

GÖTZE, Daniela; HOLZÄPFEL, Lars; PREDIGER, Susanne; PANT, Hans Anand; RÖSKEN-WINTER, Bettina & SELTER, Christoph  
 Dortmund, Freiburg, Dortmund/Kiel, Berlin/Kiel, Berlin, Dortmund

## Das QuaMath-Programm – Konzeptionelles und Beispiele

Ziel des QuaMath-Programms (Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität in Mathematik entwickeln) ist die Stärkung der mathematischen Bildung von der KiTa bis zum Abitur (Prediger et al., 2024). In dem auf 10 Jahre angelegten, von KMK und DZLM gemeinsam initiierten Programm werden Entwicklungsprozesse von der Unterrichtsebene über die Fortbildungsebene bis hin zur Qualifizierungsebene (Drei-Tetraeder-Modell, Prediger et al., 2017) angestoßen. Dabei werden drei Strategien verfolgt: die materiale Strategie, die durch Bereitstellung geeigneter Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien unterstützt, die personale Strategie, die die beteiligten Personen zur Qualitätsentwicklung professionalisiert, und die systemische Strategie, die darauf abzielt, geeignete Rahmenbedingungen herzustellen, damit die intendierten Entwicklungsprozesse auch gelingen können (siehe Abb. 1).



Abb. 1: Struktur von QuaMath mit drei Implementationsstrategien auf drei Ebenen

## Fünf Prinzipien zur Steigerung der Unterrichtsqualität

Im Projekt wird die Steigerung der mathematischen Unterrichtsqualität als zentrales Ziel angestrebt, dabei hat sich die Etablierung einer geteilten Vision in anderen Fortbildungs- und Unterrichtsentwicklungsprojekten als bedeutsam erwiesen (z. B. Cobb & Jackson, 2021). Aber wie lässt sich mathematische Unterrichtsqualität charakterisieren? Unter Berücksichtigung normativer, epistemologischer, empirischer und pragmatischer Perspektiven auf mathematische Unterrichtsqualität wurden konsensuell mit den Landeszuständigen fünf zentrale Prinzipien guten Mathematikunterrichts herausgearbeitet (Prediger et al., 2022; Holzäpfel et al., 2024): *kognitive Aktivierung*,

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),  
*Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.*

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.  
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

*Verstehensorientierung, Durchgängigkeit, Lernenden-Orientierung & Adaptivität sowie Kommunikationsförderung.* Durch Konzentration auf nur fünf Prinzipien soll eine für die Praxis handhabbare und übersichtliche Fokussierung ermöglicht werden.

QuaMath-Schulen werden mindestens drei Jahre intensiv bei der Unterrichtsentwicklungsarbeit entlang dieser fünf Prinzipien im Mathematikunterricht begleitet. Im einjährigen Basismodul werden die Prinzipien in sechs Bausteinen an exemplarischen Themen praxisnah erarbeitet. Im Jahr 2 werden zwei Inhalts- oder Vertiefungsmodule aus einem schulstufenspezifischen Modulkatalog ausgewählt und gemeinsam im Schulnetzwerk bearbeitet. Ab Jahr 3 können Schulen selbstbestimmt Online-Module auswählen und damit weiterarbeiten (detaillierte Übersicht siehe Prediger et al., 2024). Um unter allen Beteiligten im QuaMath-Programm ein geteiltes Verständnis der fünf QuaMath-Prinzipien und deren Bedeutung für die Gestaltung mathematischer Lehr- und Lernprozesse zu gewährleisten, werden im Sinne der materialen Strategie (vgl. Abb. 1) detailliert ausgearbeitete Qualifizierungs-, Fortbildungs- sowie exemplarische Unterrichtsmaterialien bereitgestellt. Diese greifen auf empirische Befunde zurück, und konkretisieren die Prinzipien in fachdidaktischen Kernbotschaften und Unterrichtsbeispielen.

