

Silke FRIEDRICH, Kassel & Elisabeth RATHGEB-SCHNIERER, Kassel

Zur Bedeutung von Lernvoraussetzungen bei der Nutzung natürlich differenzierender arithmetischer Lernangebote

Die Nutzung natürlich differenzierender Lernangebote ist in der mathematikdidaktischen Forschung und auch in der Schulpraxis ein wichtiges Thema (Krauthausen, 2010; Wittmann, 1995). In einer heterogenen Lerngruppe einer Grundschule gemeinsam, aber nicht im Gleichschritt zu arbeiten, ist eine Forderung, die mithilfe der natürlichen Differenzierung umgesetzt werden soll. In einer Balance aus eigenständiger Auseinandersetzung und sozialem Austausch soll sich das Mathematiklernen in einem aktiven Prozess vollziehen (Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018). Für Lehrende bedeutet dies, bei der Gestaltung und Begleitung im unterrichtlichen Kontext sensibel für Lernvoraussetzungen und Lernprozesse zu sein. Um Lernerfolge zu erzielen, ist eine Anpassung des Arbeitsniveaus an die Lernvoraussetzungen entscheidend (Häsel-Weide & Nührenbörger, 2017).

Ob das Arbeitsniveau bei der Nutzung eines natürlich differenzierenden Lernangebotes tatsächlich den individuellen Lernvoraussetzungen entspricht, wird in einer Studie, am Beispiel der „Kombi-Gleichungen“ untersucht (Friedrich & Rathgeb-Schnierer, 2020). In diesem Beitrag liegt der Fokus auf den Lernvoraussetzungen der Schüler*innen, die wir in Anlehnung an Helmke (2012) als Faktoren des Lernpotenzials verstehen. Unter anderem werden auch die Unterschiede des Lernpotenzials von Mädchen und Jungen thematisiert.

Theoretische Hintergründe

Lernangebote mit natürlicher Differenzierung intendieren ein gemeinsames Arbeiten im Mathematikunterricht auf unterschiedlichen Niveaustufen. Das „Arbeiten am gleichen Gegenstand“ ist für die Planung des Unterrichts allerdings sehr voraussetzungsreich (Krauthausen & Scherer, 2010). Die Berücksichtigung unterschiedlicher Vorgehensweisen verlangt eine genaue Planung und Einblicke in die Voraussetzungen der Schüler*innen (Wittmann, 1996; Krauthausen & Scherer, 2010; Häsel-Weide & Nührenbörger 2017). Dass die Lernvoraussetzungen eine besondere Berücksichtigung erfordern, wird im Angebot-Nutzungs-Modell von Helmke (2012) ersichtlich. Das Modell bildet die theoretische Rahmung der Studie und gibt einen kompakten Überblick über die wichtigsten Variablenbündel zur Erklärung unterrichtlicher Wirkung bzw. des Lernerfolgs. Die von uns durchgeführte Studie untersucht drei Bereiche dieses Modells: den Bereich des Unterrichts, der das Angebot bildet, das Lernpotenzial, das sich aus den individuellen Lernvoraussetzungen zusammensetzt, und die Lernaktivität (die Nutzung), die

