

## Fokus: Begabungsförderung

### Vorstellung und Präsentation eines Seminars zur theoretischen und praktischen Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Fach Mathematik

Simone Jablonski<sup>1,\*</sup>, Melanie Schubert<sup>2,3</sup> & Matthias Ludwig<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universität Paderborn, <sup>2</sup> Georg-Büchner-Gymnasium Bad Vilbel,

<sup>3</sup> Goethe-Universität Frankfurt

\* Kontakt: Universität Paderborn, Institut für Mathematik,

Warburger Straße 100, 33098 Paderborn,

Mail: [simone.jablonski@math.uni-paderborn.de](mailto:simone.jablonski@math.uni-paderborn.de)

**Zusammenfassung:** Die Förderung potenziell begabter Lernender ist eine zentrale Aufgabe im Bildungswesen und stellt damit auch für die Lehrkräfteausbildung eine besondere Herausforderung dar. Doch wie können das Wissen und die Kompetenz begabter Lernender in der Begabtenförderung gezielt erweitert werden? Der Beitrag stellt ein mathematikdidaktisches Vertiefungsseminar vor, das durch einen zweiwöchigen Wechsel von Theorie- und Praxissitzungen eine enge Verbindung zwischen wissenschaftlicher Fundierung und praktischer Anwendung schafft. Durch die eigenständige Leitung von Forscher\*innenstunden im Rahmen des Programms „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ sowie durch die intensive Auseinandersetzung mit verschiedenen Begabungsmodellen und Förderansätzen erweiterten die Studierenden ihre fachlichen und didaktischen Perspektiven. Eine Befragung der Studierenden vor und nach der Veranstaltung zeigt die Entwicklung ihres Verständnisses von Begabung, insbesondere mathematischer Begabung, und deren Diagnostik. Das Seminar verdeutlicht damit, wie Hochschullehre zur Qualifizierung angehender Lehrkräfte für die Begabtenförderung beitragen kann.

**Schlagerwörter:** Begabung; Begabtenförderung; Mathematiklehrer; Lehramtsstudium



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>

## 1 Einleitung

Die zunehmende Heterogenität in Klassenzimmern stellt Lehrkräfte vor die Herausforderung, nicht nur Lernschwierigkeiten gezielt zu adressieren, sondern auch mathematische Begabungen frühzeitig zu erkennen und angemessen zu fördern. Insbesondere im Bereich der mathematischen Begabung zeigt sich, dass Lehrkräfte in der Praxis unsicher sind, wie sie theoretische Konzepte zur Begabungsförderung konkret umsetzen können (Heller et al., 2005). Ein fundiertes Verständnis von Begabung und geeigneten Fördermaßnahmen sollte daher bereits in der Lehrkräfteausbildung systematisch aufgebaut werden.

Der vorliegende Beitrag stellt ein Seminarkonzept vor, das zukünftige Lehrkräfte gezielt auf die Diagnose und Förderung mathematisch begabter Schüler\*innen vorbereitet. Kern des Ansatzes ist ein Lehr-Lern-Labor, das Theorie und Praxis eng miteinander verzahnt. Im Rahmen des Seminars nehmen die Studierenden aktiv im zweiwöchigen Rhythmus am Enrichment-Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ teil, welches potenziell mathematisch begabte Kinder fördert. Dabei übernehmen sie eigenverantwortlich die Konzeption und Durchführung einer mathematisch herausfordernden Sitzung, die sich an Themen jenseits des regulären Mathematikunterrichts orientiert. Durch diese praxisnahe Gestaltung erhalten sie wertvolle Einblicke in die Besonderheiten der Begabungsförderung und reflektieren ihr eigenes professionelles Handeln.

Die Wirksamkeit der Verzahnung von Theorie und Praxis für die Lehrkräfteprofessionalisierung wird durch aktuelle Forschungsergebnisse gestützt. So zeigt eine Längsschnittstudie von Brüning (2018) zur Teilnahme am Enrichment-Programm „Mathe für kleine Asse“ (Käpnick et al., 2021), dass Studierende durch eine einsemestrige Teilnahme eine höhere Selbstwirksamkeit im Bereich der Begabtenförderung entwickeln. Besonders langfristige Effekte zeigen sich ab einer zweisemestrigen Teilnahme, insbesondere in Bezug auf diagnostische Fähigkeiten und die Überzeugung, Begabungen gezielt fördern zu können. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Relevanz praxisintegrierter Formate in der Lehrkräftebildung.

Der Beitrag knüpft an diese bestehenden Forschungsergebnisse an. Er gibt Einblicke in die Implementierung eines Seminarkonzepts am Standort Frankfurt und diskutiert Transfermöglichkeiten auf andere Hochschulstandorte. Dabei erweitert er bestehende Beiträge dahingehend, dass die aktive Mitgestaltung der Studierenden im besonderen Maße thematisiert und durch die Studierenden selbst evaluiert wird. Ziel ist es, Erkenntnisse zum Wissenserwerb der Studierenden, sowie Implikationen für die zukünftige Ausgestaltung der Lehrkräfteausbildung im Bereich der Begabtenförderung abzuleiten.

## 2 Fachliche und theoretische Verortung

Der Begriff *Begabung* ist in unserer Alltagssprache verankert und wird gesellschaftlich zum Teil unreflektiert verwendet. So werden begabte Menschen als Personen mit besonderen Fähigkeiten und überdurchschnittlichen Leistungen (Bardy, 2013), aber auch mit sozialen Problemen beschrieben (Preckel & Vock, 2013). Aus Beobachtungen, einzelnen Erfahrungen und Stereotypen entstehen solche und andere implizite Theorien und subjektive Annahmen über begabte Menschen. Aus wissenschaftlicher Sicht sind viele dieser Theorien und Annahmen nicht belegt oder sogar falsch, z.B. steht eine Begabung weder immer im Zusammenhang mit herausragenden Leistungen, noch zeigen begabte Menschen Auffälligkeiten im sozialen Miteinander. Bleiben solche Fehlannahmen unreflektiert, entwickelt sich womöglich eine Problematik, die sich mitunter auf die Einstellungen einer Lehrkraft auswirken kann (Preckel & Vock, 2013).

Entsprechend ergibt sich die Notwendigkeit, die Lehrkräfteausbildung im Bereich der Begabung literaturbasiert zu fundieren. Aus wissenschaftlicher Sicht gibt es zahlreiche

Definitionsansätze, die – je nach Disziplin – unterschiedliche Schwerpunkte und Eigenschaften nutzen (z.B. Ehrlich, 2015). Um die Vielzahl an Definitionsansätzen zu strukturieren, hat Lucito (1964) fünf verschiedene Definitionsklassen gebildet:

- *Ex-post-facto-Definitionen* (Begabung wird nach einer außergewöhnlichen Leistung zugeschrieben),
- *IQ-Definitionen* (Begabung wird mittels des IQ-Werts definiert),
- *Talentdefinitionen* (Begabung ist bereichsspezifisch),
- *Prozentsatzdefinitionen* (Begabung misst sich über die Leistungszugehörigkeit zu einem oberen Prozentsatz der Gesellschaft),
- *Kreativitätsdefinitionen* (Begabte Menschen sind kreativ und originell).

Aus heutiger Sicht werden performanzbasierten Beschreibungen, wie Ex-post-facto-Definitionen, IQ-Definitionen und Prozentsatzdefinitionen, eine weniger relevante Rolle bei der Charakterisierung des Begabungsbegriffes zugesprochen. Dies hat vielfältige Gründe, von welchen zwei an dieser Stelle genauer beleuchtet werden. Zum einen tendieren performanzbasierte Definitionen dazu, Begabung eindimensional zu beschreiben. Sprich, es ist alleinig der Intelligenzquotient oder die gezeigte Leistung, welche darüber entscheidet, ob eine Person als begabt bezeichnet wird. Diese Sichtweise wurde durch mehrere Modellierungen von Begabung verworfen: Ein prominentes Beispiel für ein mehrdimensionales Verständnis von Begabung ist das *Münchener Hochbegabungsmodell* von Heller (2008), dargestellt in Abbildung 1. Das Modell unterscheidet zwischen *Begabungsfaktoren*, im Sinne von Prädiktoren, welche eine Person in sich trägt. An dieser Stelle finden sich mitunter auch intellektuelle Fähigkeiten wieder, jedoch nicht ausschließlich. Durch ein Zusammenspiel dieser Prädiktoren mit *nicht-kognitiven Persönlichkeitsmerkmalen* und *Umweltfaktoren*, beschreibt das Modell einen potenziellen Übergang in eine besondere *Leistung*. Diese sogenannten Moderatoren erhöhen damit die Dimensionen und Einflussfaktoren einer Begabung erneut. Weiterhin wird explizit zwischen verschiedenen Leistungsbereichen unterschieden und von der Idee einer universellen Begabung, die sich z.B. durch Intelligenz zeigt, Abstand genommen (Heller, 2008).

