

## UNTERRICHTS- & FORTBILDUNGSQUALITÄT IN MATHEMATIK ENTWICKELN

» Grafik entnommen aus: QuaMath-Logo-Koffer (DZLM o.D.)

# Wer, wie, was – ist QuaMath?

## Wieso, weshalb, warum ein neues Fortbildungs- konzept für den Mathematikunterricht?

### Wer oder was ist QuaMath?

» **QuaMath** steht für Unterrichts- und Fortbildungs-**Qualität** im **Mathematik**unterricht entwickeln« (KMK 2023, S. 1) und ist ein Programm, welches vom Deutschen Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) forschungsbasiert entwickelt und gemeinsam mit fünfzehn Bundesländern deutschlandweit umgesetzt wird (vgl. Prediger et al. 2024, S. 49; DZLM o. D.). Gefördert wird das Zehnjahres-Programm durch die Kultusministerkonferenz, wobei bundesweit Mathematiklehrkräfte an 10 000 Schulen erreicht werden sollen (vgl. Holzäpfel et al. 2024, S. 9; Prediger et al. 2024, S. 49). Dazu werden ab dem kommenden Schuljahr 2024/2025 QuaMath-Fortbildungen für Schulen angeboten. In Hessen laufen aktuell Vorbereitungen dazu, indem neun zukünftige QuaMath-Fortbildnerinnen und -Fortbildner (in QuaMath als 'Multiplizierende' bezeichnet) aus dem Bereich der Primarstufe und dreizehn aus dem Bereich der Sekundarstufe für die Fortbildungstätigkeit durch die Professorinnen und Professoren des DZLM qualifiziert werden. Das über-

geordnete Projektziel von QuaMath ist, die mathematische Bildung in Deutschland von der Kita bis zum Abitur durchgängig und kohärent zu stärken (vgl. ebd.).

### Wie ist QuaMath inhaltlich konzipiert?

Zur Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität ist eine gemeinsame Verständigung auf die Fragen »Was soll gelernt werden?« (Content) und »Wie soll gelernt werden« (Fachdidaktik) unabdingbar (vgl. KMK 2023, S. 2). Zwar existieren bereits Kriterien und Qualitätsmerkmale für guten (Mathematik-)Unterricht, allerdings sind manche »sehr umfassend, aber nicht fachspezifisch« (Holzäpfel et al. 2024, S. 2) und »andere zu abstrakt, um sie unmittelbar in der täglichen Unterrichtspraxis nutzen zu können« (ebd.). Auf Grundlage von mathematikdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Forschungsliteratur und Diskursen mit erfahrenen Lehrkräften und Personen aus der Aus- und Fortbildung wurden im DZLM fünf Prinzipien herausgearbeitet, die von der ersten Klasse bis zum Abitur helfen, gute fachdidaktische Entscheidungen im Sinne eines qualitätsvollen Mathematikunterrichts zu treffen (vgl. ebd.,

Prediger et al. 2024, S. 51). Dabei handelt es sich um (vgl. Prediger et al. 2022; Holzäpfel et al. 2024, S. 2ff.):

- Kognitive Aktivierung – anstatt oberflächlichen Lernens und Beschäftigung
- Verstehensorientierung – inhaltliches Verständnis statt der Anwendung unverstandener 'Rechenrezepte'
- Durchgängigkeit – nachhaltiges Lernen und durchgängige Verknüpfungen der Lerninhalte

- Lernendenorientierung und Adaptivität – Orientierung an den Lernständen
- Kommunikationsförderung – über Mathematik sprechen, statt still nebeneinander zu lernen

In **Abbildung 1** sind diese Prinzipien in Kreisform abgebildet, da es bei den Prinzipien auf ein Zusammenspiel, eine Kombination und ein aufeinander Beziehen ankommt (vgl. Holzäpfel et al. 2024, S. 2, 8). Diese QuaMath-Prinzipien bilden den »Kern der Qua-

Math-Vision von gutem Unterricht« (Prediger et al. 2024, S. 51).

Die Anwendung dieser Prinzipien auf die eigene tägliche Planung von Unterrichtseinheiten und Unterrichtsstunden ist Gegenstand des Fortbildungs- und Unterrichtsentwicklungsprogramms QuaMath. Außerdem steht die Professionalisierung von »didaktischen Anforderungssituationen« (Holzäpfel et al. 2024, S. 4) jeder Lehrkraft im Fokus (vgl. **Abbildung 2**).

