

Ein Fortbildungsprogramm für Schulen und deren Mathematik-Lehrkräfte

Info-Booklet für den Sekundarbereich

quamath.de



Ein Programm vom



am



Gefördert von



Inhalt

Was ist QuaMath?	4
Programmaufbau & Teilnahme	5
QuaMath-Prinzipien	6
QuaMath-Module der Sekundarstufe	7
Bausteine des Basismoduls Sekundarstufe	8
Vertiefungs- und Inhaltsmodule der Sekundarstufe	11
Online-Module	19

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 für die Schulen **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 Sekundarstufe finden Sie auf den Seiten 8–11.

Im zweiten Jahr bearbeitet jedes Netzwerk gemeinsam zwei halbjährliche Vertiefungs- oder Inhaltsmodule (S. 11), und **ab dem dritten Jahr** können die Schulteams mit Hilfe von Online-Modulen an selbst gewählten Themen eigenständig weiterarbeiten (S. 19).

WANN IST DIE TEILNAHME MÖGLICH?

Seit 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/personen

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 Sekundarstufe werden nach dem einjährigen Basismodul insgesamt vierzehn Vertiefungs- und Inhaltsmodule angeboten.

QUAMATH-MODULE DER SEKUNDARSTUFE

Sekundarstufe I		Sekundarstufe II
Basismodul Unterrichtsqualität Jhg. 5–13 Bärbel Barzel, Gilbert Greefrath, Lars Holzäpfel, Susanne Prediger, Florian Schacht		
Daten & Zufall 5–10 Katrin Rolka	Funktionen & Modellieren 7–10 Marita Friesen & Anika Dreher	Differenzialrechnung Florian Schacht, Bärbel Barzel, Gilbert Greefrath & Daniel Thurm
Algebra & Modellieren 6–9 Anika Dreher & Marita Friesen	Brüche-Prozente-Proportionales 6–7 Susanne Prediger	Lineare Algebra & Analytische Geometrie Lena Wessel
Diagnose & Förderung zu Basiskompetenzen 5 Susanne Prediger & Birte Friedrich	Geometrie 5–10 Ulrich Kortenkamp	Stochastik Leander Kempen & Rolf Biehler
Digitale Medien 5–10 Ulrich Kortenkamp	Sprachbildung 5–10 Susanne Prediger	Integralrechnung Stephan Hußmann
Problemlösen 5–10 Benjamin Rott & Lars Holzäpfel	Differenzierung 5–10 Birte Friedrich	
Basismodul		Inhaltsmodul
		Vertiefungsmodul

BAUSTEINE DES BASISMODULS SEKUNDARSTUFE

Stand der Beschreibungen: August 2025. Anpassungen vorbehalten.

Baustein 1 Nachhaltig lernen – Verständnis aufbauen

Immer wieder zeigt sich, dass Lernende Oberflächenwissen aufbauen, anstatt nachhaltig zu lernen. Doch wieso ist Lernen so wenig nachhaltig? Wie kann dies geändert werden? Durch einen verstehensorientierten Zugang nicht nur zu mathematischen Konzepten sondern auch Verfahren wird ein Verständnis tiefer verankert. Dies gelingt umso besser, je klarer die langfristigen Zusammenhänge in der Curriculumspirale verknüpft werden. Dazu trägt auch eine Vernetzung verschiedener Darstellungen bei, weil hierbei erklärt wird, wie sie zusammenhängen.

Alle Inhalte werden am Beispiel *Flächenformel und Multiplikationsverständnis* (Kl. 5–10) behandelt und um Ausblicke zu *Brüchen, Geradengleichungen* sowie anderen arithmetischen Darstellungen sowohl für Kl. 5–10 als auch 10–13 erweitert.

