



Förderung mathematischer Kernkompetenzen in den Wirtschaftswissenschaften

Antragsstellende:

- Hanna Döring (FB6, Institut für Mathematik, AG Stochastik)
- Matthias Reitzner (FB6, Institut für Mathematik, AG Stochastik)
- Alexander Salle (FB6, Institut für Mathematik, AG Mathematikdidaktik)
- Joachim Wilde (FB9, Institut für Empirische Wirtschaftsforschung, FG Ökonometrie und Statistik)

Weitere Mitwirkende: Sebastian Veldhuis, Dwain Stillig, Louisa Rebel

Förderung: Innovation plus

Förderzeitraum: Mai 2020 – Juni 2021

Titel der Projektidee: "Aus Fehlern konstruktiv lernen"

Projektergebnisse

Videos. In den entstandenen Lernvideos wurden typische Fehlstrategien und -vorstellungen bei zentralen mathematischen Konzepten so aufbereitet, dass zum einen deutlich wird, weshalb eine fehlerhafte Strategie bzw. Vorstellung nicht trägt; zum anderen wird aufgezeigt, wie aus diesen Überlegungen tragfähige Lösungsstrategien folgen können.

Folgende Lernvideos sind im Rahmen dieses Projektes entstanden:

Aussagenlogik Thema: Verständnis der Implikation	Ableitungen (Teil 1) Thema: Verständnis der Ableitung von Polynomen	Ableitungen (Teil 2) Thema: Verständnis der Kettenregel	Grenzwerte (Teil 1) Thema: Verständnis des Grenzwertbegriffs
Grenzwerte (Teil 2) Thema: Verständnis der Rechenregeln für Grenzwerte	Matrizen Thema: Verständnis der Implikationen der Nicht-Kommutativität der Matrizenmultiplikation	Stetigkeit Thema: Verständnis des Stetigkeitsbegriffs	Partielle Integration Thema: Verständnis des Vorgehens

Kurzbeschreibung der Projektidee

Im Einklang mit empirischen Studien zu den grundlegenden Herausforderungen während des Studienbeginns zeigen sich auch in der Veranstaltung "Mathematik für Wirtschaftswissenschaften" bei einer Vielzahl von Studierenden jedes Jahr grundlegende Verständnis- und Vorstellungsdefizite bei zentralen mathematischen Begriffen und Arbeitsweisen.

Im Projekt MaKe-WiWi sollen typische Fehler beim Verständnis und Umgang mit zentralen Konzepten der Vorlesung durch digital gestützte Tutorials aufgegriffen und offensiv thematisiert werden. In aufbauenden Online-Überprüfungen können die Studierenden ihr Verständnis in Bezug auf die Fehler und Konzepte absichern. Durch ein erweitertes Angebot im Rahmen freiwilliger Tutorien wird der genannte Fokus auch in die Präsenzlehre integriert.

Innovationsimpuls

Wir greifen typische Fehler und Fehlstrategien auf und versuchen, durch geeignete Beispiele einen kognitiven Konflikt auszulösen. Im Anschluss werden die geeigneten Konzepte und Lösungsstrategien zur möglichen Auflösung dieses Konfliktes hergeleitet. Wir möchten Fehlern begegnen und diese thematisieren statt sie auszublenden und zu übergehen. Zusammen mit den jeweiligen Begründungen soll so ein tiefgreifendes Verständnis der mathematischen Inhalte und Konzepte gefördert werden.

Bezug zu Q-Zielen

- Zukunftsfähigkeit durch wissenschaftliche Bildung:** Durch die Vertiefung der mathematischen Konzepte und Beispiele für ihre Anwendung in den Wirtschaftswissenschaften soll eine begriffliche Grundlage geschaffen werden, die es den Studierenden später ermöglichen soll, die Konzepte flexibel und erfolgreich in zukünftigen wirtschaftswissenschaftlichen Problemkontexten einsetzen zu können.
- Interdisziplinäre Ausrichtung auf fachlich solider Grundlage:** In den Videos wurden das Wissen und die Perspektiven aus der Mathematik, den Wirtschaftswissenschaften sowie der Mathematikdidaktik eingebracht.
- Individuelle Profilbildung und Professionalisierung:** Die Materialien ergänzen die klassische Vorlesung und stellen daher zusätzliche Quellen und Materialien dar, die der heterogenen Lerngruppe weitere Möglichkeiten zur individuellen Erarbeitung der Inhalte der Vorlesung geben.

