

SACHLICHER ABSCHLUSSBERICHT

des Projektes

LERNEN UND LEHREN MIT DEM INVERTED CLASSROOM

Eine Modellveranstaltung in der Lehramts- und Bachelorausbildung

Gemeinsame Programmlinie des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung
des

Landes Nordrhein-Westfalen und des Stifterverbandes

Annalena Wernz, RWTH Aachen University

Ziel des Fellowships *LERNEN UND LEHREN MIT DEM INVERTED CLASSROOM* - Eine Modellveranstaltung in der Lehramts- und Bachelorausbildung ist die Erstellung und Durchführung der Modellveranstaltung Elementare Zahlentheorie im Lehramts- und Bachelorstudiengang Mathematik an der RWTH Aachen.

Beschreibung der Lehrinnovation

Das hier vorgestellte Konzept gliedert sich in zwei Bestandteile. Durch die Entwicklung eines Inverted Classrooms wird die Veranstaltung für alle Studierenden digitalisiert und dadurch das Lernen in der eigenen Geschwindigkeit ermöglicht. In den Präsenzveranstaltungen kann so konkret auf die individuellen Belange der Studierenden eingegangen, Wissen vertieft und Fragen geklärt werden. Die Auslagerung der Inhaltsvermittlung ermöglicht den Dozierenden und Hilfskräften, in deutlich intensiveren Austausch mit den Studierenden zu treten als in einer klassischen Vorlesung. Im zweiten Bestandteil der Modellveranstaltung werden die Lehramts- und Bachelorstudierenden getrennt. In einem studentischen Transferprojekt erstellen die Lehramtsstudierenden in Gruppen zu geeigneten Inhalten schülergerechte Lehrvideos, in welchen sie die Zahlentheorie für Schülerinnen und Schüler aufarbeiten. Parallel dazu erhalten die Bachelorstudierenden in Präsenzveranstaltungen einen Einblick in weitergehende Inhalte und aktuelle zahlentheoretische Forschung. Durch das studentische Transferprojekt können die Lehramtsstudierenden die Zahlentheorie erlernen, einen Transfer in die Schule schaffen und sich mit der Digitalisierung der Lehre auseinandersetzen. Zum anderen lassen sich viele tiefergehende Inhalte und aktuelle Forschungsfragen der Zahlentheorie für Bachelorstudierende aufarbeiten, wodurch diese bereits im Bachelorstudium mit konkreter Forschung in Berührung kommen. Die Modellveranstaltung wird während des Förderzeitraums 2018 entwickelt und im Sommersemester 2019 erstmals durchgeführt.

Der Status Quo der Veranstaltung Zahlentheorie ist eine klassische dreistündige Vorlesung kombiniert mit einer einstündigen Übung. Die Studierenden bearbeiten im Semester Hausaufgaben um die Klausurzulassung zu erreichen. Die Lösungen der Hausaufgaben werden in der Übung vorgerechnet. Die Teilnehmerzahl der Zahlentheorie im Sommersemester 2017 betrug 75, davon 34 Lehramtsstudierende und 41 Bachelorstudierende (Stand: 27.06.2017). Diese Zahlen sind repräsentativ für die Veranstaltung. Die Zahlentheorie wird ausschließlich im Sommersemester angeboten. Im Folgenden werden das Konzept und die Implementierung der Modellveranstaltung Zahlentheorie erklärt und die beiden Bestandteile in zwei Unterabschnitten detailliert erläutert.

