



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

# Mathematische Begabung in der Sekundarstufe

—

Ein medienbasiertes Fortbildungsangebot  
für Mathematiklehrkräfte



Volker Ulm



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

# **Mathematische Begabung in der Sekundarstufe**

—

## **Diagnostik und Förderung von Schülerinnen und Schülern**

**Ein mediengestütztes Fortbildungsangebot  
für Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe  
im Schuljahr 2021/22**

### **Kontakt**

Prof. Dr. Volker Ulm  
Universität Bayreuth  
Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik  
95440 Bayreuth

Telefon: 0921/55-3267  
E-Mail: [volker.ulm@uni-bayreuth.de](mailto:volker.ulm@uni-bayreuth.de)  
Web: [www.dmi.uni-bayreuth.de](http://www.dmi.uni-bayreuth.de)

## 1 Steckbrief

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Was ist mathematische Begabung?</li><li>▪ Wie kann mathematische Begabung bei Schülern diagnostiziert werden?</li><li>▪ Wie können mathematisch besonders begabte Schüler in der Schule adäquat gefördert werden?</li><li>▪ Wie kann eine Schule ihr Profil im Bereich der Begabtenförderung entwickeln?</li></ul>
Zielgruppe	Mathematiklehrkräfte aller Schularten der Sekundarstufe
Betreuer	Prof. Dr. Volker Ulm, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
Lernform	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Eigenständige Lektüre von Fachliteratur zur Didaktik der Mathematik</li><li>▪ Teilnahme an Video-Konferenzen mit Impulsvorträgen von Prof. Dr. Ulm</li><li>▪ Austausch in der Gruppe aller Teilnehmer mit digitalen Medien (z. B. mit E-Mail und Video-Konferenzen)</li><li>▪ Verbindung mit eigenem Unterricht</li></ul>
Zeitraum	Schuljahr 2021/22 (mit der Möglichkeit zur Fortsetzung im Schuljahr 2022/23)

## 2 Intention

Dieses Fortbildungsangebot wendet sich an Mathematiklehrkräfte in der Sekundarstufe, die sich zum Thema „Mathematische Begabung“ fachdidaktisch vertiefen möchten. Sie können vielfältige Impulse erhalten, um in ihrem Mathematikunterricht bzw. an ihrer Schule mathematisch besonders begabte Schüler sensibel zu erkennen und differenziert zu fördern.

Ein Kerngedanke ist dabei, dass Mathematikunterricht für alle Schüler gleichermaßen da ist. Jeder Schüler sollte unterstützt werden, seine individuellen Potenziale möglichst optimal zu entfalten. Das Erkennen und das Fördern mathematisch besonders begabter Schüler ordnen sich hier in natürlicher Weise ein. Es sind Facetten eines reflektierten, verantwortungsvollen Umgangs mit Diversität in der Schule.

Das Fortbildungsangebot will die Botschaft vermitteln, dass Begabtenförderung allen Beteiligten ausgesprochen Spaß machen kann! Schüler wie Lehrkräfte können Mathematik als Feld für kreatives, freies Mathematiktreiben erleben. Im Schulalltag lädt dies dazu ein, in pädagogischer, didaktischer oder schulorganisatorischer Sicht Neues auszuprobieren, um Förderangebote individuell zu gestalten und Entfaltungsräume für Schüler zu schaffen. Wenn mathematisch besonders begabte Schüler entsprechend ihren Potenzialen lernen und arbeiten dürfen, kann dies zu beeindruckenden Entwicklungen und Ergebnissen führen, die Schule spannend, lebendig und für alle Beteiligten wertvoll machen.

## 3 Inhalt

Das Fortbildungsangebot gliedert sich inhaltlich und zeitlich in fünf Abschnitte:

### **Förderung mathematisch begabter Schüler im regulären Unterricht**

Es werden Wege dargestellt, wie mathematisch besonders begabte Schüler in der Schule gefördert werden können. Im Blick steht dabei zunächst der reguläre Unterricht gemäß Stundenplan. Hier verbringen die Kinder und Jugendlichen einen wesentlichen Teil ihrer Lebenszeit und diese Zeit gilt es, insbesondere auch für die Förderung ihrer Begabungen bewusst und explizit zu nutzen. Begabtenförderung im regulären Unterricht kann etwa bedeuten, dass mathematisch besonders begabte Schüler in den Lehrplanstoff tiefer eindringen oder sie diesen inhaltlich erweitern.

