



Vernetzung der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Lehre im Bachelorstudiengang Bildung, Erziehung und Unterricht (Mathematik)

Projektgruppe: Prof. Dr. Holger Brenner, Maïke Drost, Prof. Dr. Hedwig Gasteiger, Mona Gerve, AD Christoph Hammer, Dr. Judith Plümer, Prof. Dr. Oliver Röndigs, Lea-Marie Sieve, Johanna Visser

Ausgangslage und Ziele

Lehramtsstudierenden und -studentinnen beklagen oft, dass sie in den mathematischen Fachvorlesungen mit Inhalten und einem Abstraktionsniveau konfrontiert werden, die mit der künftigen Berufstätigkeit wenig zu tun haben. Da sich in Mathematik sowohl die Arbeitsweisen als auch die Sicht auf das Fach im schulischen Kontext und in der Universität gravierend unterscheiden, wird beim Wechsel an die Hochschule ein **deutlicher Bruch** wahrgenommen.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die **Verbindungen** zwischen fachwissenschaftlichen Theorien und Konzepten einerseits und den fachlichen Erfordernissen im Mathematikunterricht an der Schule andererseits herauszuarbeiten und sichtbar zu machen.

Diese Zielsetzung erfordert einen systematischen und intensiven **Austausch** zwischen den Lehrenden im fachwissenschaftlichen Bereich, den Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern und den Studentinnen und Studenten.

Wahrgenommene Diskrepanz zwischen Mathematik in der Schule und Mathematik an der Universität

- Analyse (Befragungen)
- Austausch zwischen den Lehrenden (Fachwissenschaft/Fachdidaktik) und den Studierenden

Weiterentwicklung der Veranstaltungskonzeptionen

Bezug zu den Qualitäts- und Qualifikationszielen

Zukunftsfähigkeit durch wissenschaftliche Bildung: Die Relevanz fachmathematischer Theorien und Methoden für späteres professionelles Handeln soll erfahren werden.

Individuelle Profilbildung und Professionalisierung: Durch Ausrichtung der Fachveranstaltungen auf das berufliche Handlungsfeld in der jeweiligen Schularzt sollen die Studentinnen und Studenten ein individuelles Kompetenzprofil entwickeln.

Ergebnisse der Befragungen

1. Befragung der Studentinnen und Studenten des GK Mathematik im WiSe 18/19

Fragen zu:

- Motivation für die Wahl des Studiengangs und Selbsteinschätzung der Eignung
- Motivation für die aktive Teilnahme am Grundkurs Mathematik
- Schwierigkeiten beim Studium im Grundkurs Mathematik
- Herausforderung beim Mathematikstudium
- Möglicher Abbruch des Studiums oder Studiengangwechsel

Die **Antworten** zeigten ein sehr **heterogenes Bild**.

Als Konsequenz wurde versucht, Typen zu identifizieren und so Personengruppen zu bilden, die jeweils **ähnliche Antwortmuster** aufweisen. In der Analyse zeigten sich sieben verschiedene Typen, wobei die beteiligten Studentinnen und Studenten weitgehend gleichmäßig auf diese sieben Gruppen verteilt sind.

Extrempositionen:

- relativ geringe Motivation und große Schwierigkeiten bei der Bewältigung der Anforderungen
- hohe Motivation und geringe Schwierigkeiten**

Größte Personengruppe:

Zu Beginn gute Motivation → nicht erwartete Schwierigkeiten → zeitweilige oder andauernde Motivationschwierigkeiten

Qualitative Analyse der Antworten dieses Typs → Zusammenstellung zahlreicher Ansatzpunkte für **Veränderungen in den Fachveranstaltungen**, angefangen von der Konzeption des **Vorkurses** bis hin zu den Grundkursveranstaltungen **Vorlesung, Tutorium und Übung**.

2. Befragung von Studentinnen und Studenten früherer GK Mathematik

Fragen zu:

- Gründen für die Wahl des Studiengangs
- Reflexion über den Grundkurs Mathematik
- Bezüge zu den Inhalten des Grundkurses Mathematikdidaktik
- Praxisrelevanz für den Unterricht.

Dabei wurden **Erwartungen** und **Erfahrungen** gegenübergestellt.

Die **Antworten** zeigten, dass sich die Erwartungen an den Grundkurs Mathematik überwiegend von den Erfahrungen in der Lehrveranstaltung **unterscheiden**.

Inhaltliche Arbeit in der Projektgruppe

Damit die Zusammenhänge zwischen Fachmathematik und Unterricht sichtbar werden, wurden diese an **konkreten Inhalten** identifiziert und in Lehrkonzepten präzisiert.

