

Entwicklung und Anwendung von Theoriebausteinen zu interessendichten Situationen

Interesse an Mathematik ist eine wichtige Komponente für Leistungsentwicklung und tiefgehende Lernprozesse. Hidi und Renninger (2006) haben vorausgegangene Forschung (Krapp 2002; Deci 1998; Mitchell 1993) zu einem Entwicklungsmodell für Interesse zusammengefügt. Danach beginnt Interessenentwicklung mit dem Wecken von Interesse in der Situation. Es entsteht situationales Interesse. Dieses Interesse kann aufrechterhalten werden, wenn Lernende sich in individuell bedeutungsvolle Interessehandlungen involvieren. Wird dieses situationale Interesse wiederholt erlebt, dann kann es zu einem persönlichen Interesse werden. Dieses Entwicklungsstadium kann sich bei zunehmender Stabilisierung zu einem nachhaltigen Interesse weiterentwickeln. Für das Mathematiklernen im Unterricht zentral ist vor allem anhaltendes situationales Interesse, weil es durch die Unterrichtsgestaltung gefördert werden kann, z.B. durch aktivierende Formen des Unterrichtens (Willems 2011). Das ist aber nur eine grobe Orientierung. Unterricht wird als soziales Miteinander in Klassen gestaltet. Deshalb ist zunächst wichtig zu wissen, wie Situationen im Mathematikunterricht gestaltet sind, in denen sich Schülergruppen nachhaltig interessiert am Unterrichtsgegenstand zeigen. Dies leistet z. B. das Konzept interessendichter Situationen.

Konzept interessendichter Situationen

Interessendichte Situationen beziehen sich auf Erkenntnissituationen, in denen Lernende gemeinsam ein Problem lösen oder eine mathematische Frage beantworten. Solche Situationen heißen interessendicht, wenn folgende drei Merkmale erfüllt sind (vgl. Bikner-Ahsbahs 2005; vgl. Bikner-Ahsbahs & Halverscheid 2014):

- (1) Die Schülerinnen und Schüler orientieren sich in ihren Erkenntnisprozessen an fachinhaltlichen Anforderungen unabhängig von den inhaltspezifischen Erwartungen der Lehrkraft (Involviertheit).
- (2) Einsichten führen über Sammeln und Verknüpfen mathematischer Bedeutungen vertieft zu Struktursehen (positive Erkenntnisdynamik)
- (3) Lernende produzieren mathematisch wertvolle Ideen und die Lehrkraft unterstützt sie darin (mathematische Wertigkeit)

Interessendichte Situationen werden von Lernenden und Lehrenden gemeinsam hergestellt. Die epistemischen Handlungen (Sammeln, Verknüpfen, Struktursehen) sind als kollektive Handlungen zu verstehen, die im

sozialen Miteinander hervorgebracht werden und typische Formen annehmen. Dabei kann situationales Interesse vermehrt entstehen.

Interessendichte Situationen in der Lehrerfort- und ausbildung

Interessendichte Situationen sind zunächst dadurch gekennzeichnet, dass ein allgemeines Erkenntnisbedürfnis (GEN genannt) (Kidron et al. 2010) den Prozess vorantreibt. Dieses kann zu einem spezifischen Erkenntnisbedürfnis werden, das auf das Ausfüllen einer Erkenntnislücke ausgerichtet ist. Gelingt dies, kann Kompetenzerfahrung entstehen und dies Interesse fördern. Sobald sich Lernende dabei als involviert erleben und an bedeutenden Handlungen beteiligt sind, entsteht anhaltendes situationales Interesse. Letzteres tritt in interessendichten Situationen verstärkt auf. Das zeigt etwa ein Designprojekt zur Förderung der Motivation in einem 11ten Jahrgang (Bikner-Ahsbahs 2014; Hoffert 2013). Darin haben Lehrkräfte selbst interessendichten Unterricht zu besonderen Punkten (Extrempunkte, Wendepunkte, Nullstellen) auf Funktionsgraphen gestaltet. Kerngedanke der Unterrichtsgestaltung war, dass Schülergruppen an Spezialfällen derselben Idee arbeiteten, nämlich hinreichende und notwendige Bedingungen für besondere Punkte in Funktionsgraphen zu finden. Das Erkenntnismittel war, in einem Dreischritt Hypothesen durch Sammeltätigkeiten zu finden, durch Vergleichen (Verknüpfen) mit Diagrammen der anderen Gruppen zu verbessern und durch Rechtfertigen zu Struktursehen zu gelangen. Letzteres wurde im sozialen Miteinander mittels „diagrammatic reasoning“ über die Art der Gültigkeit der Hypothesen (allgemeingültig, in Einzelfällen gültig, niemals gültig, immer gültig aber irrelevant) gestaltet.