Nachhaltigkeit

Die erstellten Videos sind fester Bestandteil des Lernmaterials der Veranstaltung "Mathematik für die Wirtschaftswissenschaft" und werden auch Studierenden anderer Mathematik-Vorlesungen wie beispielsweise "Mathematik für Anwender" zur Verfügung gestellt.

Im Grunde ist eine spezifischere Ausweitung der Projektidee auf weitere Disziplinen sehr gut denkbar, insbesondere wenn die Anwendungskontexte auf die jeweilige Disziplin angepasst wird.

Zugang zu den Projektergebnissen und weiteren Informationen



makewiwi.uni-osnabrueck.de

Warum gilt für zwei Matrizen A und B im Allgemeinen nicht $A \cdot B = B \cdot A$?

WiWi-Beispiel: Ein Café setzt an Tagen Mo, Mi Produkte M, P an Kunden K, S ab. Die Absatzmatrix A (in Stück) und Preismatrix P (in Euro pro Stück) seien

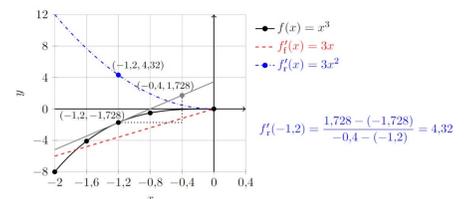
$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \text{ und } P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Dann ist die Umsatzmatrix des Cafés nach Kunden und Tagen (in Euro)

$$A \cdot P = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 10 & 8 \end{pmatrix} \neq P \cdot A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 23 & 9 \end{pmatrix}$$

Beispiel aus dem Lernvideo „Matrizen“

Warum kann $f(x) = x^3$ nicht zu $f'(x) = 3x$ abgeleitet werden?



Beispiel aus dem Lernvideo „Ableitungen (Teil 1)“

Aufgaben. Begleitet werden die Lernvideos durch Aufgaben, in denen die dargestellten Strategien eigenständig und aktiv angewendet bzw. durchdrungen werden. Gleichzeitig ermöglichen es die Aufgaben so, das eigene Verständnis der jeweiligen Inhalte einschätzen zu können. Des Weiteren konnten die Studierenden ihr Verständnis zu den einzelnen Lerninhalten in wöchentlichen Multiple-Choice-Frage prüfen. Darüber hinaus wurde zur Wiederholung der zentralen Begriffe *Stetigkeit* und *Differenzierbarkeit* ein zusätzliches Quiz konzipiert.

Beispielaufgabe zum Lernvideo Grenzwerte (Teil 2):

Wir betrachten die Folge $20(\sqrt{n+1} + 1) - 20\sqrt{n}$. Berechnen Sie zunächst den Grenzwert dieser Folge und überlegen Sie anschließend welche der folgenden Aussagen wahr sind.

- Die Folge ist monoton fallend.
- Die Folge ist monoton wachsend.
- Für die Berechnung des Grenzwertes können die Rechenregeln für konvergente Folgen nicht angewendet werden.
- Für die Berechnung des Grenzwertes können die Rechenregeln für konvergente Folgen angewendet werden.
- Der Grenzwert der Folge ist 20.
- Der Grenzwert der Folge ist ∞ .

(Die Studierenden können sich hier als Hilfestellung drei verschiedene Tipps anzeigen lassen, bevor sie sich per Klick zur Überprüfung die Lösung der Aufgabe anzeigen lassen können.)

Evaluation. Die 2021 durchgeführte Evaluation hat gezeigt, dass die konzipierten Lernvideos die Vorlesung bereichern und die Studierenden beim Verständnis der zentralen mathematischen Konzepte unterstützen.

Workshop für die TutorInnen. In einem Workshop wurde in Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten an diesem Projekt sowie den TutorInnen erarbeitet, wie auftretenden Fehlstrategien und -vorstellungen der Studierenden begegnet und diese konstruktiv in die Lehre eingebunden werden können.

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur