

QuaMath: Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität in Mathematik entwickeln

Konzeptbeschreibung, gekürzte Fassung für Schulleitungen

Susanne Prediger, Christoph Selter, Jürg Kramer, Lars Holzäpfel, Thomas Lange & Bettina Rösken-Winter

1	Ausgangslage und Vorarbeiten	2
1.1	Unterrichts-Ebene	2
1.2	Fortbildungs-Ebene	2
1.3	Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik	2
2	Zielsetzungen für das QuaMath-Programm für Praxis und Forschung	3
3	Struktur des QuaMath-Programms	4
4	Arbeitsschwerpunkte und Vorgehensweisen des QuaMath-Programms	6
4.1	Fortbildungsprogramm und Anregung fachbezogener Kooperation	6
4.2	Qualifizierung und Unterstützung der Multiplizierenden-Tandems	9
4.3	Einbezug und Unterstützung von Schulleitungen	9
5	Literatur	10

1 Ausgangslage und Vorarbeiten

1.1 Unterrichtsebene

Die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien TIMSS und PISA haben zu den KMK-Bildungsstandards und kompetenzorientierten Rahmenlehrplänen geführt.

Eine breitere Erreichung von Mindest- und Regelstandards durch die Schülerinnen und Schüler kann durch die allgemeine und fachdidaktische Unterrichtsqualität erheblich beeinflusst werden. (Klieme et al. 2009; Hiebert & Grouws 2007; Leuders & Holzäpfel 2011). Dabei zeigen sich folgende Unterrichtsqualitätsmerkmale als entscheidend:

- Kognitive Aktivierung,
- Verstehensorientierung,
- Durchgängigkeit (im Sinne des Spiralcurriculums),
- Lernendenorientierung und Adaptivität (z. B. durch Sprachbildung und Differenzierung)
- Kommunikationsförderung

Eine Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität bzgl. der genannten Merkmale ist daher ein vielversprechender, bereits als wirksam nachgewiesener Weg, um die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu stärken und damit die Erreichung der Regel- und Mindeststandards zu steigern.

1.2 Fortbildungsebene

Neben der Weiterentwicklung und Bereitstellung von (auch digitalen) Unterrichtsmaterialien ist die Fortbildung von Mathematik-Lehrkräften und fachfremd unterrichtenden Lehrkräften ein zentraler Ansatzpunkt, um eine breite Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität zu erreichen (Desimone 2009; Lipowsky & Rzejak 2017).

Fortbildung sollte dabei als „Fortbildung 2.0“ in dem Sinne verstanden werden, dass es sich nicht um isolierte One-Shot-Input-Veranstaltungen handelt, sondern um kohärente, über längere Zeiträume (s. u.) angelegte Programme, die sowohl aus adressatenbezogenen, aktivierenden Präsenzveranstaltungen mit intermittierenden Distanzaufgaben als auch aus Selbstlernangeboten, Anregungen zur kollegialen, schulinternen Unterrichtsentwicklung in Teams und zur Kollaboration in Schulnetzwerken bestehen (vgl. Kapitel. 4).

Als entscheidend erweist sich in allen bisherigen Fortbildungsinitiativen insbesondere, dass Transfer keine einseitige Weitergabe von Forschungswissen an ausführende Instanzen sein kann, sondern stets die Zusammenarbeit von Landesinstituten, Wissenschaft, Fortbildungsstrukturen und Schulen auf Augenhöhe erfordert. Dieses Transferverständnis teilen die Landesinstitute (vgl. Positionspapier der Landesinstitute zum Transfer von Forschungswissen, Bieber et al. 2018) mit der Leibniz-Gemeinschaft, der auch das DZLM-Netzwerk angehört (Leibniz-Gemeinschaft 2018).

Eine verstärkte *fachbezogene* Arbeit an der Fortbildungsqualität wird dabei nicht nur aus der Wissenschaft heraus als notwendig herausgearbeitet (Lipowsky & Rzejak 2017), sondern auch in dem „Ländergemeinsamen Eckpunktepapier zur Fortbildung von Lehrkräften“ der KMK (2020) gefordert.

1.3 Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik

1.3.1 Entstehung und Verankerung des DZLM-Netzwerks am IPN-Leibniz-Institut

Im Oktober 2011 wurde das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) gegründet, ein Hochschul-Konsortium mit der Humboldt-Universität zu Berlin als Sprecher-Hochschule. Seit zehn Jahren entwickelt, implementiert und erforscht das DZLM bundesweit wirksame Fortbildungsangebote für Multiplizierende, Lehrkräfte und frühpädagogische Fachkräfte. Das DZLM bündelt die Expertise im Bereich der mathematikbezogenen Fortbildungsforschung.