Von diesen Inhalten wurden die Folgenden ausgewählt, da sie besonderes Potenzial für die angestrebten Vernetzungen zwischen den Fachveranstaltungen und den didaktischen Veranstaltungen enthalten:

- Relationen, insbesondere Äquivalenzrelationen (Sortieren geometrischer Objekte, Zahlbereichserweiterungen)
- Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme; Variablenbegriff
- Konstruktion der reellen Zahlen (Cauchy-Folgen)
- Wahrscheinlichkeitsbegriff (frequentistisch, Laplace-Annahme)
- Peano-Axiome und vollständige Induktion
- Abbildungen, Funktionen; Stetigkeit

Die Diskussionen führten u. A. zur Erarbeitung **begleitender Texte** für die Studentinnen und Studenten. Diese machen deutlich, inwiefern die mathematischen Grundlagen für das weitere Studium und für den Unterricht in der Schule bedeutsam sind. Sie geben einen Überblick und enthalten jeweils passende **Schulbuchscans**, die zeigen, wie die entsprechenden Inhalte konkret im Unterricht umgesetzt werden können.



Beispiele für erarbeitete Begleittexte mit Schulbuchscans (Auszüge)

Nachhaltigkeit und Übertragbarkeit

Neben den Begleitmaterialien für die Hand der Studentinnen und Studenten wurde ein **Leitfaden** entwickelt, der den Dozentinnen und Dozenten als Grundlage für die Gestaltung ihrer Lehrveranstaltungen dienen soll.

Darin sind die Themen der Veranstaltungen im Grundkurs Mathematik und im Grundkurs Mathematikdidaktik einander gegenübergestellt und in Bezug gesetzt. Mit farbigen Markierungen sind diejenigen Inhalte hervorgehoben, die sowohl im Fach als auch in der Didaktik thematisiert werden. Dabei ist zwischen den Schularten (**Grundschule – Haupt- und Realschule**) unterschieden. Der Leitfaden soll neben der Vorbereitung von Lehrveranstaltungen auch eine Grundlage dafür bieten, dass die erarbeiteten Konzepte bei Dozentenwechseln erhalten bleiben.

Leitfaden für die Vorlesungen Grundkurs Mathematik (MATH-201) und Grundkurs Mathematikdidaktik (MATH-202) (BEU)

Inhalte GK Mathematik I	Inhalte GK Mathematikdidaktik
<ul style="list-style-type: none"> Zahlen, Arithmetik, Induktionsprinzip, Zahlverknüpfungen Zahlen (Zerlegung/Assoziativ) Rechenregeln (Assoziativ/Assoziativ) 	<ul style="list-style-type: none"> Zahlenpfeile, Kardinalität, Ordinalität, Mächtigkeits, Operatoren, Gültigkeit Kardinalität und endliche abzählbare Mengen, unendliche abzählbare
<ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliche Eigenheiten: Definition der Menge der natürlichen Zahlen Strukturelle (Leitfaden) Induktion Erklärung der natürlichen Zahlen auch in der Darstellung Wiederholung, Teilbarkeit, Division mit Rest Arithmetische Grundgesetze, Eindeutigkeit der PE, 'ggT', 'kgV', Teil des Zahlensystems, Satz von LEBESGUE Rechenregeln (Assoziativ/Assoziativ) Teilbarkeitsregeln in der Darstellung 	<ul style="list-style-type: none"> Zahlenpfeile Gültigkeit Erfindung Teilbarkeitsregeln
<ul style="list-style-type: none"> Ganze und rationale Zahlen Rechenregeln: $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{R}$ in der Darstellung: $\mathbb{Z} = \{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$ 	<ul style="list-style-type: none"> Überblick über die Darstellungen Skalarproduktmodell (Temperatur, Zeitangaben) Assoziativitätsmodell (Gleichungen, Ungleichungen)

Leitfaden (Auszug)

Weiterarbeit und Kontakt

Auch nach Beendigung des Projekts soll die Kooperation fortgesetzt werden. Das Mathematische Institut unterstützt die Weiterarbeit im WiSe 19/20, so dass über Konsequenzen für **Prüfungsanforderungen** diskutiert werden kann.

Kontakt: christoph.hammer@uni-osnabrueck.de

Aussage einer in der Projektgruppe mitarbeitenden Studentin:

„Die Zusammenarbeit von Lehrenden (aus verschiedenen AGs) und Studierenden war aus meiner Sicht sehr gelungen und ist mit Sicherheit ein Konzept, das auch über die Grenzen unseres Projekts hinaus zu guten Veränderungen innerhalb der universitären Lehre führen könnte.“