## **Förderung mathematisch begabter Schüler neben dem regulären Unterricht**

Die Möglichkeiten schulischer Förderung sind nicht nur auf den regulären Unterricht beschränkt. Über diesen hinaus sollten besonders begabte Schüler vielfältige Impulse für ihre mathematikspezifische Entwicklung erhalten. Für Lehrkräfte besteht hierbei die Herausforderung, Schülern entsprechende Anregungen zu geben, ihnen bei Bedarf als Ansprechpartner zur Verfügung zu stehen und das Arbeiten der Schüler mit organisatorischen Rahmenbedingungen der Schule zu verbinden. Es wird besprochen, wie derartige Differenzierung zur Begabtenförderung im Schulalltag gelingen kann.

## **Modelle für (mathematische) Begabung**

Im Fokus steht die Frage: Was ist mathematische Begabung? Um dies zu klären, wird ein fachbezogenes Modell für mathematische Begabung entworfen. Es basiert auf einer facettenreichen Modellierung mathematischen Denkens und berücksichtigt Prozesse der Entwicklung von Begabung, Fähigkeiten und Leistung. Zudem wird dieses Modell mit einem breiten Spektrum bestehender Begabungsmodelle aus der Psychologie, der Pädagogik und der Mathematikdidaktik in Bezug gesetzt. Es wird dargestellt, inwiefern das Modell für mathematische Begabung vielfältige, zentrale Aspekte bestehender Modelle integriert. Dies kann als theoriebezogene Basis für Konzepte zur Diagnostik mathematischer Begabung und zur Förderung mathematisch begabter Schüler dienen. Es schafft aber auch Klarheit, um als Lehrkraft mit dem Phänomen mathematischer Begabung im Schulalltag sensibel, reflektiert und produktiv umzugehen.

## **Diagnostik mathematischer Begabung**

Es wird ein Ansatz zum Diagnostizieren mathematisch besonders begabter Schüler, also zum Erkennen ihrer Potenziale, entwickelt. Dazu werden Grundlagen der pädagogischen Diagnostik skizziert, da das Diagnostizieren mathematisch besonders begabter Schüler einen Spezialfall hiervon darstellt. Einen Schwerpunkt bilden die anschließend dargestellten Methoden zur Gewinnung von Informationen über begabungsrelevante Faktoren. Abgeschlossen wird dies mit dem Vorschlag eines mehrschrittigen Vorgehens zum Diagnostizieren mathematisch besonders begabter Schüler. Dieses Vorgehen kombiniert die theoretischen Überlegungen zur Diagnostik sowie die Ausführungen zu Methoden der Informationsgewinnung zu einem praktisch nutzbaren, situativ anpassbaren Diagnoseansatz.

## **Begabung als Impuls für Unterrichts- und Schulentwicklung**

Das Erkennen und Fördern besonders begabter Kinder und Jugendlicher gehört zu den zentralen Aufgaben von Schule und Unterricht. Dies begründet sich durch das generelle Ziel von Schule, dass sich jeder Schüler als Person entsprechend seinen individuellen Potenzialen möglichst optimal entfaltet. Im Fokus steht die Frage, wie Entwicklungen angestoßen werden können, damit Begabungsdiagnostik und Begabtenförderung in der Schule bewusster, intensiver und systematischer gestaltet werden. Dies betrifft Entwicklungen auf der Ebene von Lehrkräften, von Unterricht und von Schule als Ganzes. Dementsprechend werden Antworten auf folgende Fragen gegeben: Was kann eine Lehrkraft tun, um sich selbst und ihren Unterricht in Bezug auf das Erkennen und Fördern mathematisch begabter Schüler weiterzuentwickeln? Was kann das Fachkollegium Mathematik einer Schule bzw. was kann eine Schule tun, um die Diagnostik und Förderung mathematischer Begabung an der Schule zu intensivieren und zu systematisieren?