nach Helmke den zentralen Teil des Modells ausmacht. Für die Lernaktivität, d.h. das Bearbeiten des Lernangebotes, sind die individuellen Lernvoraussetzungen die entscheidenden Bedingungen. Im Wesentlichen hängt von den kognitiven, motivationalen und volitionalen Lernvoraussetzungen ab, wie lange und wie erfolgreich jemand lernt und was er leistet (Helmke, 2012). Zu diesen Lernvoraussetzungen gehören u.a., Vorkenntnisse, Intelligenz, Sprache, Gedächtnis- und Lernstrategien, Lernmotivation, Anstrengungsbereitschaft, Ausdauer und Selbstvertrauen (a.a.O.). Nach Helmke (2012) ist das bereichsspezifische Vorwissen das mit Abstand wichtigste Lernermerkmal. Hohe Intelligenz ist nur von Vorteil, wenn sie zuvor in bereichsspezifisches Wissen umgesetzt wurde (Weinert, 2001). Der Erfolg im Fach Mathematik hat wenig mit Intelligenz zu tun. Viel mehr spielen nach den Erkenntnissen von Murayama, Pekrun, & Lichtenfeld (2012), Faktoren wie Motivation und die wahrgenommene eigene Kontrolle eine entscheidende Rolle. Interessanterweise stellten Steinmayr, Steinmayr, Weidinger, Heyder, & Bergold (2019) fest, dass Mädchen ihre mathematischen Fähigkeiten geringer einschätzen als Jungen und sich dadurch unterschiedliche Voraussetzungen für die Bearbeitung arithmetischer Lernangebote ergeben.

Forschungsziele und Methoden

Unsere Studie untersucht die Nutzung eines natürlich differenzierenden Lernangebotes in Abhängigkeit vom Lernpotenzial der Schüler*innen.

Ob Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Faktoren des Lernpotenzials (also den Lernvoraussetzungen) und der Nutzung dieses natürlich differenzierenden Lernangebotes existieren, soll bei der Analyse betrachtet werden. In diesem Beitrag stehen folgende Forschungsfragen (weiterhin mit FF abgekürzt) im Mittelpunkt:

FF1: Welches Lernpotenzial zeigen Schüler*innen in den relevanten Bereichen?

FF2: Zeigen sich Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in Bezug auf das ermittelte Lernpotenzial?

FF3: Welche Zusammenhänge zeigen sich bei den verschiedenen Faktoren des Lernpotenzials untereinander?

FF4: Gibt es bei Mädchen und Jungen unterschiedliche Zusammenhänge innerhalb der Faktoren des Lernpotenzials?

Zur Datenerhebung wurden drei verschiedene Instrumente genutzt. Die kognitiven Lernvoraussetzungen, also das bereichsspezifische Vorwissen, wurden durch einen standardisierten Kompetenztest (KEKS-Kompetenztest 3 Mathematik) ermittelt. Es fand eine Erfassung von Kernkompetenzen und

die Beschreibung der individuellen Lernstände statt (May et al., 2018). Das Messinstrument zur Ermittlung des motivationalen Lernpotenzials, in Form eines Fragebogens, umfasst sechs Skalen. Bei allen sechs Skalen wurde auf etablierte Studien zurückgegriffen (TIMSS 2007 (Bos et al., 2008), EDUCARE (de Moll et al., 2016), IGLU 2006 (Bos et al., 2010), IGLU 2001 (Bos et al., 2005)). Die Datenbasis zum Bearbeitungsniveau ergibt sich aus der Bearbeitung des Lernangebotes und den daraus hervorgehenden Eigenproduktionen. Pro Schüler*in entstanden zwei Dokumente. Zur Analyse dieser Dokumente wurde ein Kategoriensystem entwickelt (Friedrich & Rathgeb-Schnierer, 2020).

