

Ein Fortbildungsprogramm für Schulen und deren Mathematik-Lehrkräfte

Info-Booklet für den Primarbereich

quamath.de



Ein Programm vom



am



Gefördert von



WAS IST QUAMATH?

Das QuaMath-Programm hat das Ziel, zur Stärkung der mathematischen Bildung in Deutschland beizutragen, indem 10 000 Schulen und deren Lehrkräfte bei der Weiterentwicklung ihres Mathematikunterrichts unterstützt werden.

Der Kern von QuaMath ist die **langfristige Unterrichtsentwicklung** im Fach Mathematik. Dabei arbeiten Lehrkräfte einer Schule fachbezogen in **Schulteams** zusammen und werden von dafür qualifizierten Multiplizierenden **fortgebildet und begleitet**. Materialien für dieses Projekt werden forschungsbasiert vom Deutschen Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) entwickelt.

Die Fortbildungen finden in den jeweiligen Bundesländern in **Schulnetzwerken** statt, die sich aus mehreren Schulteams zusammensetzen. Dadurch wird ein regelmäßiger, fachbezogener **Austausch** mit anderen Lehrkräften desselben Bundeslands ermöglicht und forciert.

Das QuaMath-Programm ist insgesamt auf zehn Jahre ausgelegt und wird gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren in den Fortbildungssystemen der Länder umgesetzt. Forschung und Praxis werden dabei eng miteinander verzahnt.



WIE IST DAS PROGRAMM AUFGEBAUT?

Das **mindestens zweijährig** angelegte Programm ist in verschiedenen Modulen aufgebaut.

Im ersten Jahr beginnt das Programm mit einem einjährigen Basismodul. Durch das Basismodul wird die Grundlage für ein gemeinsam geteiltes Verständnis von Kompetenzaufbau zu qualitätsvollem Mathematikunterricht hergestellt. Es sollen sechs Termine möglichst in Präsenz stattfinden, in denen sechs Bausteine behandelt werden. Beschreibungen zu den einzelnen Bausteinen und Inhalten des Basismoduls Primarstufe finden Sie auf den Seiten 6–9.

Im zweiten Jahr bearbeitet jedes Netzwerk gemeinsam zwei halbjährliche Vertiefungs- oder Inhaltsmodule, und **ab dem dritten Jahr** können die Schulteams mit Hilfe von digitalen Modulen an selbst gewählten Themen eigenständig weiterarbeiten.

WANN IST DIE TEILNAHME MÖGLICH?

Ab dem Schuljahr 2024/25 können Schulen und deren Lehrkräfte an dem Fortbildungsprogramm teilnehmen. Jeweils zu Beginn der nächsten Schuljahre gibt es weitere Einstiegsmöglichkeiten.

WIE IST DIE TEILNAHME MÖGLICH?

Ansprechpersonen für Schulen sind die **QuaMath-Landeskoordinationen**. Die Landeskoordination für Ihr jeweiliges Bundesland finden Sie unter:



quamath.de/teilnahme

QUAMATH-PRINZIPIEN

In QuaMath stehen **fünf Prinzipien** im Fokus, die für einen fachdidaktischen Kernbestand von Qualitätsmerkmalen die Grundlage für die Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität bilden. In der Programmumsetzung wird ein besonderes Augenmerk auf das Zusammenspiel dieser Prinzipien gelegt.



Abbildung: Die fünf QuaMath-Prinzipien

Das QuaMath-Programm besteht aus **27 Modulen** vom Elementarbereich bis zur Sekundarstufe II. Diese sind vom Deutschen Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen entwickelt worden. Für die Primarstufe werden nach dem einjährigen Basismodul fünf Vertiefungsmodule und fünf Inhaltsmodule angeboten.

