

- Stanat, P., Schipolowski, St., Rjosk, C., Weirich, S., & Haag, N. (Hrsg.) (2017). *IQB-Bildungstrend 2016*. Waxmann.
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M., & Schneider, J. (2016). Fallarbeit als Angebot – fallbasiertes Lernen als Nutzung. Empirische Ergebnisse zur kognitiven Belastung, Motivation und Emotionen bei der Arbeit mit Unterrichtsfällen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 62(1), 86–108.
- Wildgans-Lang, A., Scheuerer, S., Obersteiner, A., Fischer, F., & Reiss, K. (2020). Analyzing prospective mathematics teachers' diagnostic processes in a simulated environment. *ZDM Mathematics Education*, 52(2), 241–254. DOI:10.1007/s11858-020-01139-9
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S. M., Bond, M., & Buntins, K. (Hrsg.) (2020). *Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application*. Springer VS.

- Lara Huethorst, TU Dortmund  
E-Mail: [lara.huethorst@math.tu-dortmund.de](mailto:lara.huethorst@math.tu-dortmund.de)
- Meike Böttcher, TU Dortmund  
E-Mail: [meike.boettcher@math.tu-dortmund.de](mailto:meike.boettcher@math.tu-dortmund.de)
- Daniel Walter, WWU Münster  
E-Mail: [daniel.walter@uni-muenster.de](mailto:daniel.walter@uni-muenster.de)
- Christoph Selter, TU Dortmund  
E-Mail: [christoph.selter@math.tu-dortmund.de](mailto:christoph.selter@math.tu-dortmund.de)
- Andreas Bergmann, FH Dortmund  
E-Mail: [andreas.bergmann@fh-dortmund.de](mailto:andreas.bergmann@fh-dortmund.de)
- Andreas Harrer, FH Dortmund  
E-Mail: [andreas.harrer@fh-dortmund.de](mailto:andreas.harrer@fh-dortmund.de)
- Tabea Dobbrunz, FH Dortmund  
E-Mail: [tabea.dobbrunz@fh-dortmund.de](mailto:tabea.dobbrunz@fh-dortmund.de)
- Lea Reinartz, FH Dortmund  
E-Mail: [lea.reinartz@fh-dortmund.de](mailto:lea.reinartz@fh-dortmund.de)

## Eine Projektidee: IntroMathEDigi

### Perspektiven auf Mathematikdidaktik digital erleben

Felicitas Pielsticker, Gero Stoffels und Julius Vogler

In diesem Beitrag soll ein innovatives Projekt zur Ausgestaltung von (digitalen) Lehrveranstaltungen vorgestellt werden. Das sich in Entwicklung befindende Projekt IntroMathEDigi (Introduction in Mathematics Education Digital) vereint eine strukturell-inhaltliche Neugestaltung mit digitaler Innovation. Viele Dozierende an Hochschulen und Lehrende an Schulen haben durch die vergangene Pandemiezeit vermutlich bereits Erfahrungen mit einigen Teilen dieses Projekts durch ihre Arbeit kennengelernt. Ausgerichtet an inhaltlichen Spektren im mathematikdidaktischen Diskurs mit einem digitalen Expertenvodcast (per YouTube o. ä. Plattformen) besitzt eine so gestaltete Veranstaltung der Mathematikdidaktik Modellcharakter über das Fach hinaus. Lehramtsstudierende erhalten in dieser Veranstaltung die Möglichkeit in interaktiven Lehr-Lern-Formaten mathematikdidaktische Konzepte kritisch zu reflektieren und kontinuierlich authentische Impulse durch prominente fachdidaktische Experten zu erhalten. Als nachhaltiger Outcome dieses Projekts entsteht dann ein ständig aktualisierter Podcast zu fachdidaktischen Themen, der über die Plattformen auch Interessierte über Universitäten hinaus erreichen kann.

#### Das Ziel: Anhand exemplarischer inhaltlicher Spektren eine authentische Perspektive auf den mathematikdidaktischen Diskurs gewinnen

Häufig werden Einführungsveranstaltungen fachsystematisch geordnet, die mehr oder weniger abgeschlossene Teilbereiche des Fachs ausweisen. Dieses Vorgehen ist erprobt und auch nicht als problematisch zu bewerten. Im Projekt IntroMathEDigi werden ebenso die verschiedenen Bereiche des Faches adressiert, wobei wir die inhaltliche Konzeption an Spektren ausrichten, z. B. „Allgemeinbildung vs. Wissenschaftspropädeutik“, „Diagnose vs. Förderung“ oder „Mathematikdidaktik in Forschung vs. Praxis“. Hierbei sollen diese Spektren nicht als Gegensätze verstanden werden, sondern als sich ergänzende Bereiche. Im Projekt wird diese konzeptionelle Entscheidung durch das Element themenbezogener Podcasts (per YouTube o. ä. Plattformen) mit Experten der Fachcommunity im Gespräch ergänzt.