1.3.2 DZLM-Programm mit drei Implementationsstrategien und ihrer Beforschung

Gemeinsam mit den Landesinstituten und den regionalen Fortbildungsstrukturen entwickelt und erforscht das DZLM-Netzwerk Konzepte und Materialien auf drei Ebenen (Prediger, Rösken-Winter & Leuders 2019):

- der Unterrichts-Ebene,
- der Fortbildungs-Ebene für Lehrkräfte,
- der Qualifizierungs-Ebene für Multiplizierende.

Dabei werden jeweils auch die Kontextbedingungen berücksichtigt und ausgestaltet, in denen die Personen arbeiten (systemische Strategie), zum Beispiel durch Schaffung guter Kooperationsstrukturen an den Schulen (systemische Strategie auf Unterrichts-Ebene), unterstützender Netzwerkstrukturen zwischen Schulen und für Fortbildende (systemische Strategie auf Fortbildungs-Ebene) und die enge Kooperation mit den Landesinstituten und regionalen Fortbildungsstrukturen (systemische Strategie auf Qualifizierungs-Ebene).

Damit Multiplizierende die gegenstandsbezogenen Fortbildungskonzepte treffsicher umsetzen können, entwickelt und beforscht das DZLM-Netzwerk insbesondere auch Konzepte und Materialien für fachbezogene Qualifizierungen von Multiplizierenden. Die Qualifizierungen umfassen nicht nur das unterrichtsdidaktische Wissen und Fortbildungsmethodik, sondern insbesondere spezifisches Wissen über das Lernen von Lehrkräften zu den jeweiligen Fortbildungsgegenständen (Fortbildungsfachdidaktik).

2 Zielsetzungen für das QuaMath-Programm für Praxis und Forschung

Die Kultusministerkonferenz will die mathematische Bildung stärken und Unterrichtsqualität ausbauen. Einigkeit besteht darin, dass Dreh- und Angelpunkt für die Stärkung der mathematischen Kompetenzen die Qualität des Mathematikunterrichts ist. Das Ziel des QuaMath-Programms ist es, die Strukturen der Fortbildungs- und Unterstützungssysteme sowie die Qualität der Fortbildungen und Unterstützungen substantiell weiterzuentwickeln, um die Unterrichtsqualität auszubauen und die mathematische Bildung der Schülerinnen und Schüler zu stärken. Dabei zielt das QuaMath-Programm auf Wirkungen in der Breite über ein Scaling-Up durch Multiplizierende und nicht nur auf einige ausgewählte Schulen.

Ziele des QuaMath-Programms auf sechs Ebenen	
Lernenden-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung der mathematischen Bildung von KiTa bis Abitur (Regel- und Mindeststandards der KMK) • Stärkung der Bildungsgerechtigkeit durch Reduktion des Zusammenhangs von sozialem und sprachlichem Hintergrund zu mathematischen Kompetenzen
Unterrichts-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität bzgl. der fünf Qualitätsmerkmale kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, Durchgängigkeit, Lernendenorientierung, Kommunikationsförderung
Lehrkräfte-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der mathematikbezogenen Expertise der Lehrkräfte für die Realisierung von Unterrichtsqualität • Weiterentwicklung der individuellen und kollektiven Praktiken zur Planung, Durchführung und Reflexion von qualitativem Unterricht, insbesondere zur adaptiven Förderung bei heterogenen Lernvoraussetzungen
Fortbildungs-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der fachbezogenen Fortbildungsqualität zur Erreichung der Ziele der unteren Ebenen
Multiplizierenden-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der fortbildungsdidaktischen Expertise der Multiplizierenden für die Realisierung von fachbezogener Fortbildungsqualität zur Erreichung der Professionalisierungsziele

Ebene der systemischen Fortbildungsstrukturen

- Etablierung einer langfristig nachhaltigen und bundesweit kohärenten Fortbildungsstruktur im Fach Mathematik durch geeignete Netzwerke und Anknüpfung an vorhandene Strukturen der Bundesländer bzw. Bezirke

Tabelle 1: Hauptziele des QuaMath-Programms

Auch wenn das QuaMath-Programm bereits auf einige Forschungsergebnisse aufsetzen kann, ist die *Forschungsbasierung* der Weiterentwicklung von Unterrichts- und Fortbildungsqualität ein entscheidendes Kennzeichen des Programms, um die Forderungen des KMK-Eckpunktepapiers umzusetzen: „Zur Sicherung der Qualität der Fortbildung sollen [...] Maßnahmen der externen und/oder internen Evaluation durchgeführt werden. Ferner kann [...] wissenschaftsgeleitete Messung der Wirksamkeit von Fortbildungsmaßnahmen, einerseits mit Blick auf die Resultate bei den Schülerleistungen und andererseits hinsichtlich der beruflichen Professionalisierung von Lehrkräften [und] eine wissenschaftliche Begleitforschung zusätzliche Impulse zur qualitativen Weiterentwicklung von Fortbildungsmaßnahmen geben.“ (KMK Eckpunktepapier 2020, S. 6f.).