Die Prinzipien und Anforderungssituationen sind also schulformübergreifend gleich – die konkrete Umsetzung wird aber naheliegenderweise nach Schulstufe, Schulform und mathematischem Inhalt passgenau umgesetzt.

## Wie sind die QuaMath-Fortbildungen konzipiert?

Im ersten Jahr werden in der Fortbildung die »Basismodule« (DZLM 2023a, S. 6ff.; DZLM 2023b, S. 6ff.) durchgeführt (vgl. **Abbildung 3**).

Im zweiten Jahr werden zwei Inhalts- oder Vertiefungsmodule ausgewählt (vgl. **Abbildung 4**).

Die Fortbildungsmodule stellen die **fachdidaktischen Tiefenstrukturen** von Unterrichtsqualität durch die QuaMath-Prinzipien in den Mittelpunkt (vgl. Prediger et al. 2024, S. 50) und bieten »Lern- und Reflexionsgelegenheiten für alle fünf Anfor-



» **Abbildung 1:** Fünf Prinzipien für qualitativ hochwertigen Mathematikunterricht | *Abbildung entnommen aus: Holzäpfel et al. 2024, S. 2*

### Basismodul Primarstufe

- Baustein 1:** Lernstände tiefenscharf diagnostizieren – (Basis-)Kompetenzen fokussiert fördern
- Baustein 2:** Mathematik verstehensorientiert unterrichten
- Baustein 3:** Lernende beim Entdecken, Beschreiben und Begründen unterstützen
- Baustein 4:** Darstellungen als Veranschaulichungs- und als Argumentationshilfe
- Baustein 5:** Sprache im Mathematikunterricht: Denk- und Kommunikationsmittel
- Baustein 6:** Individuelles und gemeinsames Lernen

### Basismodul Sekundarstufe

- Baustein 1:** Nachhaltig lernen – Verständnis aufbauen
- Baustein 2:** Aktiv lernen – bei Intuitionen ansetzen
- Baustein 3:** Lernvoraussetzungen berücksichtigen – Sprache bilden
- Baustein 4:** Prozessbezogene Kompetenzen aufbauen
- Baustein 5:** Prüfungen – von den Zielen her denken
- Baustein 6:** Digitalisierung als Chance für alle Prinzipien

» **Abbildung 3:** Aufbau der QuaMath-Basismodule für die Primar- und Sekundarstufe | Eigene Darstellung – inhaltlich entnommen aus: DZLM 2023a, S. 6ff.; DZLM 2023b, S. 6ff.

| Elementarbereich                                    | Primarstufe                                             | Sekundarstufe I                                                                               | Sekundarstufe II                                          |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                     | Basismodul Unterrichtsqualität Jhg. 1–4 Selter & Götzke | Basismodul Unterrichtsqualität Jhg. 5–13 Holzäpfel & Prediger, Barzel & Greefrath (& Schacht) |                                                           |
| Modul Frühe mathematische Bildung Gasteiger & Bruns | Größen & Messen – Daten & Zufall 1–4 Rösken-Winter      | Zahlen & Operationen 1 Bruns (& Gasteiger)                                                    | Daten & Zufall 5–10 Rolka (& Rösken-Winter, Biehler)      |
|                                                     | Geometrie 1–4 Gasteiger (& Bruns)                       | Funktionen & Modellieren 7–10 Friesen (& Dreher, Rolka)                                       | Differentialrechnung Schacht (& Barzel, Thurm, Greefrath) |
|                                                     | Differenzierung 1–4 Scherer                             | Algebra & Modellieren 6–9 Dreher (& Friesen)                                                  | Brüche-Prozente-Propotionales 6–7 Prediger & Friedrich    |
|                                                     | Diagnose & Förderung 1–4 Häsel-Weide                    | Diagnose & Förderung zu Basiskompetenzen 5 Prediger (& Friedrich)                             | Lineare Algebra & Analytische Geometrie Wessel (& Kempen) |
|                                                     | Sprachbildung 1–4 Götzke                                | Geometrie 5–10 Kortenkamp                                                                     | Stochastik Kempen (& Biehler, Wessel)                     |
|                                                     |                                                         | Sprachbildung 5–10 Prediger (& Wessel)                                                        | Integralrechnung Hülmann                                  |
|                                                     | Prozessbezogene Kompetenzen 1–4 Höveler                 | Digitale Medien 1–4 Walter (& Selter)                                                         | Differenzierung 5–10 Friedrich (& Prediger)               |
|                                                     |                                                         | Problemösen 5–10 Rott (& Holzäpfel)                                                           |                                                           |