Einblicke in die Auswertung

Die Analyse der Daten erlaubte Einblicke in die verschiedenen Faktoren des Lernpotenzials. Es konnte festgestellt werden, dass es im Bereich des mathematischen Vorwissens keinen signifikanten Unterschied zwischen Mädchen und Jungen gibt (Signifikanz $p=0.074$), allerdings eine Tendenz zugunsten der Jungen (Mittelwert Jungen: 37,83; Mittelwert Mädchen: 33,66). Die Faktoren der motivationalen Lernvoraussetzungen korrelieren hoch signifikant untereinander (Pearson-Produkt-Moment-Korrelation von $r=-.188$ bis $r=.483$). Das Arbeits- und Sozialverhalten ($r=.320$), die Konzentrationsfähigkeit ($r=.289$), das Selbstkonzept Leistung ($r=.344$) und die Lernmotivation Mathematik ($r=.295$) zeigen mittlere positive Zusammenhänge mit dem Vorwissen. Dass hohe Werte im Bereich des Vorwissens in Zusammenhang mit hohen Werten für die Einstellungen zum Lernen bzw. Mathematiklernen stehen, ist eine weitere allgemeine Erkenntnis. Teilt man die Daten nach dem Geschlecht auf, zeigen sich einige Zusammenhänge in unterschiedlicher Stärke. Das Vorwissen korreliert mit der Lernangst bei den Mädchen stärker ($r=-.493$) als bei den Jungen ($r=-.318$). Das heißt, die Leistungsangst ist bei niedrigem Vorwissen generell höher, bei Mädchen aber ausgeprägter. Die Einschätzung der Mädchen zum Selbstkonzept Mathematik zeigt einen schwachen, negativen Zusammenhang zum Vorwissen ($r=-.070$). Bei den Jungen hingegen ist ein positiver Zusammenhang vorhanden ($r=.249$). Die Mädchen schätzen ihre mathematischen Leistungen schlechter ein als die Jungen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Vorwissen in mittlerem bis starkem Zusammenhang zu den weiteren Variablen steht und damit der stärkste Prädiktor für die Lernausgangslage ist, wovon auch theoretisch ausgegangen wird. Diese vorgestellten Ergebnisse werden im weiteren Verlauf den Bearbeitungsniveaus der Schüler*innen gegenübergestellt und auf eine Passung hin analysiert.

Literatur

- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C. & Walther, G. (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann.
- Bos, W., Lankes, E., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R., Voss, A. & Walther, G. (2005). *IGLU - Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Waxmann.
- Bos, W., Strietholt, R., Goy, M., Stubbe, T. C., Tarelli, I. & Hornberg, S. (2010). *IGLU 2006. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Waxmann.
- de Moll, F., Bischoff, S., Lipinska, M., Pardo-Puhlmann, M. & Betz, T. (2016). *Projekt EDUCARE Skalendokumentation zur Kinderbefragung an Grundschulen*. Goethe-Universität.
- Friedrich, S. & Rathgeb-Schnierer, E. (2020). Natürlich differenzierende Lernangebote – Angebot und Nutzung in heterogenen Lerngruppen. In H.-S. Siller, W. Weigel & J. F. Wörler (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020* (S. 289–292). WTM-Verlag.
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2017). *Gemeinsam Mathematik lernen - mit allen Kindern rechnen*. Beltz.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Friedrich; Klett.
- Krauthausen, G. & Scherer, P. (2010). Heterogenität, Differenzierung, Individualisierung, Hintergründe des EU-Projekts NaDIMA. In A. M. Lindmeier & S. Ufer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010* (S. 505–508). Universitätsbibliothek Dortmund.
- May, P., Bennöhr, J., Kinze, J., Büchner, I., Ricken, G., Berger, C., Halatschev, N. & Hildenbrand, C. (2018). *KEKS Kompetenzerfassung in Kindergarten und Schule. Handbuch Konzept, theoretische Grundlagen und Normierung*. Cornelsen.
- Murayama, K., Pekrun, R. & Lichtenfeld, S. (2012). Predicting long-term growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child Development*, 84(4), 1475–1490.
- Rathgeb-Schnierer, E. & Rechtsteiner, C. (2018). *Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln. Grundlagen-Förderung-Beispiele*. Springer Spektrum.
- Steinmayr, R., Weidinger, A., Heyder, A. & Bergold, S. (2019). Warum schätzen Mädchen ihre mathematischen Kompetenzen geringer ein als Jungen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 51(2), 71–83.
- Weinert, F. (2001). Schulleistungen - Leistungen der Schule oder der Schüler? In F. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 73–86). Beltz.
- Wittmann, E. C. (1995). Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Arithmetikunterricht. In G. N. Müller & E. C. Wittmann (Hrsg.), *Mit Kindern rechnen*. (S. 10–41). Arbeitskreis Grundschule - Der Grundschulverband - e.V.