QUAMATH-MODULE DER PRIMARSTUFE

Primarstufe		
Basismodul Unterrichtsqualität Jhg. 1–4 Daniela Götze, Christoph Selter		
Größen & Messen – Daten & Zufall 1–4 Bettina Rösken-Winter	Zahlen & Operationen 1 Julia Bruns, Hedwig Gasteiger	
Raum und Form 1–4 Hedwig Gasteiger, Julia Bruns	Zahlen & Operationen 2 Marcus Nührenbörger	
Differenzierung 1–4 Petra Scherer	Zahlen & Operationen 3–4 Marcus Nührenbörger & Petra Scherer	
Diagnose & Förderung 1–4 Uta Häsel-Weide	Digitale Medien 1–4 Daniel Walter	Basismodul
Sprachbildung 1–4 Daniela Götze	Prozessbezogene Kompetenzen 1–4 Karina Höveler	Inhaltsmodul
		Vertiefungsmodul

Die Grundschule umfasst in den Bundesländern **Berlin und Brandenburg** die Schuljahre 1–6. Daher können Schulen aus diesen Bundesländern auch aus dem Modulkatalog für die Sekundarstufe I wählen, dieser ist auf **S. 11** dieses Booklets abgebildet.

BAUSTEINE DES BASISMODULS PRIMARSTUFE

Stand der Beschreibungen: November 2023. Anpassungen vorbehalten.

Baustein 1 Lernstände tiefenscharf diagnostizieren – (Basis-)Kompetenzen fokussiert fördern

Die Kinder einer dritten Klasse berechnen Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 1000, die es halbschriftlich zu lösen gilt. Lio arbeitet zügig und konzentriert. Als die Lösungen verglichen werden, stellt Lio fest, dass keines seiner Ergebnisse richtig ist. Lio ist enttäuscht: „Warum ist das denn falsch? Ich habe doch richtig gerechnet! Das verstehe ich nicht!“

Um Lios noch bestehenden Schwierigkeiten auf den Grund zu gehen, bedarf es einer förderorientierten Diagnostik, die aus einer stärkenorientierten Perspektive heraus die Denk- und Vorgehensweisen von Kindern in den Blick nimmt, so dass Basiskompetenzen adaptiv mit Hilfe geeigneter Aufgaben gefördert werden können. In diesem Baustein werden verschiedene Diagnosemöglichkeiten (z. B. Mathe-Briefkasten) und Fundgruben für gute Diagnose- und Förderaufgaben für den Einsatz im Unterricht gemeinsam erkundet und in der Praxis mit Aufgaben für Kl. 1–4 erprobt.

Baustein 2 Mathematik verstehensorientiert unterrichten

Die Fünftklässlerin Lotta findet für die Aufgabe 41–17 keine Lösung – weder im Kopf noch mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens. Was hätte Lotta bereits im Mathematikunterricht der Grundschule gebraucht, um tragfähige und anschlussfähige Verstehensgrundlagen zur Addition und Subtraktion aufzubauen, damit ein Weiterlernen möglich ist?

In diesem Baustein wird erprobt, wie bereits im Anfangsunterricht die notwendigen Verstehensgrundlagen zur Addition und Subtraktion identifiziert, aufgebaut und gesichert werden. Einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung eines tragfähigen Operationsverständnisses leistet hier die Vernetzung verschiedener Darstellungen (Handlung, Mathe-Sprache, Bilder, Sprache), die es kontinuierlich auch sprachlich zu begleiten gilt. Mit Hilfe des Impulses „Erkläre, warum ...“, dem Aufgabenformat „Quatschgeschichten“ und weiteren Praxismaterialien wird die Leitidee der Verstehensorientierung für verschiedene Klassenstufen konkretisiert.

Baustein 3

Lernende beim Entdecken, Beschreiben und Begründen unterstützen

Die Kinder einer dritten Klasse sollen dreistöckige Zahlenmauern berechnen, bei denen der mittlere Grundstein jeweils um 1 erhöht wird. Der Auftrag: Was passiert mit dem Deckstein? Begründe, warum das so ist. Bei dieser Aufgabe zum Forschen handelt es sich um eine kognitiv aktivierende Aufgabe, bei der auch prozessbezogene Kompetenzen angesprochen werden. Lukas löst alle Mauern richtig, aber ein Muster kann er nicht entdecken und somit keine Begründung finden. Wie kann Lukas in seinem Lösungsprozess beim Entdecken, Beschreiben und Begründen bei dieser Forscher-Aufgabe unterstützt werden?