Als handlungsleitende Fortbildungsprinzipien werden *Kohärenz, Kompetenzorientierung, Fallbezug, Teilnehmendenorientierung, Reflexionsförderung, Lehr-Lern-Vielfalt* und *Kooperationsförderung* zugrunde gelegt (Barzel & Selzer 2015). Wie diese umgesetzt werden, wird im Folgenden am Beispiel des QuaMath-Prinzips "kognitive Aktivierung" illustriert.

### **Kohärenz und empirische Fundierung der QuaMath-Materialien**

Im kognitiv aktivierenden Unterricht sollen mit geeigneten Aufgaben, Methoden und Gesprächsführungsstrategien das Denken der Lernenden auf einem hohen kognitiven Niveau angeregt, eigene Strategien und Vorgehensweisen entwickelt sowie diese zum gemeinsamen Gesprächsgegenstand im Mathematikunterricht gemacht werden (Leuders & Holzäpfel, 2011). Gleichwohl wird die alltägliche Unterrichtspraxis in vielen Schulen eher von wenig anregenden Aufgaben und oberflächlichen kognitiven Aktivitäten bestimmt. Dies liegt oftmals daran, dass kognitiv aktivierende Aufgaben als zu herausfordernd für Lernende angesehen werden, das vorhandene Unterrichtsmaterial nur unzureichend anregende Aufgaben bereitstellt oder trotz Nutzung reichhaltiger Aufgaben eine ergebnisfokussierte Gesprächsführungsstrategie zu Verflachungen führt. Die Herausforderung in Fortbildungen besteht folglich darin, die Gegebenheiten in der Praxis aufzugreifen und weiterzuentwickeln. Es bedarf somit zunächst einer Klärung, was die Teil-

nehmenden in Bezug auf das Prinzip der kognitiven Aktivierung in der Fortbildung lernen sollen (*Kompetenzorientierung*), wie an die bestehende Unterrichtskultur bzw. Praktiken am geeignetsten angeknüpft werden kann (*Teilnehmendenorientierung*) und welche Ausschnitte aus dem täglichen Mathematikunterricht helfen, um zur Entwicklung neuer Praktiken und Orientierungen beizutragen (*Fallbezug*).

Somit startet der Fortbildungsbaustein im Basismodul (analog in Primar- und Sekundarstufe) zunächst bei bestehenden Praktiken der Teilnehmenden und deren Orientierungen. Diese werden anhand konkreter und gängiger Beispiele des alltäglichen Mathematikunterrichts (in der Sekundarstufe u. a. am Beispiel der Flächeninhaltsformel des Parallelogramms, in der Primarstufe u. a. am Beispiel Zahlenmauer) gemeinsam gesammelt, systematisiert und klassifiziert. Zudem werden konkrete und vor allem praxisnahe Ansätze zur Weiterentwicklung unter dem Aspekt der Verstehenstiefe eröffnet. Diese adressieren z. B. Ansätze der Aufgabenadaption und individuelle Förderansätze in leistungsheterogenen Lerngruppen durch gezielte Impulse oder Etablierung strategischer Werkzeuge.

Zur *Reflexionsanregung* werden in den QuaMath-Materialien zwei wesentliche Designelemente berücksichtigt und miteinander verknüpft: die Arbeit mit Kernbotschaften sowie die Anregungen zur Unterrichtsreflexion und -entwicklung durch Praxiserprobungen. Die Kernbotschaften entwickeln sich sukzessive im Fortbildungsmodul und fassen die im Modul adressierten Kompetenzen in Bezug auf den jeweiligen Fortbildungsgegenstand unterrichtsnah zusammen (Abb. 2).

**Wahrnehmen:**  
 Wo begegnen Ihnen die Qualitäten dieser Kernbotschaften bereits in Ihrem Mathematikunterricht?  
 Wie werden sie bereits in Ihrem Unterricht wirksam? Wo fehlen sie noch in Ihrem Unterricht?

**Verstärken, verändern & ausschärfen**  
 Welche Möglichkeiten sehen Sie, Ihren Unterricht noch stärker an diesen Qualitäten auszurichten?  
 Wie können Sie NOCH MEHR davon machen?

