

Charlotte RECHTSTEINER, Ludwigsburg & Nina STURM, Ludwigsburg

Interaktionssituationen im Rahmen mathematisch ergiebiger Lernangebote in Onlineformaten

Sowohl im März als auch im Dezember 2020 kam es deutschlandweit zu Schulschließungen, wodurch der Präsenzunterricht zwischenzeitlich komplett ausgesetzt war. Das Homeschooling wurde von den Schulen unterschiedlich gemeistert. Eine Befragung der Lehrkräfte (Deutsches Schulportal, 2020) zeigte, dass das Lernen überwiegend mit Arbeitsblättern erfolgte (in der Grundschule 79%) und ein inhaltlicher Austausch in Form von Videokonferenzen in den Grundschulen mit nur 9% eine völlig untergeordnete Rolle spielte. Mit dem Ziel, auch im Homeschooling guten Unterricht sicherzustellen, der die Lernenden kognitiv aktiviert und zum Interagieren anregt, rücken zukunftsfähige, digitale Lehr-Lern-Formate immer mehr in den Mittelpunkt. Im Beitrag wird das digitale Lehr-Lern-Format MathendO (Mathematik entdecken – Online) konzeptionell vorgestellt und hinsichtlich der kognitiven Aktivierung untersucht.

Theoretischer Hintergrund

Die kognitive Aktivierung ist eine von sieben Dimensionen guten Unterrichts (Praetorius & Charalambous, 2018). Lernende können durch die Aufgabe kognitiv aktiviert werden, aber auch durch Impulse und Fragestellungen der Lehrkraft (z. B. Boaler, 2003). Hierdurch können Interaktionen und Aushandlungsprozesse initiiert werden, welche als Bedingung für Lernen angesehen werden. Interaktionsanlässe sind insbesondere nach einer Explorations- und Entdeckerphase fruchtbar. Eigene Entdeckungen, Vermutungen, Lösungsstrategien und -ideen, aber auch Fehler können zum Ausgangspunkt des Lernens werden und Aushandlungsprozesse hervorrufen, wenn sie von der Lehrkraft initiiert werden (Götze, 2007). Lernende können beim Rezipieren aber auch beim Generieren von Inhalten unterschiedliche Rollen einnehmen: Sie werden zu „Gesprächspartnern“ (Krummheuer & Brandt, 2001, S. 54), wenn sie sich aktiv an einer Interaktion beteiligen. Lernende, die sich nur passiv beteiligen, können zu „Zuhörern“ oder „Mithörern“ (ebd., S. 54) werden. Sie werden als „Kreatoren“ bezeichnet, wenn sie eigene Beiträge ein- und voranbringen (Krummheuer & Brandt, 2001, S. 46ff). Wenn sie beispielsweise Beiträge anderer aufgreifen und wiederholen, werden sie zu „Paraphrasierern“ (ebd., S. 46ff).

Aushandlungsprozesse können sich in ihrem Verlauf unterscheiden (ebd., S. 56):
1) „Interaktionaler Gleichfluss“: Die Kinder stellen nacheinander ihre Lösungen vor und nehmen nicht aufeinander Bezug. 2) „Interaktionale Verdichtung“: Die Kinder beziehen sich aufeinander, indem sie Begründungen heranziehen und somit Garanten und Stützungen in dem Aushandlungsprozess nutzen. Sofern

Handlungsroutinen mit einem „latenten Plot“ existieren, können Phasen des „interaktionalen Gleichflusses“ zu Phasen der „interaktionalen Verdichtung“ führen. Darunter versteht Vogler (2020), dass Kinder, die nach außen hin als Nicht-Teilnehmende erscheinen und damit vermeintlich die Rolle des Zuhörers oder Mithörers innehaben, durch eine rezeptive Teilnahme lernen können.

Es bleibt festzuhalten, dass kognitiv aktivierender Unterricht Interaktions- und Aushandlungsprozesse initiieren muss. Inwiefern dies im Rahmen eines digitalen Lehr-Lern-Formats in Zeiten von Schulschließungen möglich ist, steht im Fokus der vorliegenden Studie. Es wird untersucht, welche Chancen sich in einem digitalen synchronen Lehr-Lern-Format hinsichtlich der kognitiven Aktivierung im Rahmen des Zwischenaustauschs auftun, auch im Vergleich zu Präsenzunterricht. In diesem Zusammenhang wird untersucht, inwieweit sich die Kinder inhaltlich aufeinander beziehen – im Sinne eines gemeinsamen Problemlöseprozesses, aber auch wie sich der Gesprächsverlauf entwickelt.