Basismodul    Vertiefungsmodul    Inhaltsmodul

» **Abbildung 4:** Übersicht zu allen QuaMath-Modulen und QuaMath-Modulverantwortlichen des DZLM | *Abbildung entnommen aus: Prediger et al. 2024, S. 56*



» **Abbildung 2:** Didaktische Anforderungssituationen | *Abbildung entnommen aus: Holzäpfel et al. 2024, S. 4*

derungssituationen« (vgl. ebd. S. 56). Nach diesen zwei Jahren werden den Schulen weitere Module digital als Selbstlernangebot zur Verfügung gestellt (vgl. ebd.).

Einen weiteren Schwerpunkt legt QuaMath auf die langfristige **Unterrichtsentwicklung in Schulteams** (vgl. Prediger et al. 2024, S. 52). Ein Schulteam besteht aus drei bis fünf Lehrkräften einer Schule (vgl. DZLM o.D.), »die von den QuaMath-Multiplikatorinnen und -Multiplikatoren fachdidaktisch fortgebildet und begleitet werden« (DZLM 2023a, S. 1). Die Schulteams nehmen an den Fortbildungen teil, übertragen die Erkenntnisse auf die eigene Unterrichtspraxis und transferieren diese in das eigene Schulkollegium. Neben den Fortbildungsinhalten steht so auch die Lehrkräftekooperation bezogen auf die Unterrichts- und Schulentwicklung im Fokus (vgl. Prediger et al. 2024, S. 52). Hierbei kommt der Schulleitung die besondere Rolle zu, diesen Transfer optimal zu unterstützen, zu fördern und zu forcieren. Die Fortbildungen finden in Schulnetzwerken (Zusammenschluss von etwa fünf Schulteams) in regionaler Nähe zur eigenen Schule statt. In Hessen sind drei Fortbildungsnachmittage pro Halbjahr über eine Dauer von zwei Schuljahren geplant.

In Hessen werden die Multiplizierenden im kommenden Schuljahr in den

#### Die Autoren

**Debora Totaro** ist Landeskoordinatorin Primarstufe für das Projekt QuaMath und Ausbilderin am Studienseminar GHRF Darmstadt.

**Dr. Bastian Knippschild** ist als Landeskoordinator Sekundarstufe für das Projekt QuaMath im Referat II.5 des Hessischen Ministeriums für Kultus, Bildung und Chancen tätig.

#### Kontakt:

QuaMath@kultus.hessen.de

Modulen *Größen und Messen – Daten und Zufall* (Inhaltsmodul) und *Sprachbildung* (Vertiefungsmodul) in der Primarstufe sowie *Digitale Medien* (Vertiefungsmodul) und *Algebra und Modellieren* (Inhaltsmodul) in der Sekundarstufe qualifiziert. In den kommenden Jahren werden die hessischen Multiplizierenden in weiteren Vertiefungs- und Inhaltsmodulen begleitet.

### Wie ist die Struktur des Zehnjahres-Programms?

Das QuaMath-Programm ist sowohl für den Bereich der frühen mathematischen Bildung an Fachschulen als auch für allgemeinbildende Schulen

#### Hilfreiche Links

##### QuaMath



[www.quamath.de](http://www.quamath.de)

##### Bewerbungsformular für Schulleitungen



<https://kultus.hessen.de//QuaMath>

konzipiert. In beiden Strängen ist QuaMath sowohl ein **Forschungs-** als auch ein **Fortbildungsprojekt** wobei diese Aspekte nicht getrennt ablaufen, sondern aufeinander bezogen und miteinander verzahnt werden (vgl. DZLM o.D.). So werden in den ersten fünfeinhalb Jahren die notwendigen Strukturen aufgebaut. Hierzu zählen die Entwicklung der Fortbildungs- und Qualifizierungsmodule, welche gleichzeitig beforscht werden, die Qualifikation der Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sowie die Fortbildung der ersten Kohorten an Lehrkräften und Schulen (vgl. ebd.). In den fünf Jahren der zweiten Phase »werden die Strukturen optimiert, die

ÖFFENTLICHER DIENST

**IHR SORGT FÜR BILDUNG**

**WIR BILDEN EURE ABSICHERUNG**

Ihr für uns. Wir für Euch.  
Das **Füreinander** zählt.