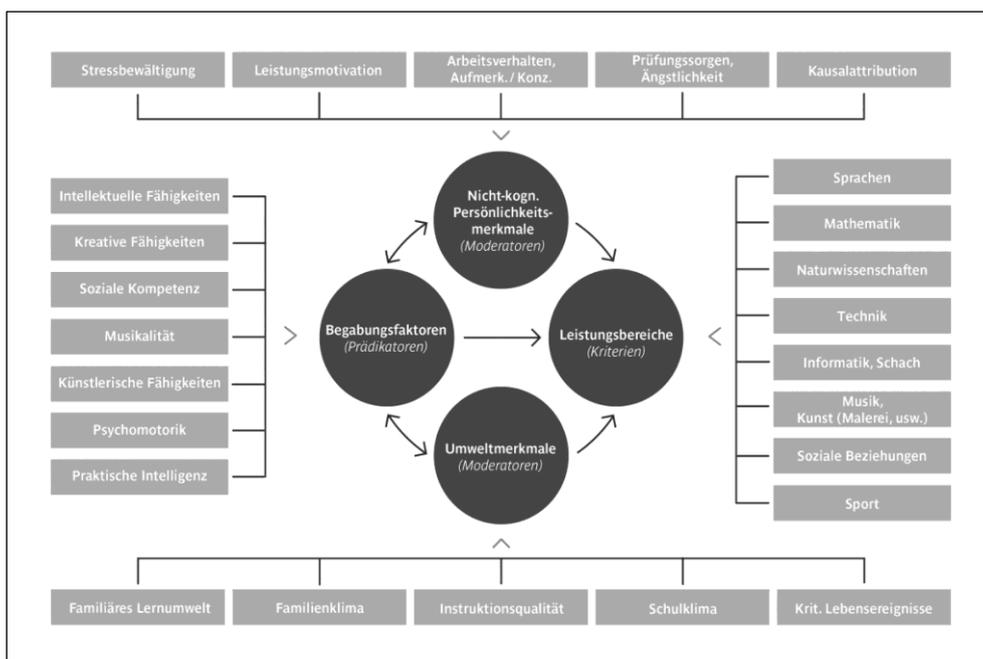


Abbildung 1: Das Münchener Hochbegabungsmodell (Kiso, 2022; nach Heller, 2008)

Ein weiterer Grund für die Ablehnung von Performanzdefinitionen ist die Betrachtung von zukünftigen, also potenziellen Leistungen.

„Während sich der Terminus Leistung (Performanz) auf das direkt beobachtbare Verhalten beim Beobachten einer definierbaren Klasse von Anforderungen (z.B. Multiplikation, Arithmetik, curriculare Vorgaben für den Mathematikunterricht) bezieht, handelt es sich beim Begriff Kompetenz um ein sog. hypothetisches Konstrukt, nämlich um ein nicht direkt beobachtbares relativ stabiles Leistungspotential einer Person“ (Hasselhorn et al., 2005, S. 3).

Die Definition von Begabung als Potenzial ist heute weitgehender Konsens in der Begabtenforschung, hauptsächlich durch ihre Anwendbarkeit auf Begabung im Kindes- und Jugendalter, da sie Begabung aus einer dynamischen, sich entwickelnden Sichtweise erlaubt (Heller, 2008).

Auch die bereichsspezifische *mathematische* Begabung wird im Folgenden als ein individuelles *Leistungspotenzial* aufgefasst, welches sich zu einer sichtbar werdenden überdurchschnittlichen Leistungsfähigkeit entwickeln kann (Käpnick, 1998). Hierdurch wird die Unterscheidung zwischen mathematischer Begabung als Leistungspotenzial und der erbrachten Leistung als sichtbares Produkt betont, woraus sich die Bezeichnung einer *potenziellen mathematischen Begabung* ergibt. In der Mathematikdidaktik wird diese Unterscheidung unter anderem bei Ulm (2024) besonders hervorgehoben: Er beschreibt individuelle Ausprägungen von Menschen dahingehend, mathematische Kompetenzen auszubilden. Diesen Entwicklungsprozess nennt er *Lernen* und meint damit den zentralen Prozess zur Entwicklung mathematischer Kompetenzen. Die individuelle mathematische Begabung bildet die Grundlage für diese Kompetenzentwicklung, sie entwickelt sich jedoch selbst im Laufe des Lebens weiter. Dabei kann das Potenzial zur Kompetenzentwicklung gesteigert oder auch verringert werden (Ulm, 2024). Dem Lernen gegenüber steht das *Leisten*, welches Ulm (2024) als die *Anwendung* mathematischer Kompetenzen in mathemathikhaltigen Situationen beschreibt. Eine mathematische Begabung – im Sinne eines Potenzials – zeigt sich also nicht immer unmittelbar in schulischen Leistungen, da äußere Faktoren wie Personeneigenschaften (z.B. Interessen, Emotionen und Motivation) sowie Umweltfaktoren (z.B. Unterrichtsformate, Förderangebote oder auch Wertschätzung) eine entscheidende Rolle spielen (Ulm, 2024).

Durch die Berücksichtigung von Umweltfaktoren bei der Entwicklung des Begabungspotenzials gewinnt *Begabungsförderung* an Relevanz. „Begabungsförderung bedeutet, Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung mathematischer Kompetenzen zu unterstützen, und ordnet sich damit in die regulären Aufgaben des Mathematikunterrichts ein.“ (Ulm, 2024, S. 4). Für das Schulalter können Fördermöglichkeiten in inner- und außerschulische Angebote unterteilt werden. Innerschulische Akzelerationsmaßnahmen beschleunigen den Lernprozess, z.B. durch vorzeitige Einschulung oder Überspringen einer Klassenstufe (Vock et al., 2014). Häufig durch das *Drehtürmodell* realisiert, können Schüler\*innen auch eine Klassenstufe in einem Fach überspringen: Sie drehen sich aus dem Fachunterricht in die nächsthöhere Klassenstufe (Auhagen, 2023). Weitere innerschulische Möglichkeiten zeigen sich in Leistungs- und Begabungsklassen (z.B. Vock et al., 2022) oder in besonderen Schulformen (z.B. Reis et al., 2021).

Außerschulische Fördermaßnahmen sind in der Regel *Enrichment-Programme*, in denen mathematisch begabte Kinder regelmäßig oder in Intensivkursen gemeinsam an mathematischen Themen abseits des Schulunterrichts arbeiten. Der Mathematikunterricht wird also *angereichert*<sup>1</sup> (Ulm, 2024). Studien zu außerschulischen Enrichment-Programmen und -Maßnahmen zeigen „positive Befunde für schulische Leistungen in Hinblick auf die sozio-emotionale Entwicklung, und dies sowohl in internationalen als auch nationalen Studien“ (Schneider et al., 2014, S. 14). Auf internationaler Ebene stellt

<sup>1</sup> An dieser Stelle sei angemerkt, dass Enrichment-Maßnahmen grundsätzlich auch im Regelunterricht möglich sind. Anregungen findet man z.B. bei Ulm (2024).

Hattie (2023) fest, dass Enrichment-Maßnahmen einen grundsätzlich lernförderlichen Effekt haben. Auch auf der nationalen Ebene gibt es Befunde zu Enrichment-Maßnahmen, die bspw. positive Entwicklungen bei epistemologischen Überzeugungen auf Seiten der Schüler\*innen berichten (Beumann & Geisler, 2022).