Die Unterstützungsmöglichkeiten „Fragen zum Forschen stellen“, „Strategien zum Forschen finden“, sowie „Mittel zum Forschen nutzen“ werden in diesem Baustein vorgestellt und an weiteren Beispielen (Kl. 1–4) praxisnah erkundet. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie Aufgaben verändert werden können, um allen Kindern kognitiv aktivierende Lerngelegenheiten zugänglich zu machen.

Baustein 4

Darstellungen als Veranschaulichungs- und als Argumentationshilfe

Die Zweitklässlerin Mia sagt: „Einmalseinsrechnen ist wie Plusrechnen, also $4 + 4 + 4$.“ Ihre Freundin Klara meint: „Also, ich sage mir immer die Reihen auf, also 4, 8, 12, 16, ...“ Sowohl die ausschließliche Deutung der Multiplikation als fortgesetzte Addition, wie auch das Aufsagen der Reihen behindern langfristiges Lernen, denn Aufgaben wie z. B. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}$ sind so nicht lösbar. Welche multiplikativen Vorstellungen sind aber tragfähig und anschlussfähig? Mathematische Lernwege sollten gerade in der Grundschule stets langfristig angelegt und gedacht werden, damit die Kinder tragfähige Vorstellungen aufbauen und ein Weiterlernen auf dieser Grundlage auch in höheren Schulstufen verstehensorientiert möglich ist.

Der Baustein zeigt am Beispiel der Multiplikation auf, wie der kontinuierliche Einsatz verschiedener Darstellungen zum Vorstellungsaufbau beiträgt, so dass Kinder mathematische Inhalte besser verstehen und mathematische Muster anschaulich begründen können. Die Erkundung des Aufgabenformats „Mal-Plus-Haus“ verdeutlicht dieses exemplarisch für Kl. 2–4.

Der Erstklässler Tim steht vor dem Stundenplan und seufzt erleichtert: „Endlich Mathe! Da muss ich nicht so viel sagen. Einfach nur rechnen!“ Allerdings: Mathematik ist als sprachfreies Fach nicht möglich. Sprache dient im Mathematikunterricht sowohl als Denk- als auch als Kommunikationsmittel. Und ein bewusster Umgang mit Sprache fördert das Mathematiklernen. Kommunizieren über Mathematik jedoch muss erst gelernt werden. Daher soll Sprache im Mathematikunterricht eingefordert, unterstützt und sukzessive aufgebaut werden.

Der Baustein zeigt Gelingensbedingungen auf, wie von Anfang an Gespräche über Mathematik angeregt werden können, um die eigenen Gedanken zu vertiefen und verständlich auszudrücken, zu argumentieren, andere Perspektiven nachzuvollziehen und mit unterschiedlichen Ansichten umzugehen. Dadurch können die Kinder auch ihre mathematischen Kompetenzen weiterentwickeln.

Am Beispiel des Aufgabenformats „Entdeckerpäckchen“ werden verschiedene Unterstützungsmöglichkeiten für die Gestaltung eines sprachbildenden Mathematikunterrichts für alle Kinder vorgestellt (Kl. 1–4).



Die Drittklässlerin Aylin, ein Mädchen mit dem Förderschwerpunkt Lernen, erarbeitet gerade mit Unterstützung der Sonderpädagogin die Addition im Zahlenraum bis 10. Die anderen Kinder der Klasse üben aktuell die schriftliche Addition und erhalten den Auftrag mit Ziffernkarten von 0 bis 9 zwei dreistellige Zahlen zu bilden, deren Summe 1000 ist. Welchen Beitrag kann Aylin zu diesem Auftrag zum Forschen leisten? Wie kann für sie individuelles Lernen initiiert werden, das zugleich Teilhabe ermöglicht? Und was ist mit ihrem Klassenkameraden Paul, einem mathematisch besonders interessierten Jungen? Welche Herausforderungen hält dieser Forscherauftrag für ihn bereit?