Inhaltlich treffsicher werden Unterrichts-, Fortbildungs- und Qualifizierungskonzepte nur, wenn sie tatsächlich bei den Lernständen und Lernbedarfen der Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte sowie der Multiplizierenden ansetzen und empirisch fundiertes Handlungswissen über die Gelingensbedingungen und Wirkungen der gegenstandsbezogenen Gestaltung der Unterrichts-, Fortbildungs- und Qualifizierungsprozesse systematisch einbeziehen.

3 Struktur des QuaMath-Programms

Das QuaMath-Programm ist auf 10 Jahre angelegt und in 2 Phasen gegliedert. In den ersten 5,5 Jahren der Phase 1 (2023-28) werden die Strukturen aufgebaut, die ersten Versionen der Fortbildungs- und Qualifizierungsmodule entwickelt und beforscht, die Multiplizierenden für erste Module qualifiziert und die ersten Kohorten an Lehrkräften und Schulen fortgebildet und begleitet. In den zweiten 5 Jahren der Phase 2 (2028-33) werden die Strukturen optimiert, die Fortbildungs- und Qualifizierungsmodule nach den gewonnenen Forschungserkenntnissen weiterentwickelt und durch weitere innovative Formate und Konzepte angereichert und beforscht, die Multiplizierenden für weitere Module qualifiziert und das QuaMath-Programm substantiell in die Breite getragen durch die Fortbildung und Beratung weiterer Kohorten von Lehrkräften, Multiplizierenden sowie Schulen. Die Phase 2 ermöglicht insbesondere Wirksamkeitsstudien über mehrere Module hinweg. In Phase 1 stehen die Entwicklungsforschung und lokale Wirkungsforschung im Vordergrund.

Das QuaMath-Programm richtet sich an alle Jahrgangsstufen vom Elementarbereich über die Primarstufe und Sekundarstufe I bis hin zur Sekundarstufe II sowie an alle Schularten und Kindertagesstätten. Die Bundesländer wählen die Schulen selbstverantwortlich nach der Zielstellung des QuaMath-Programms aus. Dabei ist darauf zu achten, dass auch in den kleinen Bundesländern in jeder Schulstufe und Schulart viable Netzwerkgrößen erreicht werden.

Die Rekrutierung der Multiplizierenden erfolgt durch die Bundesländer mit Unterstützung durch das DZLM-Netzwerk. Der Auswahlprozess der Schulen erfolgt durch Ausschreibung oder Nominierung durch die Bundesländer. Da sehr vielen Schulen die Teilnahme ermöglicht werden soll, geht es eher um eine zeitliche Priorisierung als einen strengen Auswahlprozess. Die Teilnahme der Schulen am QuaMath-Programm setzt die Bereitschaft zur verstärkten Kooperation innerhalb der Schule, mit anderen Schulen und mit der Wissenschaft voraus.

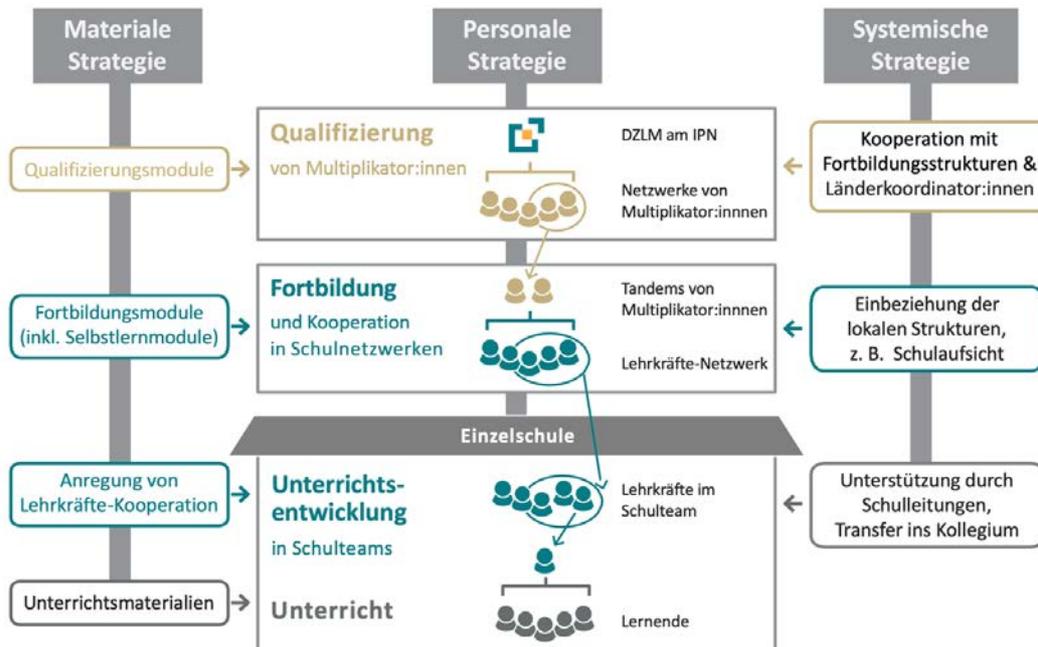
QuaMath:**Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität in Mathematik entwickeln**