Trotz der hohen Relevanz spielt das Thema Begabungsförderung im schulischen Unterrichtsgeschehen eine untergeordnete Rolle. Lehrkräfte fühlen sich mitunter unsicher, mathematische Begabung – womöglich insbesondere mit der Loslösung von Performanzdefinitionen – zuverlässig zu diagnostizieren und darüber hinaus adäquate Fördermaßnahmen in den Unterricht zu integrieren (z.B. Heller et al., 2005). Aktuelle Studien zu Gelingensbedingungen von Diagnose- und Fördermaßnahmen zeigen, dass die Auseinandersetzung mit mathematischer Begabung in der Lehrkräfteausbildung gefördert werden muss, um geeignete Kinder auszuwählen und Unsicherheiten in der Unterrichtspraxis zu reduzieren (Auhagen, 2023).

Die Forschung von Brüning (2018) weist darauf hin, dass bereits zukünftige Lehrkräfte vor allem durch praxisnahe Formate wie *Lehr-Lern-Labore* ein tieferes Verständnis für die Diagnose und Förderung mathematischer Begabung entwickeln können. Nach Brüning (2018) bietet ein Lehr-Lern-Labor eine geschützte Umgebung, in welcher angehende Lehrkräfte Unterricht beobachten, erproben und reflektieren können. Die Studierenden beobachten und unterstützen Gruppen von Schüler\*innen. Diese Praxiserfahrung wird mit theoretischen Konzepten verknüpft und parallel mithilfe von fachdidaktischen Mitarbeitenden und den Mitstudierenden reflektiert. In ihrer Studie am Beispiel mathematischer Begabung hat Brüning (2018) festgestellt, dass Studierende, die an Lehr-Lern-Laboren teilnehmen, nicht nur ihre fachlichen Kenntnisse erweitern, sondern auch ihre Überzeugungen zur Begabungsförderung positiv verändern. Langfristig führt dies zu einer höheren Selbstwirksamkeit im Umgang mit begabten Lernenden und einer stärkeren Bereitschaft, differenzierende Maßnahmen im späteren Unterricht umzusetzen.

Lehr-Lern-Labore scheinen also eine Möglichkeit zu sein, um (zukünftige) Lehrkräfte für das Thema Begabung zu sensibilisieren (z.B. Käpnick et al., 2021; Beumann & Geisler, 2022). Im Folgenden wird ein Seminarkonzept des Standorts Frankfurt beschrieben, das Lehramtsstudierenden die Möglichkeit bietet, mathematische Begabtenförderung theoretisch fundiert und praxisnah mitzuerleben, und zugleich jene Fördermaßnahmen aktiv mitzugestalten, auszuprobieren und sich dadurch womöglich als selbstwirksam(er) wahrzunehmen.

### 3 Das Seminarkonzept

Das hier beschriebene Seminarkonzept richtet sich an Mathematiklehramtsstudierende der Sekundarstufe. Pro Semester nehmen in Frankfurt ca. zehn bis zwölf Studierende daran teil. Das Seminar folgt der grundsätzlichen Idee eines Lehr-Lern-Labors und zielt darauf ab, den Begabungsbegriff theoretisch zu fundieren und (praktische) Kenntnisse über Fördermöglichkeiten mathematischer Begabung auszubilden. Das außerschulische Enrichment-Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ ist das Kernelement der Praxisphasen des hier vorgestellten Seminarkonzepts. Jenes Programm und dessen Verzahnung mit dem Begleitseminar wird im Folgenden strukturell und inhaltlich präsentiert. Wir starten mit einer Beschreibung der Praxissitzungen des Seminars, den sogenannten Forscher\*innenstunden im Rahmen des Programms „Junge Mathe-Adler Frankfurt“, welche die anreichernde Förderung potenziell mathematisch begabter Schüler\*innen anregen sollen. Im Anschluss wird die Rolle der teilnehmenden Studierenden im Kontext des Seminarkonzepts erläutert.

### 3.1 Das Enrichment-Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“

Das Enrichment-Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ zielt auf die Förderung des mathematischen Interesses von Lernenden ab (siehe auch Jablonski & Ludwig, 2020). Gestartet wurden die Mathe-Adler im Schuljahr 2016/2017 mit einem Kurs bestehend aus Kindern der dritten Klasse. Jedes Jahr kam eine Klassenstufe hinzu, sodass derzeit Lernende der Klassen 3 bis 11 von rund 50 Schulen aus dem Raum Frankfurt gefördert werden können (Stand Dezember 2024).

Pro Jahrgangskurs nehmen ca. 20 Kinder bzw. Jugendliche am Projekt teil, welche meist durch Empfehlung der Mathematiklehrkraft in das Enrichment-Programm aufgenommen wurden. Hierfür erhalten die Lehrkräfte Informationen zum Merkmalkatalog für potenziell mathematisch begabte Schüler\*innen (Käpnick, 1998). Für die 3. und 4. Klasse<sup>2</sup> sind die *mathematische Fantasie*, das *Speichern und Strukturieren mathematischer Sachverhalte*, der *Transfer erkannter Strukturen*, der *Wechsel von Repräsentationsebenen*, das *Umkehren von Gedankengängen* und die *mathematische Sensibilität* besondere Merkmale, die bei der Identifikation der Kinder helfen sollen. Bspw. bedeutet das Merkmal *Transfer erkannter Strukturen*, dass es den Kindern leichter fällt, vorgegebene mathematische Strukturen zu erkennen und diese in den Kontext anderer Aufgabenstellungen zu übertragen (Käpnick, 1998). Um die mathematikspezifischen Begabungsmerkmale zu operationalisieren, kann dabei auf sogenannte Indikatoraufgaben als „anspruchsvolle mathematische Problemstellungen“ (Käpnick et al., 2005, S. 29) zurückgegriffen werden. Im Gegensatz zu IQ- und Leistungstests stehen bei Indikatoraufgaben die Lösungswege und Denkvorgänge von Kindern im Fokus und sollen damit der Identifikation des Begabungspotenzials gerecht werden.

Während des Schuljahres findet alle zwei Wochen eine 90-minütige Forscher\*innenstunde mit außerschulischen Themen (z.B. Codierung, Zahlenfolgen, Delannoy-Zahlen, Fermi-Aufgaben, Graphentheorie) statt. In den oberen Jahrgängen wird auch über mehrere Wochen hinweg an einem Projekt gearbeitet (z.B. 3D-Druck des Frankfurter Messeturms, Jablonski et al., 2023) oder es werden Exkursionen zur Erkundung der Umwelt mit mathematischem Blick durchgeführt.

### 3.2 Das Seminar „Förderung von potenziell mathematisch begabten Lernenden“

Die Struktur des Begleitseminars für die Studierenden ist zweigliedrig aufgebaut. Nach einer Einführungsphase wechseln sich wöchentlich Theorie- und Praxissitzungen ab. In der Einführungsphase hospitieren die Studierenden in einer Forscher\*innenstunde im Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“. Ziel ist es, erste Eindrücke in die Denkweisen der Lernenden zu erlangen und implizite Eindrücke zur mathematischen Begabung unmittelbar in der Praxis zu reflektieren. Weiterhin lernen sie die Lerngruppe, welche sie das folgende Semester begleiten werden, kennen. In der Regel handelt es sich hierbei um Gruppen der Klassenstufen 5, 6 oder 7.

