

Frances BEIER, Lüneburg

## **Entstehung mathematikbezogener Angst zu Beginn der Sekundarstufe I**

Die Mathematik ist eine sehr anschauliche, anwendungsbezogene und logische Disziplin. Trotzdem entwickeln viele Schülerinnen und Schüler (SuS) mathematikbezogene Angst während ihrer Schullaufbahn (Gierl, Bisanz 1995). Hier setzt das Ziel dieser Studie an: Es sollen Einflussfaktoren untersucht werden, welche die Entstehung mathematikbezogener Angst zu Beginn der Sekundarstufe I bedingen können.

### **1. Theoretischer Hintergrund**

Unter mathematikbezogener Angst wird das Gefühl von Anspannung und Besorgnis beim Lösen von mathematischen Aufgaben im akademischen, privaten oder sozialen Kontext verstanden (Richardson, Suinn 1972).

Innerhalb des Kontextes der Emotion Angst wird für die Entwicklung von Emotionen der Appraisal-Ansatz von Arnold (1960) herangezogen. Zentral hierbei ist das Fähigkeitsselbstkonzept, das vorrangig für die Bildung von Appraisals (kognitive Bewertungsprozesse von Situationen, Tätigkeiten oder der eigenen Person) verantwortlich ist. Appraisals definieren durch unterschiedliche Konstellationen (Persönliche Relevanz, Valenz, Auftretungswahrscheinlichkeit, Vermeidung), welche Emotion empfunden wird. Die Emotion „Angst“ wird dann erlebt, wenn ein persönlich relevantes Ereignis, das als negativ empfunden wird, mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreten kann und das Gefühl besteht, nicht über genügend Ressourcen zur Abwendung oder Lösung des Ereignisses zu verfügen (Frenzel, Goetz, Pekrun 2009).

Die vorliegende Studie setzt bei Einflussfaktoren an, die bei der Entstehung eines Fähigkeitsselbstkonzepts zentral sind. Es soll untersucht werden, welche Faktoren bezogen auf die Emotion Angst im Kontext der Mathematik am stärksten auf das Fähigkeitsselbstkonzept wirken.

Im Fokus der Untersuchung stehen SuS, die sich zum aktuellen Zeitpunkt im Eingangsbereich einer weiterführenden Schule befinden, da gerade der Übertritt in eine weiterführende Schule divergierende Gefühle hervorrufen kann (Vernay 1999).

### **2. Forschungsfrage und Untersuchungsdesign**

*Forschungsfrage.* Basierend auf dem theoretischen Hintergrund ergibt sich folgende Forschungsfrage:

- Welche Faktoren – aus den Bereichen intrapersonelle Aspekte, schulische Rahmenbedingungen und prägende Ereignisse – beeinflussen in welchem Ausmaß die Entstehung mathematikbezogener Angst zu Beginn der Sekundarstufe I?

*Stichprobe.* Die Stichprobe bilden 12 SuS mit einem spezifischen Leistungs-Einstellungs-Profil. Diese nehmen an einer Interviewstudie teil und werden über einen Zeitraum von 7 Monaten alle vier Wochen zu erlebten Gefühlen, spezifischen Situationen, sozialer Umwelt und weiteren Einflüssen im Zusammenhang mit Mathematik interviewt. Die Auswahl dieser 12 SuS geschieht anhand eines Auswahltests, bestehend aus dem DEMAT 4 und einem Mathematikfragebogen. Am Auswahltest haben insgesamt 110 SuS (w=48/m=62, Durchschnittsalter 11 Jahre) der Jahrgangsstufe 5 aus drei unterschiedlichen Schulen Lüneburgs (insgesamt 7 Klassen) teilgenommen. Unter den Schulen befinden sich zwei Oberschulen (höchster Abschluss Sekundarabschluss I) und eine integrative Gesamtschule (höchster Abschluss Abitur), in der alle SuS niveauübergreifend in einem Klassenverband unterrichtet werden.

*Untersuchungsinstrumente.* Der DEMAT 4 ist der Deutsche Mathematiktest für die 4. Klasse, der in die drei Inhaltsbereiche Arithmetik, Sachrechnen und Geometrie untergliedert ist (Gölitz, Roick, Hasselhorn 2006).

Der Mathematikfragebogen stellt eine Übersetzung des amerikanischen *Attitudes towards Mathematics Inventory* (ATMI, Tapia 1996) dar, der mithilfe von vier unterschiedlichen Skalen Einstellungen gegenüber der Mathematik misst: Insgesamt besteht der Fragebogen aus 40 Items, wovon 5 der Skala Motivation zugeordnet werden, 15 der Skala Self-Confidence und jeweils 10 den Skalen Enjoyment und Value. Bei dem Fragebogen handelt es sich um ein geschlossenes Format mit einer 5-stufigen Likert-Antwortskala. Die Items wurden für die vorliegende Forschung übersetzt und an die entsprechende Altersgruppe, sowie das deutsche Schulsystem angepasst. Die erste Pilotierung des Fragebogens wurde mit 23 SuS durchgeführt, um das Verständnis der Items zu überprüfen. Daraufhin wurden einige Items an das Sprachniveau angeglichen und eine zweite Pilotierung mit 112 SuS der Jahrgangsstufe 5 einer integrativen Gesamtschule aus Lüneburg veranlasst. Die Pilotierung ergab zufriedenstellende bis sehr gute Reliabilitätswerte. Der Fragebogen wurde nach der Pilotierung für die Verwendung im Auswahltest um drei Skalen aus dem PALMA-Projekt (Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik, 2003) erweitert.

Den Interviewsitzungen liegt ein Leitfaden zu Grunde, individuelle Äußerungen stehen jedoch im Fokus.

