MEEMANN, Paula & GASTEIGER, Hedwig
Universität Osnabrück

Mathematikangst in der Kindertagesstätte - Eine Untersuchung zu Ängsten beim Lösen mathematischer Aufgaben von Kindern vor Schulbeginn

1. Theoretischer Hintergrund

Dem Kindergarten kommt eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung der mathematischen Kompetenz zu. Wichtige Vorläuferfähigkeiten mathematischer Kompetenz entwickeln sich bereits vor Schulbeginn (Skopek & Passaretta, 2021). Ob sich mathematische Kompetenzen entwickeln oder nicht, kann auch von emotionalen Faktoren abhängig sein (Dowker et al., 2012). So können fachbezogene Ängste bspw. langfristige Auswirkungen auf Berufswahlen haben (Cipora et al., 2022).

Nach Ashcraft et al. (2007) versteht man unter Mathematikangst "a negative emotional reaction to math and to situations in which math reasoning or problem solving must be performed" (Ashcraft et al., 2007, S. 329). Es wird unterschieden zwischen der Angst als stabiles Persönlichkeitsmerkmal (*trait-anxiety*) und dem Auftreten der Angst in spezifischen Situationen (*state-anxiety*) (Orbach et al., 2019). Orbach et al. (2019) gehen davon aus, dass das Auftreten einer Mathematikangst als trait-anxiety aus dem Auftreten von Ängsten in einzelnen Situationen (state-anxiety) hervorgeht und von eigenen Einstellungen und persönlichen Ressourcen abhängt. Mathematikängste können ein Vermeidungsverhalten bedingen (Krinzinger & Kaufmann, 2006). Durch die Erinnerung an das Angsterleben werden mathematische Situationen vermieden (Beier, 2019), wodurch Lernrückstände entstehen können (Krinzinger & Kaufmann, 2006). Entstandene Wissenslücken können wiederum durch das Erleben von Misserfolg Stress- und Angstgefühle bedingen (Dowker et al., 2012). Dieser bidirektionale Zusammenhang zwischen Mathematikangst und Mathematikleistung wird auch als Teufelskreis bezeichnet (Krinzinger & Kaufmann, 2006). In der Grundschule zeigen Studien unterschiedliche Ergebnisse zu möglichen Zusammenhängen zwischen Mathematikangst und Mathematikleistung. Krinzinger et al. (2007) zeigen in der ersten und zweiten Klasse keine Korrelationen zwischen Mathematikangst und Mathematikleistung, andere Untersuchungen in der Grundschule machen geringe Zusammenhänge aus (z.B. $r = -0{,}419$, $p < 0{,}001$, Kohn et al., 2013; $r = -0{,}33$, $p < 0{,}001$, Vukovic et al. 2013). Zusammenhänge zwischen Mathematikangst und mathematischer Kompetenz hängen vom Inhalt (Vukovic et al., 2013) und von Schwierigkeitsmerkmalen der Aufgabe (Trezise & Reeve, 2018) ab.

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.
57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0

Beim Auftreten von Mathematikangst zeigen sich Hinweise auf Geschlechtsunterschiede zu Ungunsten von Mädchen und Frauen (z.B. Krinzinger et al., 2007). Dabei ist jedoch nicht geklärt, ob Mädchen und Frauen eine höhere Angstbereitschaft haben oder Angst eher berichten als Jungen und Männer (Krinzinger & Kaufmann, 2006). Auch das Selbstkonzept kann Einfluss auf Ängstlichkeit in Mathematik nehmen (Mews & Pöge, 2019). Das Selbstkonzept bezeichnet „das mentale Modell einer Person über ihre Fähigkeiten und Eigenschaften" (Moschner & Dickhäuser, 2018, S. 750). Kinder im Vor- und frühen Grundschulalter überschätzen sich häufig (Hellmich & Günther, 2011). Trotzdem zeigen sich bereits in der Grundschule Zusammenhänge zwischen dem fähigkeitsbezogenen Selbstkonzept und den schulischen Lernleistungen der Kinder (Hellmich & Günther, 2011).

