

Kathrin TALHOFF, Münster

Fallstudie zur Entwicklung einer mathematischen Begabung im Vorschulalter

In aktuellen Modellen zur Begabungsforschung geht man davon aus, dass die Entwicklung einer Begabung spätestens mit der Geburt einsetzt (vgl. Gagné 2000, Heller 2001, Käpnick & Fuchs 2009). Auch „*der Aspekt der Notwendigkeit einer möglichst frühen Diagnostik und sinnvollen Förderung begabter Kinder [wird] mehrheitlich akzeptiert*“ (Benölken 2011, S. 2), obwohl man lange Zeit der Meinung war, dass es ausreiche, die Begabung eines Kindes erst im 9. Lebensjahr bzw. im 3. Schuljahr zu identifizieren (Kagan et al. 1958, Weinert 1992). In den letzten Jahren hat sich jedoch ein besonderes Interesse an einer früheren Diagnose und Förderung von begabten Kindern entwickelt (vgl. Urban 1990, Stapf 2010).

1. Erste theoretische Modellierung einer Kennzeichnung der speziellen Entwicklung einer mathematischen Begabung im Vorschulalter

Die bisher umfassendste Untersuchung zur mathematischen Begabung im Kindesalter stammt von Käpnick (1998). Sie bezieht sich auf das Grundschulalter. Das auf diesen Untersuchungen basierende „Modell mathematischer Begabungsentwicklung im Grundschulalter“ (Fuchs & Käpnick 2009) bildet eine Grundlage der hier vorgestellten Studie zu frühkindlichen mathematischen Begabungen. Eine weitere Ausgangsbasis der Untersuchung stellte eine Analyse von Merkmalskennzeichnungen bzw. Beschreibungen zu frühkindlichen Begabungen (vgl. z. B. Roedell; Jackson; Robinson 2000, Stapf 2010) dar. Diese entstammen der klassischen Intelligenzforschung und sind demnach bereichsunspezifisch. Mathematische Kompetenzen sind in diesem Kontext allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten zugeordnet worden. Die Merkmalskennzeichnungen bzw. Beschreibungen zu frühkindlichen Begabungen wurden hinsichtlich der ganzheitlichen und bereichsspezifischen Sicht (vgl. Käpnick & Fuchs 2009) analysiert. Im Ergebnis der Analyse und erste empirischer Befunde werden folgende wesentliche Besonderheiten mathematisch potenziell begabter Kinder im Vorschulalter hypothetisch angenommen:

- eine große Hingabe und ein reges Interesse der Kinder an spezifischen mathematischen Themen

(Die Kinder beschäftigen sich aus eigenem Antrieb, selbstständig und voller Hingabe über einen langen Zeitraum mit mathematischen Themen.),

- frühe Zähl- und Rechenkompetenzen

(Die Kinder sind sehr früh fähig zu zählen, auch in hohen Zahlenräumen. Sie eignen sich ebenso z.T. erstaunliche Rechenkompetenzen an.),

- hohe Gedächtnisfähigkeit

(Die Kinder verfügen über eine sehr hohe Gedächtnisfähigkeit. Sie sind fähig sich sehr schnell mathematische Sachverhalte, ebenso Texte, Lieder, Gedichte, Zahlen, verschiedene Informationen usw. zu merken.),

- und Intuition

(Die Kinder besitzen ein ausgeprägtes Gefühl für Zahlen und entdecken intuitiv Lösungsideen für verschiedenartige mathematische Probleme.).

2. Fallstudie Elias – ein mathematisch begabtes Kind im Vorschulalter

Die als wesentlich erachteten Begabungsbesonderheiten werden im Folgenden an einer Fallstudie zu Elias, einem mathematisch begabten Kind im Vorschulalter, vorgestellt.

- *Elias verfügt über eine große Hingabe und ein sehr frühes Interesse an mathematischen Themen.*

Im Alter von etwa zwei Jahren fing Elias an sich für Zahlen und mathematische Tätigkeiten zu interessieren. Mit etwa drei Jahren klassifizierte er Spielzeugautos nach selbst gewählten Kriterien. Mit fünf Jahren sah er sich Werbefrospekte an, um das günstigste und das teuerste Produkt herauszusuchen. Des Weiteren fordert er stets Aufgaben von seinen Eltern ein bzw. stellt sich auch selbst gerne Aufgaben mit denen er sich dann längere Zeit beschäftigt.

- *Elias weist frühe Zähl- und Rechenkompetenzen auf.*

Im Alter von drei Jahren konnte Elias sicher im Zahlenraum bis 50 zählen und erschloss sich dann schnell höhere Zahlenräume. Mit etwa vier Jahren eignete er sich selbstständig das Addieren an und bis zum Alter von sechs Jahren beherrschte er zudem sicher das Subtrahieren, auch zehnerübergreifend, sowie ein elementares Multiplizieren und Dividieren.

- *Elias verfügt über eine überdurchschnittliche hohe Gedächtnisfähigkeit.*

Von Geburt an konnte Elias sich sehr gut verschiedenste Dinge merken. Die Mutter berichtete, dass er Geschichten, die sie ihm vorlas, nach kurzer Zeit auswendig mitsprechen konnte. Bei Aufgaben, welche die Merkfähigkeit für mathematische Sachverhalte abverlangten, schnitt er stets überdurchschnittlich gut ab.

- *Elias verfügt über eine besondere Intuition bei der Problembearbeitung.*

Um diese Besonderheit anschaulich zu belegen soll eine von Elias bearbeitete Aufgabe vorgestellt werden. Elias war zu dem Zeitpunkt der Bearbeitung 6;9 Jahre alt und stand kurz vor dem Eintritt in die Schule.