In den Theoriesitzungen werden einerseits literaturgestützt der Begabungsbegriff, Begabungsmodelle, Diagnosemöglichkeiten sowie innerschulische und außerschulische Fördermöglichkeiten didaktischer und methodischer Art erarbeitet. Durch einen Vergleich zweier Begabungsmodelle wird den Studierenden die Differenziertheit des Begabungsbegriffs nähergebracht. Bezüglich der didaktischen Fördermöglichkeiten erarbeiten Studierende die Potenziale von Wettbewerben und eine Aufgabenvariation, wie

---

<sup>2</sup> Die mathematikspezifischen Begabungsmerkmale werden an dieser Stelle für die Klassen 3 und 4 aufgeführt, da in der Regel zu diesem Zeitpunkt die Auswahl im Programm erfolgt. Merkmalkataloge für die Sekundarstufe I bestätigen eine Vielzahl der Merkmale auch für dieses Alter und ergänzen z.B. logisches Schlussfolgern für die Klassenstufen 5 und 6 (Sjuts, 2017).

ausgehend von einer Aufgabe Teilaufgaben, basierend auf mathematischen Begabungsmerkmalen nach Käpnick (1998), entstehen können. Andererseits entwickeln die Studierenden Stationen mit Begabtenförderungsaspekten innerhalb eines Stationenlernens und erhalten Einblicke in Methoden, die zur Begabtenförderung geeignet sind.

Ferner werden in diesen Sitzungen die eigenen Forscher\*innenstunden präsentiert, besprochen und optimiert, da alle Studierenden im Laufe des Semesters eine Forscher\*innenstunde allein leiten sollen. Nach dem Halten der eigenen Forscher\*innenstunde findet in der nächstfolgenden Sitzung eine Reflexion statt.

In den Praxissitzungen wird jeweils eine Forscher\*innenstunde von einem bzw. einer Student\*in eigenständig geleitet. Die Themen der Forscher\*innenstunden werden von den Studierenden selbst gewählt. Durch das Halten einer Forscher\*innenstunde können eigene Ideen umgesetzt und erste Praxiserfahrungen im Unterrichten erlangt werden. Alle anderen Studierenden beobachten und unterstützen die Durchführung der Forscher\*innenstunde. Didaktisch betrachtet wird bei der Umsetzung der Forscher\*innenstunden darauf geachtet, dass sie dem Unterrichtskonzept des aktiv-entdeckenden Lernens (Wittmann, 1995) folgen. Es geht nicht um die bloße Vermittlung eines Themas, sondern um die Organisation der Aktivitäten der Schüler\*innen. So weit wie möglich sollen die Mathe-Adler selbst die Initiative ergreifen und sich aktiv mit dem Thema der Forscher\*innenstunde auseinandersetzen. Die Studierenden schaffen dazu die Voraussetzungen und leisten während der Forscher\*innenstunde Hilfe zur Selbsthilfe. Der Beginn einer Forscherstunde wird oft damit gestaltet, dass die Lernenden mit einer zum Nachdenken anregenden Situation, wie zum Beispiel einem Bild, einem Phänomen, einem Rätsel oder einem Text, konfrontiert werden. Dazu sollen sie folgend Fragen oder Vermutungen formulieren oder Beobachtungen und Schätzungen äußern. Die daraus sich entwickelnde Problematik wird konkretisiert und mit weiteren Impulsen bearbeiten. Am Ende einer Forscher\*innenstunde werden oft der inhaltliche Bogen zum Beginn der Forscher\*innenstunde geschlagen, Prozesse abstrahiert, Problemlöseschritte reflektiert oder/und Ideen zum Weiterdenken für die Zwischenzeit bis zur nächsten Forscher\*innenstunde vermittelt.

Ein möglicher Seminarablauf mit den wechselnden Theorie- und Forscher\*innenstunden ist in Tabelle 1 zu sehen:

Tabelle 1: Möglicher Seminarablauf (eigene Darstellung)

Woche	Art des Seminars	Inhalt
1	Einführungsphase	Studierende hospitieren die Forscher*innenstunde „Modellieren des Volumens einer Rettungsweste“
2	Organisationsphase	Besprechung von Seminarablauf und Leistungsanforderungen Prä-Test Begabung
3	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde + Theorie Mathematikolympiade
4	Forscher*innenstunde	Codierungen
5	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde und Nachbesprechung der letzten Forscher*innenstunde + Vergleich zweier Begabungsmodelle
6	Forscher*innenstunde	Algorithmen
7	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde und Nachbesprechung der letzten Forscher*innenstunde + Reflexion der Mindmaps über Wettbewerbe
8	Forscher*innenstunde	Graphentheorie
9	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde und Nachbesprechung der letzten Forscher*innenstunde + Theorie Aufgabenvariation zur Begabtenförderung im Unterricht
10	Forscher*innenstunde	Delannoy-Zahlen und Fraktale
11	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde und Nachbesprechung der letzten Forscher*innenstunde + Methoden zur Begabtenförderung
12	Forscher*innenstunde	Fermiaufgabe + Darstellung von Fermiaufgaben
13	Theoriesitzung	Vorbesprechung der nächsten Forscher*innenstunde und Nachbesprechung der letzten Forscher*innenstunde + Diskussion über aktuelle Studien
14	Forscher*innenstunde	Rechnen wie die Ägypter
15	Abschlusssitzung	Halten der Impulsvorträge + Post-Test Begabung + Evaluation des Seminars

Exemplarisch wird folgend die Forscher\*innenstunde der Delannoy-Zahlen und Fraktale (10. Woche im Seminarplan) detaillierter beschrieben. Vorbereitend wurde in der vorangegangenen Sitzung der geplante Stundenablauf durch den leitenden bzw. die leitende

Student\*in der Seminargruppe präsentiert. Wesentliche Aspekte der Präsentation waren die Aufgabenstellungen, das Material, sowie konkrete, theoriebasierte Begründungen für die Auswahl des Themas. Die Seminargruppe gab Feedback und Anregungen zur Überarbeitung. Weiterhin wurde ihre Rolle als Beobachtende bzw. Helfende für die Sitzung geklärt.

Eine Woche später fand die Forscher\*innenstunde statt. Zu Beginn wurden die Mathe-Adler gefragt, wer von ihnen Schach spielen kann. Dann sollte ein Mathe-Adler kurz erklären, welche Laufwege der König bei einem Zug bei einem Schachspiel machen kann. Dies wurde für die Mathe-Adler, die kein Schach spielen, visualisiert. Anschließend gaben die Schüler\*innen eine Schätzung ab, wie viele mögliche Wege es für den König gibt, wenn er in der linken oberen Ecke des Schachbretts steht und ausgehend von diesem Feld das Feld in der Ecke unten rechts (ohne rückwärtszugehen) erreichen soll. Um sich dieser komplexen Aufgabe zu nähern, wurde der Schwierigkeitsgrad gesenkt und ein auf vier Felder reduziertes Schachbrett betrachtet. Bei gleicher Aufgabenstellung erkannten die Mathe-Adler schnell, dass es drei mögliche Wege für den König gibt. Bei der Untersuchung eines Schachbretts mit neun Feldern kamen die Schüler\*innen zur Lösung, dass es nun 13 Möglichkeiten gibt. Um folgend alle möglichen Wege eines Königs auf einem normalen Schachbrett (64 Felder) zu beleuchten, wurde ein Arbeitsblatt ausgeteilt, auf welchem ein Schachbrett abgebildet war. Die Mathe-Adler erhielten den Auftrag, auf jedes Feld die Anzahl der Möglichkeiten zu schreiben, die ein König hat, um von der linken oberen Ecke zu diesem entsprechenden Feld zu gelangen. So musste z.B. eine 1 in das rechte Feld neben der linken oberen Ecke eingetragen werden und eine 3 in das Feld unter dem eben betrachteten. Zur Kontrolle waren acht Felder (außer den Feldern mit einer 1) bereits ausgefüllt (Abb. 2).

1	1	1	1	1	1	1	1
1		5					15
1	5			41	61		
1			63				
1							
1	11						
1							
1	15						

Abbildung 2: Arbeitsblatt zum Eintragen der Delannoy-Zahlen (eigene Darstellung)

Gleichzeitig erhielten die Mathe-Adler den Impuls, Strukturen und Muster zu erkennen und somit den Zählprozess zu abstrahieren (z.B. die Symmetrie bzgl. der Diagonalen oder für das Feld unten rechts die Summenbildung der drei benachbarten Felder). Nachdem ein Rückbezug zur anfänglichen Schätzung (wahrer Wert 48639) vorgenommen wurde, folgten Informationen zu den Delannoy-Zahlen und zum Mathematiker Henri-Auguste Delannoy. Als Übergang zu den Fraktalen bekamen die Mathe-Adler den Auftrag, alle Zahlen auf dem Schachbrett, welche durch drei teilbar sind, farbig zu markieren. Um weitere Muster entstehen zu lassen, wurden die Delannoy-Zahlen mittels eines Tabellenkalkulationsprogrammes dargestellt, der begrenzte Rahmen von 64 Feldern verlassen, durch entsprechende Restteilung Nullen erzeugt und alle Nullen eingefärbt (Abb. 3). Die Forscher\*innenstunde schloss mit Informationen zu Fraktalen in der Kunst, Medizin und Natur.

