

Elena KLIMOVA, Schwäbisch Gmünd

Entwicklung von Interesse an der Mathematik

1. Mathematische Schulleistungen und Interesse an der Mathematik

Eine psychologische Studie (Murayama 2013) analysierte, wie sich Motivation, kognitive Lernstrategien (auswendiges Lernen und tiefes Verständnis) und Intelligenz auf die Leistungsentwicklung in Mathematik in den Klassenstufen 5 bis 10 auswirkt. Die Ergebnisse zeigten, dass das Ausgangsniveau der Leistungen von der Intelligenz stark beeinflusst war, die Schlüsselfaktoren für die Leistungsentwicklung aber die Motivation und kognitive Lernstrategien sind (vgl. Abb.1). Das Interesse am Lerngegenstand, auf dem die intrinsische Motivation beruht, stellt demnach eine unmittelbare Voraussetzung für erfolgreiches Mathematik-Lernen in der Sekundarstufe dar.

Ein internationaler Vergleich zeigt jedoch: Das Interesse an der Beschäftigung mit Mathematik sinkt im Laufe der Schullaufbahn kontinuierlich ab (Neumann 2013, Willems 2011). Die Ergebnisse unserer Erkundungsuntersuchung bestätigen diese Tendenz auch in Baden-Württemberg (Abb. 2).

Parameter Estimates for the Growth Curve Model Including Motivational and Strategy Variables Assessed at Grade 7		
	Estimates	
Perceived control	- 2,76	
Intrinsic motivation	4,51	←
Extrinsic motivation	- 0,55	
Deep learning strategies	4,64	←
Surface learning strategies	- 0,81	
Intelligence	0,37	←

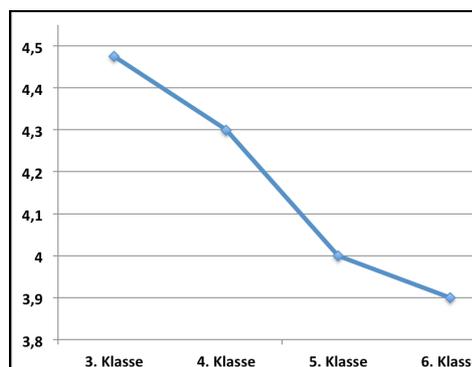


Abb. 1: Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik, eigene Darstellung, vgl. Murayama 2013 S. 1484.

Abb. 2: Interesse an Mathematik nach Klassenstufen (N=162).

Die Frage, wie das Interesse entsteht und durch welche Prozesse es im Unterricht aufgebaut werden kann, ist offen. Vor dem Hintergrund der Person-Gegenstands-Theorie (Krapp 2002) wird vermutet, dass die Entwicklung individueller Interessen durch die Anregung eines situationalen Interesses eingeleitet werden kann (Abb. 3).

Ziel der Arbeit ist deshalb, einen Beitrag zum Wecken und zur Entwicklung situationaler mathematischer Interessen sowie langfristig zur Festigung individueller Interessen und zur Erweiterung und Vertiefung darauf aufbauender mathematischer Kenntnisse bei Jugendlichen zu leisten.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 615–618). Münster: WTM-Verlag

