

# Herbst-Kolloquium 2024

zur



Tübingen, 15.11. und 16.11.

## Vorträge

Fr. 14:15-14:55, N14

### **Übungsaufgaben in Mathematik bearbeiten – Hilft das für den Studienerfolg?**

*Silke Neuhaus-Eckardt, Hans-Stefan Siller – Online-Vortrag*

Übungsaufgaben zusätzlich zur Vorlesung zu bearbeiten, gilt als notwendig, um mathematische Lehrveranstaltungen bestehen zu können und ein ausreichendes Verständnis aufzubauen. Aber die wenigen zugehörigen empirischen Studien zeigen eher heterogene Ergebnisse, so dass offen ist, inwiefern Studierende von der Bearbeitung von Übungsaufgaben profitieren. In diesem Beitrag wird der Zusammenhang zwischen der Bearbeitung von Übungsaufgaben und den Ergebnissen in Abschlussprüfungen von zwei mathematischen Lehrveranstaltungen mit insgesamt N=91 Studierenden analysiert. Regressionsanalysen zeigen, dass die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben unter Kontrolle von Vorleistungen kaum Varianz in den Ergebnissen schriftlicher Abschlussprüfungen erklärt, während die Varianzaufklärung für mündliche Prüfungen hoch ausfällt. Auch wenn die Ergebnisse aufgrund der kleinen Stichprobe vorsichtig interpretiert werden müssen, zeigen sie wichtige Diskussionsansätze und den Bedarf tiefergehender Analysen auf.

Fr. 14:15-14:55, C4H33

### **Analyse von Studierendenlösungen zur vollständiger Induktion**

*Jörg Härterich*

Beweise mittels vollständiger Induktion gehören zu den ersten formalen Beweismethoden, die Studierende kennenlernen. Neben technischen Schwierigkeiten bei Umformungen können bei Lösungsversuchen auch verschiedene konzeptionelle Schwierigkeiten auftreten, beispielsweise, wenn der Induktionsschritt ohne Verwendung der Induktionsvoraussetzung durchgeführt wird. Für zwei Kohorten von Studienanfänger:innen in Physik wurden die Lösungen von verschiedenen Aufgaben zur vollständigen Induktion analysiert und die auftretenden Fehler klassifiziert. Daraus ergeben sich Anregungen für die Lehre zu diesem Thema.

Fr. 15:05-15:45, N14

### **Aufgabenentwicklung im Projekt „Mathematik vernetzen – Unterstützung von Studierenden in der bewussten Wahrnehmung von Bezügen zwischen Schul- und Hochschulmathematik“**

*Antonia Hintze*

Die Problemstellung, Lehramtsstudierende von der Relevanz hochschulmathematischer Inhalte für ihre zukünftige Berufsausübung zu überzeugen und sie zur Auseinandersetzung mit diesen Inhalten zu motivieren, wird in der Hochschulmathematikdidaktik breit diskutiert.

Im Projekt „Mathematik vernetzen – Unterstützung von Studierenden in der bewussten Wahrnehmung von Bezügen zwischen Schul- und Hochschulmathematik“ (gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre) wird unter Berücksichtigung der Gegebenheiten der Lehramtsausbildung an der Universität Vechta (polyvalenter Zwei-Fächer-Bachelor sowie Master of Education GHR) ein studienbegleitendes Angebot entwickelt, in welchem Aufgaben exemplarisch die Zusammenhänge aufzeigen und die Lernenden zu einer reflexiven Auseinandersetzung mit diesen Bezügen anregen sollen. Als verbindendes Element werden dabei zentrale Begriffe wie ‚Abbildung‘ oder ‚Symmetrie‘ genutzt, welche in den fachwissenschaftlichen Modulen als Kristallisationskeime für die inhaltliche Gestaltung der

Aufgaben verwendet werden. Im Beitrag werden die entwickelten Kriterien für die Aufgaben vorgestellt und anhand einzelner Aufgabenbeispiele diskutiert.