Eine Herausforderung von Einführungsveranstaltungen ist grundsätzlich, dass nicht nur Überblickswissen oder „Inselwissen“ vermittelt wird, was sich daraus ergeben kann, dass nur ein Einblick

in das entsprechende Fach gegeben werden soll und kann. Gerade bei digitalen Formaten liegen außerdem häufig Schwierigkeiten darin, diese so zu gestalten, dass sie „UpToDate“ sind und flexibel neue Erkenntnisse behandeln. Das vorgeschlagene Format des Projekts, das modular verschiedene Spektren behandelt, wirkt dieser fehlenden Flexibilität entgegen und behandelt zugleich auf inhaltlicher Ebene interessante und herausfordernde Aspekte der Mathematikdidaktik. Die Einbeziehung von Expertenvodcasts basiert auf unseren Erfahrungen, die sich Corona-bedingt für die Hochschullehre ergeben haben. Sie ist inhaltlich darin begründet, die Entwicklung mathematikdidaktischer Erkenntnisse Studierenden aufzuzeigen und auch Urheber von Modellen oder Experten/-innen in diesem Bereich zu Wort kommen zu lassen, die natürlich eine besondere Perspektive auf den Gegenstand haben. So wollen wir digitale Möglichkeiten authentisch, nachhaltig und vor allem sinnstiftend in der Lehrveranstaltung nutzen.

Das hier vorgestellte Format richtet sich primär an Studierende, die Lehrveranstaltungen des Lehramts Mathematik besuchen. Die Expertenvodcasts können durch die Plattform einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden und auf diese Weise produktiv zur Lehre und Fortbildung genutzt werden. Die Orientierung an Spektren des Fachs bietet aus unserer Sicht ebenso Transferpotential und hoffentlich Anknüpfungspunkte für mathematikdidaktische Diskurse auch in unsere Community.

Ein weiteres Ziel ist zudem ein zur Konzeption dieser Veranstaltung passendes Lehrbuch zu entwickeln. Dieses zeigt das Zusammenwirken zwischen Expertenvodcasts und der Ausrichtung an Spektren in der Veranstaltung, als Impuls für einen Transfer des Konzepts von IntroMathEDigi. Gerne würden die Autor/-innen dazu einladen, im Sinne von „Spektren der Mathematikdidaktik“ mitzudenken und auf diese Weise eine Anbindung an die aktuelle mathematikdidaktische Diskussion zu ermöglichen.

### Perspektiven auf den mathematikdidaktischen Diskurs entwickeln und dokumentieren

Um das Projekt umzusetzen, wurden zunächst von den Autor/-innen mathematikdidaktische Spektren identifiziert und in der neu geschaffenen Veranstaltung „Einführung in die Didaktik der Mathematik für das gymnasiale Lehramt“ an der Universität Siegen erprobt, um den Diskursgehalt dieser Spektren für Studierende zu testen. Im nächsten Schritt sollen, auch hinsichtlich der technischen Videoqualität, hochwertige Expertenvodcasts erstellt werden, sodass Studierende die Möglichkeit erhalten sich individuell mit verschiedenen Strömungen, Prinzipien

und Forschungsschwerpunkten auseinanderzusetzen, um eine reflektive Grundhaltung schon von Beginn ihres Studiums an einzunehmen. Diskussionen und aktive Auseinandersetzung bilden somit das Programm des vorgeschlagenen Formats. Dieses soll sich langfristig am Flipped-Classroom Modell orientieren, d. h. die Teilnehmer/-innen schauen sich zunächst das Expertenvodcast an, dann diskutieren sie individuell an ausgewählten Inhalten z. B. in Tutorien und Übungsgruppen, bevor ein informierter Überblick in der gemeinsamen Vorlesungssitzung gegeben wird, die zugleich gemeinsame Diskurse in Form von zweiwöchentlichen Plenumsdiskussionen ermöglicht.