Baustein 2 Aktiv lernen – bei Intuitionen ansetzen

Wie können reichhaltige Denkhandlungen bei den Lernenden anregt und vertieft werden? Wie können die Intuitionen der Lernenden hervorgehoben und gewinnbringend für den Verlauf des Unterrichts aufgegriffen werden? Diese Fragen stellen sich für alle Phasen des Unterrichts: Erarbeiten, Systematisieren und Üben. An konkreten Beispielen wird aufgezeigt, wie im Anschluss an offene Erarbeitungs-Aufgaben systematisierende Gespräche zielgerichtet vorstrukturiert und moderiert werden können, sodass allen Lernenden der Zugang zu den Lernzielen möglich ist. Mit Hilfe eines Kriterienkatalogs können reichhaltige und anregende Aufgabenstellungen für lernendenorientierte Übungsphasen analysiert und entwickelt werden.

Alle Inhalte des Bausteins werden exemplarisch am Beispiel *Parallelogramm-Fläche* (Kl. 7) oder *Parabel* (Kl. 9–11) sowie dem *Durchschnitt* (Kl. 5) und *Datenvergleich mit verschiedenen statistischen Kenngrößen* (Kl. 5–10) erarbeitet.

Baustein 3 Individuelle Lernvoraussetzungen berücksichtigen – Sprache bilden

Wie kann im Unterricht passend zu den heterogenen Lernständen differenziert werden? Wie können alle Lernende adaptiv gefördert werden? Wie können die Lernenden sprachlich beim Verständnisaufbau unterstützt werden? An der Diskussion verschiedener Differenzierungsansätze zur Förderung der Lernenden wird deutlich: Eine Diagnose der Lernstände anhand von Lernpfaden und Sprachmitteln ermöglicht einen Ausgangspunkt für die gezielte Förderung von Lernenden. Eine solche Förderung kann nicht allein durch differenzierende Aufgaben sondern auch in Unterrichtsgesprächen erfolgen. Adaptives Fördern und gezielte Unterstützung der Verwendung von Sprache für den Verständnisaufbau werden beispielhaft an den Themen *Volumenformel* (Kl. 6–10) und *qualitative Beschreibungen von Graphenverläufen für ein Riesenrad* (Kl. 10/11) umgesetzt. Am Beispiel des Riesenrads wird zunächst der qualitative Graphenverlauf fokussiert (auch für nicht-gymnasiale Klassen) und lässt sich im Weiteren für höhere (gymnasiale) Klassenstufen zur algebraischen Behandlung der Sinus-Funktion ausbauen.

Baustein 4 Prozessbezogene Kompetenzen fördern am Beispiel des Argumentierens

Wie können Lernende zum Argumentieren angeregt werden und dadurch zu vertieftem Nachdenken über Mathematik gelangen? Prozessbezogene Kompetenzen wie das Argumentieren lassen sich nur über einen längeren Zeitraum an verschiedenen Inhalten aufbauen. Dabei gilt es, auf Grundlage der diagnostizierten Lernstände geeignete Aufgaben auszuwählen und anzupassen, die das Argumentieren einfordern. Kern des Bausteins sind die unterrichtliche Umsetzung argumentativer Diskurse und die Unterstützung beim langfristigen Aufbau und Ausbau einer Gesprächs- und Argumentationskultur.

Im Baustein wird exemplarisch entlang konkreter Unterrichtsbeispiele in Form von Lernendendokumenten und Videoaufzeichnungen vorgestellt, welche konkreten Herausforderungen sich in der Praxis stellen. Das zentrale Beispiel aus dem Bereich der *Primfaktorzerlegung* kann nahezu voraussetzungsfrei in allen Klassenstufen der Sekundarstufe eingesetzt werden. Ein weiteres Beispiel zu *quadratischen Funktionen* sowie ein optionales Aufgabenbeispiel zur *Kombinatorik* ermöglichen, alle Jahrgänge einzubeziehen.

Baustein 5 Prüfungen – von den Zielen her denken

Wie kann eine gute Vorbereitung auf zentrale Prüfungen gelingen? Wie können Klassenarbeiten kompetenzorientiert konzipiert werden und dabei Verstehensorientierung und kognitive Aktivierung in den Blick genommen werden? Im Zentrum dieses Bausteines steht die konstruktive Beziehung zwischen Lernzielen und schriftlichen Prüfungen. Dazu werden Hilfestellungen geboten, um Testbearbeitungen, beispielsweise im Rahmen von Vergleichsarbeiten, zur Diagnose und Förderung sowie für den eigenen Unterricht nutzbar zu machen. Ziel ist es, nachhaltiges Lernen zu fördern und Lernende zu befähigen, ihre Lernprozesse und Lernziele selbstständig zu reflektieren und Verantwortung für diese zu übernehmen.

