

Qualifizierungs- und Fortbildungsprogramm zur frühen mathematischen Bildung an Fachschulen

Info-Booklet für Multiplizierende

quamath.de



Ein Programm vom



am



Gefördert von



Inhalt

QuaMath – Frühe mathematische Bildung an Fachschulen	3
Ziele	3
Struktur und Inhalte der Qualifizierung	4
Erprobung im Unterricht	6
Durchführung der Fortbildungen	6
Struktur und Inhalte der Fortbildung für Lehrkräfte	7
Beschreibung der Fortbildungsmodule.	8

QuaMath – Frühe mathematische Bildung an Fachschulen

Frühe mathematische Bildung ist nachweislich wichtig für den langfristigen Schulerfolg von Kindern. Studien zeigen, dass die Qualifizierung frühpädagogischer Fachkräfte dabei eine entscheidende Rolle spielt.

Doch angehende Fachkräfte haben bisher nur begrenzte Möglichkeiten, die notwendigen Kompetenzen zur Unterstützung der mathematischen Entwicklung von Kindern vor der Schule zu erwerben. Sie brauchen fachdidaktisches Wissen und Handlungskompetenzen, um die mathematische Bildung von Kindern im Alter von 2 bis 6 Jahren spielerisch und alltagsnah zu fördern und zu gestalten.

Ziele

Das länderübergreifende QuaMath-Programm, gefördert von der KMK, bietet eine umfassende Qualifizierung für Multiplizierende im Bereich der frühen mathematischen Bildung an Fachschulen.

Diese Multiplizierenden – selbst Lehrkräfte – geben nach ihrer eigenen Qualifizierung ihr Wissen in Schulnetzwerken und -teams an Fachschullehrkräfte weiter, die angehende pädagogische Fachkräfte ausbilden.

Ziel ist es, pädagogische Fachkräfte zu befähigen, mathematische Bildungsprozesse im Alltag von Kindern professionell und altersgerecht zu begleiten. So wird sichergestellt, dass Kinder in Kindertagesstätten Mathematik spielerisch und alltagsnah mit Freude und Neugier entdecken.



Struktur und Inhalte der Qualifizierung

Die Qualifizierung besteht aus vier zweitägigen **Präsenz- und zwei halbtägigen Onlinemodulen**.

Zwischen den einzelnen Modulen liegen **Praxisphasen**, die Teil der Qualifizierung sind. In diesen Praxisphasen im ersten Jahr der Qualifizierung integrieren die Multiplizierenden frühe mathematische Bildung in den eigenen **Unterricht**. Dies ermöglicht die praktische Erprobung der Inhalte und fördert die Kompetenzen der Multiplizierenden.

Ab dem zweiten Jahr der Qualifizierung führen die Multiplizierenden **Fortbildungen** durch. Die Fortbildungen können mit einzelnen Fachschulen erfolgen (in Schulteams) oder mit Lehrkräften aus mehreren Fachschulen, die in einem Netzwerk zusammenarbeiten (in Schulnetzwerken). Für die Praxisphasen werden den Multiplizierenden erprobte Unterrichts- und Fortbildungsmaterialien zur Verfügung gestellt (Hintergrundtexte, Präsentationsfolien, Arbeitsmaterial, Praxisvideos).



Abb. 1 Struktur und Inhalte der Qualifizierung

Die Multiplizierenden erhalten in der Qualifizierung die Gelegenheit, ihre fach- und fortbildungsdidaktischen Kompetenzen (weiter) zu entwickeln, um Fortbildungen zur frühen mathematischen Bildung an Fachschulen durchzuführen.

Die Inhalte der Qualifizierung orientieren sich an den Inhalten der Fortbildungen, die im Kapitel *Beschreibung der Fortbildungsmodule* konkretisiert werden.

Das QuaMath-Programm für frühe mathematische Bildung wird in drei Kohorten durchgeführt. Die erste Kohorte startet im September 2024 mit den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Bremen, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein. Die zweite Kohorte folgt im März 2025 und umfasst Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Die Qualifizierungstermine finden halbjährlich im März und September statt.