Dabei profitiert das Projekt gleichzeitig von dem bereits aufgebauten Erfahrungswissen der vergangenen Semester im Umgang mit digitalen und interaktiven Lehr-Lern-Formaten. Diese Erfahrungen sollen in IntroMathEDigi systematisiert und konstruktiv in das digitale Lernformat eingebunden werden, sodass Studierende direkt von einem authentischen, nachhaltigen und sinnstiftenden Einsatz digitaler Medien profitieren können.

### Anregung des Diskurses in der Fachcommunity

Mit diesem Projekt können Studierende verschiedene Perspektiven innerhalb mathematikdidaktischer Spektren erwerben. Somit passt sich diese Konzeption in der Ausrichtung der Lehre gut ein und kann innovative Impulse setzen. Die geplanten zu adressierenden mathematikdidaktischen Spektren sind an dieser Stelle ausgewiesen:

Mathematikdidaktische Forschung		Mathematikdidaktische Praxis
Bereichsspezifisches Lernen		Normiertes Unterrichtsziel
Mathematische Individualität		Mathematische Interaktion
Mathematische Produkte	vs.	Mathematische Prozesse
Allgemeinbildung		Wissenschaftspropädeutik
Diagnose		Förderung
Analog		Digital
...		
uvm.		

Tabelle 1. Mögliche Spektren (Ein weiteres mögliches Spektrum könnte das Folgende sein: Mathematikdidaktische Theorie vs. Empirie vs. Norm)

Natürlich können die von uns identifizierten Spektren angepasst, erweitert und verändert werden, je nach Bedarf und Ausrichtung der eigenen Veranstaltung. Insbesondere können sie auch anregen in unserer Fachcommunity zu diskutieren.

Innovativ ist die hochschulübergreifende konsequente Einbindung digitaler Medien in Form themenbezogener Expertenvodcasts zum Diskurs

mathematikdidaktischer Spektren. Für einzelne Themen liegen bereits Lehrvideos vor, die bereits universitätsübergreifend Experten einbinden (z. B. im Kanal von Benjamin Rott „ars mathematica educandi“ [www.youtube.com/channel/UCfGwuim2KbWfPfxofNWAqbg/featured](http://www.youtube.com/channel/UCfGwuim2KbWfPfxofNWAqbg/featured)). Insbesondere das geplante Lehrbuch soll darüber hinaus die Möglichkeit bieten, die geplante Entwicklung weiterzutragen, aktivierende Aufträge für Studierende zu dokumentieren und auf diese Weise eine nachhaltige Implementation zu erreichen.

So wird mit dem Format zugleich ein langfristiges Angebot der Materialien nicht nur für die Ausbildung von Lehramtsstudierenden des Fachs Mathematik, sondern auch zur Weiterbildung von Lehrer/-innen (3. Bildungsphase) und einem breiten fachdidaktischen Publikum erreicht. Die Expertenvodcast, die laufend gesammelt werden können, sind ein Garant flexibel auf neue Forschungserkenntnisse einzugehen und so „nachhaltig aktuell zu bleiben“.

### Ein konkreter Blick in die Konzeption

#### *Umgang mit den Spektren in der Veranstaltung*

Betrachten wir für das Projekt IntroMathEDigi einmal das Spektrum „mathematikdidaktisches Forschen vs. mathematikdidaktische Praxis“, können wir uns zunächst die Frage stellen, womit sich die Didaktik der Mathematik beschäftigt. Auf der durch die GDM herausgegebene Madipedia-Seite finden wir dazu, dass sich die Mathematikdidaktik „mit dem Lernen und Lehren von Mathematik in allen Altersstufen“ (Didaktik der Mathematik, 2021) befasst und sich weiterhin mit folgenden Fragen beschäftigt:

Was könnten, was sollten Schüler(innen) im Mathematikunterricht lernen? Wie könnte oder sollte ein bestimmter mathematischer Inhalt gelehrt, eine bestimmte mathematische Fähigkeit vermittelt werden? Welchen Einfluss haben Neigungen und Fähigkeiten von Schüler(inne)n auf Antworten zu den vorigen Fragen? Wie können Schüler(innen) mehr Freude an mathematischen Tätigkeiten gewinnen? Sollen alle Schüler(innen) allgemeinbildender Schulen in allen Schulstufen Mathematik lernen? Welche Bedeutung kommt der Mathematik in berufsbildenden Schulen zu? Welche Zusammenhänge bestehen zwischen diesen Problemen? (Didaktik der Mathematik, 2021).