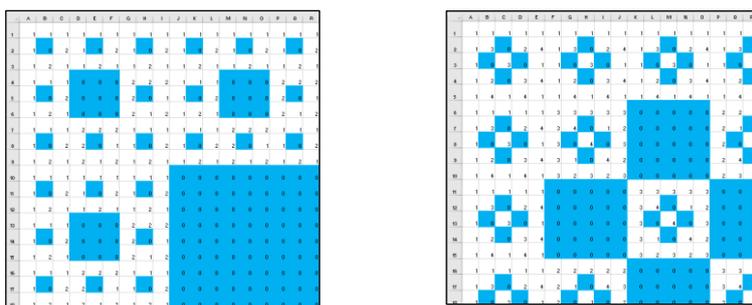


Abbildung 3: Delannoy-Zahlen als Fraktale, links Teilung durch drei, rechts Teilung durch fünf (eigene Darstellung)

In der darauffolgenden Theoriesitzung wurde die Forscher\*innenstunde reflektiert. Zunächst präsentierte der bzw. die leitende Student\*in die eigene Sicht auf die Sitzung und beschrieb potenzielle Abweichungen von der Planung. Die Seminargruppe ergänzte ihren Eindruck der Sitzung und diskutierte individuelle Auffälligkeiten bzw. Besonderheiten bei den Vorgehensweisen der Kinder. Hierdurch bekam die Leitung der Forscher\*innenstunde nicht nur eine Rückmeldung zum Vorgehen, sondern auch Einblicke in die individuellen Arbeitsweisen der Mathe-Adler, die bei alleiniger Betreuung in dieser Detailliertheit so nicht erkennbar gewesen wären.

### 3.3 „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ als Lehr-Lern-Labor

Die Ausführungen machen deutlich, dass das Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ die folgenden Aspekte des Lernens und des Lehrens rund um das Thema mathematische Begabung verbindet:

- Praxisnahe Ausbildung: Die zentralen Akteur\*innen sind die Lehramtsstudierenden, welche ein Lernangebot für potenziell mathematisch begabte Schüler\*innen gestalten und eigenständig durchführen. Entsprechend entsteht für die teilnehmenden Studierenden ein Lehrauftrag (Brüning, 2018). Durch den spezifischen Fokus auf eine anreichernde, außerschulische Begabungsförderung entsteht für die Studierenden gleichermaßen eine Lerngelegenheit, welche sich auf ihre persönliche Kompetenzentwicklung zum Umgang mit mathematischer Begabung bezieht.
- Begleitende Reflexion: Anders als im Schulunterricht werden die Unterrichtssequenzen aus Lehrendensicht nicht allein erlebt, sondern gemeinsam reflektiert.
- Verzahnung von Theorie und Praxis: In der Unterrichtsplanung, -umsetzung und -reflexion werden theoretische Konzepte und wissenschaftliche Erkenntnisse eingebunden, z.B. in Bezug auf mathematikspezifische Begabungsmerkmale (Käpnick, 1998).
- Iteratives Lernen: Die Schüler\*innen werden in ihrer mathematischen Begabung gefördert und die Studierenden entwickeln Kompetenzen durch die Zusammenarbeit mit den Kindern (Brüning, 2018).

Das hier vorgestellte Seminar fällt dabei durch zwei Aspekte im Vergleich zu anderen Lehr-Lern-Laboren auf:

- Wie auch bei Brüning (2018) ist das Lehr-Lern-Labor für einen längeren Zeitraum, in unserem Fall für ein Semester, angelegt. Anders als bei kurzfristigen Veranstaltungen, können die Studierenden die Lernenden regelmäßig und langfristig kennenlernen, beobachten und begleiten. Diese Form des Lehr-Lern-Labors scheint die Studierenden besonders nah auf ihre spätere Unterrichtspraxis vorzubereiten.

- Das Seminar fällt durch seine besonders enge Verzahnung von Theorie- und Praxiselementen auf. Theorie- und Praxissitzungen alternieren im wöchentlichen Turnus. So wird bspw. angeregt, die theoretischen Kenntnisse über Aufgabenvariation aus Sitzung 9 in den nachfolgenden Sitzungen unmittelbar zu reflektieren und umzusetzen. Bei Brüning (2018) wird alternativ das Voranschalten von Theoriesitzungen als Blocktermin oder als vorherige Veranstaltung vorgeschlagen. Das hier vorgestellte Seminar ist somit eine Adaption der Idee des Lehr-Lern-Labors und bietet neben inhaltlichen auch organisatorische Möglichkeiten.

Auch in diesem Beitrag soll nun eine Verzahnung der bisherigen theoretischen Ausführungen mit einem praktischen Erfahrungsbericht geschehen. Wir legen dabei den Fokus auf den theoretischen Wissenserwerb und die Selbsteinschätzung der Studierenden im praktischen Umgang mit Begabung. Ziel ist es, Implikationen und Gelingensbedingungen für die Transfereignung des Seminarkonzepts, insbesondere im Hinblick auf die Verzahnung von Theorie- und Praxiselementen, abzuleiten.

## 4 Erfahrungsbericht

Der folgende Erfahrungsbericht umfasst eine Evaluation, die mit 19 teilnehmenden Studierenden durchgeführt wurde. Es werden zunächst das Erhebungsinstrument, die Stichprobe und Auswertungsmethoden vorgestellt. Im Anschluss erfolgt die Ergebnispräsentation.

### 4.1 Methodische Umsetzung der Evaluation

Mit den Teilnehmer\*innen des Seminars wurde eine Prä- und Post-Fragebogenerhebung durchgeführt. Der Prä-Fragebogen wurde zu Beginn der ersten Seminarsitzung ausgefüllt; der Post-Fragebogen im Rahmen der letzten Seminarsitzung. Die Fragestellungen sind identisch, um Vergleiche zu ermöglichen. Im Folgenden werden nur die Ausschnitte des Fragebogens präsentiert, die für die weitere Auswertung relevant sind.

- 1) Die Studierenden sollen den Begriff Begabung definieren und dabei im Besonderen auf das Fach Mathematik eingehen. Mit der ersten Frage soll das theoretische Wissen über Begabung und dessen Charakterisierung mit Bezug zum Fach Mathematik abgefragt werden. Insbesondere im Prä-Fragebogen können hier je nach Wissensstand auch implizite Theorien der Studierenden erwartet werden. Die Frage ist offen gestellt.
- 2) Die Studierenden erhalten neun vorformulierte Items, zu denen sie mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala ihre Zustimmung ausdrücken sollen (Beispiele in Tabelle 2). Die Items sind an Brüning (2018) angelehnt und umfassen eine Selbsteinschätzung der Studierenden bezüglich ihrer Kompetenzen in den Themenbereichen:
  - Problemlösen (Beispielitem 1);
  - Individuelle Förderung/Differenzierung (Beispielitem 2);
  - Diagnose und Förderung von Begabung (Beispielitem 3).