Abb. 1: Advance Organizer für die nächsten Abschnitte: Struktur und Implementationsstrategien des QuaMath-Programms

Die für QuaMath notwendige Investition in die Qualitätsentwicklung für das Schulfach Mathematik wird auch exemplarisch gedacht, um eine spätere Übertragung auf weitere Fächer zu ermöglichen. Zu erwarten ist, dass sich die Programmarchitektur mit Schulteams, Netzwerken, Multiplizierenden und Angeboten für das Weiterlernen ohne Multiplizierende gut übertragen lassen müsste, während die konkreten Unterrichtsansätze und Fortbildungsinhalte für Übertragungen ausgetauscht werden müssten. Zentral ist die Entwicklung einer kohärenten und fachbezogenen, forschungsbasierten und praxisbezogenen Konzeption zur Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität im Hinblick auf gemeinsam geteilte Zielsetzungen (Was soll gelernt werden?) und fünf gemeinsam geteilter Qualitätsmerkmale vom Mathematikunterricht (Wie soll gelernt werden?). Diese Entwicklung wird wesentlich angetrieben durch fünf Maßnahmenpakete (siehe auch Abb. 1):

- **Qualifizierung von Multiplizierenden:** Qualifizierung und Unterstützung von Multiplizierenden zur fachbezogenen Fortbildung und Moderation der Schulnetzwerke sowie zur Beratung und fachbezogenem Unterrichtscoaching der Schulteams.
- **Fortbildung und Kooperation in Schulnetzwerken:** Durchführung eines qualitativ hochwertigen, kontinuierlichen Fortbildungsprogramms mit forschungsbasiertem Fortbildungsmaterial (mit regelmäßigem, fachbezogenem Austausch in den schulübergreifenden Netzwerken und zum Selbststudium) sowie dazu passendem Unterrichtsmaterial für eigene Erprobungen. Alle Unterrichts- und Fortbildungsmaterialien werden als Open Educational Resources angeboten.
- **Unterrichts-entwicklung in Schulteams:** Ermöglichung fachbezogener Lehrkräftekooperation in schulinternen, fachbezogen arbeitenden Professionellen Lerngemeinschaften (kurz: Schulteams) und durch regelmäßigen, fachbezogenen Austausch in Schulnetzwerken.
- **Unterstützung der Schulleitungen:** Unterstützung der Schulleitungen mit dem Ziel der Ermöglichung wirksamer Arbeit in den Schulteams, der gesamten Fachschaft Mathematik und der mittelfristigen Entwicklung eines schulinternen Qualitätsentwicklungskonzeptes.
- **Einbeziehung der lokalen Strukturen:** Insbesondere die Einbeziehung der regionalen Schulaufsicht mit dem Ziel der Unterstützung der Arbeit der Schulleitungen, der Schulnetzwerke und der Schulen durch Maßnahmen der fachbezogenen Unterrichts-entwicklung und des diesbezüglichen Schulmanagements.

4 Arbeitsschwerpunkte und Vorgehensweisen des QuaMath-Programms

4.1 Fortbildungsprogramm und Anregung fachbezogener Kooperation

Fortbildung 2.0 muss fachbezogen, langfristig und in stabilen kooperativen Strukturen organisiert sein (Borko & Potari 2020). Jede am Programm teilnehmende Schule entsendet daher zu den Präsenzveranstaltungen jeweils 3–5 Lehrkräfte (bei großen Schulen auch mehr), die das schulinterne Schulteam der „Mathe-Expertinnen und Mathe-Experten“ bilden und sowohl intern als Innovationskern eng (und in Abstimmung mit der Schulleitung) für die Unterrichtsentwicklung Mathematik kooperieren als auch schulübergreifend in Netzwerken organisiert sind (Jäger 2004, S. 445ff.). Sie treffen sich regelmäßig und die Schulleitung unterstützt diese Art der Zusammenarbeit.

