

Ist INSIDE out? – Eine experimentelle Studie zum Vergleich des Interesses beim Modellieren im Klassenraum und auf dem Schulgelände

Einleitung

„Das brauche ich doch nie wieder!“ hat ein Schüler der Klasse 6 im Unterricht gesagt, als er eine Aufgabe zum Bruchrechnen lösen sollte. Diese Aussage illustriert, dass formalismus- bzw. schemaorientierte Vorstellungen im traditionellen Unterricht verstärkt werden und der Bezug zur Realität dagegen eher selten von Lernenden wahrgenommen wird (Kaiser & Maaß, 2006). Lernende haben im Unterricht oft wenig Freiraum, um eigenes Interesse an Mathematik zu entwickeln und zu verfolgen. Die Bearbeitung von mathematischen Problemen außerhalb des Klassenraums mit Hilfe technischer Hilfsmittel kann eine innovative Lehr-Lernmethode sein, die interessenförderlich wirkt. Die vorliegende Studie untersucht die Wirkung der Durchführung eines Mathepfads mit Hilfe der Math-City-Map App auf dem Schulgelände (Cahyono & Ludwig, 2017) auf das Interesse der Lernenden.

Theoretischer Hintergrund

Interesstheorie

In der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung wird das Interesse als „Person-Gegenstands-Beziehung“ (Krapp, 2000) definiert. Das Interesse entsteht aus einer Interaktion der Person mit ihrer Umwelt und hat einen Einfluss auf den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler. In Interesstheorien wird davon ausgegangen, dass Menschen sich Sach- und Sinnzusammenhänge besonders gut über das Interesse an einem Thema oder einer Aktivität erarbeiten. Dadurch wird die Qualität des Lernens verbessert und die Leistung der Lernenden gesteigert.

Ähnlich wie in anderen Theorien zu affektiven Merkmalen des Lernens (Schukajlow et al., 2017) wird in der Interesstheorie zwischen dem state- und dem trait-Charakter des Interesses unterschieden. Der state-Charakter beschreibt das situationale Interesse. Dieses ist definiert als das Interesse an einem bestimmten Thema oder an einer bestimmten Aktivität *zu einem bestimmten Zeitpunkt*. Das situationale Interesse ist den zeitlichen Schwankungen unterlegen und ist wenig stabil. Dagegen beschreibt der trait-Charakter das individuelle Interesse. Dies ist das verallgemeinerte, persönliche Interesse an einem bestimmten Thema oder einer bestimmten Aktivität. Das individuelle Interesse hat eine hohe zeitliche Stabilität (Krapp, 2000). Im

Unterricht kann das situationale Interesse durch eine interessante Aufbereitung des Lernstoffs wie die Bearbeitung von authentischen Aufgaben im Mathematikunterricht gesteigert werden (Krapp, 1998) und in das individuelle Interesse übergehen.

Modellierungsaufgaben

Modellierungsaufgaben zeichnen sich durch ihre Komplexität, ihre Offenheit, ihren Realitätsbezug und die Authentizität der Problemstellung aus. Zum Lösen dieser Aufgaben ist divergentes Denken notwendig. Es können bereits erlernte mathematische Verfahren und Inhalte angewendet werden oder neue Erkenntnisse der Mathematik entdeckt werden (Maaß, 2008).

Der Ausgangspunkt einer Modellierungsaufgabe ist eine Situation in der Realität. Nach Kaiser-Meßmer kann die Relevanz der Mathematik insbesondere durch authentische Probleme im Mathematikunterricht verdeutlicht werden (Kaiser-Meßmer, 1993). Eine authentische Situation ist eine außermathematische Situation eines bestimmten Gebiets, die sich mit bedeutsamen Phänomenen und Fragen dieses Gebiets beschäftigt und von Fachleuten dieses Gebiets auch als solche erkannt werden (Maaß, 2008). In der vorliegenden Studie gehen wir davon aus, dass die Bedeutsamkeit der Phänomene und somit auch die Authentizität der mathematischen Probleme durch ihren Bezug zu dem Alltag der Lernenden gesteigert werden kann.

Beispielsweise können außerschulische Lernorte authentische Situationen darstellen. Hier können die Lerninhalte des Unterrichts mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schülern verknüpft werden. In der vorliegenden Studie werden als außerschulische Lernorte Orte bezeichnet, die außerhalb des Klassenraums lokalisiert sind. Durch das Wahrnehmen von Größenverhältnissen, die räumliche Orientierung oder auch das Ausmessen relevanter Längen stellen die Aufgaben eines Mathepfads auf dem Schulgelände einen authentischeren Kontext als das Lösen von Aufgaben eines Mathepfads im Klassenraum mit Hilfe von Bildern dar (Buchholtz & Armbrust, 2018).

Forschungsfragen

Auf der Grundlage theoretischer Überlegungen lassen sich folgende Fragestellungen ableiten:

Inwiefern empfinden die Lernenden, die Modellierungsaufgaben eines Mathepfads auf dem Schulgelände mit Hilfe der Math-City-Map App lösen, höheres situationales Interesse als Lernende, welche die gleichen Modellierungsaufgaben im Klassenraum bearbeiten?

Inwiefern steigert das Lösen von Modellierungsaufgaben eines Mathepfads auf dem Schulgelände mit Hilfe der Math-City-Map App das individuelle Interesse der Lernenden an Mathematik?