Um frühzeitige Präventions- und Interventionsmaßnahmen zu entwickeln, braucht es Kenntnisse zu Ursprüngen der Mathematikangst (Cipora et al., 2022). Da angenommen wird, dass spezifische Situationen bei der Entstehung von Mathematikangst ausschlaggebend sind (Orbach et al., 2019), nimmt die vorliegende Untersuchung in den Blick, ob es in spezifischen Situationen bereits vor Schuleintritt erste Tendenzen zu Mathematikangst gibt. Dabei werden Zusammenhänge zwischen Mathematikangst, Geschlecht, Mathematikleistung sowie Selbstkonzept untersucht. Es ergeben sich folgende Forschungsfragen:

1) Inwiefern zeigen sich Tendenzen zu Mathematikangst bei Kindern bereits vor Schuleintritt?

2) Welche Faktoren stehen mit Tendenzen zu Mathematikangst von Kindern vor Schuleintritt im Zusammenhang?

2. Forschungsdesign

Die Erhebung umfasste 119 Kinder (w=71, m=48) im Raum Osnabrück aus 15 Kindertageseinrichtungen. Die numerischen Kompetenzen kurz vor Schuleintritt wurden mit einem an der Universität Zürich entwickelten Test erfasst. Die Erhebung der Tendenz zu Mathematikangst erfolgte anschließend durch das Aufgreifen von vier Aufgaben aus dem Test zur Erfassung der numerischen Kompetenzen. Den Kindern wurden die vier mathematischen Situationen erneut über Bildkarten präsentiert. Dabei wurden sie zu jeder der vier Aufgaben gefragt, wie ängstlich sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben gefühlt haben (*gar nicht ängstlich*, *wenig ängstlich*, *eher ängstlich*, *sehr ängstlich*). Das mathematische Selbstkonzept wurde mit fünf Fragen in Anlehnung an Jonberg et al. (2021) erhoben (z.B. *Wie gut bist du beim Zählen?*). Zu den Antworten der Kinder auf der vierstufigen Likertskala wurden numerische Codes vergeben (*gar nicht ängstlich =0*, *wenig*

ängstlich =1, *eher ängstlich=2*, *sehr ängstlich=3).* Für jedes Kind wurde der Mittelwert (M) über die vier Items zu den Situationen berechnet. Um sich der ersten Forschungsfrage anzunähern, wurde ein qualitativer Blick auf die von den Kindern berichteten Ängste gelegt. Dafür wurden aus den Mittelwerten zur Tendenz zu Mathematikangst drei Gruppen gebildet (*nicht ängstlich*, wenn $M \leq 1$; *teils ängstlich*, wenn $1 < M < 2$; *eher ängstlich*, wenn $M \geq 2$).

3. Ergebnisse und Diskussion

Die meisten Kinder berichten im Mittel, nicht ängstlich (n=89) oder teils ängstlich (n=20) zu sein. Zehn Kinder geben durchschnittlich *eher ängstlich* an. Davon berichten zwei Kinder, bei jeweils zwei Aufgaben *eher ängstlich* bzw. *sehr ängstlich* zu sein. Die Kinder berichten Ängste vor allem bei mathematischen Situationen, die anspruchsvollere Aufgaben darstellen. Gleichzeitig zeigen Kinder, die Tendenzen zur Ängstlichkeit äußern, vor allem bei anspruchsvolleren Aufgaben unterdurchschnittliche Lösungsraten. Außerdem zeigt sich bei neun der zehn Kinder, die eher ängstlich sind, ein unterdurchschnittlicher Wert des mathematischen Selbstkonzepts. Insgesamt geben diese Ergebnisse erste Hinweise, dass bereits im Kindergarten negative Emotionen im Zusammenhang mit mathematischen Aufgaben erlebt werden können. Dass sich Tendenzen zu Mathematikangst vor allem bei anspruchsvollen Aufgaben äußern, deckt sich mit Untersuchungsergebnissen bei Schulkindern (Trezise & Reeve, 2018).

