



Mathematische Begabung in den Jahrgangsstufen 9 und 10: Ein Beitrag zur pädagogischen Diagnostik

Moritz Zehnder

Hintergrund

Bisher sind hauptsächlich der Grund- und Vorschulbereich im Fokus der deutschsprachigen Forschung zu Begabung im Bereich der Mathematik (vgl. z. B. **AMUS** 2017 oder **MEYER** 2015). Dabei bleiben sowohl die Frage nach einer Kennzeichnung als auch die Frage nach dem Erkennen mathematischer Begabung für weite Teile der Sekundarstufe ein Forschungsdesiderat (vgl. **MEYER** 2015, S. 275).

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird daher eine teilweise Kennzeichnung mathematischer Begabung in den Jahrgangsstufen 9 und 10 angestrebt sowie ein Instrument zur Unterstützung der Identifikation mathematisch begabter Schülerinnen und Schüler in den beiden Jahrgangsstufen entworfen.

Theoretischer Rahmen

Mathematische Begabung ist das Potenzial zur Ausbildung bestimmter mathematischer Fähigkeiten auf einem qualitativ besonders hohen Niveau. Sie wird für eine Erfassung durch bereits entwickelte Fähigkeiten zugänglich.

Kennzeichnende Fähigkeiten einer mathematischen Begabung für verschiedene Jahrgangsstufen werden etwa von **KRUTITSKI** (1976), **KÄRNICK** (1998) oder **SAJTS** (2017) beschrieben. Hierunter fallen unter anderem

- das Erkennen von Mustern und Strukturen (vgl. auch **ERLICH** 2013),
- das Umkehren von Gedankengängen (vgl. auch **FRIETZLAR** 2010),
- mathematische Kreativität (vgl. auch **LEKIN** & **LEV** 2013),
- das räumliche Vorstellungsvermögen (vgl. auch **BERLINGER** 2015) sowie
- das Erinnern mathematischer Inhalte.

Forschungsfragen

1. Welche **mathematischen Fähigkeiten** können eine mathematische Begabung in den Jahrgangsstufen 9 und 10 kennzeichnen?
2. Welche **Struktur** liegt den kennzeichnenden Fähigkeiten bei mathematisch begabten Schülerinnen und Schülern zugrunde?
3. Existieren unterschiedliche **Typen** mathematisch begabter Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen 9 und 10?
4. Wie kann ein **Instrument** zur Unterstützung der Identifikation mathematisch Begabter für den schulischen Kontext gestaltet werden?

Methodik

Papier-Bleistift-Instrument mit je zwei Aufgaben zu den fünf zuvor genannten mathematischen Fähigkeiten.

Beispielaufgabe (Umkehren von Gedankengängen): Ergänze im folgenden Quadrat die Zahlen so, dass es zu einem magischen Quadrat wird.

37		
	29	28

Einsatz des Instruments in zwei Gruppen:

1. **Potenzill mathematisch Begabte** Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Mathematikwettbewerben auf Landesniveau aus vier Bundesländern (N = 60; 21 weiblich)
2. **Vergleichsgruppe** Schülerinnen und Schüler aus je vier bayerischen Gymnasialklassen der Jahrgangsstufen 9 und 10 (N = 159; 71 weiblich)

Ergebnisse

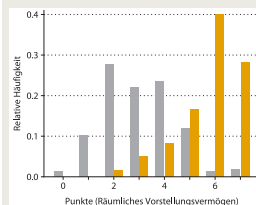


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der Aufgabenscores zum räumlichen Vorstellungsvermögen

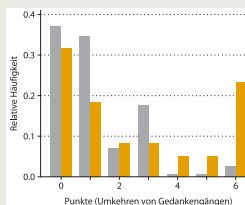


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Aufgabenscores zum Umkehren von Gedankengängen

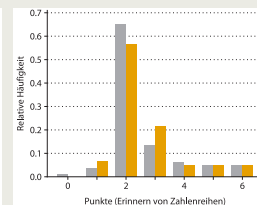


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Aufgabenscores zum Erinnern von Zahlenreihen

- **Räumliches Vorstellungsvermögen** scheint ein mathematikspezifisches Begabungsmerkmal zu sein (vgl. Abbildung 1).
- Das **Umkehren von Gedankengängen** kennzeichnet vermutlich unterschiedliche Typen mathematischer Begabung (vgl. Abbildung 2).
- Es konnte keine Unterschiede beim **Erinnern von Zahlenreihen** zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden (vgl. Abbildung 3).
- Es sind weder bezüglich der Jahrgangsstufe noch bezüglich des Geschlechts auffällige Leistungsunterschiede zu erkennen.

Diskussion und Ausblick

Die bisherigen Ergebnisse sind sowohl im Hinblick auf eine genauere Erkundung von Fähigkeiten, die mathematische Begabung kennzeichnen, als auch bezüglich der Identifikation mathematisch begabter Schülerinnen und Schüler sowie unterschiedlicher Begabungstypen vielversprechend.

Die Analyse der restlichen Daten soll weitere Erkenntnisse zu mathematikspezifischen Begabungsmerkmalen, zu deren Struktur und zu typspezifizierenden Merkmalen liefern. Außerdem wird eine Optimierung des Instruments im Hinblick auf einen möglichst zuverlässigen, zeitökonomischen Einsatz bei der Unterstützung der Identifikation mathematisch Begabter angestrebt.

Literatur

AMUS, D. (2017). *Mathematische Begabung im frühen Grundschulalter unter besonderer Berücksichtigung logistiver Merkmale*. Münster: WTM.

BERLINGER, M. (2015). Die Bedeutung des räumlichen Vorstellungsvermögens für mathematische Begabungen bei Grundschulkindern. *Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen*. Münster: WTM.

BEHNE, R. (2013). Strukturvergleichskomplexen mathematisch begabter Schüler und Schülerinnen. *Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen zu Merkmalen und Herangehensweisen*. Münster: WTM.

FRIETZLAR, T. (2010). Gedankenreifer zum „Umkehren mentaler Prozesse“ – gedacht zur Anregung weiterer Diskussionen. In M. Noth (Hrsg.) *Was macht Mathematik aus? Nachholbar paradigmatische Ansätze für die Förderung mathematisch-begabter Schülerinnen und Schüler*. Freischritt aus Anlass des 80. Geburtstages von Prof. Dr. Karl-Heinz Meier. Münster: WTM, S. 27-39.

KÄRNICK, F. (1998). *Mathematisch begabte Kinder: Modelle, empirische Studien und Förderungsprojekte für das Grundschulalter*. Frankfurt am Main u. a.: Lang.

KRUTITSKI, M. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Ability in Schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.

LEKIN, E. & LEV, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically emerging adolescents: What makes the difference? *ZDM*, 45(2), 183-197. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0460-8>

MEIER, K. (2015). *Mathematisch begabte Kinder im Vorschulalter: Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchung zur Entwicklung mathematischer Begabungen bei vier- bis sechsjährigen Kindern*. Münster: WTM.

SJATS, B. (2017). *Mathematisch begabte fünf- und sechsklässiger: Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen*. Münster: WTM.

Kontakt

Moritz Zehnder
Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
Universität Bayreuth
moritz.zehnder@uni-bayreuth.de