1. Kohorte
Ab September 2024

Berlin, Brandenburg, Bremen, Niedersachsen,
Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein



2. Kohorte
Ab März 2025

Baden-Württemberg, Bayern,
Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland

Abb. 2 Zeitplan der Kohorten

Die dritte Kohorte beginnt im Schuljahr 2025/26 für die Bundesländer Hamburg und Nordrhein-Westfalen, wobei hier individuelle Absprachen zum Zeitrahmen, Umfang und den inhaltlichen Schwerpunkten der Qualifizierung getroffen werden.

Erprobung im Unterricht

Die Multiplizierenden führen in ihrer Rolle als Lehrkraft Erprobungen zu den Unterrichtsinhalten „Einführung in die frühe mathematische Bildung“, „Einführung in das Thema Muster und Strukturen“ und „Mengen und Zahlen“ in ihrem eigenen Unterricht durch. Erprobungen zu den Unterrichtsinhalten „Einführung in die frühe mathematische Bildung“ und „Einführung in das Thema Muster und Strukturen“ sollen in der Praxisphase zwischen dem ersten und zweiten Qualifizierungsmodul stattfinden. Erprobungen zum Unterrichtsinhalt „Mengen und Zahlen“ finden zwischen dem zweiten und dritten Modul statt.

Die Unterrichtserprobungen dienen dazu, dass die Multiplizierenden die Unterrichtsmaterialien kennenlernen und einen Eindruck erhalten, wie die Unterrichtsmaterialien unter ihren bundeslandspezifischen Bedingungen eingesetzt werden können. Bei jedem folgenden Qualifizierungsmodul reflektieren die Multiplizierenden ihre Erfahrungen aus der Praxis mit den anderen Multiplizierenden.

Durchführung der Fortbildungen

Mit der Durchführung der Fortbildungen starten die Multiplizierenden nach dem dritten Qualifizierungsmodul. Die Multiplizierenden der 1. Kohorte führen ihre erste Fortbildung somit zwischen Oktober 2025 und März 2026 durch. Die Multiplizierenden der 2. Kohorte zwischen März und September 2026. In jeder weiteren Praxisphase führen die Multiplizierenden je ein Fortbildungsmodul durch. In dieser Zeit werden die Multiplizierenden in ihrer Rolle als Fortbildende begleitet, um Erfahrungen aufzugreifen, zu reflektieren und die fortbildungsdidaktischen Kompetenzen weiterzuentwickeln. Nach dem fünften Qualifizierungsmodul findet kein Wechsel zwischen Qualifizierung und Fortbildung mehr statt, die Multiplizierenden führen die weiteren Fortbildungen eigenständig durch.

Struktur und Inhalte der Fortbildung für Lehrkräfte

Die Fortbildung umfasst fünf Module, zwischen denen mehrwöchige Praxisphasen liegen, die integraler Bestandteil der Fortbildung sind. In diesen Phasen integrieren die Lehrkräfte frühe mathematische Bildungsinhalte in ihren Unterricht.

Bei jedem folgenden Präsenztage reflektieren die Teilnehmenden ihre Erfahrungen aus der Praxis. Dieser Wechsel zwischen Präsenz- und Praxisphasen ermöglicht eine optimale Vertiefung des Gelernten.

Für die praktische Umsetzung erhalten die Lehrkräfte erprobte Unterrichtsmaterialien, darunter Hintergrundtexte, Präsentationsfolien, Arbeitsmaterialien und Praxisvideos.