## 4 Lernform

Das Fortbildungsangebot verbindet folgende Komponenten und ist dabei für jeden Teilnehmer zeitlich und räumlich ausgesprochen flexibel nutzbar:

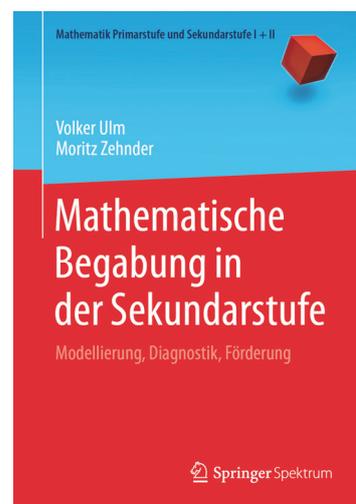
### Eigenständige Lektüre

Die Teilnehmer befassen sich eigenständig mit der Thematik „Mathematische Begabung“ durch die Lektüre des folgenden Buches:

Ulm, V., Zehnder, M. (2020): Mathematische Begabung in der Sekundarstufe – Modellierung, Diagnostik, Förderung, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg

Dieses Buch müssten sich die Teilnehmer selbst besorgen. Es ist im Buchhandel und beim Springer-Verlag als E-Book (22,99 EUR) und in gebundener Form (29,99 EUR, Stand: Februar 2021) erhältlich:

<https://www.springer.com/de/book/9783662611333>



### Impulsvorträge in Video-Konferenzen

An ca. fünf Terminen gestaltet der Betreuer des Fortbildungsangebots Prof. Dr. Ulm Impulsvorträge für die Teilnehmer, um daraufhin jeweils ein gemeinsames Gespräch in der Teilnehmergruppe zu führen. Dies erfolgt in Video-Konferenzen per Internet und widmet sich folgenden Themen:

Datum	Thema des Impulsvortrags
Donnerstag, 14.10.2021, 18:00 Uhr	Förderung mathematisch begabter Schüler im regulären Unterricht
Donnerstag, 09.12.2021, 18:00 Uhr	Förderung mathematisch begabter Schüler neben dem regulären Unterricht
Donnerstag, 24.02.2022, 18:00 Uhr	Modelle für (mathematische) Begabung
Donnerstag, 07.04.2022, 18:00 Uhr	Diagnostik mathematischer Begabung
Donnerstag, 23.06.2022, 18:00 Uhr	Begabung als Impuls für Unterrichts- und Schulentwicklung

Den Link zu den Video-Konferenzen erhalten die Teilnehmer jeweils im Vorfeld. Nach Wunsch der Teilnehmer können die Impulsvorträge auch zu anderen Terminen stattfinden.

Die Teilnahme an den Vorträgen ist natürlich freiwillig. Jeder Teilnehmer erhält im Juni 2022 eine Teilnahmebestätigung.

### Austausch in der Gruppe aller Teilnehmer mit digitalen Medien

Je nach Wunsch der Teilnehmer werden auch weitere Möglichkeiten der Kommunikation mit digitalen Medien eingerichtet (z. B. mit E-Mail, Video-Konferenzen oder einer Online-Plattform). Dadurch ergeben sich Möglichkeiten des Austausches und der Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe aller Teilnehmer. Auch der Betreuer des Fortbildungsangebots Prof. Dr. Ulm steht hierbei regelmäßig als Kommunikationspartner zur Verfügung.

Präsenzveranstaltungen mit der Notwendigkeit des Reisens sind also nicht vorgesehen. (Sollten persönliche Treffen im Lauf des Schuljahres jedoch von Teilnehmern gewünscht werden, so könnten sich diese auch realisieren lassen.)

Der Austausch in der Gruppe der Teilnehmer ist natürlich freiwillig. Diese Möglichkeiten des schul(art)verbindenden Austausches stellen aber gerade einen Mehrwert des Fortbildungsangebots gegenüber einer reinen Lektüre von Literatur dar.

## Verbindung mit eigenem Unterricht

Das Fortbildungsangebot soll Nutzen für die Unterrichtspraxis und für Schüler bringen. Dementsprechend sollten sich die Teilnehmer – je nach den Gegebenheiten im eigenen Unterricht und an der eigenen Schule – während des Schuljahres 2021/22 dem Erkennen und Fördern mathematisch begabter Schüler widmen. Dazu können sie etwa im Buch und in den Impulsvorträgen vorgestellte Konzepte zur Diagnostik und Förderung selbst auswählen und auf ihre eigene, alltägliche Schulpraxis beziehen. Dabei gewonnene Erfahrungen können in der Gruppe aller Teilnehmer ausgetauscht und reflektiert werden.

