

Mathematisches Kommunizieren in offenen Lernsettings

Freiarbeit und Kreissituationen gezielt strukturieren

Tessa Kilian & Tanja Liesegang

Inhalt

Die Fortbildung thematisiert den Umgang mit offenen Aufgaben passend für den Kontext der Montessori-Pädagogik am Beispiel der Aufgabe *Zerlegung eines Quadrats* (Laine et al., 2017). Im Zentrum steht die Frage, wie selbsttätiges, individuelles Lernen in der Freiarbeit und gezielt gestaltete und strukturierte Kreissituationen zur Förderung des mathematischen Kommunizierens verbunden werden können. Dabei wird mathematische Sprachbildung als integraler Bestandteil mathematischer Lernprozesse verstanden, der bewusst begleitet werden muss (MSB, 2022). Kinder entwickeln tragfähige mathematische Vorstellungen, indem sie ihre Vorgehensweisen beschreiben, Vermutungen äußern, sowie Ergebnisse und unterschiedliche Lösungswege vergleichen (ebd.). Diese Prozesse werden im Unterricht jedoch nicht automatisch angeregt, sondern benötigen gezielte didaktische Impulse, insbesondere in strukturierten Kreissituationen, in denen individuelle Lösungswege gemeinsam aufgegriffen und reflektiert werden. *Mathematisch Kommunizieren* ist Teil der prozessbezogenen Kompetenzen im Rahmenlehrplan Teil C Mathematik Berlin-Brandenburg (MBJS, 2023). Diese erfordern Lerngelegenheiten, die eine schrittweise und individuelle Kompetenzentwicklung ermöglichen (ebd.). Beim mathematischen Kommunizieren verständigen sich Schüler*innen mündlich, schriftlich oder medial unterstützt über Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse und treten dabei in einen gemeinsamen fachlichen Austausch (KMK, 2022; Hasemann & Gasteiger, 2020). Dazu gehört das strukturierte Darlegen eigener Überlegungen, das Erläutern von Zusammenhängen zwischen mathematischen Objekten und das Nachvollziehen sowie kritische Hinterfragen anderer Lösungen unter sachgerechter Verwendung der mathematischen Fachsprache (KMK, 2022). In der Montessori-Pädagogik erfolgt Lernen vor allem durch die eigenaktive Auseinandersetzung mit Materialien und Aufgaben und weniger durch lehrkraftgesteuerte Instruktion (Ludwig, 2018). Sprachliche Lerngelegenheiten in offenen Lernsettings müssen jedoch gezielt aufgegriffen und strukturiert werden (MSB, 2022). Empirische Studien zeigen, dass stark individualisierte Lernphasen nicht automatisch zu einer expliziten fachlichen Reflexion und kommunikativen Austauschprozessen führen (Liebenwein et al., 2013). Gemeinsame Gesprächs- und Kreissituationen bilden daher ein zentrales didaktisches Element, um individuelle Arbeitsergebnisse aufzugreifen, zu vergleichen und in gemeinsames fachliches Verstehen zu überführen (Liebenwein et al., 2013; Ludwig, 2018).

Schlagnworte: Mathematisch kommunizieren, offene Aufgabenstellung, Freiarbeit, Struktur, Kreissituation

Rahmenbedingungen

Dauer: 20 Minuten

Material: Digitales Gerät, evtl. Kopfhörer

Geplanter Verlauf

Phase 1 Ausgangslage und Zielsetzung

[ca. 1 Minute]

Kurze Einführung in das Anliegen der Fortbildung: Offene Aufgaben in montessoriorientierten Lernsettings bieten große Lernchancen, stellen Lehrkräfte jedoch vor die Herausforderung, individuelles Arbeiten und gemeinsamen fachlichen Austausch zu verbinden. Wie kann mathematisches Kommunizieren gezielt angebahnt werden?

Phase 2 Fachlicher Hintergrund – mathematisch kommunizieren

[ca. 3 Minuten]

Einordnung mathematischen Kommunizierens als prozessbezogene Kompetenz. Darstellung, warum Sprache für mathematisches Verstehen zentral ist und warum diese Kompetenz nicht automatisch in offenen Lernsettings entsteht. Bezug zum Rahmenlehrplan und zu den KMK-Standards.

Phase 3 Offene Aufgaben & Montessori-Perspektive

[ca. 2 Minuten]

Darstellung der Rolle offener Aufgaben in der Montessori-Pädagogik: selbsttätiges, materialgestütztes Lernen, individuelle Lösungswege, geringe direkte Instruktion. Herausarbeitung der didaktischen Spannung: hohe Eigenaktivität vs. fehlende gemeinsame Reflexion. Fokus: Freiarbeit als Lernchance, warum Reflexion nicht „von selbst“ entsteht und die Rolle der Lehrkraft als Gesprächsbegleiter*in.

Phase 4 Beispielaufgabe – Zerlegung eines Quadrats

[ca. 3 Minuten]

Vorstellung der Aufgabe: „Zerlege ein Quadrat mit einer Linie in zwei gleich große und identisch geformte Teile“. Aufzeigen der Offenheit der Aufgabe, möglicher Lösungswege und typischer Denkprozesse der Schüler*innen.

Phase 5 Verbindung von Freiarbeit und Kreissituationen

[ca. 7 Minuten]

Konkretisierung, wie individuelle Lösungswege aus der Freiarbeit gezielt in Kreissituationen aufgegriffen werden können sowie wie Impulse aus der Kreissituation mit in die Freiarbeit genommen werden. Vorstellung typischer Gesprächsimpulse/ Musterfragen, die den Austausch strukturieren, ohne die Offenheit der Aufgaben einzuschränken.

Phase 6 Transfer und Abschluss

[ca. 2 Minuten]

Zusammenfassung der zentralen Gedanken der Fortbildung. Betonung der Übertragbarkeit der Gesprächsimpulse auf andere offene Aufgaben und mathematische Inhaltsbereiche. Einladung zur Erprobung im eigenen Unterricht. Take-Home-Messages.

Literaturverzeichnis

- Hasemann, K. & Gasteiger, H. (2020). *Anfangsunterricht Mathematik*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61360-3>
- [KMK] Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik für den Primarbereich*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf
- Laine, A., Näveri, L., Pehkonen, E., Ahtee, M. & Hannula, M. S. (2017). Connections of Primary Teachers' Actions and Pupils' Solutions to an Open Problem. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(6), 967–985. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9809-3>
- Liebenwein, S., Barz, H. & Randoll, D. (2013). *Bildungserfahrungen an Montessorischulen: Empirische Studie zu Schulqualität und Lernerfahrungen*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19089-1>
- Ludwig, H. (2018). Maria Montessoris pädagogischer Reformimpuls. In H. Barz (Hrsg.), *Handbuch Bildungsreform und Reformpädagogik* (1. Aufl., S. 179–190). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07491-3>
- [MBJS] Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (2023). *Rahmenlehrplan Teil C Mathematik: Jahrgangsstufen 1 – 10*. (https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/getrennt_2023/BB_RLP_2023_Teil_C_Ma_GenF_1.pdf)
- [MSB] Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2022). *Sprachbildung im Mathematikunterricht: Hintergrundwissen und Anregungen zur Umsetzung in der Grundschule*. https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/FOM/Handreichungen/handreichung_sprachbildung.pdf