Die Schulen werden über einen Zeitraum von 2 Jahren durch die Multiplizierenden bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts in den Schulnetzwerken und den Schulteams intensiv unterstützt. So soll die Grundlage dafür geschaffen werden, dass die Schulen die Weiterentwicklung ihres Mathematikunterrichts in den folgenden Jahren weitgehend eigenständig und substantiell – mit dann reduzierter Unterstützung durch Multiplizierende – vorantreiben können. Im 3. und 4. Jahr stehen die Multiplizierenden den Schulen als Beratende weiterhin zur Verfügung.

4.1.1 Modulkonzept und Themen

Um ein strukturiertes Fortbildungsprogramm mit Wahlmöglichkeiten zu realisieren, wird ein Modulkonzept angeboten. Dieses wird im 1. und 2. Jahr durch von Multiplizierende durchgeführte und begleitete Fortbildungsmodul für die Schulnetzwerke realisiert und besteht ab dem 3. Jahr aus Selbstlernmodulen und Anregungen für die Schulteams.

Das Basismodul ist für das 1. Jahr mit 6 Terminen vorgesehen, die sich anschließenden Wahlmodule sind jeweils auf ein Halbjahr ausgelegt und umfassen jeweils 3 Präsenztermine und 2–4 onlinegestützte Fernlernerheiten zu einem Rahmenthema. Bevor in Unterabschnitt 4.1.2 der Aufbau und die einzelnen Komponenten eines (typischen) Moduls genauer beschrieben werden, erfolgt zunächst ein Überblick über verschiedene Angebotstypen und die geplanten Themen. Das Konzept sieht drei unterschiedliche Typen von Modulen vor: Basis-, Vertiefungs- und Inhaltsmodule.

- **Basismodule:** Jede Schule startet im 1. Jahr der Teilnahme am Programm mit einem Basismodul. Es werden die fünf Unterrichtsqualitätsmerkmale (kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, Durchgängigkeit, Lernendenorientierung und Adaptivität, Kommunikationsförderung) jeweils unterrichtsnah an fachlichen Inhalten thematisiert. Schulen der Sekundarstufe I bzw. der Sekundarstufen I/II entscheiden sich entweder die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts zunächst auf bestimmte Jahrgangsstufen zu konzentrieren oder dehnen diese auf mehr als drei Jahrgangsstufen aus und entsenden ggf. mehr als 3–5 Lehrkräfte.
- **Vertiefungsmodule:** Die themenübergreifenden Vertiefungsmodule können im 2. Jahr der Teilnahme gewählt werden. Sie bilden die Grundlage, um innerhalb der Schulnetzwerke ein gemeinsames Rahmenthema zu bearbeiten. An repräsentativen Inhalten der Primar- und Sekundarstufe werden hier Prozesse der Unterrichtsentwicklung zu Schwerpunktthemen wie Diagnose, Differenzierung und Förderung oder Sprachbildung angeregt.
- **Inhaltsmodule:** Im 2. Jahr der Teilnahme besteht zudem die Wahlmöglichkeit für die Schulnetzwerke, Module auszuwählen, die die Unterrichtsentwicklung zur Stärkung mathematischer Kompetenzen in bestimmten Unterrichtsinhalten anregen sollen. Hier ist sowohl die Auswahl von eher jahrgangsbezogenen Themen wie Arithmetik in den Jahrgangsstufen 3 und 4 oder Analysis in den Jahrgangsstufen 11 und 12 als auch von jahrgangsübergreifenden Themen wie Geometrie in der Primarstufe oder Daten und Zufall in der Sekundarstufe I für die Ausdifferenzierung eines durchgängigen Spiralcurriculums möglich.

Die Vertiefungsmodule und die Inhaltsmodule werden zudem sukzessive zu Selbstlernmodulen weiterentwickelt, die die Schulen nach Abschluss des 1. und 2. Jahres der Teilnahme am Programm zur Fortführung der schulinternen Weiterarbeit an der fachbezogenen Unterrichtsentwicklung nutzen können. In der Regel wird eine Schule also ein Thema bearbeiten, indem sie entweder an einem Fortbildungsmodul teilnimmt oder ab dem 3. Jahr dieses Thema als Selbstlernmodul bearbeitet.

