



Arbeitsgruppe Lehren, Lernen und Forschen mit digitalen Medien

Koordination: Roland Rink und Daniel Walter

rrink@uni-bremen.de d.walter@uni-muenster.de

Beitrag: Franziska Peters

franziska.peters@math.uni.giessen.de

Auditiven Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe

Radio als Medium wird seit jeher als Lernort gesehen, der „Qualifikationsmöglichkeiten und Kompetenzerwerb unter anderem auf sprachlicher, sozialer und kognitiver Ebene ermöglicht“ (van Bebber, 2012, S. 3). Durch die Hörspielforschung wurden in der Medienpsychologie bereits interessante Erkenntnisse zur Wirkung auditiver Medien auf den Spracherwerb erbracht – insbesondere zur Evidenz medienvermittelter Sprachlernprozesse (z. B. Ritterfeld et al., 2006). Auch für den mathematischen Bereich gibt es Audioangebote, deren Potentiale bisher jedoch kaum erforscht ist. Anhand von Sendungen des Kinderfunkkollegs Mathematik (<https://www.kinderfunkkolleg-mathematik.de>) untersucht die im Folgenden vorgestellte Studie, wie auditive Medien im Mathematikunterricht eingesetzt werden können und inwiefern ihre Potentiale als medial-phonische Ressource mathematisches und bildungssprachliches Lernen unterstützen können.

1 Potentiale und Gelingensbedingungen

Auditive Medien sind ‘sprachlastige Medien’, die Informationen allein sprachlich – ohne visuellen Input – vermitteln (Ritterfeld & Langenhorst, 2011). Im Sinne der Cognitive Load Theory (Sweller, 1994) werden die begrenzten Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses also nicht durch weitere extrinsische Belastungen (Lesen, zu viele Animationen etc.) ausgereizt. Auditive Unterstützung kann als kognitive Entlastung z.B. Kindern mit Schwierigkeiten beim Lesen helfen, Inhalte und Aufgaben zu verstehen (Rink, 2014). Der sprachlastige Charakter macht auditive Medien vor allem im sprachsensiblen Mathematikunterricht bedeutsam: Hier können sie Sprachkompetenz und Verständnisaufbau bzw. aktive Informationsverarbeitung fördern sowie als sprachliches Vorbild dienen. Dabei werden die Sprachstrukturen des Mediums

sowohl rezeptiv als auch produktiv besser beherrscht (Ritterfeld et al., 2006) – ein Effekt, der in der vorliegenden Studie auch für den Mathematikunterricht untersucht wird. Im Modell von Mündlichkeit und Schriftlichkeit (Koch & Oesterreicher, 1985) sind schülergerechte Audiobeiträge konzeptionell eher mündlich einzuordnen, gleichzeitig aber auch von Schriftlichkeit geprägt und können so ihre Rezipienten von der Mündlichkeit in die Schriftlichkeit führen. Es sind allerdings verschiedene Gelingensbedingungen notwendig, um das aktive Verarbeiten und in der Folge inhaltlich und sprachlich korrekten Output zu erreichen. Dazu müssen Kriterien für schülergerechte Audioangebote aufgestellt (Peters & Schreiber, 2020) sowie methodische Hinweise für die Unterrichtspraxis beachtet werden. Beispielsweise sollte das Hören der Beiträge mit Aufträgen versehen und Möglichkeiten zur Dokumentation von Ergebnissen gegeben (Peters, 2020) sowie im Sinne des ‚Segmenting Principle‘ (Mayer, 2009) kurze Sequenzen dargeboten und wiederholt werden.

2 Untersuchungsdesign und Methodik

Aufbauend auf dieser Erkenntnisbasis wurden zwei Unterrichtseinheiten zu den Themen „Das Haus der Vierecke“ und „Wahrscheinlichkeit und Zufallsexperimente“ untersucht, die den jeweiligen Radiobeitrag als zentrales wissensvermittelndes Medium verwenden und in zwei vierten Klassen durchgeführt wurden (siehe auch Peters & Schreiber, 2020). Der Unterricht wurde videographiert, transkribiert und mithilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse kategorisiert. Anschließend wurden aus den für das Forschungsinteresse relevanten Kategorien eine Auswahl an Szenen für die Detailanalyse getroffen und diese im Sinne der Interaktionsanalyse ausführlich interpretiert.