Tabelle 2: Selbsteinschätzung der Studierenden (Beispielitems, eigene Darstellung)

Stimme zu...	gar nicht				voll und ganz	
	1	2	3	4	5	6
„Ich bin mir sicher, dass ich mich in Zukunft auf individuelle Probleme der Schüler*innen gut einstellen kann.“						
„Auch wenn ich mich noch so sehr für die Entwicklung meiner Schüler*innen engagiere, weiß ich, dass ich nicht viel ausrichten kann.“						
„Ich bin mir sicher, dass ich auch in Regelklassen Unterricht so organisieren kann, dass leistungsstärkere auch von leistungsschwächeren Schüler*innen profitieren können.“						

## 4.2 Stichprobe

Der Fragebogen wurde in zwei verschiedenen Semestern eingesetzt. Im Sommersemester 2022 haben neun Studierende sowohl den Prä- als auch den Post-Fragebogen vollständig ausgefüllt. Im Wintersemester 2022/23 wurde eine zweite Erhebung mit zehn Studierenden der gleichen Studiengänge durchgeführt. Alle 19 Studierenden haben regelmäßig am Seminar teilgenommen und eine eigene Forscher\*innenstunde gehalten.

## 4.3 Datenauswertung

Für die Datenauswertung wurde für die Definition des Begabungsbegriffs eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2000) durchgeführt. Das Vorgehen war deduktiv. Zunächst wurden die Einflussfaktoren aus dem Münchner Hochbegabungsmodell (Heller et al., 2005) kodiert. Weiterhin wurden die Persönlichkeitsmerkmale und mathematikspezifischen Begabungsmerkmale basierend auf dem Modell mathematischer Begabungsentwicklung im Grundschulalter nach Käpnick (1998) ergänzt. Für die Einschätzungen wurden zunächst Summenscores über die drei benannten Skalen gebildet. Insbesondere wurden dafür negativ formulierte Items umgepolt. Potenzielle Trends in der Selbstwahrnehmung der Studierenden wurden mithilfe statistischer Kenngrößen (Median, Minimum, Maximum) ausgewertet, welche für die vorliegenden ordinal skalierten Daten angemessen sind.

## 4.4 Ergebnisse der Evaluation

*Theoretischer Wissenserwerb zum Begabungsbegriff:* Bei der Auswertung der ersten (offenen) Frage zur Definition des Begabungsbegriffs mit dem Schwerpunkt der mathematischen Begabung lassen sich die angesprochenen Aspekte innerhalb der Antworten der 19 Studierenden in die Bereiche Begabungsfaktoren, Persönlichkeitsmerkmale, mathematische Begabungsmerkmale und in weitere Nennungen unterteilen. Tabelle 3 fasst die Nennungen der Studierenden des Prä- und Post-Tests zusammen.

Tabelle 3: Merkmalskategorisierung innerhalb der Definition des Begabungsbegriffs im Prä- und Post-Test (eigene Berechnung)

<b>Definition Begabung</b>	Prä	Post
<b>Begabungsfaktoren</b>		
Intellektuelle Fähigkeiten	9	5
Kreative Fähigkeiten	0	1
Psycho-motorische Fähigkeiten	1	0
<b>Persönlichkeitsmerkmale</b>		
Hohe geistige Aktivität	9	12
Intellektuelle Neugier	2	4
Anstrengungsbereitschaft (bei Studierenden auch Motivation genannt)	1	4
Freude beim Problemlösen	2	1
Beharrlichkeit	0	1
Selbstständigkeit	1	0
<b>Math. Begabungsmerkmale</b>		
Speichern math. Sachverhalte im Kurzzeitgedächtnis unter Nutzung erkannter Strukturen	1	4
Strukturieren math. Sachverhalte	3	2
Math. Sensibilität (auch Muster erkennen)	3	5
Math. Fantasie	2	4
Selbstständiger Transfer erkannter Strukturen	3	1
<b>Weitere Nennungen</b>		
Emotionales Kriterium	0	1
Exzellenzkriterium	11	9
Räumliches Vorstellungsvermögen	0	1
Begabung lässt sich nicht einheitlich definieren	0	4

Aus den Begabungsfaktoren nannten die Studierenden sowohl vor als auch nach dem Seminar überwiegend nur die intellektuellen Fähigkeiten. Weitere Begabungsfaktoren fanden lediglich eine oder gar keine Beachtung. Insgesamt scheint der Fokus auf diese Begabungsfaktoren zurückgegangen zu sein: Während im Prä-Test noch 10 Nennungen bzgl. der Begabungsfaktoren der Definition entnommen werden konnten, waren es im Post-Test nur noch 6 Nennungen.

In Bezug auf die Persönlichkeitsmerkmale mathematisch begabter Schüler\*innen wurde die hohe geistige Aktivität sowohl im Prä- als auch im Post-Test am häufigsten genannt, wobei die Nennungen im Post-Test von 9 auf 12 gestiegen sind. Dieser Trend setzt sich fort: Insgesamt ist die Anzahl der Nennungen bzgl. der Persönlichkeitsmerkmale im Post-Test gestiegen. Ebenso gab es eine vermehrte Nennung bei den mathematischen Begabungsmerkmalen (Prä-Test: 12 Nennungen; Post-Test: 16 Nennungen). Hier wurden das Speichern mathematischer Sachverhalte im Kurzzeitgedächtnis unter Nutzung erkannter Strukturen ( $n = 4$ ), die mathematische Sensibilität ( $n = 5$ ) und die mathematische Fantasie ( $n = 4$ ) am meisten genannt.

Zusätzlich zu den einzuordnenden Aspekten gab es weitere Nennungen von den Studierenden. Besonders das Exzellenzkriterium ist hervorzuheben, da dies sowohl im Prä- als auch im Post-Test von durchschnittlich jedem bzw. jeder zweiten Student\*in formuliert wurde. Ferner wurde der Fakt, dass Begabung sich nicht einheitlich definieren lässt, von 21 Prozent der Studierenden im Post-Test genannt, im Prä-Test hingegen von keinem Studierenden.

*Selbstkonzept zum praktischen Umgang:* Die Auswertung der neun Items liefert folgende Einblicke in das Selbstkonzept der Studierenden vor und nach der Teilnahme am Seminar. Tabelle 4 fasst die statistischen Kenngrößen für jede dieser Skalen zusammen.

*Tabelle 4:* Zusammenfassung der statistischen Kenngrößen für die drei Skalen (eigene Berechnung)

	Problemlösen		Individuelle Förderung und Differenzierung		Diagnose und Förderung von Begabung	
	(2 Items; Summenscore zwischen 2 und 12 möglich)		(3 Items; Summenscore zwischen 3 und 18 möglich)		(4 Items; Summenscore zwischen 4 und 24 möglich)	
N	19		19		19	
Testzeitpunkt	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Median	9	9,5	13	15	14	18
Minimum	5	8	9	12	8	15
Maximum	10	12	17	17	18	24

Für alle Skalen ist erkennbar, dass im Vergleich vom Prä- zum Post-Test der Median bezüglich der Zustimmung zu den Items zugenommen hat. Für die Skala „Problemlösen“ – bestehend aus zwei Items – wurde im Prä-Test ein Median von 9 erreicht. Im Post-Test wurden durchschnittlich 9,5 Punkte vergeben. Im Vergleich nehmen sich die Studierenden demnach im Problemlösen etwas kompetenter wahr, wobei sich dieser Unterschied insbesondere auf das Item „Die Lösung schwieriger Probleme gelingt mir immer, wenn ich mich darum bemühe“, welchem von den Studierenden durchschnittlich mit einem Skalenpunkt mehr zugestimmt wird. In der Kategorie „Individuelle Förderung und Differenzierung“ steigt der Median von 13 Punkten für die Summe der drei Items im Prä-Test auf durchschnittlich 15 Punkte im Post-Test. Mit fast 1,5 Punkten mehr im Post-Test stimmen die Studierenden insbesondere dem Item „Ich bin mir sicher, dass ich auch bei größten Leistungsunterschieden für jedes Kind ein angemessenes Lernangebot bereithalten kann“ vermehrt zu. In der Kategorie „Diagnose und Förderung von Begabung“ steigt der Median für die Summe der vier zugeordneten Items von 14 im Prä-Test auf 18 im Post-Test. Abbildung 4 visualisiert die Ergebnisse der Prä- und Post-Tests grafisch.