Kohärente durchgängige Basis

2-jähriges Modul für Elementarbereich (alltagsintegrierte frühe mathematische Bildung in allen Inhaltsbereichen)		
Primarstufe	Sekundarstufe I	Sekundarstufe II
Basismodule zu fünf Unterrichtsqualitätsmerkmalen		
Basismodul Primarstufe	Basismodul Sek. I (Jhg. 5-7) Basismodul Sek. I (Jhg. 8-10)	Basismodul Sekundarstufe II

Kognitive Aktivierung	Verstehensorientierung	Durchgängigkeit	Lernendenorientierung & Adaptivität	Kommunikationsförderung
-----------------------	------------------------	-----------------	-------------------------------------	-------------------------

Vertiefung und Spezialisierung auf gemeinsamer Basis

Vertiefungsmodule, z. B.		
Diagnose und Förderung Sprachbildung Differenzierung Digitale Medien Prozessbezogene Kompetenzen	Diagnose und Förderung Sprachbildung Differenzierung Digitale Medien Prozessbezogene Kompetenzen	Werden in Basis- und Inhaltsmodule integriert
Inhaltsmodule, z. B.		
Zahlen und Operationen 1 Zahlen und Operationen 2 Zahlen und Operationen 3/4 Geometrie Größen und Messen & DHW	Brüche, Dezimalzahlen, Prozente Jhg. 6/7 Algebra & Funktionen Jhg. 6-8 Geometrie Jhg. 5-10 Daten und Zufall Jhg. 5-10	Differentialrechnung Integralrechnung Lineare Algebra & Analytische Geometrie Stochastik

Tabelle 2: Möglicher Modulkatalog nach Beratung mit Mathematik-Verantwortlichen der Länder vom 29.06.2021

4.1.2 Konzeption eines Moduls

Das Angebot eines halbjährlichen Fortbildungsmoduls für die jeweilige Schulstufe umfasst zum einen die Durchführung von 3 Präsenzterminen im Umfang von jeweils 3 Stunden, die unter Leitung der Multiplizierenden an einem für das jeweilige Schulnetzwerk zentralen Ausrichtungsort im Abstand von jeweils 6–8 Schulwochen stattfinden. Ein Schulnetzwerk umfasst mindestens 5 Schulen, von denen jeweils 3–5 Personen je Schule an den Fortbildungsveranstaltungen teilnehmen. Die vom DZLM-Netzwerk qualifizierten und durch Material unterstützten Multiplizierenden führen diese Veranstaltungen im Tandem durch und begleiten dieses Netzwerk intensiv, z. B. durch Schulbesuche oder die Durchführung von Online-Fortbildungen (vgl. Abb. 2).

Parallel dazu arbeitet das Multiplizierenden-Tandem in einem weiteren Schulnetzwerk in analoger Weise, so dass jeder Multiplizierende für die Fortbildungsveranstaltungen von 2 Netzwerken und die engere Begleitung von mindestens 2 mal 5 Schulen zuständig ist.

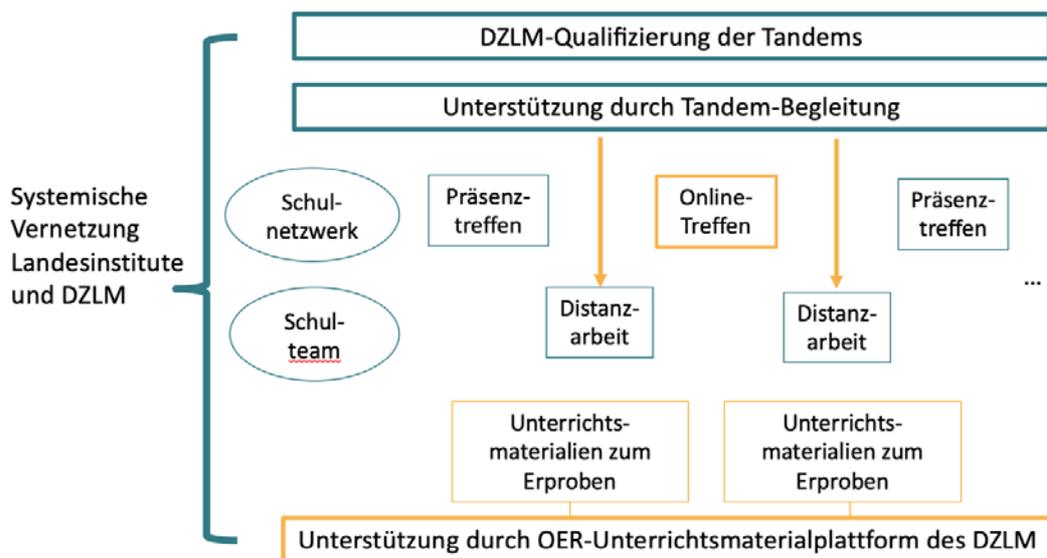


Abb. 2: Prototypischer Ablauf jedes halbjährlichen Moduls

Zwischen den Präsenztreffen erhalten die Teilnehmenden Anregungen zu themenbezogenen Praxiserprobungen, die in der jeweiligen Folgesitzung gemeinsam reflektiert werden, zu Distanzarbeit im Sinne von kleinen Aufgaben zum Selbststudium, die das in den Präsenzsitzungen thematisierte vertiefen könnten (z. B. kurze Texte oder Aufgaben zum Selbst-Check) und zur Weiterarbeit in den Schultams, z. B. durch Anregung der kollegialen Unterrichtshospitation. Die Vernetzung der Schulen findet sowohl in den Präsenzsitzungen der Schulnetzwerke statt als auch in Online-Fortbildungen, die von den Multiplizierenden veranstaltet werden.

