

Jakob KELZ, Klagenfurt

Mathematikangst und Selbstkonzept und deren Einfluss auf die Mathematikleistung in der Primarstufe

Die Mathematik gilt nach wie vor als männliche Domäne und aktuelle Ergebnisse der österreichischen zentralen Reifeprüfung sowie der internationalen Bildungsstudie PISA bestätigen dieses Bild. Während der Vorsprung der Jungen in Mathematik für die Sekundarstufe weitestgehend als gesichert gilt, liegt der Fokus dieser Untersuchung auf der Analyse etwaiger Geschlechtsunterschiede in der Primarstufe. Für diese Altersgruppe sind die Befunde rar und uneinheitlich.

Für die vorliegende Studie wurden Grundschul Kinder hinsichtlich ihrer mathematischen Leistung, ihres Selbstkonzepts sowie ihrer Mathematikangst getestet. Das Selbstkonzept gilt als eine der zentralsten Erklärvariablen im Zusammenhang mit mathematischen Geschlechtsdisparitäten (Marsh, Craven & Debus, 1998; Niklas & Schneider, 2012). Während ein gutes Selbstkonzept meist förderlich für die Mathematikleistung ist, ist die Mathematikangst hinderlich für den Schulerfolg. Ziel dieses Beitrags ist es, die Konstrukte Selbstkonzept, Mathematikangst und Mathematikleistung und deren Beziehung zueinander zu analysieren.

Theoretischer Hintergrund

Mathematikleistung

Die Mathematik zu Schulbeginn basiert auf sogenannten mathematischen Vorläuferfähigkeiten. Dabei handelt es sich um spezifisches (Zahlen-, Mengenwissen) und unspezifisches Vorwissen (Arbeitsgedächtnis, allgemeine Intelligenz), auf dem die späteren mathematischen Fähigkeiten aufbauen (Zulauf, Schweiter & von Aster, 2003).

Selbstkonzept

Shavelson, Hubner und Stanton (1976) definieren das Selbstkonzept als persönliche Wahrnehmung des Selbst, die sich innerhalb der persönlichen Umwelt bildet. Das mathematische Selbstkonzept wird präzisiert als „Gesamtheit der kognitiven Repräsentationen eigener Fähigkeiten im Fach Mathematik“ (Schöne & Stiensmeier-Pelster, 2011, S. 62).

Von der Kindergartenzeit bis zur Schuleingangsphase konnte festgestellt werden, dass das Selbstkonzept der Kinder deutlich überhöht ist (Niklas & Schneider, 2012). Für beide Geschlechter folgt auf das hohe Selbstkonzept zu Schulbeginn ein Absinken während der Primarstufe (Helmke, 1998).

Zahlreiche Studien konnten für Mädchen ein geringeres Selbstkonzept in Mathematik nachweisen als für Jungen (Heckman & Kautz, 2012).

Zusammenhang zwischen Selbstkonzept und Mathematikleistung

Zusammenhänge zwischen akademischem Selbstkonzept und Schulleistung sind mittlerweile wissenschaftlich abgesichert (Filipp, 2006). Insbesondere zwischen fachspezifischen Selbstkonzepten und im selbigen Fach erbrachten Leistungen konnten vielfach Zusammenhänge gefunden werden (Möller & Marsh, 2013).

Mathematikangst

„Math anxiety is defined as a general fear or tension associated with anxiety-provoking situations that involve interaction with math” (Legg & Locker, 2009, S. 471). Mathematikangst zeigt sich in einer negativen Reaktion auf eine Situation, wie beispielsweise während eines Tests, auf die Zahlen und die Mathematik selbst. Die hier erlebte Angst äußert sich in einem Gefühl der Unsicherheit, der Bedrohung oder der Anspannung. Die Nervosität steigt und führt daher zu einem Vermeiden aller Aktivitäten, in denen Mathematik gefordert wird (Beilock & Maloney, 2015).

Zusammenhang zwischen Mathematikangst und Mathematikleistung

Mathematikangst ist eine Art von Angst, welche eine Person in bestimmten Situationen stark beeinflusst. Sie zeigt sich auf emotionaler (z.B. Nervosität, Spannungen), kognitiver (z.B. Beeinträchtigung des Arbeitsgedächtnisses) und physiologischer (z.B. Magenverstimmung, erhöhte Herzfrequenz) Ebene (Luttenberger et al., 2018, S. 311–322). Studien zeigen, dass Mathematikangst in der Grundschule die Leistung in diesem Fach nicht nur in derselben Klasse, sondern auch in nachkommenden Klassen, beeinflusst.

Angst vor einem Schulfach kann die Leistungen der Kinder und Jugendlichen sehr konkret negativ beeinflussen. Die Angst vor dem Mathematikunterricht nimmt etwa in Österreich im Laufe der Schulzeit zu, allerdings ist sie im internationalen Vergleich erfreulicherweise nicht besonders ausgeprägt. Anders sieht dies bei den Geschlechterdifferenzen aus, da Mädchen stärkere Mathematikangst als Jungen entwickeln, die in erster Linie als Angst vor der Formelsprache in Erscheinung tritt (vgl. PISA, 2015).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Zusammenspiel von Schülerinnen- bzw. Schülermerkmalen (wie Selbstkonzept oder Mathematikangst) Einfluss auf die jeweiligen geschlechtsspezifischen Fähigkeiten hat, wobei viele Jungen hier positivere Werte erreichen, während bei Mädchen durchschnittlich mehr Zurückhaltung und Unsicherheit zu verzeichnen ist.