Abb. 3 Struktur und Inhalte der Fortbildung

Beschreibung der Fortbildungsmodule

Modul 1 | Grundlagen früher mathematischer Bildung

Grundidee

Kinder interessieren sich schon in der Kindertagesstätte für mathematische Themen und Mathematik begegnet ihnen in vielfältiger Form in ihrem Alltag. Mathematik wird dennoch nicht für alle angehenden Erzieherinnen und Erzieher ein selbstverständlicher Bildungsbereich in der Kindertagesstätte sein. Einige angehende Erzieherinnen und Erzieher erinnern sich bei dem Wort ‚Mathematik‘ vielleicht an eigene positive oder negative Erfahrungen aus ihrer Schulzeit – wie diese nun mit dem Spielen und Lernen junger Kinder in der Kindertagesstätte in Einklang gebracht werden sollen, wird zu einer offenen Frage. Wenn angehende Erzieherinnen und Erzieher negative Erfahrungen mit dem Bereich Mathematik gesammelt haben, kann sich auch eine regelrechte Angst vor Mathematik aufgebaut haben und der gut gemeinte Gedanke kann in den Mittelpunkt rücken, junge Kinder so lange wie möglich vor diesen Erfahrungen zu bewahren. Vor dem Hintergrund ist es zentral, die Beweggründe und Ziele früher mathematischer Bildung mit angehenden Erzieherinnen und Erzieher zu erarbeiten und ihnen positive Bildungserlebnisse im Kontext der (frühen) mathematischen Bildung zu ermöglichen. Dabei sollen sie frühes mathematisches Lernen als Lernen in natürlichen Lernsituationen (ebenso wie sprachliches oder naturwissenschaftliches Lernen) verstehen lernen und vor diesem Hintergrund die professionellen Herausforderungen erkennen, die im Kontext der frühen mathematischen Bildung vor ihnen liegen.

Ziele

Die Lehrkräfte erweitern und erwerben Wissen zu den Themen:

- Mathematische Bildungsgelegenheiten erkennen (informelle und formale)
- Alltagsbezug von Mathematik
- Bedeutung von Mathematik als Wissenschaft der Muster
- Bedeutung von „Muster und Strukturen“ und dessen Förderung

Struktur und Kernaktivitäten

In diesem ersten Modul werden Möglichkeiten aufgezeigt, um angehende Erzieherinnen und Erzieher anzuregen, sich intensiv mit ihren Erfahrungen und ihrem Bild von Mathematik auseinanderzusetzen. Anschließend erfahren die Lehrkräfte Aktivitäten, die die Möglichkeit zur Sammlung eigener (positiver) mathematischer Erfahrungen im Bereich Muster und Strukturen bieten. Dieser Bereich wird als Basis für mathematische Erfahrungen und als Querschnittsbereich für alle kommenden Inhaltsbereiche bereits in diesem ersten Modul thematisiert.

In der konkreten Umsetzung wechseln sich theoretische Inputphasen zu Muster und Strukturen und der Bedeutung früher mathematischer Bildung mit aktiven Phasen der Selbstreflexion und -erfahrung ab. Es werden beispielsweise Muster erstellt und fortgeführt und Muster in verschiedene Darstellungsformen übersetzt. Für die Praxisphase werden die Lehrkräfte aufgefordert, Unterrichtsaktivitäten zu den dargestellten Inhalten zu erproben.

Modul 2 | Mengen und Zahlen

Grundidee

Ist von früher mathematischer Bildung die Rede, denkt man vermutlich zuerst an alles, was mit Zahlen, Zählen, Ziffern und vielleicht auch mit einem ersten Rechnen zu tun hat. Frühe mathematische Bildung umfasst deutlich mehr – nichtsdestotrotz spielen Mengen und Zahlen eine wichtige Rolle sowohl im Alltag der Kinder als auch in der frühen mathematischen Bildung.

Wie wichtig es ist, bereits in den ersten Lebensjahren ein umfassendes Verständnis von Zahlen und Mengen aufzubauen, zeigen zahlreiche Studien, die belegen konnten, dass das, was Kinder vor Schuleintritt vor allem im Bereich Mengen und Zahlen können oder auch nicht können, maßgeblich ihre spätere mathematische Entwicklung bis in die Sekundarstufe der Schule beeinflusst. Insbesondere sind es ein Zahl- und Mengenverständnis, Zählfähigkeiten und ein erstes Verständnis von Mengenoperationen, die sich als Einflussfaktoren für das spätere Lernen herausgestellt haben.