Der Baustein entwickelt alle Inhalte ausgehend von konkreten unterrichtlichen Beispielen aus dem Themenfeld *Flächen- und Rauminhalte* (Kl. 7/8) für die Sekundarstufe I sowie anhand ausgewählter Beispiele aus der *Analysis* für die Sekundarstufe II. So werden die Herausforderungen und Potenziale im Unterrichtsalldag exemplarisch deutlich.

Baustein 6 Digitalisierung als Chance für Lehren und Lernen – bei Intuitionen ansetzen

Wie können digitale Medien in den verschiedenen Unterrichtsphasen angemessen eingesetzt werden? Wie können Lernende weiterhin zu reichhaltigen Denkhandlungen angeregt und passend zu ihren jeweiligen Lernständen gefördert werden? Die Bandbreite an digitalen Medien ist sehr groß und dementsprechend die Möglichkeiten des unterrichtlichen Einsatzes. In diesem Baustein werden die in den vorherigen Bausteinen erarbeiteten Qualitätsmerkmale zugrunde gelegt. Ausgehend von Vorerfahrungen zum Einsatz digitaler Medien wird ein Überblick gegeben, welche Medien relevant für das Lernen und Lehren von Mathematik sind.

Am Beispiel einer digitalen Lernumgebung zu *Funktionen* (Kl. 8–10) wird die Rolle der Medien reflektiert. Zudem wird im Baustein auch der Einsatz allgemeiner digitaler Medien (z. B. Videos) und Kriterien zur Auswahl und Gestaltung für alle Jahrgangstufen (Kl. 5–13) erörtert, um auch das kreative Arbeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

VERTIEFUNGS- UND INHALTSMODULE SEKUNDARSTUFE

Im zweiten Jahr werden von den Schulnetzwerken ausgewählte Vertiefungsmodule (mit Schwerpunktthemen wie **Sprachbildung, Differenzierung, Digitale Medien**) oder Inhaltsmodule (**Geometrie, Daten & Zufall, Funktionen & Modellieren**) gemeinsam mit den Multiplizierenden bearbeitet.

Die Module erstrecken sich jeweils über ein halbes Schuljahr und umfassen drei Präsenztermine mit Praxiserprobungen und Fernlernerinheiten 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.

Kurzbeschreibungen der Module

Daten & Zufall 5–10

Katrin Rolka

Umfangreiche Datenmengen und Wahrscheinlichkeitsaussagen ziehen sich durch vielfältige Bereiche unseres täglichen Lebens und bilden dort oftmals die Grundlage für zahlreiche Entscheidungen. Insbesondere um Diagramme als Explorations- und Kommunikationsmittel zu nutzen, aber auch manipulierende Wirkungen von Zahlen und graphischen Darstellungen erkennen zu können, ist ein kompetenter Umgang mit Daten und ein fundiertes Verständnis von Wahrscheinlichkeiten erforderlich. Für den langfristigen Aufbau von stochastischem Wissen sind tragfähige Vorstellungen und das Verstehen von Verfahren von besonderer Bedeutung. In diesem Modul professionalisieren sich Lehrkräfte mithilfe ausgewählter und erprobter Unterrichtsmaterialien in der Vermittlung einer stochastischen Grundbildung für den Mathematikunterricht. In Praxisphasen zwischen den Bausteinen erhalten sie die Gelegenheit, das Gelernte für den eigenen Unterricht in den Klassen 5–10 zu adaptieren, zu erproben und zu reflektieren.