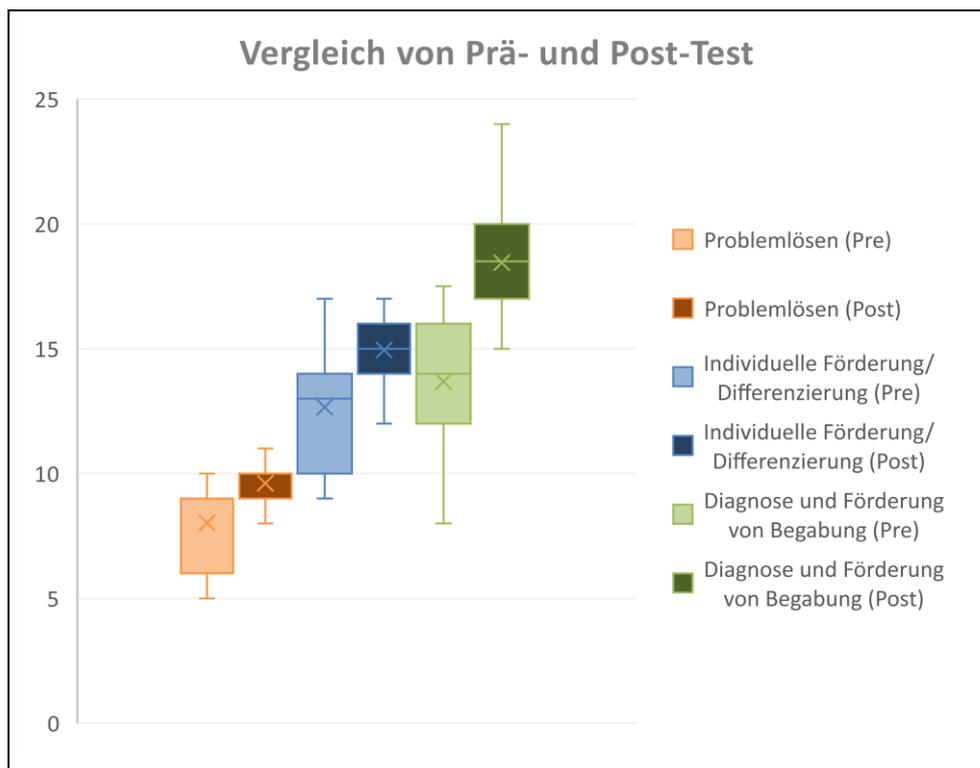


Abbildung 4: Präsentation der Ergebnisse als Boxplots (eigene Berechnung)

Diese Ergebnisse deuten an, dass sich die Selbstwahrnehmung über alle Studierenden hinweg in den drei Bereichen gesteigert hat – der Fokus scheint dabei auf der Förderung und Diagnose von Begabung zu liegen.

## 5 Diskussion

Nach Präsentation des Seminarkonzepts, der Einordnung als Lehr-Lern-Labor rund um das Enrichment-Programm „Junge Mathe-Adler Frankfurt“ sowie der Fragebogenauswertung werden die Ergebnisse nun im Kontext der Verzahnung von Theorie- und Praxiselementen diskutiert.

Der Vergleich der Begabungsauffassung zu Beginn und Ende des Semesters zeigt, dass intellektuelle Fähigkeiten im Fokus stehen, während andere Begabungsfaktoren wenig Beachtung finden. Eine stärkere Praxiseinbindung dessen erscheint sinnvoll: Studierende könnten Interviews zu verschiedenen Begabungsaspekten führen oder Beobachtungen anhand von Checklisten durchführen. Hier könnte auf das Material „Fragebogen zur Erfassung von Selbst- und Fremdwahrnehmung zur Hochbegabung in Mittelfranken“ (Knoll, o.D.) zurückgegriffen werden. Dies könnte die Wahrnehmung von Begabung differenzieren und erweitern. In der vorliegenden Studie ist jedoch zu beachten, dass die geringe Vielfalt der genannten Aspekte vielleicht eine Folge der offenen Fragestellung ist. Dies muss nicht zwangsläufig das Wissen der Studierenden widerspiegeln, sondern gibt eher eine Richtung vor, was den Studierenden besonders wichtig erscheint.

Zum Semesterende wurden Merkmale mathematisch begabter Lernender häufiger genannt. Um die Aufmerksamkeit auf alle Begabungsmerkmale zu lenken, könnte eine Beobachtung der Forscher\*innenstunden mit Checklisten erfolgen. Dies würde die Auseinandersetzung mit verschiedenen Aspekten fördern und mathematische Begabung differenzierter betrachten lassen. Da nur eine studierende Person die Forscher\*innenstunde

leitet und die anderen hospitieren, bietet sich Raum für gezielte Beobachtungen. Reflexionen in Theoriesitzungen könnten die Beobachtungskompetenz stärken und auf das Referendariat vorbereiten. Eine Untersuchung zur Entwicklung dieser Kompetenz wäre eine mögliche Anschlussarbeit. Mehr praxisorientierte Seminare könnten zudem eine gezielte Wahrnehmungs- und Beobachtungsschulung ermöglichen und die Verbindung zwischen Studium und Referendariat verbessern.

Die Nennung des Exzellenzkriteriums und die Angabe, dass sich Begabung nicht einheitlich definieren lässt, sind wahrscheinlich Produkte der Literaturarbeit in den Seminarsitzungen, hervorgerufen durch die Betrachtung und den Vergleich verschiedener Begabungsmodelle. Würden zukünftig Analysen einzelne Begabungsmerkmale stärker in den Fokus rücken, so wären umfangreichere Definitionen von Studierenden vielleicht möglich. Insbesondere die eingangs diskutierten Unterscheidungen zwischen Performanz- und Kompetenzdefinitionen wäre ein wünschenswerter Erkenntnisgewinn.

Durch die praktische Arbeit mit begabten Lernenden zeigen sich höhere Selbsteinschätzungswerte in Bezug auf individuelle Förderung – vermutlich, weil die Studierenden eigene Sitzungen geleitet haben und nun praktische Erfahrungen haben, wie man begabte Lernende ansprechen kann. Auch zeigt sich ein größeres Vertrauen zum eigenen Problemlösen – potenziell, da sich die Studierenden einen neuen Bereich erarbeitet und neue Situationen gemeistert haben. Dies heißt insbesondere, dass das Ziel des Seminars, für Begabtenförderung praxisnah zu sensibilisieren, im Bereich der Diagnose und Förderung in der Selbstreflexion der Studierenden sichtbar wurde.

Diese Erkenntnisse legen nahe, dass eine Übertragung des Seminarformats an andere Universitäten möglich und sinnvoll ist.

Herausforderungen sehen wir in der Integration des Konzepts in bestehende Curricula. Die Seminarstruktur müsste an die jeweiligen Studienordnungen angepasst werden. Durch den wöchentlichen Turnus mit zwei Semesterwochenstunden und nur einer unabhängigen Veranstaltung scheint diese Barriere dennoch niederschwellig. Trotzdem bietet nicht jede Hochschule Enrichment-Programme im Bereich Begabtenförderung an, was eine Voraussetzung für die Übertragbarkeit ist. Dies erfordert, insbesondere im Aufbau eines Enrichment-Programms, eine Zusammenarbeit mit Schulen, die bereit sind, begabte Lernende für die praktische Arbeit zu nominieren, ebenso wie personelle Kapazitäten aus der Universität. Als mögliche Adaptionen erscheint die Einbindung digitaler Werkzeuge sinnvoll. Insbesondere zu Zeiten der Coronavirus-Pandemie hat sich gezeigt, dass ein entsprechendes Angebot für Lernende auch digital stattfinden kann. Falls der Aufbau eines Enrichment-Programms nicht möglich ist, könnten digitale Sitzungen als Alternativen zur praktischen Arbeit genutzt werden.

Somit könnte – trotz gewisser struktureller Herausforderungen – eine erfolgreiche Implementierung durch gezielte Anpassungen erfolgen. Eine praxisnahe Ausbildung mit Reflexionsphasen würde angehende Lehrkräfte auf die Begabtenförderung in der Unterrichtspraxis vorbereiten und – langfristig betrachtet – zu einer gelungenen Förderpraxis beitragen.