Ziele

Die Lehrkräfte erweitern und erwerben Wissen zu den Themen:

Mengenverständnis

- Mengen erfassen
- Mengen strukturieren

Zahlverständnis

- Mengen als Repräsentanten von Zahlen
- Zählen und Zählprinzipien
- Zahlaspekte
- Zahlen in der Umwelt

Operationsverständnis

- Teil-Ganze-Verständnis
- Mengen vergleichen

Struktur und Kernaktivitäten

In diesem Modul geht es um das Zahl- und Mengenverständnis, Zählfähigkeiten und ein erstes Verständnis von Mengenoperationen. Die Lehrkräfte erhalten neben theoretischem Input zu den arithmetischen Basiskompetenzen von Kindern, vielfältige Anregungen zur Umsetzung der Inhalte im Fachschulunterricht sowie in der Kindertagesstätte. Neben den unterschiedlichen Bedeutungen von Zahlen, werden die Entwicklung der Zahlwortreihe und des Zählens sowie die Kompetenzen, die zum Abzählen einer Menge notwendig sind, thematisiert und mit Aktivitäten sowie Videobeispielen begleitet. Es wird dargestellt, wie Kinder, aufbauend auf ihrem Mengen- und Zahlverständnis auch vor Schuleintritt in der Lage sind, einfache, situationsgebundene mathematische Aufgaben über informelle Rechenstrategien zu lösen.

Die Lehrkräfte beschäftigen sich außerdem mit Materialien und Spielen aus dem Kindergartenalltag und entwickeln geeignete Spielideen und Lernumgebungen, die sie auf den Lern- und Entwicklungsstandes eines Fallbeispiels anpassen. Durch entsprechende Selbstreflexionsphasen wird der Rollenwechsel von Lernenden zu Lehrenden unterstützt. Für die Praxisphase werden die Lehrkräfte aufgefordert, Unterrichtsaktivitäten zu den dargestellten Inhalten zu erproben.

Grundidee

Den Raum um sich herum zu erfassen und wahrzunehmen gehört zu den ersten Lebenserfahrungen eines Kindes. Bewegungserfahrungen und -lernen (wie z. B. das „Umdrehen“, das „Robben“, das „Krabbeln“) sind eng verbunden mit der Erkundung des Raumes.

Auch Erfahrungen mit Formen machen Kinder sehr früh, indem sie Gegenstände über das Greifen, aber auch das Rollen, Schieben oder das Fallenlassen erkunden. Dass es sich dabei bereits um frühes mathematisches Lernen handelt, zeigt sich unter anderem in den Spielgaben, die Friedrich Fröbel in den Mittelpunkt seines pädagogischen Konzepts der ersten Kindergärten stellte: geometrische Körper, wie z. B. Ball, Würfel oder Walze sollten den Kindern elementare Erfahrungen mit spezifischen Eigenschaften verschiedener Formen ermöglichen.

Als weitere Spielgaben sah Fröbel geteilte Würfel vor, die zum Bauen, zum Verändern von Bauwerken, zum Nachbauen oder auch zum Muster legen einladen und so ermöglichen, mathematische Erkenntnisse über die Eigenschaften von Körpern aber auch über Strukturen und Zahlbeziehungen (zwei Hälften, vier Viertel, ...) zu machen.

Ziele

Die Lehrkräfte erweitern und erwerben Wissen zu den Themen:

- Visuelle Wahrnehmung
- Räumliches Vorstellungsvermögen
- Ebene Figuren
- Körper
- Symmetrie

Struktur und Kernaktivitäten

In diesem Modul werden die relevanten mathematischen Hintergründe, die für eine anschlussfähige Gestaltung von Lernanregungen im Bereich Raum und Form bedeutsam sind, näher beleuchtet.