## 5 Möglicher Zeitplan

Das Fortbildungsangebot kann von jedem Teilnehmer zeitlich und räumlich ausgesprochen flexibel genutzt werden. Es gibt keinen für alle Teilnehmer festgelegten Start des Fortbildungsangebots. Sie können mit der Lektüre der Literatur jederzeit beginnen.

Ein möglicher Zeitplan wäre:

bis 01.12.2021	<b>Förderung mathematisch begabter Schüler im regulären Unterricht</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lektüre von Kapitel 3.1 und 3.2 des Buches (88 Seiten)</li><li>▪ Impulsvortrag am 14.10.2021</li></ul>
bis 01.02.2022	<b>Förderung mathematisch begabter Schüler neben dem regulären Unterricht</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lektüre von Kapitel 3.3 des Buches (72 Seiten)</li><li>▪ Impulsvortrag am 09.12.2021</li></ul>
bis 01.04.2022	<b>Modelle für (mathematische) Begabung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lektüre von Kapitel 1 des Buches (111 Seiten)</li><li>▪ Impulsvortrag am 24.02.2022</li></ul>
bis 01.06.2022	<b>Diagnostik mathematischer Begabung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lektüre von Kapitel 2 des Buches (93 Seiten)</li><li>▪ Impulsvortrag am 07.04.2022</li></ul>
bis 01.07.2022	<b>Begabung als Impuls für Unterrichts- und Schulentwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lektüre von Kapitel 4 des Buches (30 Seiten)</li><li>▪ Impulsvortrag am 23.06.2022</li></ul>
Schuljahr 22/23	Optional: Umsetzung von Konzepten zum Erkennen und Fördern mathematisch besonders begabter Schüler an der eigenen Schule bzw. im eigenen Unterricht, weiterer Austausch von Materialien und Erfahrungen in der Teilnehmergruppe
Schuljahr 22/23	Optional: Verfassen einer schriftlichen Arbeit, weitere selbstständige Recherchen

Natürlich können Sie – sofern Sie möchten – diese Lektürevorschläge auch durch weitere Literatur zum Thema „Mathematische Begabung“ ergänzen.

Beziehen Sie darüber hinaus während des Schuljahres 2021/22 das Gelesene auf Ihren eigenen Unterricht bzw. Ihre Schule – je nach den jeweiligen Gegebenheiten. Probieren Sie Konzepte zum Erkennen und Fördern mathematisch besonders begabter Schüler aus, sammeln Sie Erfahrungen und reflektieren Sie diese.

## 6 Anmeldung

Die Anmeldung zum Fortbildungsangebot ist auf zwei Arten möglich:

- Zur Anmeldung kann man eine E-Mail senden an:  
[volker.ulm@uni-bayreuth.de](mailto:volker.ulm@uni-bayreuth.de)  
Bitte teilen Sie bei der Anmeldung per E-Mail mit, an welcher Schule Sie arbeiten.
- Für Lehrkräfte in Bayern kann die Anmeldung auch über FIBS (<https://fibs.alp.dillingen.de>) erfolgen. Hier findet sich das Fortbildungsangebot unter:
  - Lehrgangskennung: E620-ZLB/21/5
  - Lehrgangstitel: Mathematische Begabung in der Sekundarstufe

Im Idealfall erfolgt die Anmeldung bis zum 11.10.2021 (da für 14.10.2021 der erste Impulsvortrag geplant ist, siehe Abschnitte 4 und 5). Man kann aber auch noch später im Lauf des Schuljahres zur Teilnehmergruppe hinzukommen.

## 7 Datenschutz

Für die gemeinsame Kommunikation und den kollegialen Austausch innerhalb der Gruppe aller Teilnehmer wäre es sinnvoll, wenn jeder Teilnehmer von allen Teilnehmern jeweils Name, E-Mail-Adresse, Schulname und Schulort kennen würde. Es ist klar, dass diese Daten nur für Zwecke dieses Fortbildungsangebots verwendet werden dürfen.

Wenn ein Teilnehmer nicht möchte, dass diese Daten in der Gruppe der Teilnehmer weitergegeben werden, möge er bitte bei der Anmeldung oder auch zu einem späteren Zeitpunkt darauf hinweisen (per E-Mail an [volker.ulm@uni-bayreuth.de](mailto:volker.ulm@uni-bayreuth.de)).