<i><b>Einstellung<sup>1</sup></b></i>	<i>Neutral</i>	<i>Negativ</i>
<i><b>Leistung</b></i>		
<i>Unterdurchschnittlich</i>	3 Lernende	3 Lernende
<i>Durchschnittlich</i>	3 Lernende	3 Lernende

Die Schülerinnen und Schüler werden nach einer Kombination der Ergebnisse aus dem DEMAT 4 und dem Fragebogen hin ausgewählt. Es ergeben sich hierbei vier Kategorien, die für die Beantwortung der Forschungsfrage relevant sind.

**Tab. 1:** Kombination der Ergebnisse

Da Leistung einen wichtigen Prädiktor für die Entwicklung des Fähigkeits-selbstkonzepts darstellt, wurde die Einstellung dem Fach gegenüber mit Leistungen kombiniert. Weiter wurden positive Einstellungen in dieser Auswahlmatrix vernachlässigt, da nicht erwartet wird, dass SuS in einem Rahmen von 7 Monaten Angst aus einer anfangs positiven Einstellung heraus entwickeln, doch aber aus einer neutralen, weshalb diese Bestandteil der Studie ist. Durchschnittliche Leistungen werden mit einbezogen, um den Leistungsfaktor zu minimieren und herauszufinden, welche Faktoren emotionsbeeinflussend sind, wenn das Verhältnis von Misserfolgen und Erfolgen ausgeglichen ist.

*Datenanalyse.* Die qualitativen Interviews stellen den Kern der Untersuchung dar und werden mit Hilfe der dokumentarischen Methode nach Nohl (2012) ausgewertet. Durch diese Auswertungsmethode können Hypothesen zu den Einflussfaktoren zur Entstehung mathematikbezogener Angst generiert werden.

### **3. Ergebnisse**

Die Ergebnisse des DEMAT 4 zeigen, dass die Klassen der integrativen Gesamtschule über alle drei Inhaltsbereiche hinweg bessere Ergebnisse erzielen als die teilgenommenen Oberschulen und damit dichter an der vergleichbaren Normstichprobe des DEMAT 4 liegen. Die zugrundeliegende Normstichprobe setzt sich aus der über alle Bundesländer verteilten Jahrgangsstufe 4 zusammen.

Überraschende Ergebnisse zeigt die Auswertung des Fragebogens<sup>2</sup>: Mehr als die Hälfte der SuS geben über alle Skalen hinweg positive Einstellun-

<sup>1</sup> Die Einteilung in Negative/Neutrale Einstellung geschieht nach folgendem Kriterium: Der Gesamtscore der einzelnen Skalen wird gedrittelt und so nach Negativ, Neutral, Positiv unterschieden. Erreicht ein Kind bei über der Hälfte der Skalen ( $\geq 4$ ) das gleiche Drittel, wird es dieser Kategorie zugeordnet.

<sup>2</sup> Eine zufriedenstellende Reliabilität wird erneut repräsentiert durch Cronbachs Alpha mit Werten zwischen .69 und .89.

gen an. Ein weiteres unerwartetes Ergebnis besteht darin, dass sich signifikant weniger Schülerinnen und Schüler in der Kategorie Negative Einstellung/Unterdurchschnittliche Leistung wiederfinden als in den anderen Kategorien zur Auswahl der Interviewsitzungen.

#### **4. Diskussion und Ausblick**

Aufgrund der Ergebnisse des Fragebogens entsteht die Vermutung, dass sich die Abneigung gegenüber der Mathematik erst in einem späteren Alter manifestiert.

Ein Vorteil des ATMI gegenüber anderen bereits in der deutschen Sprache existenten Fragebögen innerhalb des Kontextes zur mathematikbezogenen Angst besteht darin, dass Einstellungen und nicht konkrete Emotionen gemessen werden. So können Einflussfaktoren während des Prozesses der Entstehung mathematikbezogener Angst herausgefunden werden. Das retrospektive Reflektieren über mögliche vergangene Einflüsse kann so umgangen werden.

Die Interviewstudie hat bereits begonnen und wird bis zu den Sommerferien 2015 durchgeführt. Die SuS werden in Einzelsitzungen von etwa einer halben Stunde beispielsweise zu Assoziationen mit der Mathematik, Verhältnis zur Lehrkraft und den Eltern, Klassenklima, Leistungsdruck und spezifischen Situationen im Mathematikunterricht befragt. Um sich die Unterrichtssituation vergegenwärtigen zu können, steht Material zum Nachspielen von Situationen bereit.

#### **Literatur**

- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. New York: Columbia University Press.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R. (2009). Emotionen. In E. Wild, J. Möller (Hrsg.), *Lehrbuch Pädagogische Psychologie* (S. 205-234). Heidelberg: Springer.
- Gierl, M. J., Bisanz, J. (1995). Anxieties and attitudes related to mathematics in grades 3 and 6. *Journal of Experimental Education*, 63 (2), 139-158.
- Gölitz, D., Roick, T., Hasselhorn, M. (2006). *Deutscher Mathematiktest für vierte Klassen*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Nohl, A.-M. (2012). *Interview und dokumentarische Methode. Anleitungen für die Forschungspraxis* (4. überarbeitete Auflage). Wiesbaden: VS Verlag.
- Pekrun, R., et al. (2003). *Skalenhandbuch PALMA: 2. Messzeitpunkt (6. Jahrgangsstufe)*. Department Psychologie: Universität München.
- Richardson, F. C., Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Tapia, M. (1996). *The attitudes towards mathematics instrument*. Columbus, OH: ERIC Document Reproduction Service No. ED404165.
- Vernay, R. (1999). Neue Klasse – wie beginnen? *Mathematik Lehren*, 94, 4-7.