Es geht einerseits um den Erwerb räumlicher Fähigkeiten, beginnend von visueller Wahrnehmung bis hin zum räumlichen Vorstellungsvermögen. Andererseits werden Einblicke in erste Erfahrungen der Kinder mit ebenen Figuren, mit Körpern und mit Symmetrien gegeben sowie Erkenntnisse zur Entwicklung zu räumlichen Fähigkeiten von Kindern dargestellt. Gerade zu Symmetrien machen Kinder bereits sehr früh Erfahrungen. Sie betrachten sich im Spiegel, sie legen „schöne“ Muster, die sich oft durch die Eigenschaft der Symmetrie auszeichnen, oder sie schneiden oder falten und entdecken dadurch Besonderheiten mancher Figuren.

Die Lehrkräfte erhalten in diesem Modul vielfältige Anregungen, um die räumlichen Fähigkeiten der angehenden frühpädagogischen Fachpersonen sowie von Kindern zu fördern. In einer Erarbeitungsphase werden Materialien und Spiele aus dem Kindergartenalltag hinsichtlich mathematischer Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten analysiert und im Rahmen einer Fallbeispielanalyse eine geeignete Lernmöglichkeit geplant. Für die Praxisphase werden die Lehrkräfte aufgefordert, Unterrichtsaktivitäten zu den dargestellten Inhalten zu erproben.

Modul 4 | Größen und Messen

Grundidee

In der Umwelt und im Alltag begegnen Kinder Zahlen häufig in einer besonderen Funktion: als Maßbezeichnung. Zusammen mit einer Größeneinheit werden Zahlen als Maßzahlen genutzt. Entsprechend treffen Kindern bereits früh auf unterschiedliche Größen: die Angabe 1l auf der Flasche Saft, 100g auf der Tafel Schokolade oder die eigene Körpergröße. In unserem Alltag kommen wir so in Kontakt mit den Größenbereichen Volumen (im Sinne eines Hohlmaßes), Gewicht und Länge.

Aber auch der Größenbereich Zeit spielt im Alltag der Kindertagesstätte eine besondere Rolle: Wie lange dauert es noch, bis es Mittagessen gibt? Wie viele Tage sind es noch bis zum Sommerfest? Und wie lange müssen die Nudeln kochen?

Im Zusammenhang mit diesen alltäglichen Erfahrungen zu Größen lernen Kinder auch erste Messinstrumente kennen: eine Waage und ein Litermaß zum Kuchen backen, einen Meterstab, um die Länge des Schanks auszumessen, eine Sanduhr, an der man ablesen kann, wie lang die Zähne geputzt werden müssen. Eine weitere bedeutsame Tätigkeit im Kontext Größen und Messen im Alltag der Kinder ist das Vergleichen von Größen. Insbesondere die Körpergröße ist für Kinder ein spannendes Beobachtungsfeld. Dabei vergleichen Kinder ihre eigene Körpergröße im zeitlichen Verlauf („Als ich drei war, war ich so klein“) oder mit der Körpergröße anderer Kinder („Ich bin veeeeel größer als Jona“). Eine Gruppe Kinder probiert vielleicht auch einmal, sich der Körpergröße nach aufzustellen. Oder es werden Bausteine, Autos, Buntstifte ... der Länge nach geordnet. Zusammengenommen sind diese unterschiedlichen Erfahrungen im Kontext Größen und Messen grundlegend, um ein Verständnis davon zu entwickeln, was eine Größe ist und wie Größen gemessen werden können.

Ziele

Die Lehrkräfte erweitern und erwerben Wissen zu den Themen:

- Verschiedene Größenbereiche (Geld, Gewicht, Länge, Zeit, Volumen)
- Umgang mit Größen
- Vergleich von Größen
- Grundidee des Messens
- Größenvorstellung
- Schätzen