Funktionen & Modellieren 7–10

Marita Friesen & Anika Dreher

Die Leitidee Funktionaler Zusammenhang spielt nicht nur in vielen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts eine zentrale und durchgängige Rolle, sondern auch für das Modellieren in vielfältigen Anwendungskontexten. Im Lernprozess treten dabei jedoch immer wieder typische Fehlvorstellungen auf, die das Verständnis und Weiterlernen behindern können. Lehrkräfte professionalisieren sich in diesem Modul, Verstehensgrundlagen und Modellierungskompetenzen im Bereich des Funktionalen Denkens bei Lernenden aufzubauen, zu diagnostizieren und zu fördern. Dafür werden vielfach erprobte (digitale) Diagnosewerkzeuge und Unterrichtsmaterialien aus verschiedenen Projekten (z. B. aus MaCo und SiMa) sowie neu entwickelte Materialien eingesetzt. Zwischen den Bausteinen können diese Materialien für den eigenen Unterricht erprobt und adaptiert werden.

Differenzialrechnung

Florian Schacht, Bärbel Barzel, Gilbert Greefrath & Daniel Thurm

Dieses Vertiefungsmodul vermittelt einen Einstieg in die Differenzialrechnung, bei dem die Idee der Ableitung breit im Sinne von Tangentensteigung, lokaler Änderungsrate und linearer Approximation entwickelt wird. Dazu wird im ersten Baustein ein übergreifender und an Grundvorstellungen orientierter Schwerpunkt darauf gelegt, wie grundsätzlich Vorstellungsaufbau für Konzepte und Verfahren in der Sekundarstufe II entwickelt werden kann, bevor im Baustein 2 konkret eine vorstellungsorientierte Unterrichtssequenz bearbeitet und analysiert wird. Das Modul endet mit der Perspektive auf individuelle Adaptionen, Optimierungen und Weiterentwicklungen, um die Materialien und Konzepte paradigmatisch für die eigene Professionalisierung denken und realisieren zu können. Im Sinne des Constructive Alignments werden auch Prüfungsaufgaben thematisiert, zum Beispiel als Reflexionsaufträge durch Analyse von Abituraufgaben zur Thematik aus dem IQB-Aufgabenpool. Der Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge, konkret Funktionenplotter, dynamische Visualisierungen und Computeralgebra, ist integrativ mitgedacht.

Algebra & Modellieren 6–9

Anika Dreher & Marita Friesen

Obwohl die Algebra im Mathematikunterricht der Sekundarstufe eine zentrale Rolle spielt, nehmen Lernende sie häufig als willkürliches, fehleranfälliges Regelwerk wahr und haben Schwierigkeiten, algebraische Terme und Gleichungen für die Lösung von Anwendungsaufgaben zu nutzen. Lehrkräfte professionalisieren sich in diesem Modul, relevante Verstehensgrundlagen zu Variablen, Termen und Gleichungen auf Grundlage des Modellierungskreislaufs zu identifizieren, bei Lernenden aufzubauen, zu diagnostizieren und zu fördern. Dafür werden vielfach erprobte (z. T. auch digitale) Diagnosewerkzeuge und Unterrichtsmaterialien aus verschiedenen Projekten (z. B. aus MaCo und SiMa) sowie neu entwickelte Materialien eingesetzt. Zwischen den Bausteinen können diese Materialien für den eigenen Unterricht erprobt und adaptiert werden.

Brüche-Prozente-Proportionales 6–7

Susanne Prediger

Im Zentrum dieses Moduls steht der Verständnisaufbau für die Brüche, proportionales Denken und die Prozente in den Jahrgangsstufen 6/7. Um die fünf QuaMath-Prinzipien für diese Themenfelder zu realisieren, sind Ansätze zur Diagnose und Förderung, Sprachbildung und zum Einsatz digitaler Medien integriert. Ergänzt werden die Präsenzmodule durch Vertiefungsangebote in den Selbstlernmodulen, die jeweils weitere Aspekte der Themen vertiefen. Zudem liegen zu allen Themen unterschiedliche Diagnose- und Unterrichtsmaterialien zur Erprobung bereit. Bewusst werden Überschneidungen zu anderen Modulen angebahnt, um zur Weiterarbeit in den Online-Modulen einzuladen.