Methode

Seit März 2020 wird das synchrone Lehr-Lern-Format MathendO als wöchentliche Videokonferenz angeboten. Der Zugang ist für die Kinder intuitiv über die Projekt-Homepage möglich (<https://www.ph-ludwigsburg.de/mathendo.html>). An MathendO partizipieren Kinder der Klassen 1–4. Durchschnittlich nehmen an einer Sitzung ca. 30 Grundschul Kinder (*min* = 5, *max* = 200) teil, die Teilnehmerzahl variiert jedoch von Sitzung zu Sitzung.

In MathendO wurde der Anspruch der kognitiven Aktivierung umgesetzt, indem die Kinder ausgehend von mathematisch ergiebigen Lernangeboten zum Explorieren und Entdecken angeregt wurden und sich daran eine Austauschphase im Plenum anschloss. In dieser wurden die Kinder mit Hilfe von Impulsen und Fragestellungen aufgefordert, ihre Überlegungen vorzustellen und zu diskutieren.

Datenauswertung

Am Beispiel der Problemstellung „Zahlengitter“ wird im Folgenden die Datenauswahl und -auswertung vorgestellt. Die Kinder wurden zunächst aufgefordert, möglichst viele Möglichkeiten für das Zahlengitter 0 bis 20 zu finden und ihre Erfahrungen anschließend zu übertragen (vgl. Selzer, 2004).

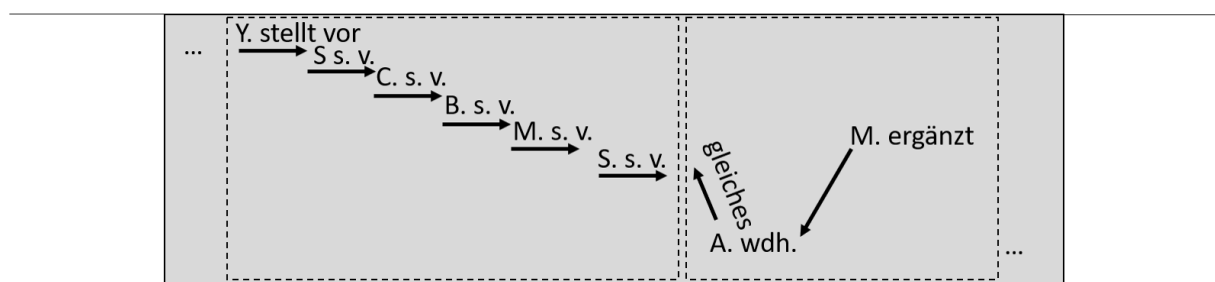


Abb. 1: Pfeilpartitur mit Phasen des interaktionalen Gleichflusses und der Verdichtung

In einer Segmentanalyse wurden die Sitzungen zunächst in die Unterrichtsphasen (Problemstellung, Arbeitsanweisung, Arbeits- und Austausch) eingeteilt. Für alle Austauschphasen wurden Pfeilpartituren (Peter-Koop, 2006) erstellt, aus denen sich die zu analysierenden Interaktionseinheiten ergaben (Abb. 1).

In diesen Interaktionseinheiten lassen sich unterschiedliche Phasen identifizieren. Es zeigt sich, dass die Kinder zunächst - eins nach dem anderen – ihre Lösungen vorstellen. Dabei folgen sie, gleich einem Drehbuch, einem Rhythmus mit gleichbleibenden Routinen sowie auf der manifesten Oberflächenebene den Vorgaben des Aufgabenformats. Diese Phase kann daher als *interaktionaler Gleichfluss* bezeichnet werden. Vogler (2020) beschreibt, dass sich aus solch einem Plot „Möglichkeiten des indirekten Lernens“ (S. 306) ergeben, da die Kinder durch den regelmäßigen, eher plätschernden Verlauf des Unterrichtsgesprächs die Möglichkeit haben, jederzeit zwischen den Rollen des aktiven und passiven Zuhörers und der des Gesprächspartners zu wechseln, ohne dabei den Anschluss zu verlieren. Mit Blick auf die Generierung von Wissen, lässt sich feststellen, dass die Kinder ihre Lösungen in dieser Phase als *Kreatoren*, also als Schöpfer neuer Gedanken, hervorbringen. Allerdings bleibt bis zu dieser Stelle offen, ob sie sich wechselseitig zuhören und damit aktiv beteiligt sind oder lediglich ihre eigenen Erkenntnisse einbringen möchten. Der Impuls der Lehrkraft „Was fällt euch auf?“ unterbricht diese Phase des *interaktionalen Gleichfluss* und ein Austausch zwischen den Kindern entsteht. Hier wird deutlich, dass die Kinder sich nun aufeinander beziehen, sich wechselseitig paraphrasieren und ergänzen, wodurch eine zunehmende Partizipation am Diskurs entsteht. Diese Phase kann als *interaktionale Verdichtung* gedeutet werden.