Struktur und Kernaktivitäten

In diesem Modul wird eine Einführung in unterschiedliche Größenbereiche mit Beispielen aus dem Kindergartenalltag gegeben. Es wird thematisiert, wie Größenvergleiche ohne standardisierte Messinstrumente bereits in der Kindertagesstätte durchgeführt werden können. Darauf aufbauend wird die Grundidee des Messens erläutert. Durch das Sammeln von Erfahrungen in Sach- und Spielsituationen zu den verschiedenen Größenbereichen sollen Größenvorstellungen angebahnt werden, die u. a. für das Schätzen benötigt werden. Wie Kinder dabei unterstützt werden können, wird in unterschiedlichen Aktivitäten und Videobeispielen aufgezeigt. Die Lehrkräfte erhalten Aktivitäten zum Aufbau von Stützpunktvorstellungen und dem Problemlösen im Bereich Größen und Messen (Fermi-Aufgaben) und führen eine Material- und Spielanalyse durch. Es wird die Entwicklung der Fähigkeiten im Bereich Größen und Messen thematisiert und in Textarbeit vertieft. Anschließend werden Interaktionsimpulse an einem Videobeispiel und auf Grundlage der Material- und Spielanalyse entwickelt. Für die Praxisphase werden die Lehrkräfte aufgefordert, Unterrichtsaktivitäten zu den dargestellten Inhalten zu erproben.

Modul 5 | Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit

Grundidee

Daten sind im Alltag allgegenwärtig, da sie die Grundlage für viele Entscheidungsprozesse bilden. Deshalb sollten Kinder auf ihrem Weg zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern Zugang zum Umgang mit Daten erhalten. Entsprechend ist ein langfristiges Ziel mathematischen Lernens, zu verstehen, wie Daten erhoben und interpretiert werden können. Als wesentliche Tätigkeiten im Umgang mit Daten lassen sich das Stellen von Fragen, das Sammeln und Erheben, das Sortieren und Klassifizieren, das Darstellen sowie das Vergleichen und Beschreiben von Daten aufführen. Neben Daten ist die Lebenswelt der Kinder auch durch zufällige Ereignisse oder Zufallsphänomene beeinflusst. Dies zu thematisieren ist besonders wichtig, wenn man bedenkt, dass intuitive Vorstellungen zum ‚Glück‘ und ‚Zufall‘ oft fehlerhaft sind und Fehlvorstellungen sich bis in das Erwachsenenalter hartnäckig halten.

Ziele

Die Lehrkräfte erweitern und erwerben Wissen zu den Themen:

- Daten erfassen, darstellen, beschreiben und vergleichen
- Typen kombinatorischer Aufgaben
- Wahrscheinlichkeit von Alltagsereignissen
- Wahrscheinlichkeit bei Zufallsexperimenten

Struktur und Kernaktivitäten

In diesem Modul wird aufgezeigt, wie Inhalte aus dem Bereich Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit bereits in der Kindertagesstätte thematisiert werden können. Beispielsweise können die Kinder eine Umfrage durchführen, um herauszufinden, wohin der nächste Ausflug gehen soll: In den Zoo, in ein Museum oder in den Wald. Für die Darstellung der Ergebnisse kann z. B. ein Muggelstein pro Stimme abgelegt werden. In theoretischen Inputphasen werden die Typen kombinatorischer Aufgaben, die Wahrscheinlichkeit von Alltagsereignissen oder bei Zufallsexperimenten sowie die Entwicklung der Fähigkeiten im Bereich Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit erläutert. In Textarbeit wird das theoretische Wissen vertieft.

Auf Grundlage der theoretischen Inhalte werden Spielmaterialien für die Kindertagesstätte von den Lehrkräften analysiert und die Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vorgestellt.

Zum Abschluss der Fortbildungsreihe setzen sich die Lehrkräfte mit Bilderbüchern auseinander, die reichhaltige, mathematische Gesprächsanlässe bieten. In einer ausführlichen Analyse soll das mathematische Potenzial der Bücher anhand konkreter Beispiele für die mathematischen Bereiche der Fortbildung (Raum und Form, Mengen und Zahlen, Größen und Messen, Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit) gefunden werden.

Für die Praxisphase werden die Lehrkräfte aufgefordert, Unterrichtsaktivitäten zu den dargestellten Inhalten zu erproben.



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.