## 8 Webseite

Die Webseite zu diesem Fortbildungsangebot ist:  
<https://www.mathematische-begabung.de> (→ Fortbildungsangebot für Lehrkräfte)

## 9 Optional: Fortführung im Schuljahr 2021/22

Es ist denkbar, dass einige Teilnehmer aus der Fortbildungsgruppe den Wunsch entwickeln, sich im Schuljahr 2022/23 an ihrer Schule verstärkt dem Erkennen und Fördern mathematisch besonders begabter Schüler anzunehmen.

Für diesen Fall kann der Austausch in der Gruppe beibehalten werden. Man kann sich also weiterhin gelegentlich zu Video-Konferenzen treffen, um gemeinsam über Erfahrungen aus der Schulpraxis zu sprechen, und man kann weiterhin Ideen, Konzepte und Materialien zur Diagnostik und Förderung austauschen. Hierfür bietet die Universität Bayreuth dann auch im Schuljahr 2022/23 einen organisatorischen Rahmen, technische Infrastruktur und inhaltliche Begleitung.

## 10 Optional: Leistungsnachweis und Zertifikat

Ein Angebot, das wahrgenommen werden kann, aber natürlich nicht muss: Teilnehmer können ein Zertifikat über die Fortbildung erhalten, wenn sie eine schriftliche Arbeit verfassen und dadurch dokumentieren, dass sie sich mit der Thematik mathematischer Begabung eingehend befasst sowie die gelesene Fachliteratur durchdrungen, reflektiert und auf ihren eigenen Unterricht bezogen haben.

Stellen Sie sich dazu selbst ein fachdidaktisches Thema im Rahmen „Mathematische Begabung“ und verfassen Sie hierüber eine schriftliche Arbeit.

Nehmen Sie das Gelesene als Ausgangspunkt und machen Sie sich dazu eigene Gedanken.

- Sie können in der Arbeit beispielsweise Erfahrungen aus Ihrem Unterricht bzw. mit einzelnen Schülern (in anonymisierter Form) darstellen, müssen es aber nicht.
- Sie können selbst entwickelte oder übernommene Materialien zur Diagnostik oder Förderung mathematisch besonders begabter Schüler – im regulären Mathematikunterricht oder neben dem Unterricht – einbeziehen.
- Sie können – mit oder ohne Bezug zu Ihrem Unterricht – fachdidaktische oder pädagogische Konzepte bzw. Theorien zur Thematik „Mathematische Begabung“ reflektieren.
- Sie können dabei weitere Literatur (auch Schulbücher) verwenden, müssen es aber nicht.

Als weitere Komponente der Arbeit reflektieren Sie bitte das vorliegende Fortbildungsangebot – im Sinne einer Rückmeldung an die Ersteller dieses Angebots. Impulse hierzu können etwa folgende Fragen geben:

- Was waren meine anfänglichen Erwartungen und Ziele? Wurden diese erfüllt bzw. erreicht?
- Welchen persönlichen Nutzen konnte ich dem Fortbildungsangebot entnehmen? Was fand ich besonders interessant, was war für mich weniger interessant?
- Welche Wirkungen auf meine Tätigkeit als Lehrkraft hatte das Fortbildungsangebot bislang? Welche Wirkungen erwarte ich für meine künftigen Tätigkeiten in der Schule?
- Wie beurteile ich die Gesamtkonzeption und -organisation dieses Fortbildungsangebots?

Ihre Arbeit sollte folgende Struktur haben:

- Titelseite
- Gliederung
- Bearbeitung eines selbst gewählten Themas im Rahmen „Mathematische Begabung“ (mind. 12 Seiten, ohne Obergrenze)
- Reflexion zu Zielen, Nutzen, Wirkungen und Verlauf des Fortbildungsangebots (mind. 3 Seiten, ohne Obergrenze)
- Ggf. Anhang
- Literaturverzeichnis

Weitere formale Fragen (z. B. Seitenrand, Schriftart, Schriftgröße, Zitierweise, ...) entscheiden Sie selbst.

Senden Sie Ihre Arbeit als PDF-Dokument (nicht Word) im Lauf des Schuljahres 22/23 per E-Mail an: [volker.ulm@uni-bayreuth.de](mailto:volker.ulm@uni-bayreuth.de)

Mit dem Zertifikat werden auf Basis der schriftlichen Arbeit Studienleistungen im Rahmen des Fortbildungsangebots im Umfang von 5 ECTS-Punkten bescheinigt.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Die Universität Bayreuth wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitäts-offensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.