Nach Bigalke (1984) könnte weiter festgehalten werden, dass sich die Mathematikdidaktik mit Beziehungen zwischen Mensch und Mathematik beschäftigt. Mathematikdidaktik beschreibt nach Bigalke (1984) dann die Wissenschaft vom Lehren

und Lernen von Mathematik in verschiedenster Form. Dabei gilt sie als eine eigenständige interdisziplinäre Wissenschaft zwischen der Mathematik einerseits, der Erziehungswissenschaft, der Psychologie, Soziologie und Philosophie, u. a. andererseits.

In einer Fishbowl-Diskussion, die in der Veranstaltung eingesetzt wird, setzen sich die Studierenden dann bspw. mit folgender Frage auseinander: Mathematikdidaktik eine Forschungsdisziplin oder Verbesserung des mathematischen Unterrichts?

Die Studierenden haben dann die Möglichkeit sich über zwei Perspektiven zu informieren. Z. B. können die Studierenden mithilfe des Textes „Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik“ (Wittmann, 1998) die Perspektive mit einem Schwerpunkt zur mathematikdidaktischen Praxis einnehmen oder mit dem Text „Thesen zur Theoriediskussion in der Mathematikdidaktik“ (Bigalke, 1984) den Fokus auf die Perspektive der Mathematikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin richten.

Der Umgang der Studierenden mit diesen Perspektiven wurde durch die in Abbildung 1 wiedergegebene Aufgabenstellung initiiert.

Auch für das Spektrum „bereichsspezifisches Lernen vs. normiertes Unterrichtsziel“ wurden zwei Perspektiven angeboten, die zudem durch einen bereits existierenden digitalen Expertenvodcast ergänzt werden konnten. Auseinandersetzen sollten sich die Studierenden dabei mit folgendem Statement: Bereichsspezifisches Lernen hat nichts mit den aufgestellten Unterrichtszielen zu tun! Fokussiert die 1. Perspektive auf bereichsspezifisches Lernen mit der These: Wissensaufbau ist kontextgebunden und entwickelt sich aktiv im Umgang mit der eigenen Umwelt (Bauersfeld, 1985), so konzentriert sich die 2. Perspektive auf ein normiertes Unterrichtsziel und die These: Das Beheben von Fehlvorstellungen ist in Mathe besonders wichtig (Grundvorstellungen in der Mathematik – Teil 1/2, Rufolf vom Hofe, 2021). Wie bereits erwähnt konnte für die 2. Perspektive für die Studierenden auf einen bestehenden Expertenvodcast (des Kanals von Benjamin Rott „ars mathematica educandi“) zurückgegriffen werden. Zusätzlich stand auch die Quelle „Das Konzept der Grundvorstellungen im Rahmen der mathematischen und kognitionspsychologischen Begrifflichkeit in der Mathematikdidaktik“ (Griesel, vom Hofe & Blum, 2019) zur Verfügung.

#### *Rückmeldung und Einschätzung eines Studenten zu einer Integration von Podcasts in eine Einführungsveranstaltung*

Der Einsatz von Podcasts als zusätzliche Option zum reinen Textstudium bietet viele Chancen

**1. Aufgabe – Vorbereitung zur Diskussion des nächsten Vorlesungstermins:  
Mathematikdidaktische Forschung vs. Mathematikdidaktische Praxis**

In der nächsten Sitzung wird mithilfe der [Fishbowl-Diskussionsmethode](#) die Frage diskutiert:  
„Mathematikdidaktik eine Forschungsdisziplin oder Verbesserung des mathematischen Unterrichts?“

- a) Sammeln Sie auf Basis ihrer eigenen Auffassungen und der Vorlesung Aspekte mathematikdidaktischer Forschung und mathematikdidaktischer Praxis
- b) Ordnen Sie sich im Tutorium gleichverteilt einem der folgenden Standpunkte zu:
  - i. [Standpunkt A - Fokus mathematikdidaktische Praxis: Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik \(Wittmann, 1998\)](#)
  - ii. [Standpunkt B - mathematikdidaktische Wissenschaft: Thesen zur Theoriendiskussion \(Bigalke, 1984\)](#)
- c) Lesen Sie den Text und tragen Sie gemeinsam Argumente für Ihren Standpunkt zusammen.  
 *Tipp: Ggf. kann Ihnen in der Gruppe folgende Lesestrategie helfen: [Eulen der Weisheit](#)*
- d) Diskutieren Sie Ihre Ergebnisse in der Gruppe der jeweiligen Standpunkte.
- e) Bereiten Sie Ihre Argumente so auf, dass Sie diese in der Fishbowl-Diskussion gut vertreten können, hierzu gehört auch die Nennung wichtiger Autoren, Kernaussagen, ...