Die Analysen zeigen, dass in dieser MathendO-Stunde mehrere Wechsel zwischen Phasen des interaktionalen Gleichfluss und solcher der Verdichtung entstehen (Abb.2). Nach der Problemklärung und damit Wiederherstellung der Ordnung entwickelt sich wiederum eine Phase des interaktionalen Gleichfluss, es sei denn es folgt ein Impuls der Lehrperson. Dabei werden die Phasen der interaktionalen Verdichtung in diesem Beispiel ausschließlich durch Impulse der Lehrperson initiiert.

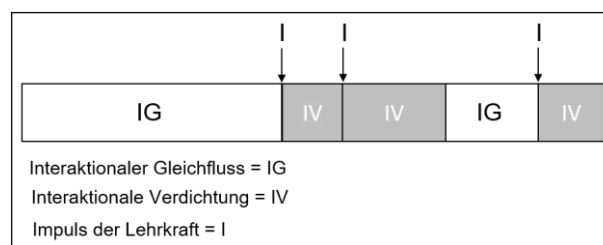


Abb. 2: Phasen des Gleichfluss und der Verdichtung im Wechsel

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse deuten also darauf hin, dass sich kognitiv aktivierende Interaktionsmuster auch in synchronen digitalen Lehr-Lern-Formaten erzeugen lassen, sofern diese den Grundsätzen guter Unterrichtsgespräche entsprechen.

Es lassen sich Interaktionsmuster identifizieren, in den sich Phasen des interaktionalen Gleichflusses mit solchen der interaktionalen Verdichtung abwechseln und Kinder sowohl den Rezipientenstatus vom Zuhörer zum Gesprächspartner wechseln als auch als Kreatoren neue Gedanken generieren bzw. als Paraphrasierer die anderer Kinder aufgreifen und vertiefend beschreiben (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001). Außerdem zeigt sich, dass diese Phasen spontan wechseln und in der Regel durch Impulse der Lehrkraft oder bei anderen Problemstellungen beim Auftreten von Fehlern initiiert werden (vgl. Götze, 2007).

Aus diesen Ergebnissen lassen sich also folgende Deutungshypothesen ableiten:

- Muster der Interaktionsphasen bei MathendO ähneln jenen im Klassenzimmer (Rechtsteiner et al., i. Vorb.)
- Kognitive Aktivierung ist auch in digitalen synchronen Interaktionsanlässen möglich unter der Voraussetzung ergiebiger Problemstellungen und gezielter Impulse (Rechtsteiner et al., in Vorb.)

Literatur

- Boaler, J. (2003). Studying and capturing the complexity of practice: The case of the dance of agency. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty, & J. T. Zilliox (Hrsg.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Held Jointly With The 25th Conference of PME-NA* (Bd. 1, S. 3–16). Honolulu, HI: IGPME.
- Deutsches Schulportal (2020). Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise. Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT. <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/> (18.03.2021).
- Götze, D. (2007). *Mathematische Gespräche unter Kindern. Zum Einfluss sozialer Interaktion von Grundschulkindern beim Lösen komplexer Aufgaben*. Hildesheim: Franzbecker.
- Krummheuer, G., & Brandt, B. (2001). Paraphrase und Traduktion. Partizipationstheoretische Elemente einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens in der Grundschule. Weinheim: Beltz.
- Praetorius, A.-K., & Charalambous, C. Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: Looking back and looking forward. *ZDM Mathematics Education*, 50(3), 535–553. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0>
- Peter-Koop, A. (2006). *Grundschul Kinder bearbeiten Fermi-Aufgaben in Kleingruppen. Empirische Befunde zu Interaktionsmustern*. In E. Rathgeb-Schnierer & U. Roos (Eds.), *Wie rechnen Matheprofis? Ideen und Erfahrungen zum offenen Mathematikunterricht* (S. 41–56). München: Oldenbourg.
- Rechtsteiner, Ch., Sturm, N., Wörn, C., Sprenger, J., & Scherrmann, A. (i. Vorb.). Cognitive activation in times of social distancing – primary school students discover mathematics online.
- Selter, Ch. (2004). Zahlengitter—Eine Aufgabe, viele Variationen. *Die Grundschulzeitschrift*, 177, 42–45.
- Vogler, A.-M. (2020). *Mathematiklernen im Kindergarten: Eine (mehrperspektivische) Untersuchung zu Chancen und Hürden beim frühen mathematischen Lernen in Erzieher*innen-Situationen*. Münster: Waxmann.