Aufgrund der theoretischen Überlegungen und einer empirischen Studie zur Motivation (Cahyono & Ludwig, 2017) wird ein größeres situationales Interesse von den Lernenden erwartet, welche die Modellierungsaufgaben des Mathepfads auf dem Schulgelände mit Hilfe der Math-City-Map App lösen als von den Lernenden, welche die Aufgaben des Mathepfads im Klassenraum lösen. Zudem wird eine Steigerung des individuellen Interesses durch das Lösen der Modellierungsaufgaben des Mathepfads auf dem Schulgelände mit Hilfe der Math-City-Map App erwartet.

Methode

Die Studie wurde mit 55 Schülerinnen und Schülern aus 2 Gymnasialklassen der Jahrgangsstufe 6 durchgeführt (74% weiblich, 16% männlich, Durchschnittsalter: 11,37). Lernende jeder Klasse wurden randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Die Experimentalgruppe löste 6 Aufgaben des Mathepfads mit Hilfe der Math-City-Map App auf dem Schulgelände. Die Kontrollgruppe löste anhand von Fotos der Gegenstände und Referenzgrößen dieselben Aufgaben des Mathepfads im Klassenraum.

Das situationale Interesse wurde mit Hilfe von drei Items in Anlehnung an die Items zum Interesse an Mathematik von Pekrun et al. 2003 erfasst. Die Schülerinnen und Schüler sollten die Items auf einer 5-Punkt Likert-Skala (1=stimmt gar nicht, 5=stimmt genau) bewerten (Cronbachs $\alpha = .88$).

Zur Messung des individuellen Interesses wurde ein Prä- und Postfragebogen mit 6 Items zum Interesse an Mathematik (z.B., „Für Mathematik interessiere ich mich“) (vgl. Pekrun et al. 2003) eingesetzt. Auch hier haben die Lernenden die Items auf einer 5-Punkt Likert-Skala (1=stimmt gar nicht, 5=stimmt genau) bewertet (Cronbachs $\alpha > .7$).

Ergebnisse und Diskussion

Eine Analyse der Gruppenunterschiede mit Hilfe des t-Tests konnte entgegen der Erwartungen keinen signifikanten Unterschied beim situationalen Interesse zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe zeigen (Effektgröße $d = 0.053$, $p = .13$). Diese Studie konnte die Ergebnisse der Untersuchung von Cahyono und Ludwig (2017) und von Buchholtz und Armbrust (2018) nicht bestätigen, in denen eine hohe Motivation, ein hohes Interesse beim Durchführen eines Mathepfads draußen nachgewiesen wurde. Dies kann daran liegen, dass die Aufgaben in der vorliegenden Studie im Klassenraum und auf dem Schulhof nahezu identisch waren und somit Lernende

beider Gruppen die Aufgaben als authentisch wahrgenommen haben. Dadurch könnte es sein, dass auch die Lernenden der Kontrollgruppe die Aufgaben durch die Anwendung der Mathematik viel interessanter fanden als die Aufgaben, die sie im regulären Unterricht lösen. Darauf deutete auch das mündliche Feedback, das die Schülerinnen und Schüler der Klassen direkt nach der Unterrichtseinheit gaben.

Das individuelle Interesse von Lernenden wurde mit Hilfe der ANOVA mit Messwiederholungen analysiert. Entgegen der Erwartungen hat sich das Interesse der Lernenden an Mathematik weder in der Experimental- noch in der Kontrollgruppe verändert (Interaktion Zeit*Gruppe, Effektgröße $\eta^2 = 0.001$, $p = .84$). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass zwischen dem Prä- und dem Posttest lediglich 60 Minuten vergingen. Da das individuelle Interesse eine hohe zeitliche Stabilität hat, ist es nur schwer möglich, das individuelle Interesse an Mathematik in einem so kurzen Zeitraum zu steigern.

Literatur

- Buchholtz N. & Armbrust A. (2018). Ein mathematischer Stadtspaziergang zum Satz des Pythagoras als außerschulische Lernumgebung im Mathematikunterricht. In Schukajlow S., Blum W. (Hrsg.), *Evaluierete Lernumgebungen zum Modellieren. Realitätsbezüge im Mathematikunterricht* (S. 143-163). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Cahyono, A. N. & Ludwig, M (2017). Examining motivation in mobile app-supported math trail environments. In T. Dooley & G. G. (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME10, February 1 – 5, 2017)* (pp. 2523-2530). Dublin, Ireland: DCU institute of Education and ERME.
- Kaiser, G. & Maaß, K. (2006). Vorstellungen über Mathematik und ihre Bedeutung für die Behandlung von Realitätsbezügen. *Realitätsnaher Mathematikunterricht vom Fach aus und für die Praxis*, 83-94.
- Kaiser-Meßmer, G. (1993). Reflections on future developments in the light of empirical research. In Breiteig, Trygve, Huntley, Ian und Kaiser-Meßmer, G. (Hrsg.), *Teaching and learning mathematics in context* (S. 213-227). Chichester: Ellis Horwood.
- Krapp, A. (1998). Interesse. In Rost, D. (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 203 – 209). Weinheim: PVU.
- Krapp, A. (2000). Interest and human development during adolescence: An educational-psychological approach. In Heckhausen, J. (Hrsg.), *Motivational psychology of human development* (S. 109–128). Oxford: Elsevier.
- Maaß, K. (2008). *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM Mathematics Education*, 49(3), 307–322.