Analytische Geometrie & lineare Algebra

Lena Wessel

Im Unterricht der analytischen Geometrie begegnen Jugendliche einer hohen Darstellungsvielfalt, die sich aus den zentralen Prozessen des Algebraisierens und Geometrisierens ergeben, wenn neue mathematische Begriffe sowohl algebraisch betrachtet als auch geometrisch gedeutet werden. Diese Darstellungsvielfalt kann für Jugendliche eine besondere Herausforderung darstellen. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Modul die Übergänge von Geometrie zu Algebra und umgekehrt genauer betrachtet, nachdem im ersten Baustein die Prinzipien der Verstehensorientierung und Durchgängigkeit im Vordergrund standen. Grundlage dafür sind sowohl die Vernetzung von Inhalten der Sekundarstufen I und II - Geometrie, als auch Beziehungen von Inhalten innerhalb der analytischen Geometrie. Anhand ausgewählter Lerngegenstände (z. B. „Spiegeln an Ebenen“ und „Skalarprodukt“) werden obige Überlegungen konkretisiert und gemeinsam mit den Teilnehmenden für den Einsatz im Unterricht vorbereitet. Zwischen den Bausteinen wird ein reichhaltiges, zum Teil GeoGebra-basiertes Material für Unterrichtserprobungen angeboten.

Diagnose & Förderung zu Basiskompetenzen 5

Susanne Prediger & Birte Friedrich

Lernende im Jahrgang 5 kommen mit z. T. erheblichen Lücken in den arithmetischen Basiskompetenzen, die sich nicht nur auf Basisfertigkeiten beziehen, sondern vor allem auch auf Verstehensgrundlagen wie dem Stellenwert- oder Operationsverständnis. Lehrkräfte professionalisieren sich in dem Modul, mithilfe ausführlich ausgearbeiteter Diagnose- und Fördermaterialien (aus Mathe sicher können – Natürliche Zahlen) relevante Verstehensgrundlage zu identifizieren, bei den Lernenden zu diagnostizieren und schließlich zu fördern. Gegenüber dem bereits in einigen Ländern bekannten Mathe sicher können-Fortbildungen wird dabei die Förderung nicht nur in unterrichtsergänzenden Fördergruppen, sondern auch im heterogenen Regelunterricht in den Blick genommen. Dazu wurden weitere (z. T. auch digitale) Unterrichtsmaterialien entwickelt und erprobt. Zwischen den Bausteinen können die Diagnose- und Förderansätze für den eigenen Unterricht adaptiert und erprobt werden.

Geometrie 5–10

Ulrich Kortenkamp

Geometrie bietet durch handlungsorientierte Zugänge und eine vielfältige, vernetzte Begriffswelt großartige Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für Mathematik zu motivieren und gleichzeitig die Vorteile abstrakter, formaler Zugänge schätzen zu lernen. Der Einsatz digitaler Medien, insbesondere von DGS, ist gerade in der Sekundarstufe ein hervorragendes Hilfsmittel, um alle Schülerinnen und Schüler einzubinden. Neben allgemeinen Hinweisen für einen modernen und qualitativ hochwertigen Geometrieunterricht wird in den Bausteinen besonders auf die Begriffsbildung am Beispiel geometrischer Objekte, auf das Argumentieren und Kommunizieren über Geometrie und die Wechselbeziehung zwischen kreativem Schaffen auf mathematischer Basis und Modellieren der Realität mit Hilfe von geometrischen Zusammenhängen eingegangen. Die Erprobungen sind in der 7. bis 9. Klasse angesiedelt, können aber auch an andere Klassenstufen angepasst werden. Für die Umsetzung digitaler Zugänge sollten digitale Endgeräte (Tablets oder Computer) in der Hand der Schülerinnen und Schüler sein, es gibt aber auch hier die Möglichkeit, die Erprobung an die tatsächlich vorhandene (oder fehlende) technische Ausstattung anzupassen.