**Debea**

Versichern und Bausparen

Fortbildungs- und Qualifizierungsmodule nach den gewonnenen Forschungserkenntnissen weiterentwickelt und durch weitere innovative Formate und Konzepte angereichert und weiter beforscht« (ebd.).

## Wieso, weshalb, warum QuaMath?

Die Qualitätssteigerung des Mathematikunterrichts ist essenziell und eine Antwort auf viele Fragen, wie zum Beispiel: Wie gelingt es, die basalen Kompetenzen in Mathematik besser zu fördern? Bislang fehlte jedoch ein einheitliches Verständnis von kohärenten Qualitätsmerkmalen als Basis zur Unterrichtsentwicklung (vgl. KMK 2023, S. 1). Genau an dieser Stelle setzt QuaMath an: Die Fortbildung »ist der zentrale Hebel, um eine breite Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität zu erreichen« (KMK 2023, S. 1).

QuaMath ist aber nicht nur ein Programm, das ausschließlich zur Stärkung der basalen Kompetenzen beiträgt, sondern es adressiert ein breites Spektrum an Kompetenzniveaus. Eine gute Diagnosefähigkeit von Lehrkräften verbunden mit der Expertise, fachdidaktisch herausfordernde Aufgaben für forschendes und entdeckendes Lernen auszuwählen, kommt gerade auch inte-

ressierten und leistungsstarken Lernenden im Rahmen einer unterrichtsintegrierenden Förderung zugute.

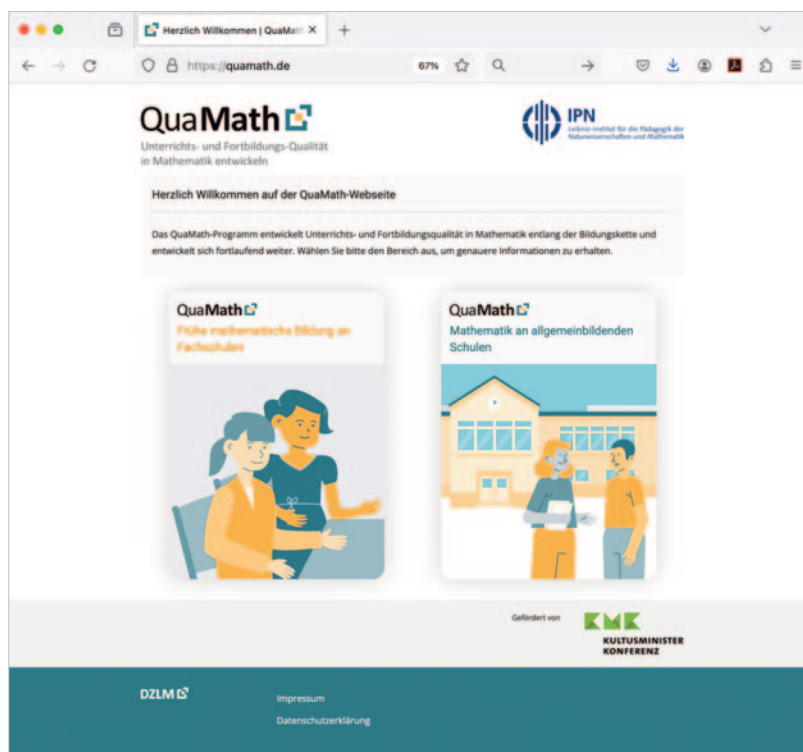
## Wieso, weshalb, warum mitmachen?