Ein wichtiger Bestandteil der Module ist die Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung, wie die durch das Modul angeregte Innovation es in den Transfer schafft, mit der Zielsetzung, in Zusammenarbeit mit der Schulleitung Strategien zu entwickeln, wie begleitend oder im Nachgang der Teilnahme am Fortbildungsmodul eine breite und nachhaltige Verankerung in der eigenen Schule gelingen kann (Jäger 2004).

Selbstlernmodule ergänzen das Angebot der Fortbildungsmodule und stehen den Schulen zur selbstgesteuerten Weiterarbeit ab dem 3. Jahr der Teilnahme am Programm zur Verfügung.

Perspektivisch werden alle Vertiefungs- und Inhaltsmodule auch in Form von Selbstlernmodulen zur Verfügung stehen, damit die Schulen insbesondere ab dem 3. Jahr eine möglichst hohe, von eigenen Bedarfen abhängige Wahlfreiheit zur Weiterarbeit haben können und die Inhalte auch im Rückblick noch einmal vertiefen können.

4.1.3 Reichweite des Fortbildungsprogramms

Zu Beginn des Schuljahres 2024/25 starten die Fortbildungen mit jeweils einem Schulnetzwerk pro Tandem, ab dem Schuljahr 2025/26 wird jeweils ein zweites Netzwerk begleitet (vgl. Abb. 3).

Arbeitsschwerpunkte und Vorgehensweisen des QuaMath-Programms 9

Projekt-jahr	2023 Jahr 0		2024 Jahr 1		2025 Jahr 2		2026 Jahr 3		2027 Jahr 4		2028
Schul-jahr	2023/24		2024/25		2025/26		2026/27		2027/28		
Halb-jahr	2. Hj.	1. Hj.	2. Hj.	1. Hj.	2. Hj.	1. Hj.	2. Hj.	1. Hj.	2. Hj.	1. Hj.	2. Hj.
Multis	Vorbe- reitung	Basis- Qualifizierung	Sukzessive Qualifizierung und fortgesetzte Begleitung der Multiplizierenden für Vertiefungs- und Inhaltsmodule								
1. Koh.			Basismodul 1 + 2		Modul 2	Modul 3	Begleitung des Selbstlernens und der UE in Schulteams				
2. Koh.					Basismodul 1 + 2		Modul 2	Modul 3	Begleitung des Selbstlernens ...		
3. Koh.							Basismodul 1 + 2		Modul 2	Modul 3	
4. Koh.										Basismodul 1 + 2	

Abb. 3: Zeit- und Modulplan für die 4 Kohorten (Koh.) von Schulnetzwerken mit jeweils 1.000 (= 5 x 200) Schulen (Schulnetzwerke wählen Modul 2 und 3 aus fertig erstellten Vertiefungs- und Inhaltsmodulen).

4.1.4 Anregung von Lehrkräftekooperation

Das Programm QuaMath stellt Fortbildungsqualität her, indem neben den moderierten Netzwerktreffen auch weitere fachbezogene Anregungen zur Kooperation der Lehrkräfte in Professionellen Lerngemeinschaften (genannt Schulteams) gegeben werden. Dieser zentrale Konzeptbaustein orientiert sich an Erkenntnissen zur fachbezogenen Lehrkräftekooperation (Borko & Potari, 2020).

Zum ersten ist hier die Zusammenarbeit der Gruppe von 3–5 Personen pro Schule wichtig, die an der Maßnahme teilnehmen, so dass diese gemeinsam das Behandelte weiter durchdenken und kooperativ erproben können. Hier ist einerseits an kollegiale fachbezogene Konzeptentwicklung zu denken und andererseits an die kollegiale fachbezogene Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht (Prenzel & Fischer 2009). Hierzu werden die DZLM-Materialien Anregungen und Unterstützungen bieten.

Zum zweiten sollte eine systematische Einbindung der Schulleitungen erfolgen, um die Anregungen zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts nicht nur im Team der 3–5 „Mathe-Expertinnen und Experten“ zu belassen, sondern einen gemeinsam getragenen „Implementationsprozess“ in der Schule vorzubereiten und dann auch anzustoßen (Rogers 2003; Bonsen 2010; Fullan 2010). Die DZLM-Materialien werden hierzu Anregungen geben.