Abbildung 1. Aufgabe in der Veranstaltung

zur Erhöhung der Lehr-Lern-Qualität und schafft gleichzeitig auch Herausforderungen, die beim Einsatz von Vodcasts zu beachten sind.

Durch das Bestimmen verschiedener Spektren, wie in Tabelle 1 beispielhaft vorgeschlagen, können die Lehrenden und Studierenden auf einzelne Bereiche der Mathematikdidaktik durch einschlägige Vodcasts differenzierter eingehen und die Diskussion konkreter und breiter gestalten. Zudem öffnen sie die Option, dass die Studierenden individuellen Interessen direkt nachgehen können. Des Weiteren bieten Vodcasts Expert/-innen die Möglichkeit, ihre Positionen zusätzlich auch verbal zu erläutern und auf Nachfragen seitens der Interviewenden einzugehen, wobei Missverständnisse und Fehlinterpretationen im Optimalfall reduziert werden. Ein interessanter Aspekt der Vodcasts würde beispielsweise darin liegen, dass die Studierenden ihre Kenntnisse und ihr Textverständnis nach der Lektüre eines Textes mithilfe der Vodcasts eigenständig reflektieren können und mit der Einschätzung des Experten oder der Expertin vergleichen können. Somit wird nicht nur der eigenständige Kompetenzerwerb gestärkt, sondern potenziell auch die Qualität der Diskussionen in Lehrveranstaltungen verbessert.

Herausfordernd gestaltet sich zum einen, dass die Vodcasts einen wirklichen Mehrwert in ihrer Nutzung haben. Damit ist gemeint, dass Vodcasts in jedem Fall zu einem besseren, breiteren Verständnis einer Thematik beitragen sollten. Sofern die Inhalte der Texte in den entsprechenden Vodcasts genauso komplex und schwierig oder ohne neue Gedankengänge und Beispiele dargestellt werden, sodass die Studierenden keinen effektiven Nutzen daraus ziehen können, ist der Aufwand für die Erstellung der Vodcasts zu hoch. Zum anderen wird die Nutzung von Vodcasts besonders herausfordernd im Hinblick auf die Dosierung ihres Einsatzes sein. Da-

bei ist zu beachten, dass die Vodcasts lediglich als zusätzliches Angebot zur Textlektüre verstanden werden müssen und die Auseinandersetzung mit Originaltexten nicht ersetzen, da dies der essenzielle Bestandteil der akademischen Ausbildung ist und bleiben muss.

Insgesamt bieten Vodcasts als unterstützende Option einige Chancen, die zu einem Mehrwert in universitären Veranstaltungen beitragen können, wobei die Herausforderungen berücksichtigt werden müssen.

## Literatur

- Bigalke, H.-G. (1984). Thesen zur Theoriendiskussion in der Mathematikdidaktik. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 5(3), 133–165. DOI:10.1007/BF03339244
- Didaktik der Mathematik*. (2021, 7. Dez.). Madipedia. [madipedia.de/wiki/Didaktik\\_der\\_Mathematik](https://madipedia.de/wiki/Didaktik_der_Mathematik)
- Griesel, H., vom Hofe, R., & Blum, W. (2019). Das Konzept der Grundvorstellungen im Rahmen der mathematischen und kognitionspsychologischen Begrifflichkeit in der Mathematikdidaktik. *Journal für Mathematik-Didaktik*, (40), 123–133.
- Grundvorstellungen in der Mathematik – Teil 1/2 (Rolf vom Hofe)*. (2021, 7. Dez.). YouTube, [youtu.be/SHpRtY5W1s](https://youtu.be/SHpRtY5W1s)
- Wittmann, Ch. E. (1998). Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 16(3), 329–342. DOI:10.25656/01:13385

Felicita Pielsticker, Universität Siegen  
E-Mail: [pielsticker@mathematik.uni-siegen.de](mailto:pielsticker@mathematik.uni-siegen.de)

Gero Stoffels, Universität Siegen  
E-Mail: [stoffels@mathematik.uni-siegen.de](mailto:stoffels@mathematik.uni-siegen.de)

Julius Vogler, Universität Siegen  
E-Mail: [julius.vogler@student.uni-siegen.de](mailto:julius.vogler@student.uni-siegen.de)