Fr. 15:05-15:45, C4H33

### **Transfer von (Grund-)Vorstellungen und Aspekten in die komplexe Analysis – stoffdidaktisch und diskurstheoretisch**

*Erik Hanke*

Der Vortrag beleuchtet den Transfer von Grundvorstellungen und Aspekten aus der reellen Analysis in die Funktionentheorie. Beispiele illustrieren, wie dieser Transfer ge- oder misslingen kann sowie mögliche Potentiale bzw. Hürden, die sich daraus für die Lehre in der Funktionentheorie ergeben. Die stoffdidaktischen Ergebnisse werden empirisch durch eine Befragung von Expert\*innen in der Funktionentheorie gestützt. Theoretisch fußen die Analysen auf der diskurstheoretischen Perspektive des commognitive framework, in die sich die stoffdidaktischen Überlegungen einreihen lassen.

**Fr. 15:45-16:30, N16: Kaffee und Tee**

Fr. 16:30-17:10, N14

### **Funktionen in den Life Sciences – Anwendungsorientiert Grundvorstellungen aufbauen**

*Lars Merkel, Jürgen Roth, Julia Rausenberger*

Der Übergang von Schule zur Fachhochschule stellt Schweizer Studierende in naturwissenschaftlichen Fächern vor Herausforderungen, unter anderem aufgrund unterschiedlicher mathematischer Vorkenntnisse (SKBF, 2023; Fleischer et al., 2019). Zur Verbesserung des konzeptuellen Wissens über Funktionen wurde an der Hochschule für Life Sciences FHNW eine digitale Lernumgebung entwickelt, die auf studienrelevante Anwendungskontexte und Grundvorstellungen setzt. Ersten quantitativen Ergebnissen zufolge erzielen Studierende damit höhere Lernzuwächse. Zur tiefergehenden Analyse werden qualitative Auswertungen der schriftlichen Bearbeitungen vorgestellt und diskutiert.

Fleischer, J., Leutner, D., Brand, M., Fischer, H., Lang, M., Schmiemann, P., & Sumfleth, E. (2019). Vorhersage des Studienabbruchs in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(5), 1077–1097. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00909-w>

SKBF. (2023). *Bildungsbericht Schweiz 2023*. Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung.

Fr. 16:30-17:10, C4H33

### **Peer Instruction in Statistik-Übungsgruppen: Die Bedeutung der Interaktion mit Mitstudierenden für den Lernerfolg**

*Angelo Henle*

Peer Instruction wurde bisher in der universitären Mathematiklehre in verschiedenen Bereichen erprobt, es gibt jedoch noch kaum Erfahrungen in der Statistik-Lehre und in Studiengängen der Hochschulen für angewandte Wissenschaften.

In einer kontrollierten Studie, die im Rahmen eines laufenden Promotionsvorhabens durchgeführt wurde, wurde der Nutzen der Peer-Phase für Studierende betriebswirtschaftlicher Studiengänge der Technischen Hochschule Augsburg beim Verstehen und Erlernen von Inhalten aus der Statistik untersucht. Hierfür wurde in einer Übungsgruppe klassische Peer Instruction eingesetzt, während in einer anderen Gruppe die Peer-Phase durch eine ausführliche Besprechung der ConceptTests durch den Übungsleiter ersetzt wurde. Die Wirksamkeit der beiden Methoden wurde anhand von Kontrollfragen und Klausurergebnissen verglichen. Außerdem wurden Bewertungen der Teilnehmenden zum Nutzen und zur Durchführung der jeweiligen Methode mittels Fragebögen erfasst und auf gruppenabhängige Unterschiede untersucht. Im Verlauf des Vortrags soll zudem auf Merkmale effektiver ConceptTests im Bereich Statistik eingegangen werden.

Fr. 17:20-18:00, N14

## **Grundvorstellungen zum Stetigkeitsbegriff aus theoretischer Perspektive und Sicht von Experten**

*Helmer Hoppe, Julia Kaiser*

Obwohl Stetigkeit nicht nur im mathematischen Hochschulstudium, sondern auch in der gymnasialen Oberstufe (in verschiedener Tiefe je nach Bundesland) eine Rolle spielt, stellt die systematische fachdidaktische Untersuchung ein Forschungsdesiderat dar.