Seit zwei Jahren werden einige Kerngedanken dieser Gestaltung zusammen mit Studierenden in Designprojekten weiterentwickelt. Dabei ist die 3-Elemente-Methode als Ansatz für das Unterrichten in Mathematik in stark heterogenen Lerngruppen herausgearbeitet worden (vgl. Bikner-Ahsbahs & Große Kamphake 2016), diese Elemente sind:

- (1) Differenzierung durch Orientierung an einer zentralen Idee
- (2) Organisation des Unterrichts durch eine Mitmachgeschichte
- (3) Adaption der Lernprozesse mittels emergenter Aufgaben.

In einem solchen Unterricht werden strukturähnliche Aufgaben zur selben Idee in differenzierender Form von Schülergruppen bearbeitet. Wie im obigen Fortbildungsbeispiel werden gezielt Spezialfälle als Variation von Kerneigenschaften der zu unterrichtenden zentralen Idee ausgewählt. Z. B. wurden in einem studentischen Designprojekt¹ zur Behandlung der Mehrwertsteuer Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert in unterschiedlicher

Komplexität für Anwendungsaufgaben im Unterricht eingesetzt. Eine Mitmachgeschichte sorgte dafür, dass alle Ergebnisse am Ende zu einer gemeinsamen Erkenntnis zusammengeführt werden konnten. Dazu verwendete die Studentin eine Einkaufsgeschichte auf Helgoland und verglich ihre Einkäufe mit Einkäufen auf dem Festland. Am Ende kamen die Lernenden zur gemeinsamen Erkenntnis, dass 19% Rabatt vom Verkaufswert und das Einsparen der Mehrwertsteuer von 19% zu unterschiedlichen Preisen führt.

Mit emergenten Aufgaben (Bikner-Ahsbahs & Janßen 2013) greifen Lehrkräfte die Interessenlagen der Lernenden auf und führen sie fort. So zeigt die Schülerbemerkung „19% Rabatt und Kaufen ohne Mehrwertsteuer ist doch das Gleiche!“ ein Interesse an Rabatt- und Nettopreisen an. Die Frage „Wie kannst du das prüfen?“ greift diese Interessenlage auf und führt sie in eine herausfordernde Situation für alle Lernenden über.

Geschickt eingesetzt, führt die Gestaltung von Unterricht mit der 3-Elemente-Methode zu interessendichten Situationen. Warum? Die Orientierung an der zentralen Idee ermöglicht die Beteiligung aller am Erkenntnisprozess. Die Mitmachgeschichte involviert Lernende und verleiht dem Ergebnis Sinn. Emergente Aufgaben richten die Prozesse an den individuellen Erkenntnisbedürfnissen aus und fördern Kompetenzerfahrung und dadurch Interesse.