3 Erste Ergebnisse

In beiden Unterrichtssettings zeigte sich, dass die Lernenden den auditiven Medien konzentriert zuhörten und das Gehörte erstaunlich wortgetreu wiedergeben konnten. Auch wenn hier ‚Fast Mapping‘ vermutet werden kann, zeigt die Detailanalyse, dass die mathematischen Erklärungen oder Begriffe an vielen Stellen nicht nur nachgesprochen, sondern auch verstanden wurden. Nachhaltiges Lernen scheint von der

Redundanz wichtiger Begriffe und der mehrfachen Rezeption der Medien abhängig zu sein sowie von der aktiven Informationsverarbeitung durch die Arbeit mit Höraufträgen.

Die induktive Kategorienbildung führte zum Identifizieren von 12 Kategorien, die zu drei Hauptkategorien subsumiert werden konnten:

- Mathematisch-konzeptuelle Aspekte
- Aspekte der Sprachbildung
- Mediendidaktische Aspekte

Die relativen Häufigkeiten dieser Kategorien zeigten, dass die Aspekte der Sprachbildung einen beachtlichen Anteil in den Einheiten ausmachen und eine vertiefte Untersuchung dieses Bereiches nahelegen. Ausgehend von den quantifizierten Daten und mit Blick auf das Forschungsinteresse fand für die Detailanalyse eine begründete Auswahl an Transkriptausschnitten dieser Hauptkategorie statt, um den Einfluss der Audiobeiträge genauer zu untersuchen. Die Interaktionsanalyse ermöglichte dann vertiefte Einblick in die individuellen Prozesse der Entwicklung fachspezifischer Bildungssprache. Es folgen Erkenntnisse aus der Detailanalyse wie in Peters (2020) dargestellt:

- Durch die Kombination von Zuhören und Sprechen über das Gehörte können Radiobeiträge erfolgreich für die Einführung neuer Begriffe und Wortspeicher-Arbeit genutzt werden.
- Sie dienen im Sinne des Scaffolding als sprachliche Vorbilder, an die sich die Lernenden orientieren können und können so im Verlauf der Einheiten zu einer hörbaren Verbesserung der mathematischen Ausdrucksweise führen
- Als besonders aus mathematikdidaktischer Sicht interessantes Potential lässt sich anführen, dass die visuelle Ebene des Gehörten von den Lernenden selbst eingefordert und aufgebaut wird. Sie können bspw. räumliche Vorstellungen und geometrische Repräsentationen entwickeln, die nicht von vornherein durch visuelle Unterstüzungen präsentiert wurden. Die Audiobeiträge stellen somit eine positive mentale Herausforderung dar.

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass auditive Medien mathematisches Wissen nicht nur als Informationsträger vermitteln, sondern auch im Sinne des Scaffolding als sprachliche Vorbilder genutzt werden können, die Sprach-, und Begriffsbildungsprozesse anregen können.

Literatur

- Koch, P. & Oesterreicher, W. (1985). Sprache der Nähe – Sprache der Distanz: Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte In: *Romanistisches Jahrbuch* (S. 15–43). Walter de Gruyter.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Peters, F. & Schreiber, C. (2020) Radio und Mathematik - Einsatz von auditiven Medien im Mathematikunterricht. In B. Brandt, L. Bröll & H. Dausend (Hrsg.), *Tagungsband zum Symposium „Lernen digital“* (S. 242–258). Waxmann.
- Peters, F. (2020). Fachspezifische Sprachbildung durch auditive Medien. In H.-S. Siller, W. Weigel & J. F. Wörlner (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020* (S. 709–712). WTM-Verlag.
- Rink, R. (2014). „Lass´ dir die Aufgabe doch vorlesen!“ - mit digitalen Medien Schwierigkeiten beim Sachrechnen begegnen. In S. Ladel & C. Schreiber, (Hrsg.), *Von Audiopodcast bis Zahlensinn* (S. 61–76). WTM-Verlag.
- Ritterfeld, U. & Langenhorst, M. (2011). Zeigen sprachauffällige 6- bis 12-Jährige spezifische Vorlieben in der Mediennutzung?. *L.O.G.O.S. Interdisziplinär*, 19(3), 188–194.
- Ritterfeld, U., Niebuhr, S., Klimmt, C. & Vorderer, P. (2006) Unterhaltsamer Mediengebrauch und Spracherwerb: Evidenz für Sprachlernprozesse durch die Rezeption eines Hörspiels bei Vorschulkindern. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 18(2), 60–69.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction*, (4), 295–312.
- van Bebbler, K. (2012). Radio. Ein vielfältiges medienpädagogisches Handlungsfeld. In D. Meister, F. von Gross & U. Sander (Hrsg.), *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online* (S. 1–18). Beltz Juventa.