Ein aus fachdidaktischer Sicht wesentlicher Bestandteil der Befähigung zum flexiblen und zielgerichteten Umgang mit mathematischen Begriffen ist die Ausbildung von Grundvorstellungen. Der handlungsleitende Charakter von Grundvorstellungen scheint aber mit zunehmender Abstraktheit der mathematischen Begriffe hinter einem rein formalen Umgang zurückzutreten zu müssen, insbesondere wenn der Begriff nicht mathematische Objekte oder Verfahren sondern, wie im Falle der Stetigkeit, eine mathematische Eigenschaft beschreibt. Dennoch gehen Experten mit diesen Begriffen auf kreative, erfahrungsbasierte und zum Teil nicht formale Weise um.

Wir möchten uns der Frage widmen, über welche Vorstellungen zur Stetigkeit Experten verfügen und welche der von uns für den Stetigkeitsbegriff hergeleiteten und begründeten Grundvorstellungen als normativ für die Studieneingangsphase gelten können.

Fr. 17:20-18:00, C4H33

## **Rekonstruktion der Verwendungsweise von Mathematik in anderen Fachdisziplinen**

*Frank Feudel*

Mathematik spielt in vielen Fachdisziplinen eine Rolle. Studierende entsprechender Studiengänge sollten daher relevante mathematische Konzepte verständlich verwenden können. Die Handhabung mathematischer Konzepte in anderen Fächern unterscheidet sich aber auf praktischer und argumentativer Ebene teilweise vom Umgang mit ihnen in der Mathematik als Fachdisziplin. In dem Vortrag wird am Beispiel der Ableitung gezeigt, wie man mit Hilfe fachlicher Analysen unter Verwendung der sogenannten anthropologischen Theorie der Didaktik (ATD) die Verwendungsweise mathematischer Konzepte in anderen Fachdisziplinen rekonstruieren kann. Daraus werden schließlich Konsequenzen für die Vermittlung mathematischer Konzepte in Serviceveranstaltungen gezogen.

Fr. 19:30 - ...

### **Abendessen im Restaurant Mauganeschtle**





Sa. 9:00-10:00, N16: Plenumsvortrag

## **Individualisiertes Lernen im Hörsaal**

**Anselm Knebusch, Hochschule für Technik Stuttgart**

*Prof. Dr. Anselm Knebusch hat den Ars Legendi-Fakultätenpreis 2024 in der Kategorie Mathematik erhalten. Aus der Laudation des Stifterverbands: „[Er] setzt das innovative Konzept des ‚computerbasierten Lernens im Hörsaal‘ ein, um der Heterogenität der Studienanfänger in der Mathematikausbildung der Ingenieursstudiengänge zu begegnen. Zur Aktivierung der Studierenden wird der neue Ansatz des Blended Learnings genutzt. Erreicht wird die innere Differenzierung der Lehre durch angepasste Lernvideos und interaktive Übungsaufgaben, die im Hörsaal individuell bearbeitet werden. Dabei ist die Lehrperson für Fragen präsent und wird so zum Lerncoach. Der Ansatz ist maßgeschneidert auf die Bedürfnisse einer heterogenen Lerngruppe, in der Selbstlernkompetenzen angelegt sind, die aber noch ausgebaut werden müssen. Die Jury möchte mit dieser Auszeichnung auch die Bedeutung der Nebenfachausbildung betonen.“*

Sa. 10:00-10:40, N16: Kaffee und Tee

Sa. 10:40-11:20, N14

## **Vorkenntnisse von Erstsemesterstudierenden – eine Langzeitanalyse am Fachbereich Elektro- und Informationstechnik der FH Aachen**

**Gilbert Greefrath, Georg Hoever, Katharina Kirsten**

Seit dem Wintersemester 2009/10 erfolgt an der FH Aachen eine Erhebung zu den Mathematik-Vorkenntnissen von Studienanfängerinnen und -anfängern für die Studiengänge Elektrotechnik und (Wirtschafts-)Informatik. Im Rahmen des Vortrags erfolgt eine Untersuchung der Entwicklung der Gesamtergebnisse sowie der Lösungsquoten der Einzelitems im Zeitverlauf bis zum Wintersemester 2023/24. Der Test erfasst hilfsmittelfreie prozedurale Fähigkeiten, die im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II erworben werden können und später im Vorkurs der FH Aachen wiederholt werden. Neben der allgemeinen Entwicklung über die Jahre werden auch die Auswirkungen der Corona-Pandemie diskutiert sowie weitere Faktoren wie die Art der Hochschulzugangsberechtigung einbezogen. Die Ergebnisse geben Aufschluss über die Entwicklung der hilfsmittelfreien Fertigkeiten von Erstsemesterstudierenden und können eine Diskussion über Maßnahmen anregen.