## Literatur und Internetquellen

- Auhagen, W. (2023). *Katalysatorwirkungen einer Drehtürmodellförderung auf die Entfaltung mathematischer Begabungen und Potenziale. Theoretische und empirische Studien*. WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872607.0>
- Bardy, P. (2013). *Mathematisch begabte Grundschul Kinder. Diagnostik und Förderung*. Springer Spektrum.
- Beumann, S. & Geisler, S. (2022). Epistemologische Überzeugungen und innermathematische Experimente. Eine Interventionsstudie mit mathematisch interessierten Lernenden. *mathematica didactica*, 45 (1: Mathematik und Realität). [https://journals.ub.uni-koeln.de/index.php/mathematica\\_didactica/article/view/1389](https://journals.ub.uni-koeln.de/index.php/mathematica_didactica/article/view/1389)
- Brüning, A.-K. (2018). *Das Lehr-Lern-Labor „Mathe für kleine Asse“*. *Untersuchungen zu Effekten der Teilnahme auf die professionellen Kompetenzen der Studierenden*. WTM.
- Ehrlich, N. (2015). *Strukturierungskompetenzen mathematisch begabter Sechst- und Siebtklässler: Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen zu Niveaus und Herangehensweisen*. WTM.
- Hattie, J. (2023). *Visible Learning: The Sequel. A Synthesis of Over 2,100 Meta Analyses Relating to Achievement*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003380542>
- Hasselhorn, M., Marx, H. & Schneider, W. (2005). Diagnostik von Mathematikleistungen, -kompetenzen und -schwächen: Eine Einführung. In M. Hasselhorn, H. Marx & W. Schneider (Hrsg.), *Diagnostik von Mathematikleistungen (Tests und Trends)* (S. 1–4). Hogrefe.
- Heller, K.A. (2008). Hochbegabtenberatung. In C. Fischer, F.J. Mönks & U. Westphal (Hrsg.), *Individuelle Förderung: Begabungen entfalten - Persönlichkeit entwickeln. Allgemeine Förder- und Förderkonzepte* (S. 447–468). LIT.
- Heller, K.A., Perleth, C. & Lim, T.K. (2005). The Munich Model of Giftedness Designed to Identify and Promote Gifted Students. In R.J. Sternberg & J.E. Davidson (Hrsg.), *Conceptions of Giftedness* (2. Aufl.) (S. 147–170). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610455.010>
- Jablonski, S., Läufer, T. & Ludwig, M. (2023, Juli). *Make it Real: Students' Mathematical Modelling Realized with 3D Printing. Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)*. Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Eötvös Loránd University of Budapest.
- Jablonski, S. & Ludwig, M. (2020). „...weil ich es schön finde, wenn man was anderes als in der Schule macht“ – Evaluation des außerschulischen Enrichmentprogramms „Junge Mathe-Adler Frankfurt“. *Erziehung und Unterricht*, 9–10, 912–919.
- Käpnick, F. (1998). *Mathematisch begabte Kinder. Modelle, empirische Studien und Förderungsprojekte für das Grundschulalter* (Greifswalder Studien zur Erziehungswissenschaft, Bd. 5). Peter Lang.
- Käpnick, F., Kaiser, J., Strübbe, F. & Witte, A. (2021). Ein Erfahrungsbericht zur Entwicklung digitaler Förderformate im Lehr-Lern-Labor Mathe für kleine Asse. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 111, 12–19. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1023>
- Käpnick, F., Nolte, M. & Walther, G. (2005). Talente entdecken und unterstützen. IPN.
- Kiso, C. (2022). *Ausgewählte Begabungsmodelle im Vergleich*. KARG Fachportal Hochbegabung. <https://www.fachportal-hochbegabung.de/oid/10110/>
- Knoll, F. (o.D.). *Baustein 3: Erkennen von besonderen Begabungen im Unterricht*. [https://besondersbegabte.alp.dillingen.de/images/Dokumente\\_red/ISBLEitfaden/Grundschule/baustein\\_3\\_050304.pdf](https://besondersbegabte.alp.dillingen.de/images/Dokumente_red/ISBLEitfaden/Grundschule/baustein_3_050304.pdf)
- Lucito, L.J. (1964). Gifted Children. In L.M. Dunn (Hrsg.), *Exceptional Children in the Schools* (S. 179–238). Holt, Rinehart and Winston.

- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1 (2), 20. <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089>
- Preckel, F. & Vock, M. (2013). *Hochbegabung. Ein Lehrbuch zu Grundlagen, Diagnostik und Fördermöglichkeiten*. Hogrefe.
- Reis, S.M., Renzulli, J.S. & Müller-Oppliger, V. (2021). Das „Schoolwide Enrichment Model“ (SEM). In V. Müller-Oppliger & G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch Begabung* (S. 333–348). Beltz.
- Schneider, W., Stumpf, E. & Preckel, F. (2014). Schulische Förderung von Hochbegabten. Ergebnisse nationaler und internationaler Studien. In W. Schneider, F. Preckel & E. Stumpf (Hrsg.), *Hochbegabtenförderung in der Sekundarstufe. Ergebnisse der PULSS-Studie zur Untersuchung der gymnasialen Begabtenklassen in Bayern und Baden-Württemberg* (Karg-Hefte, Bd. 7) (S. 10–20). Karg-Stiftung.
- Sjuts, B. (2017). *Mathematisch begabte Fünft- und Sechstklässler. Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen*. WTM.
- Ulm, V. (2024). Begabte und leistungsfähige Schülerinnen und Schüler im regulären Mathematikunterricht fördern. In S. Schiemann (Hrsg.), *Interesse für Mathematik wecken – Talente fördern. Vielfältige Angebote für Schülerinnen und Schüler* (S. 3–19). Springer Spektrum. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-68595-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-68595-2_1)
- Vock, M., Gronostaj, A., Kretschmann, J. & Westphal, A. (2022). Wie bewerten begabte und leistungsstarke Jugendliche in separaten Spezialklassen ihren Unterricht? Unterrichtsqualität in Deutsch und Mathematik in der Sekundarstufe. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 25 (5), 1151–1173. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01118-8>
- Vock, M., Penk, C. & Köller, O. (2014). Wer überspringt eine Schulklasse? Befunde zum Klassenüberspringen in Deutschland. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 61 (3), 153–164. <https://doi.org/10.2378/peu2013.art22d>
- Wittmann, E.C. (1995). Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Arithmetikunterricht. In G.N. Müller & E.C. Wittmann (Hrsg.), *Mit Kindern rechnen* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 96, S. 10–41). Arbeitskreis Grundschule e.V.

## Beitragsinformationen

**Zitationshinweis:**

Jablonski, S., Schubert, M. & Ludwig, M. (2025). Fokus: Begabungsförderung. Vorstellung und Präsentation eines Seminars zur theoretischen und praktischen Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Fach Mathematik. *HLZ – Herausforderung Lehrer\*innenbildung*, 8 (1), 136–154. <https://doi.org/10.11576/hlz-7452>

Eingereicht: 02.09.2024 / Angenommen: 19.03.2025 / Online verfügbar: 04.04.2025

ISSN: 2625–0675



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>

## English Information

**Title:** Focus: Supporting Giftedness. Introduction and Presentation of a Seminar on the Theoretical and Practical Training of Student Teachers in Mathematics

**Abstract:** Supporting potentially gifted learners is a central task in the education system and therefore also poses a particular challenge for teacher training. But how can their knowledge and skills in gifted education be specifically expanded? This article presents an in-depth mathematics didactics seminar that creates a close link between scientific foundation and practical application through a two-week alternation of theoretical and practical sessions. The students broadened their professional and didactic perspectives by independently leading research sessions as part of the “Junge Mathe-Adler Frankfurt” and by intensively examining various models of giftedness and approaches to support. A survey of the students’ beliefs and opinions regarding giftedness before and after the event shows the development of their understanding of the topic, especially mathematical giftedness and its diagnostics. The seminar thus illustrates how university teaching can contribute to the qualification of prospective teachers for gifted education.

**Keywords:** concept of giftedness; promotion of giftedness; mathematics teacher training; teacher training