Als Teilnehmerin und Teilnehmer am QuaMath-Programm erhalten Sie 'fundierte inhaltliche Anregungen aus der aktuellen Fachdidaktik' (KMK 2023, S. 3), unter anderem in Form von konkreten Unterrichtsmaterialien, und werden durch qualifizierte Multiplizierende fortgebildet, begleitet und unterstützt (vgl. ebd.). Durch die Kooperation in Schulteams und Schulnetzwerken wird die Unterrichts- und Schulentwicklung gefördert (vgl. KMK 2023, S. 3).

Wenn Sie mehr über QuaMath erfahren möchten, können Sie sich auf der Seite: [www.quamath.de](https://www.quamath.de) informieren. In der Zeitschrift 'mathematik lehren' werden im Heft 242 (Februar 2024) die QuaMath-Prinzipien und Anforderungssituationen vorgestellt und mit Praxisbeispielen konkretisiert. Dieses Heft ist frei zugänglich.

Der aktuelle Bewerbungsprozess für hessische Schulen ist in der Märzausgabe des hessischen Amtsblatts genauer beschrieben. Das Bewerbungsformular für Schulleitungen finden Sie unter: <https://kultus.hessen.de//QuaMath>.

Bei spezifischen Rückfragen wenden Sie sich an die Landeskoordination Ihrer Schulform (Autorenteam des Artikels) unter der folgenden E-Mail-Adresse: [QuaMath@kultus.hessen.de](mailto:QuaMath@kultus.hessen.de)



## Literatur

DZLM – Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (2023a): Ein Fortbildungsprogramm für Schulen und deren Mathematik-Lehrkräfte. Info-Booklet für den Primarbereich. Abrufbar unter: <https://quamath.de/schule/projektinfos/ueber-quamath> – abgerufen am: 23. Februar 2024

DZLM – Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (2023b): Ein Fortbildungsprogramm für Schulen und deren Mathematik-Lehrkräfte. Info-Booklet für den Sekundarbereich. Abrufbar unter: [https://quamath.de/sites/quamath/files/qm\\_flyer\\_module\\_sek\\_2023-12-05\\_druck\\_cmyk\\_a5\\_2mm\\_anschnitt.pdf](https://quamath.de/sites/quamath/files/qm_flyer_module_sek_2023-12-05_druck_cmyk_a5_2mm_anschnitt.pdf) – abgerufen am: 15. März 2024

DZLM – Über das QuaMath-Projekt (o.D.) Abrufbar unter: <https://quamath.de/schule/projektinfos/ueber-quamath> – abgerufen am: 15. März 2024

Holzäpfel, L., Prediger, S., Götze, D., Rösken-Winter, B. & Selter, C.: (2024): Qualitätsvoll Mathematik unterrichten: Fünf Prinzipien. in: Mathematik lehren (242), S. 2–9

KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister in der Bundesrepublik Deutschland (2023): Fakten und Argumente QuaMath. Abrufbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Dokumentation/FaktenUndArgumente/2023\\_12\\_07-Quamath-Praesentation\\_als\\_pdf.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Dokumentation/FaktenUndArgumente/2023_12_07-Quamath-Praesentation_als_pdf.pdf) – abgerufen am: 23. Februar 2024

Prediger, S., Götze, D., Holzäpfel, L., Rösken-Winter, B. & Selter, C. (2022): Five principles for high-quality mathematics teaching. in: Frontiers in Education, 7(969212), S. 1–15. Abrufbar unter: [https://www.researchgate.net/publication/364702817\\_Five\\_principles\\_for\\_high-quality\\_mathematics\\_teaching\\_Combining\\_normative\\_epistemological\\_empirical\\_and\\_pragmatic\\_perspectives\\_for\\_specifying\\_the\\_content\\_of\\_professional\\_development](https://www.researchgate.net/publication/364702817_Five_principles_for_high-quality_mathematics_teaching_Combining_normative_epistemological_empirical_and_pragmatic_perspectives_for_specifying_the_content_of_professional_development) – abgerufen am: 23. Februar 2024

Prediger, S., Selter, C., Götze, D., Halle-mann, S., Holzäpfel, L., Kreuziger, A., Pant, H. A., & Rösken-Winter, B. (2024): QuaMath – Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln: Konzept des Zehnjahres-Programms von DZLM und KMK. GDM-Mitteilungen, 116 (1), 49–61.