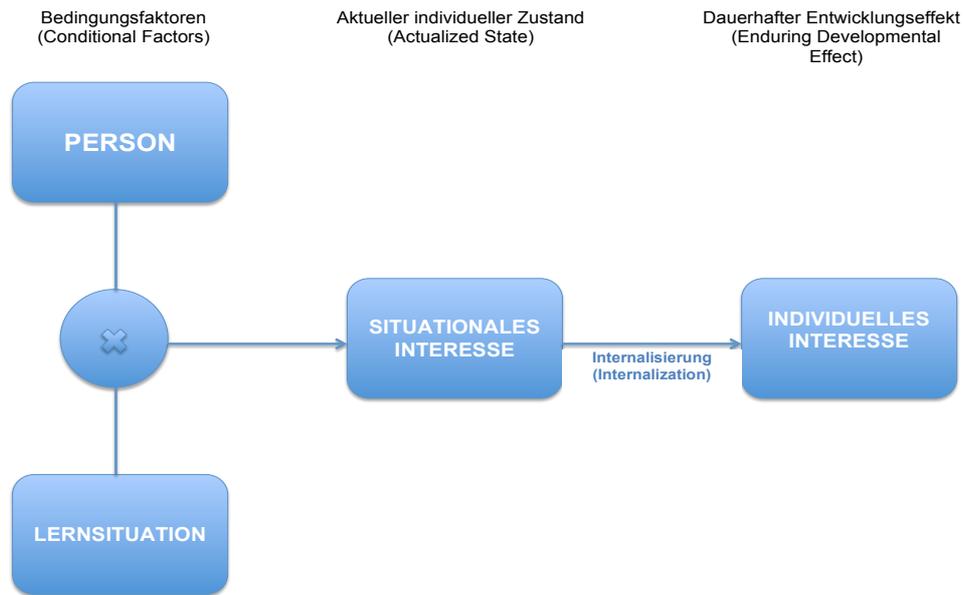


Abb. 3: Rahmenmodell zur Interessenentwicklung (eigene Darstellung, vgl. Krapp 2002, S. 398).

2. Situationales Interesse.

Die Möglichkeiten zur Entwicklung des situationalen Fachinteresses sind generell in anregenden mathematischen Inhalten und vielseitigen Organisationsformen der Begegnung mit den Inhalten zu sehen (Abb. 4).



Abb. 4: Entstehen des situationalen Interesses an Mathematik.

Im fachlichen Fokus der Untersuchung standen zwei konkrete Themenkreise: Die „Vedische Mathematik“ und „Ungelöste Probleme der Mathematik“. Es wurden dementsprechende Unterrichtsmaterialien vorbereitet.

Die Vedische Mathematik besteht aus 16 Sutras – Rechenregeln, die angeblich aus heiligen Textsammlungen der Hinduismus Atharveveda stammen und im 20. Jahrhundert (wieder)veröffentlicht wurden. Die Sutras beschleunigen arithmetische Rechnungen. Aktuell werden Chip-Designs und Algorithmen diskutiert, die diese Verfahren zur FFT nutzen. Das Sutra „vertikal und kreuzweise“ wird zum Beispiel zur Multiplikation von Zahlen, die nahe an einer gleichen Zehnerpotenz liegen, verwendet.

$$9988 \times 9995 = 998.360$$

$$\begin{array}{r} 9988 \quad 12 \\ - \swarrow \searrow \\ \underline{9995} \quad 5 \\ (9988 - 5 = 9995 - 12 =) 9983 \quad 60 \end{array}$$

Unter Nutzung dieser Inhalte wurden Effekte inner- wie außerunterrichtlicher Maßnahmen in Baden-Württemberg untersucht, die zeigten, dass das Thema ein Potenzial besitzt (vgl. Abb. 5).

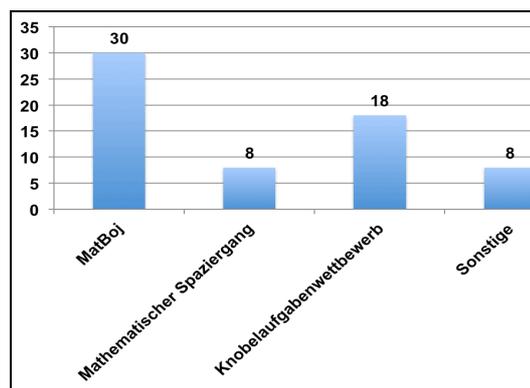
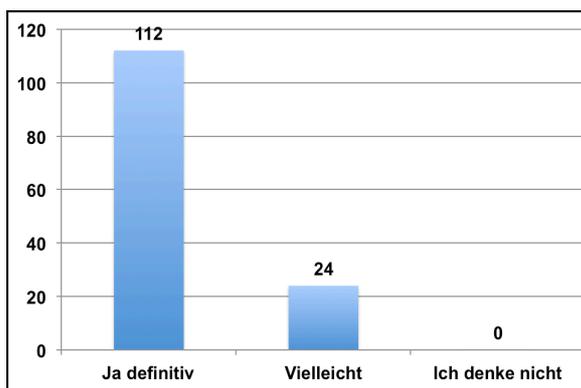


Abb. 5: Wäre dein Interesse an Mathematik größer, wenn du die vedischen Rechentricks kennen würdest?