Stochastik

Leander Kempen & Rolf Biehler

In diesem Modul werden exemplarisch drei zentrale Inhalte der Stochastik der Sekundarstufe 2 unter der QuaMath-Perspektive aufgegriffen und für die Behandlung im täglichen Mathematikunterricht aufbereitet. Am Beispiel der bedingten Wahrscheinlichkeiten wird die Bedeutung der Darstellungsvernetzung herausgestellt und die dazu benötigte Sprache thematisiert. Im Rahmen der Erarbeitung der Binomialverteilung werden wir herausarbeiten, aus welchem Vorwissen heraus die Lernenden ihr Verständnis dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung aufbauen können. Schließlich fokussieren wir ein anschauliches Verständnis von Prognoseintervallen auf Grundlage des $1/\sqrt{n}$ -Gesetzes. Auf diesem Verständnis aufbauend können Konfidenzintervalle verständlich erarbeitet werden oder es kann sich eine Lerneinheit zum Schließen aus Stichprobendaten auf die Gesamtheit anschließen.

Digitale Medien 5–10

Ulrich Kortenkamp

Digitale Medien haben einen festen Platz im Mathematikunterricht, nicht nur als Übungs- und Prüfungswerkzeug, sondern auch für die kognitiv aktivierende Vermittlung von Verstehensgrundlagen. Sie können dabei insbesondere für das Wechselspiel zwischen explorativen und konvergenten Unterrichtsphasen eingesetzt werden. Dabei müssen die Digitalen Medien sachgerecht eingesetzt werden und das Unterrichtsgeschehen so modelliert werden, dass die sich durch die Medien ergebenden Gesprächsanlässe genutzt werden, im Gegensatz zur rein technischen Nutzung, bei der Routineaufgaben von Digitalen Werkzeugen übernommen werden. Neben der Nutzung Digitaler Medien als Werkzeug für den Unterricht können im Mathematikunterricht auch die Grundlagen digitaler Medien selbst Unterrichtsinhalt sein. Dies geht über den fächerübergreifenden Medienkompetenzbegriff hinaus und trägt dazu bei, dass Mathematikunterricht die Grundlage für die demokratische Teilhabe in einer digital geprägten Welt legt.

Differenzierung 5–10

Birte Friedrich

Für ein gemeinsames und individuell förderliches Lernen in heterogenen Lerngruppen sind Ansätze zur inneren Differenzierung zentral, die die QuaMath-Prinzipien stärken und nicht außer Kraft setzen. Lehrkräfte professionalisieren sich in diesem Modul, Aufgaben auszuwählen sowie differenzierend auszugestalten. Zudem setzen sie sich mit der Differenzierung in Unterrichtsphasen auseinander und erproben selbst eine von zwei ausgearbeiteten differenzierten Unterrichtseinheiten (zum verständigen Rechnen in Klasse 5/6 oder zur Prozent- oder Zinsrechnung in Klasse 7/8). Gemeinsam werden die Erfahrungen auch auf andere Themen übertragen. Bewusst werden Überschneidungen zu anderen Modulen angebahnt, um zur Weiterarbeit in den Selbstlernmodulen einzuladen.

Sprachbildung 5–10

Susanne Prediger

Damit alle Lernenden sich an fachbezogener Kommunikation im Mathematikunterricht beteiligen können, muss die fachbezogene Sprachkompetenz der Lernenden gezielt auf- bzw. ausgebaut werden. Im Modul werden unterrichtliche Ansätze erarbeitet und erprobt, wie Sprache eingefordert, diagnostiziert, unterstützt und sukzessive aufgebaut werden kann. Dabei kommt es entscheidend darauf an, die fachlich relevanten sprachlichen Anforderungen zu identifizieren und als Lernziele mit einzuplanen. Das Modul beginnt mit einem themenübergreifenden Einstieg und ermöglicht dann die Erprobung von zwei Themen, zu denen verstehens- und sprachförderliches Unterrichtsmaterial bereit gestellt wird. Die Multiplizierenden wählen aus, an welchen Themen gearbeitet wird. Zur Auswahl stehen von Beginn an folgende Themen, die in den Folgejahren sukzessive ausgebaut werden: Prozentrechnung (Jhg. 7/8), Variable (Jhg. 7–10), Bedingte Wahrscheinlichkeit (Jhg. 9–11). Ab 2025 werden voraussichtlich außerdem folgende Themen zur Auswahl aufbereitet: Operationsverständnis (Jhg. 5), Textaufgaben (Jhg. 5/6), Größen (Jhg. 5/6), Funktionen (Jhg. 8–10), Beweisen (Jhg. 8–11), u.a.

