reform der Grundschule).
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze-Velber: Friedrich/ Klett/ Kallmeyer.
- Krauthausen, G. & Scherer, P. (2014). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule*. Seelze: Kallmeyer.
- Kreisler, M. (2014). *Motivationale Prozesse in der Förderung sozialer und personaler Kompetenzen in berufsbildenden Schulen*. München und Mering: Hampp-Verlag.
- Mayring, P. (2002). *Qualitative Sozialforschung*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Rechtsteiner, C. (2017). Mittel zum Zweck. Methodenvariation, Mathematikunterricht, Gleichungen. *Grundschule (6)*, S. 13-15.
- Weskamp, S. (2018). *Heterogene Lerngruppen im Mathematikunterricht der Grundschule. Design Research im Rahmen substanzieller Lernumgebungen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Wittman, E. C. (1996). Offener Mathematikunterricht in der Grundschule - vom Fach aus. *Grundschulunterricht*, 3-7.