0 oder 1 erreichen

Setze + oder - so ein, dass richtige Rechnungen entstehen.

Du kannst auch die Reihenfolge der Zahlen vertauschen.

a) $1 \times 0 = 1$

b) $2 - 1 = 1$ ✓

c) $3 - 2 - 1 = 0$ ✓

d) $4 - 3 - 2 + 1 = 0$ ✓

e) $5 - 4 + 3 - 2 - 1 = 1$ ✓

f) $6 - 5 + 4 - 3 - 2 + 1 = 1$ ✓

g) $7 - 6 + 5 - 4 - 3 - 2 - 1 = 0$

h) $8 - 7 + 6 + 5 - 4 + 3 - 2 + 1 = 0$ ✓

i) $9 - 8 + 7 - 6 - 5 - 4 + 3 - 2 - 1 = 1$ ✓

Abb. 1: Von Elias bearbeitete Aufgabe (vgl. Kämpnick & Fuchs 2005, S. 83).

In dieser Aufgabe geht es darum Additions- und Subtraktionszeichen so in die vorgegebene Gleichung einzusetzen, dass man als Ergebnis 1 oder 0 erhielt. Besonders bemerkenswert war seine Vorgehensweise für die Teilaufgabe g, die Elias in 40 s löste. Elias setzte zuerst das Subtraktionszeichen zwischen der 7 und der 6 ein. Dann notierte er ohne Kommentar das Additionszeichen zwischen 6 und 5, rechnete im Kopf „7-6+5“ und sagte laut das Ergebnis „6“. Nun setzte er ein Additionszeichen zwischen 5 und 4 ein, bemerkte aber zehn Sekunden später, dass das nicht stimmen konnte und korrigierte sich dann selbst indem er ein Subtraktionszeichen notierte und laut sagte „sind 2“. Hierbei rechnete er „7-6 = 1; 1+5 = 6; 6-4 = 2“. Zwölf Sekunden später bemerkte Elias „Minus ist 0 und unter 1. Dann 2, ist 1, Minus ist 0“.

Mit „Minus“ ist das Subtraktionszeichen zwischen der 4 und der 3 gemeint und mit „Null und unter 1“ das Ergebnis von „2-3 = -1“, mit „dann 2“ las er laut die nächste Zahl in der Aufgabe vor, und mit „ist 1“ das Ergebnis seiner Rechnung „-1+2 = 1“, und mit „minus“ meinte er das nächste zu einzusetzende Rechenzeichen rechnete dann abschließend „1-1 = 0“.

Elias sehr kurze Bearbeitungszeit für eine recht komplexe Aufgabe verdeutlicht sein besonderes Gefühl für Zahlen sowie seinen intuitiven Problemlösestil. Elias erahnt die Rechenzeichen und hat dabei alle anderen Zahlen im Blick. Zudem operiert er hier korrekt mit negativen Zahlen.

3. Ausblick

Diese herausgestellten Begabungsbesonderheiten gilt es in weiteren Fallstudien zu prüfen, ggf. noch weitere Merkmale zu generieren, um hiervon ausgehend eine umfassende ganzheitliche Kennzeichnung mathematischer Begabungen im Vorschulalter vorzunehmen.

Die Fallstudien sollen im „Mathe für kleine Asse“ Projekt, einem Enrichment-Projekt zur Förderung mathematisch potenziell begabter Kinder im Vorschulalter durchgeführt werden. Außerdem soll mittels weiterer Fallstudien zu älteren, inzwischen nachgewiesenermaßen, mathematisch begabten Kindern aus unseren Projektgruppen für die dritte bis achte Klassenstufe erfasst werden, wie sich bei ihnen bereits im Vorschulalter ihre bereichsspezifischen Begabungen zeigten.

Literatur

- Benölken, R. (2011): Mathematisch begabte Mädchen. Untersuchungen zu geschlechts- und begabungsspezifischen Besonderheiten im Grundschulalter. Münster: WTM.
- Gagné, F. (2000): Understanding the Complex Choreography of Talent Development through DMGT-Based Analysis. In Heller, K.; Mönks, J.; Sternberg, R. J.; Subotnik, R. F.: International Handbook of Giftedness and Talent. Amsterdam, Boston, London: Elsevier, 67-93.
- Heller, K. A. (2001): Hochbegabung im Kindes- und Jugendalter (2. Auflage). Göttingen Hogrefe
- Kagan, J.; Sontag, L.; Baker, C.; Nelson, V. (1958): Personality and IQ change. In Journal of Abnormal and Social Psychology, 56, 261-266.
- Käpnick, F. (1998): Mathematisch begabte Kinder. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Käpnick, F.; Fuchs, M. (2005): Mathe für kleine Asse 1/2. Berlin: Cornelsen.
- Käpnick, F.; Fuchs, M. (2009): Mathe für kleine Asse 3/4, Band 2. Berlin: Cornelsen.
- Roedell, W. C; Jackson, N. E.; Robinson, H. B. (2000). Hochbegabung in der Kindheit. Besonders begabte Kinder im Vor- und Grundschulalter (2. Auflage). Heidelberg: Asanger
- Stapf, A.(2010): Hochbegabte Kinder. Persönlichkeit, Entwicklung, Förderung (2. Auflage). München: Beck.
- Urban, K. K. (1990): Besonders begabte Kinder im Vorschulalter. Grundlagen, Erfahrungen und Untersuchungen der pädagogisch-psychologischen Arbeit. Heidelberg: HVA/Edition Schindele.
- Weinert, F. E. (1992): Wird man zum Hochbegabten geboren, entwickelt man sich dahin oder wird man dazu gemacht? In Hany, E.; Nickel, H. (Hrsg.): Begabung und Hochbegabung. Bern: Huber, 197-203.