Ausblick

Fördern interessendichte Situationen wirklich Interessententwicklung? Alle bisherigen Projekte weisen daraufhin. Allerdings steht ein wissenschaftlicher Nachweis noch aus. Dieser müsste durch eine quantitative Implementationsstudie realisiert werden. Nur galten interessendichte Situationen bislang als seltene Ereignisse im Mathematikunterricht. Inzwischen gibt es jedoch einige Ansätze, wie diese Situationen von Lehrkräften im Alltag gezielt etabliert werden können. Um aber eine solche Implementationsstudie durchführen zu können, benötigen wir eine Designtheorie für interessendichte Situationen für verschiedene Inhaltsbereiche und Altersgruppen. Insbesondere müsste diese Theorie die Fragen beantworten, wie ein allgemeines Erkenntnisbedürfnis aufgebaut und in spezifische Erkenntnisbedürfnisse hineingeführt werden kann, um Interesse zu wecken, und wie Lehrpersonen interessendichte Situationen aufrechterhalten können, um situationales Interesse zu fördern. Die 3-Elemente-Methode wäre ein geeigneter Ansatz, der aber noch nicht für alle Klassen und Inhalte ausgearbeitet ist.

¹**Danksagung:** Ich danke Charis Peter für die Abdruckerlaubnis ihrer Ideen aus dem Teilprojekt „Inklusiver Mathematikunterricht“, gefördert von der Deutschen Telekom Stiftung im Entwicklungsverbund zur Lehrerbildung: Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen, an der Universität Bremen.

Literatur

- Bikner-Ahsbahs, A. (2005). *Mathematikinteresse zwischen Subjekt und Situation. Empirisch begründete Konstruktion einer Theorie interessendichter Situationen*. Hildesheim: div Verlag Franzbecker.
- Bikner-Ahsbahs (2014). Turning Disinterest Into Interest In Class: An Intervention Study. In Nicol, C., Liljedahl, P., Oesterle, S. & Allan, D. (Eds.). (2014). *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Vol. 2, pp. 145 - 152). Vancouver, Canada: PME.
- Bikner-Ahsbahs, A. & große Kamphake, L. (2016). Interesse fördern – inklusiv. *mathematiklehren* 195, 8-12.
- Bikner-Ahsbahs, A. & Janßen, Th. (2013). Emergent tasks - spontaneous design supporting in-depth learning. In Claire Margolinas et al. (Eds.) *Proceedings of ICMI Study 22: Task Design in Mathematics Education* (pp. 153-162). Vol. 1, Oxford, UK. https://hal.archives-ouvertes.fr/search/index/?q=task+design&submit=&keyword_t=task+design (access 26.02.2016)
- Bikner-Ahsbahs, A., & Halverscheid, St. (2014). Introduction to the theory of interest-dense situations. In Angelika Bikner-Ahsbahs, Susanne Prediger and the Networking Theories Group (Eds.), *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education, book in the series of Advances in Mathematics education* (pp. 88-102). New York: Springer.
- Deci, E. (1998). The Relation of interest to motivation and human needs – The Self-Determination Theory viewpoint. In Lore Hoffmann, Andreas Krapp, K. Ann Renninger, & Jürgen Baumert (Eds.). *Interest and Learning. Proceedings of the Seon Conference on Interest and Gender* (pp. 146–164). Kiel: IPN 164.
- Hidi, S., & Renninger, K. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, Vol. 42 (2), 111-127.
- Hoffert, U. (2013) Ansätze und Materialien zur Steigerung der Motivation zu Beginn der Oberstufe. In Ministerium für Schule und Weiterbildung. Sinus. NRW – Impulse für einen Kompetenzorientierten MU. *Handreichungen, Schule in NRW Nr. 9050/1*. Düsseldorf (S. 7-30). DVD und Heft.
- Kidron, I., Bikner-Ahsbahs, A. Cramer, J., Dreyfus, T., & Gilboa, N. (2010). Construction of knowledge: need and interest. In Pinto, M. M. F. & Kawasaki, T. F. (Eds.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 169-176). Belo Horizonte, Brazil: PME.
- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to self-determination Theory. In Edward L. Deci, & Richard M. Ryan (Eds.). *The Handbook of Self-Determination research* (pp. 405-427). Rochester: University of Rochester Press.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest. Its multifacet structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 85, No. 3, 424-436.
- Willems, A. (2011). *Bedingungen des situationalen Interesses im Mathematikunterricht. Eine mehrebenenanalytische Perspektive*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.