In diesem Baustein werden konkrete Anregungen zur natürlichen Differenzierung in Form reichhaltiger (arithmetischer wie auch geometrischer) Lernumgebungen für alle Klassenstufen gegeben und erprobt, um Vielfalt im Mathematikunterricht zu begegnen. Reichhaltige Lernumgebungen werden den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Lernmöglichkeiten von Kindern gerecht, indem sie verschiedene Wege und Anforderungsstufen ermöglichen. Sie sind offen für differenzierte Komplexitätsgrade und differenzierende Unterstützung, wie z. B. Formulierungs- oder Visualisierungshilfen.



VERTIEFUNGS- UND INHALTSMODULE

Im zweiten Jahr werden von den Schulnetzwerken ausgewählte Vertiefungsmodule (mit Schwerpunktthemen wie **Diagnose, Differenzierung und Förderung, Sprachbildung**) oder Inhaltsmodule (**Zahlen und Operationen, Geometrie, Größen und Daten, Zufall**) gemeinsam mit den Multiplizierenden bearbeitet. Die Module erstrecken sich jeweils über ein halbes Schuljahr und umfassen drei Präsenztermine mit Praxiserprobungen und Fernlerneinheiten für die Schulen zwischen den Präsenzterminen, welche gemeinsam in den Schulteams reflektiert werden.

Unterstützt wird die Erarbeitung der Module durch bereitgestelltes Unterrichtsmaterial, mögliche Online-Veranstaltungen und einer beratenden Begleitung der Multiplizierenden. Nach dem gleichen Prinzip können auch Inhaltsmodule erarbeitet werden, die sich auf bestimmte Unterrichtsinhalte beziehen.

SELBSTLERNMODULE

Selbstlernmodule ergänzen das Angebot der Fortbildungsmodule und stehen den Schulen zur selbstgesteuerten Weiterarbeit ab dem 3. Jahr der Teilnahme am QuaMath-Programm zur Verfügung. Selbstlernmodule setzen auf Texte mit Eigenaktivitäten und auf weitere Formate wie Videos, Screen-casts, Animationen, Selbstchecks, etc.

Perspektivisch werden alle Vertiefungs- und Inhaltsmodule auch in Form von Selbstlernmodulen zur Verfügung stehen. So wird allen Schulen ermöglicht, für die Weiterarbeit Schwerpunkte nach den eigenen Bedarfen zu setzen. Dadurch können die Inhalte aus den vorherigen Modulen auch im Rückblick noch einmal vertieft werden.

QUAMATH-MODULE DER SEKUNDARSTUFE I

Sekundarstufe I

Basismodul Unterrichtsqualität Jhg. 5–13

Bärbel Barzel, Gilbert Greefrath, Lars Holzäpfel,
Susanne Prediger, Florian Schacht

Daten & Zufall 5–10

Katrin Rolka,
Bettina Rösken-Winter,
Rolf Biehler

Funktionen & Modellieren 7–10

Marita Friesen,
Anika Dreher, Katrin Rolka

Algebra & Modellieren 6–9

Anika Dreher, Marita Friesen

Brüche-Prozente- Proportionales 6–7

Susanne Prediger,
Birte Friedrich

Diagnose & Förderung zu Basiskompetenzen 5

Susanne Prediger,
Birte Friedrich

Geometrie 5–10

Ulrich Kortenkamp

Digitale Medien 5–10

Ulrich Kortenkamp

Sprachbildung 5–10

Susanne Prediger,
Lena Wessel

Problemlösen 5–10

Benjamin Rott,
Lars Holzäpfel

Differenzierung 5–10

Birte Friedrich,
Susanne Prediger

Bedeutung der Farben:

Basismodul

Inhaltsmodul

Vertiefungsmodul



QuaMath – Unterrichts- und Fortbildungs-**Qualität** in **Mathematik**
entwickeln ist ein Programm des Deutschen Zentrums für
Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) und wird
gefördert von der Kultusministerkonferenz (KMK).

Das DZLM wird koordiniert vom Leibniz-Institut für die
Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)
und besteht aus einem Netzwerk aus 12 Hochschulen und dem IPN.