Ich rege Lernende dazu an, bei individuell herausfordernden Aufgaben geeignete Fragen, Strategien und Mittel zum Forschen zu nutzen.

Ich fördere durchgängig (auch) prozessbezogene Kompetenzen.

Ich mache kognitiv aktivierende Lerngelegenheiten durch Aufgabenadaptionen allen Lernenden zugänglich.



Kognitive Aktivierung

Abb. 2: Selbstreflexion zur kognitiven Aktivierung (QuaMath-Basismodul Primarstufe)

Sie geben dem Fortbildungsmodul einen roten Faden der zu erwerbenden Kompetenzen (*Kompetenzorientierung*) und den Lehrkräften eine Orientierung zur Reflexion des eigenen Unterrichts (*Reflexionsanregung*): Welche der drei Kernbotschaften finden im eigenen Mathematikunterricht bereits Berücksichtigung, und welche sollten noch stärker fokussiert werden? Sie dienen als Ausgangspunkt für die Planung der Praxiserprobung (Abb. 2).

In allen QuaMath-Fortbildungsbausteinen mit Fokus auf das Prinzip der kognitiven Aktivierung bekommen Lehrkräfte konkrete Unterrichts Anregungen und -materialien für verschiedene Inhalte und Themen des Mathematikunterrichts, mit Hilfe derer sie angeleitet werden, kognitiv aktivierende Aufgaben auszuwählen und zu adaptieren, die Bearbeitungsprozesse zu beobachten und geeignet zu fördern und beim Moderieren gemeinsamer Unterrichtsgespräche die kognitive Aktivierung aufrecht zu erhalten (*Kohärenz*).

## Fazit

Im QuaMath-Programm ergibt sich die Chance, kohärente und nachhaltige Qualifizierungs- und Fortbildungsstrukturen zu etablieren und deren Gelingensbedingungen zu beforschen. Dabei spielt die praxisnahe und -relevante Entwicklung der Materialien unter Berücksichtigung der aktuellen Herausforderungen und Bedarfe der Schulen eine große Rolle, denn Unterrichtsentwicklungsprozesse lassen sich nicht allein durch Fortbildungsmaterialien initiieren. Auch wenn in allen Bausteinen – im Primar- und Sekundarbereich – die fünf Prinzipien einen festen Kernbestandteil darstellen, können diese nur wirksam werden, wenn sie bei den aktuellen Herausforderungen der Praxis ansetzen und Wege eröffnen, trotz dieser Herausforderungen Unterrichtsentwicklungsprozesse voranzutreiben.

**Finanzierung.** QuaMath wird in Phase 1 (2023–2028) durch die KMK sowie Personalmittel der Länder für Multiplizierende und Koordinierende finanziert.

## Literatur

- Barzel, B., & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Jour. für Math.-Didaktik*, 36(2), 259–284. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0076-y>
- Cobb, P., & Jackson, K. (2021). An empirically grounded system of supports for improving the quality of mathematics teaching on a large scale. *Implementation and Replication Studies in Math. Edu.*, 1(1), 77–110. <https://doi.org/10.1163/26670127-01010004>
- Holzäpfel, L., Prediger, S., Götze, D., Rösken-Winter, B., & Selter, C. (2024, im Druck). Qualitätsvoll Mathematik unterrichten: fünf Prinzipien. *mathematik lehren*, 242.
- Leuders, T., & Holzäpfel, L. (2011). Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 39, 213–230.
- Prediger, S., Götze, D., Holzäpfel, L., Rösken-Winter, B., & Selter, C. (2022). Five principles for high-quality mathematics teaching. *Frontiers in Education*, 7:969212, 1–15. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.969212>
- Prediger, S., Leuders, T., & Rösken-Winter, B. (2017). Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsbezogenen Professionalisierungsforschung: Fachspezifische Verknüpfung von Design und Forschung. *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik*, 2017, 159–177.
- Prediger, S., Selter, C., Götze, D., Hallemann, S., Holzäpfel, L., Kreuziger, A., Pant, H. A., Rösken-Winter, B. (2024, im Druck). QuaMath – Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln. *Mitteilungen der GDM*, 50(116).