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurden Korrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Es zeigen sich geringe Zusammenhänge zwischen der Tendenz zur Mathematikangst und der mathematischen Kompetenz. Das mathematische Selbstkonzept und das Geschlecht der Kinder korrelieren signifikant mit der Tendenz zu Mathematikangst der Kinder. Damit gibt die Untersuchung erste Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Emotionen bei mathematischen Aufgaben und der Schulleistung, bzw. dem Geschlecht und auch dem Selbstkonzept bereits vor Schulbeginn. Die Ergebnisse decken sich mit Untersuchungen bei Schulkindern (Krinzinger et al., 2007; Kohn et al., 2013; Mews & Pöge, 2019).

Um die Entwicklung von Mathematikangst sowie mögliche Einflüsse genauer zu untersuchen, folgt eine Längsschnittstudie.

Literatur

Ashcraft, M. H., Krause, J. A. & Hopko, D. R. (2007). Is math anxiety a mathematical learning disability? In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Hrsg.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (S. 329–348). Paul H. Brookes Publishing Co.

Beier, F. (2019). *Mathematikbezogene Angst. Eine Interviewstudie zum Auftreten und ihren Einflussfaktoren in der fünften Klasse*. Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24627-3.

Cipora, K., Santos, F.H., Kucian, K. and Dowker, A. (2022), Mathematics anxiety - where are we and where shall we go?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513, 10-20. https://doi.org/10.1111/nyas.14770.

Dowker, A., Bennett, K. & Smith, L. (2012). Attitudes to mathematics in primary school children. Child Development Research, 1-8. https://doi.org/10.1155/2012/124939.

Hellmich, F. & Günther, F. (2011). Entwicklung von Selbstkonzepten bei Kindern im Grundschulalter - ein Überblick. In F. Hellmich (Hrsg.), *Selbstkonzepte im Grundschulalter. Modelle, empirische Ergebnisse, pädagogische Konsequenzen* (S. 17-46). Kohlhammer.

Jonberg, A., Kastens, C.P. & Lipowsky, F. (2021). Prüfungsangst in Mathematik am Ende der Grundschulzeit: Entwicklung und Interaktionen mit Leistung und Selbstkonzept. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 24*, 621–639. https://doi.org/10.1007/s11618-021-01007-6.

Kohn, J., Richtmann, V., Rauscher, L., Kucian, K. Käser, T., Grond, U., Esser, G. & Von Aster, M. (2013). Das Mathematikangstinterview (MAI): Erste psychometrische Gütekriterien. *Lernen und Lernstörungen, 2*(3), 177-189.

Krinzinger, H. & Kaufmann, L. (2006). Rechenangst und Rechenleistung. *Sprache Stimme Gehör, 30*(4), 160-164. https://doi.org/10.1055/s-2006-951753

Krinzinger, H., Kaufmann, L., Dowker, A., Thomas, G., Graf, M., Nuerk, H.-C. & Willmes, K. (2007). Deutschsprachige Version des Fragebogens für Rechenangst (FRA) für 6- bis 9-jährige Kinder. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 35*(5), 341-351. https://doi.org/10.1024/1422-4917.35.5.341.

Mews, S. & Pöge, A. (2019). Das Zusammenspiel von Selbstbildern, motivationalen und emotionalen Orientierungen sowie deren Einfluss auf die Mathematikleistung in der PISA-Studie 2012. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22*, 899–924. https://doi.org/10.1007/s11618-019-00898-w.

Moschner, B. & Dickhäuser, O. (2018). Selbstkonzept. In D. H. Rost, J. R. Sparfeldt, S. R. Buch (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 750-756). Beltz.

Orbach, L., Herzog, M., Fritz, A. (2019). State- und Trait-Mathematikängste. Hemmende Prädiktoren mathematischer Leistungsfähigkeit? *Empirische Sonderpädagogik, 11*, 3-30. https://doi.org/10.25656/01:17768.

Skopek, J., & Passaretta, G. (2021). Socioeconomic Inequality in Children's Achievement from Infancy to Adolescence: The Case of Germany. *Social Forces, 100*(1), 86–112. https://doi.org/10.1093/sf/soaa093.

Trezise, K., & Reeve, R. A. (2018). Patterns of anxiety in algebraic problem solving: A three-step latent variable analysis. *Learning and Individual Differences, 66*, 78–91. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.007

Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P. & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology, 38*(1), 1–10. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001.