Problemlösen 5–10

Benjamin Rott & Lars Holzäpfel

Problemlösen ist für alle Jahrgangsstufen als prozessbezogene Kompetenz in den curricularen Vorgaben enthalten, dennoch wird es oft nicht (explizit) unterrichtet. Dies führt dazu, dass sowohl Lernende als auch Lehrende wenig Erfahrung mit dieser Aktivität besitzen. Im Mathematikunterricht stellt das Problemlösen sowohl ein Lernziel für sich als auch ein Lernprinzip bzw. eine Methode zur Erkundung und Vertiefung von Inhalten dar. Lehrkräfte professionalisieren sich in diesem Modul hinsichtlich der unterrichtlichen Umsetzung dieser beiden Aspekte. Im Modul geht es um mögliche Zugänge zum Problemlösen und die Diagnose und Förderung heuristischer und metakognitiver Strategien, den Umgang mit Heterogenität bei solchen Aktivitäten sowie um Möglichkeiten der Bewertung von Problemlöseprozessen und -produkten. Zwischen den Bausteinen erfolgen Erprobungen sowie Adaptionen für den eigenen Unterricht.

Integralrechnung

Stephan Hußmann

Für ein tragfähiges Verständnis des Integralbegriffs und der Integralrechnung sollten Schülerinnen und Schüler u. a. die Vorstellung vom Integrieren als ein Verfahren entwickeln, bei dem mit Hilfe der lokalen Änderungen von Funktionen ihre Funktionswerte bzw. die Funktionen selbst rekonstruiert werden. In Baustein 1 werden die stoffdidaktischen Grundlagen für den Aufbau der Rekonstruktionsvorstellung erarbeitet: u.a. Welche Grundvorstellungs- und Darstellungsvernetzungen sind für den Vorstellungsaufbau relevant? Welche Situationen und Kontexte bieten einen sinnstiftenden Ausgangspunkt? Welche typischen Perspektiven und Vorstellungen der Schüler*innen gilt es zu berücksichtigen? Zudem werden Settings zum Diagnostizieren jener Verstehensgrundlagen thematisiert, die für einen tragfähigen Vorstellungsaufbau notwendig sind. In Baustein 2 werden aufgabenbasierte Fördersettings präsentiert, die auf das kognitiv aktivierende und digital gestützte Erarbeiten und Ordnen der Rekonstruktionsvorstellung abzielen. Im dritten Baustein werden Möglichkeiten der Gestaltung und Weiterentwicklung der präsentierten Inhalte und Materialien hinsichtlich der Passung auf die eigene Lerngruppe thematisiert. In den Praxisphasen zwischen den Bausteinen sollen die Teilnehmenden das Gelernte für den eigenen Unterricht in der Sekundarstufe II adaptieren und erproben.

ONLINE-MODULE

Online-Module ergänzen das Angebot der Vertiefungs- und Inhaltsmodule und stehen den Schulen zur selbstgesteuerten Weiterarbeit ab dem 3. Jahr der Teilnahme am QuaMath-Programm zur Verfügung. Sie berücksichtigen kooperative Arbeitsformen sowie digital unterstütztes Selbstlernen für Lehrkräfteteams bzw. Einzelpersonen. Online-Module setzen vielfältige digitale Formate ein, wie Videos, Screencasts, Animationen und interaktive Selbstchecks. Ergänzt werden diese Formate durch abwechslungsreiche, online-gestützte Eigenaktivitäten zur Anwendung und Vertiefung der Lerninhalte sowie zur Planung und Reflexion eigener Unterrichtsaktivitäten.

Ab dem ersten Halbjahr des Schuljahres 2026/27 werden allen QuaMath-Schulen zunächst die A-Module für die Weiterarbeit an Schwerpunkten und nach den eigenen Bedarfen zur Verfügung stehen. Dadurch können die Inhalte aus den vorherigen Modulen auch im Rückblick noch einmal vertieft werden.



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.