Sa. 10:40-11:20, C4H33

## **Sprachsensible Hochschullehre im Fach Mathematik am Beispiel der Graphentheorie**

**Julia Kaiser**

Obwohl fachliches und sprachliches Lernen eng miteinander verknüpft ist, gibt es bisher nur wenige Ideen die Hochschullehre im Fach Mathematik unter expliziter Berücksichtigung des sprachlichen Lernens zu gestalten.

Dabei bietet es sich an, exemplarisch die Graphentheorie als Lehr- und Lerngegenstand zu betrachten, da die Begriffs- und Theorieentwicklung hier als beispielhaft für diese in der Mathematik angesehen werden kann: Es ist ein präziser Umgang mit den Begriffen nötig und es steht die eigentliche Argumentationsstruktur im Vordergrund, da insbesondere keine rechnerische Komplexität vorliegt.

An Übungsaufgaben zur Graphentheorie soll gezeigt werden, wie die Anregung fachsprachlicher Kommunikation in authentischen Situationen aussehen kann, d.h. wie sich Übungsaufgaben sprachsensibel gestalten bzw. überarbeiten lassen. Anschließend wird untersucht, inwiefern diese Kommunikationsanlässe von den Studierenden genutzt werden. Dazu werden sowohl schriftliche Studierendenbearbeitungen als auch leitfadengestützte Interviews qualitativ ausgewertet.

Sa. 11:30-12:10, N14

## **Mathematikspezifische Ursachen von Studienabbrüchen**

*Svenja Kaiser, Markus Vogel, Leif Döring, Stefan Münzer*

Die Mathematik hat mit 50% eine der höchsten Studienabbruchsquoten an deutschen Universitäten. Die Ursachen für diese Abbrüche sind zum Teil mathematikspezifisch. Der Beitrag beleuchtet solche mathematikspezifischen Herausforderungen, insbesondere das Beweisverständnis, sowie den Zusammenhang mit Studienabbruchintentionen.

In Regressionsanalysen soll bestimmt werden, mittels welcher Prädiktoren sich Studienabbrüche statistisch aufklären lassen. Es liegen Daten aus den Jahren 2022 und 2023 vor, ab dem Herbst-/ Wintersemester 2024 sollen außerdem an der Universität Mannheim sowohl Studienabbrüche als auch Abbruchintentionen in der Studieneingangsphase genauer untersucht werden. Dazu werden zu Semesterbeginn und wöchentlich Befragungen durchgeführt.

Das neue Projekt startet im September und läuft bis August 2025, so dass im November bereits die Daten der ersten zehn Semesterwochen präsentiert werden können, aber auch noch die Möglichkeit besteht, Anregungen zur Weiterentwicklung aufzunehmen.

Sa. 11:30-12:10, C4H33

## **Blended Learning in der Mathematik der Studieneingangsphase**

*Susanne Kruse*

Der Vortrag beschäftigt sich mit einem Blended Learning-Konzept bestehend aus aktivierenden Online-Aufgaben, vorlesungsbegleitenden Videos und weiteren digitalen Komponenten in Kombination mit regelmäßigen Präsenzveranstaltungen. Umgesetzt wird dieses Konzept u.a. in einem Grundlagenmodul der Mathematik in der Studieneingangsphase des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Karlsruhe. Die Möglichkeit der freien Wahl individueller Lernpfade durch ein vielfältiges Lernangebot soll Anreize setzen, sich selbstgesteuert mit den Inhalten des Moduls auseinanderzusetzen, um je nach eigenen Vorkenntnissen die formulierten Kompetenzziele zu erreichen zu können. Eine kurze Analyse dieses Konzeptes im Sinne der Learning Analytics schließt diesen Vortrag ab.

Sa. 12:10-12:40, N14

**Sitzung des Arbeitskreises HochschulMathematikDidaktik**

Sa. 12:40-13:30, N16

**Gemeinsames Essen / alternativ: Lunchpakete**