Abb. 6: Welchen der Wettbewerben beim MWE hast du am interessantesten gefunden?

Es wurden Kriterien der Interessantheit eines Themas für Jugendliche ausgearbeitet. Ein Thema soll Chance für *alle* Kinder geben (keine besondere Vorkenntnisse erforderlich, jeder kann „einsteigen“) und *Erfolgssituation schaffen* („Können“-Ergebnisse sind schnell zu sehen und beeindruckend, und die Selbsteinschätzungsfähigkeit der Schüler_innen wächst).

Das zweite Thema „Goldbachsche Vermutung und andere ungelöste Probleme der modernen Mathematik“ (s. Klimova 2014) wurde gezielt für mathematisch *Begabte* ausgearbeitet. Es wurde ein kurzer Blick in die neuere Geschichte der Mathematik geworfen und ein Versuch unternommen, die Jugendlichen mit ungelösten Problemen vertraut zu machen. Die ausge-

wählten Probleme, welche vielseitig und vielschichtig betrachtet wurden, reichen von Primzahlzwillingen über arithmetische Folgen aus Primzahlen bis zu den Vollkommenen Zahlen. Es wurden auch diejenigen Variationen von ungelösten Problemen gestellt, die Schüler_innen selbst lösen können. Die eingefügten Aufgaben ermöglichten eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit der Mathematik und bahnen somit mathematisches Verständnis und nachhaltige Freude am Fach an.

Weiter wurden unterschiedliche Teamwettbewerbe als Organisationsform der Begegnung mit den Inhalten für mathematisch Begabte erörtert: Der Wettbewerb Matboj (Klimova 2012), ein mathematischer Spaziergang und ein Knobelaufgabenwettbewerb (Abb.6). Es wurde die These formuliert: mathematisch begabte Jugendliche finden die Lernaktivitäten mit **höchsten fachlichen und emotionalen** Herausforderungen am interessantesten.

3. Ausblick

Die „interessanten“ Themen (o.g. Kriterien), mit welchen entgegen dem Trend das Interesse an mathematischen Aktivitäten geweckt bzw. verstärkt werden kann, wäre es sinnvoll, im regulären Unterricht periodisch als Impuls zu behandeln. Im Mathematik-Unterricht der Sekundarstufe muss viel mehr über Freude, Interesse, Spaß und Schaffung der Erfolgssituationen gesprochen werden. Für die weitere Arbeit sind Ausarbeitungen weiterer „interessanter“ Themen sowie die Überprüfung der These geplant.

Literatur

- Klimova, E. (2012). MatBoj-Wettbewerb als ein neuer fachspezifischer Wettbewerb in Mathematik zur Förderung begabter Schüler. In Ludwig, M. & Kleine, M. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2012*, S. 449–452. Münster: WTM-Verlag.
- Klimova, E. (2014). Goldbachsche Vermutung und andere ungelöste Probleme der modernen Mathematik als Mittel der Förderung von Interesse am Fach. In: *Mathematikinformation, voraussichtlich Heft 2*.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. In: *Learning and Instruction*, 12, S. 383-409.
- Murayama, K.; Pekrun, R., Lichtenfeld, S. and vom Hofe, R. (2013). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. In: *Child Development Volume 84, Issue 4*, S. 1475 – 1490, July/August 2013.
- Neumann, K. (2013). Die Entwicklung von Interesse und Motivation im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Vortrag am 16.12.2013 am fachübergreifenden Forum an der Universität Stuttgart*.
- Willems, A. S. (2011). *Bedingungen des situationalen Interesses im Mathematikunterricht*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann 2011.