Die vorliegende Studie

- Fragestellung 1: Gibt es in den ersten drei Jahren der Primarstufe Geschlechtsunterschiede in der Mathematikleistung?
- Fragestellung 2: Gibt es in den ersten drei Jahren der Primarstufe Geschlechtsunterschiede im mathematischen Selbstkonzept?
- Fragestellung 3: Welche Veränderungen zeigen sich beim Entwicklungsverlauf der Mathematikangst von Schülerinnen und Schülern in der Primarstufe?

Ablauf und Stichprobe

Die Forschungsmethode basiert auf einem quantitativen Längsschnitt mit drei Messzeitpunkten (MZP). 103 Schülerinnen und 96 Schüler aus 13 steirischen Volksschulen wurden dazu in der Schuleingangsphase (Oktober des 1. Schuljahres), im Sommersemester (Mai) der 2. Schulstufe und im Sommersemester (Juni) der 3. Schulstufe getestet.

Ergebnisse und Diskussion

Fragestellung 1

Ja, es gibt in den ersten drei Jahren der Primarstufe Geschlechtsunterschiede. Während Mädchen mit einem kleinen Vorsprung die Schullaufbahn beginnen, entwickeln sich ab der 2. Schulstufe deutliche Geschlechtsunterschiede zugunsten von Jungen, die in der 3. Schulstufe im geringen Maße bestätigt werden.

Fragestellung 2

Ja, es gibt Geschlechtsunterschiede zugunsten von Jungen im Selbstkonzept in den ersten drei Jahren der Primarstufe. In der Schuleingangsphase ist der Unterschied klein bzw. nicht statistisch bedeutsam, während er in der zweiten und dritten Schulstufe mittel und statistisch bedeutsam erscheint.

Fragestellung 3

Wie Luttenberger und Kollegen schreiben, zeigen viele Studien, dass sich die Mathematikangst im Zusammenhang mit der Leistung über alle Klassen hinweg streckt. Es beginnt in einer Klasse und beeinflusst dann auch die nachkommenden Klassen (Luttenberger et al., 2018, S. 311–312). Laut den Autor*innen ist jedoch nicht klar, ob mathematische Kenntnisse im Allgemeinen oder nur bestimmte mathematische Aspekte von der Angst beeinflusst werden. Dies war auch der Grund dafür, die Mathematikangst in den vier Kategorien Rechnen, Schriftliche Rechenaufgaben, Kopfrechnen sowie

Zuhören und Verstehen im Rechenunterricht zu untersuchen. Ein Verschlimmerungseffekt konnte nur in der Kategorie Rechnen von Messzeitpunkt 2 auf Messzeitpunkt 3 gefunden werden.

Zwar gibt es schon einige Studien zum Zusammenhang zwischen dem Selbstkonzept, der Mathematikangst und der Leistung, dennoch sei darauf hingewiesen, dass diese weitreichend nur im Sekundarstufenbereich durchgeführt werden und dass der Primarstufenbereich in Zukunft wesentlich stärker beleuchtet werden sollte.

Literatur

- Beilock, S. L. & Maloney, E. A. (2015, online first). Math Anxiety: A Factor in Math Achievement Not to Be Ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1). <https://doi.org/10.1177/2372732215601438>
- Filipp, S.-H. (2006). Kommentar zum Schwerpunktthema. Entwicklung von Fähigkeits-selbstkonzepten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(1/2), 65–72. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.20.12.65>
- Heckman, J. J. & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour economics*, 19(4), 451–464. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014>
- Helmke, A. (1998). Vom Optimisten zum Realisten? Zur Entwicklung des Fähigkeits-selbstkonzepts vom Kindergarten bis zur 6. Klassestufe. In W. Schneider & F. E. Weinert (Hrsg.), *Entwicklung im Kindesalter* (S. 116–132). Beltz.
- Legg, A. M. & Locker, L. Jr. (2009). Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognition. *North American Journal of Psychology*, 11(3), 471–486.
- Luttenberger, S., Wimmer, S. & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311–322.
- Marsh, H. W., Craven, R. & Debus, R. (1998). Structure, Stability, and Development of Young Children's Self-Concepts. A Multicohort-Multioccasion Study. *Child development*, 69(4), 1030–1053. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06159.x>
- Möller, J. & Marsh, H. W. (2013). Dimensional comparison theory. *Psychological review*, 120(3), 544–560. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0032459>
- Niklas, F. & Schneider, W. (2012). Die Anfänge geschlechtsspezifischer Leistungsunterschiede in mathematischen und schriftsprachlichen Kompetenzen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 44(3), 123–138. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000064>
- Schöne, C. & Stiensmeier-Pelster, J. (2011). Fähigkeitsselbstkonzept in der Grundschule: Struktur, Erfassung und Determinanten. In F. Hellmich (Hrsg.), *Selbstkonzepte im Grundschulalter* (S. 47–64). Kohlhammer.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-Concept. Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407–441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Zulauf, M. W., Schweiter, M. & von Aster, M. (2003). Das Kindergartenalter: Sensitive Periode für die Entwicklung numerischer Fertigkeiten. *Kindheit und Entwicklung: Zeitschrift für Klinische Kinderpsychologie*, 12(4), 222–230. <https://doi.org/10.1026/0942-5403.12.4.222>