Und zum dritten wird die Arbeit in den Schulnetzwerken so organisiert, dass der schulübergreifende Austausch von den Teilnehmenden als gewinnbringend erachtet wird und in Prozesse der Ko-Konstruktion münden kann. Die DZLM-Materialien unterstützen die Multiplizierenden-Tandems, die die Veranstaltungen moderieren, mit entsprechenden Hinweisen auf Impulse und Aktivitäten.

4.2 Qualifizierung und Unterstützung der Multiplizierenden-Tandems

Die Qualifizierung der Multiplizierenden erfolgt durch das DZLM-Netzwerk in einer ausgewogenen Mischung aus Präsenz- und Online-Veranstaltungen ab dem Schuljahr 2023/24, so dass diese zum Schuljahr 2024/25 ihre Arbeit mit den Schulen beginnen können.

Die Multiplizierenden eines Bundeslandes treffen sich in regelmäßigen Abständen zum Austausch und zur Kooperation bei der Weiterentwicklung ihres Angebots. Diese Treffen werden von Länderkoordinierenden initiiert und organisiert. Angestrebt ist, auf diese Weise die Konzeption der Professionellen Lerngemeinschaften von der Ebene der Lehrkräfte auf die Ebene der Multiplizierenden zu heben und nachhaltige Fortbildungsstrukturen zu etablieren.

4.3 Einbezug und Unterstützung von Schulleitungen

Die Aufgabe der Schulleitung ist es, kontinuierlich und gezielt Schul- und Unterrichtsentwicklung zu gestalten. Veränderungen an und in der Schule können jedoch nicht allein durch die Schulleitung erreicht werden, sondern nur zusammen mit dem Kollegium. Lehrkräfte müssen motiviert werden,

Veränderungen zu verwirklichen. Daher nimmt die Schulleitung eine zentrale Schlüsselrolle ein: Sie muss gezielt leiten und führen und verantwortet die Personal- und Qualitätsentwicklung an der Schule.

Möglicherweise kann sie dabei auf Widerstand und Angst im Kollegium stoßen. Das DZLM-Netzwerk stellt für diese Zwecke auch Material für Schulleitungen bereit, um sie dabei zu unterstützen, die fachbezogene Unterrichtsentwicklung voranzutreiben. Auch die Einbindung der Unterrichtsentwicklung in die Organisationsentwicklung (z. B.: Transfer vom Schulteam zur gesamten Fachschaft) muss dabei Berücksichtigung finden.

5 Literatur

- Bieber, G., Egyptien, E. L., Klein, G., Oechslein, K. & Pikowsky, B. (2018). Positionspapier der Landesinstitute und Qualitätseinrichtungen der Länder zum Transfer von Forschungswissen. https://www.ls-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/ls-bw/Service/Wissenstransfer/Positionspapier_Transfer_31.10.18.pdf
- Bonsen, M. (2010). Schulleitung als Unterrichtsentwickler. In H.-G. Rolff (Hrsg.), *Führung, Steuerung, Management* (S. 99-132).
- Borko, H., & Potari, D. (2020). What Do We Know about Teacher Professional Development? In *Handbook of Research on Teacher Education and Professional Development* (pp. 1-38). IGI Global.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-200.
- Fullan, M. (2010). *All systems go. The change imperative for whole system reform*. Thousand Oak, CA: Corwin Press.
- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Hrsg.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (S. 371-404). Charlotte: Information Age.
- Jäger, R. S. (2004). Schulinterne Curriculumentwicklung und die Rolle der Schulleitung. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 25(3), 445-464.
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classroom. In T. Janík, & T. Seidel (Hrsg.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom* (S. 137-160). Münster: Waxmann.
- Leibniz-Gemeinschaft (2018). *Leitbild Leibniz-Transfer*. https://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/Bilder_und_Downloads/Neues/Mediathek/Publikationen/Broschüren/Leitbild_Transfer_Einelseiten.pdf
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (2020). *Ländergemeinsame Eckpunkte zur Fortbildung von Lehrkräften als ein Bestandteil ihrer Professionalisierung in der dritten Phase der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2020)*. Bonn: KMK.
- Leuders, T. & Holzäpfel, L. (2011). Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 39(3), 213-230.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2017). Fortbildungen für Lehrkräfte wirksam gestalten. *Bildung und Erziehung*, 70(4), 379-399.
- OECD. (2016). *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed, PISA*. Paris: OECD Publishing
- Prediger, S., Roesken-Winter, B. & Leuders, T. (2019). Which research can support PD facilitators? Research strategies in the Three-Tetrahedron Model for content-related PD research. *Journal for Mathematics Teacher Education*, 22(4), 407-425.
- Prenzel, M. & Fischer, C. (2009). Lehrkräfte lernen in Gruppen und Organisationen. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 577-588). Weinheim, Basel: Beltz.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.