Anhand eines bewährten Skripts wird die Vorlesung Zahlentheorie in drei inhaltliche Teilbereiche unterteilt. Der erste und zweite Teilbereich eignen sich besonders gut für die Einführung eines Inverted Classrooms in der Mathematik der RWTH Aachen, da der dort behandelte Inhalt von elementarer Natur und auf andere Veranstaltungen übertragbar ist. Der dritte Teilbereich behandelt vor allem komplexere Themen. Dieser wird in der Modellveranstaltung nach dem klassischen Konzept gelehrt. Die Inhalte der drei Teilbereiche bilden den Grundstein der Veranstaltung und werden von allen Teilnehmenden erlernt. Die Erstellung des Inverted Classrooms erfolgt in drei Teilprojekten. In Zusammenarbeit mit der Serviceeinheit Medien für die Lehre (MfL) werden Vorlesungsvideos im Studio erstellt. Des Weiteren werden E-Aufgaben implementiert, welche den Studierenden als Selbstüberprüfung der in den Videos vermittelten Inhalte und zur Klausurvorbereitung dienen. Zuletzt wird ein Gesamtkonzept der Veranstaltung erstellt, welches die Vorlesungsvideos und E-Aufgaben harmonisch mit den Präsenzveranstaltungen zusammenfügt.

Um den Transfer zur Schule herzustellen und die Lehramtsstudierenden sowohl fachlich als auch methodisch weiterzubilden, wird ein studentisches Transferprojekt entwickelt, welches im Anschluss an den zweiten Teilbereich startet. In diesem Projekt erstellen die Studierenden eigene kurze Lehrvideos für Schüler, in welchen sie geeignete Themen aus der Zahlentheorie für die Schule aufarbeiten und erklären. Diese Lehrvideos können sie im Anschluss an die Veranstaltung in der Schule verwenden. In einer Einführungswoche erhalten die Lehramtsstudierenden eine professionelle Schulung durch das Audiovisuelle Medienzentrum (AVMZ) welche sie auf das Transferprojekt vorbereitet. Des Weiteren werden die Studierenden durch den Lehrstuhl A für Mathematik sowie das Lehrerbildungszentrum (LBZ) mit technischen Geräten ausgestattet. Parallel zu dem Transferprojekt finden für die Bachelorstudierenden Zusatzveranstaltungen statt, in welchen weitergehende Inhalte erschlossen und ein Einblick in die zahlentheoretische Forschung gegeben werden. Diese Inhalte sind nicht prüfungsrelevant. Die Bachelorstudierenden erhalten eine zusätzliche Hausaufgabe in diesem Bereich um das erworbene Wissen zu festigen.

Die Studierenden kommen im Anschluss daran für den dritten Teilbereich in einer klassischen Vorlesung wieder zusammen. Den Abschluss der Modellveranstaltung bildet eine gemeinsame Modulabschlussklausur.

Umsetzung des Vorhabens, Ziele und Probleme

Im Förderjahr 2018 wurden die Inhalte der Vorlesung für den Inverted Classroom anhand eines bestehenden Skriptes erarbeitet und alle Lehrvideos in Zusammenarbeit mit Medien für die Lehre (MfL) erstellt. E-Prüfungen, welche den Studierenden zur Selbstüberprüfung dienen sollen, wurden durch die Antragsstellerin sowie die studentische Hilfskraft im System moodle in enger Kooperation mit dem IT Center der RWTH implementiert. Die Erstellung sowie Überprüfung und Optimierung von E-Aufgaben wird bis Ende April 2019 durch die studentische Hilfskraft weitergeführt.

Im Förderjahr wurde weiterhin das studentische Transferprojekt vorbereitet. In Kooperation mit dem Audiovisuellen Medienzentrum (AVMZ) wurden die Schulungen konzipiert, mögliche Inhalte der studentischen Lehrvideos ermittelt und Beispielvideos für das

studentische Transferprojekt gedreht. Das studentische Projekt wird im Durchlauf der Modellveranstaltung autonom durch das AVMZ durchgeführt.

Um die Lehramtsstudierenden in der Erstellung eigener Videos zu unterstützen wurden aus Mitteln des Lehrstuhl A für Mathematik Mikrofone und Stative beschaffen, welche den Studierenden zur Ausleihe bereitgestellt werden. Des Weiteren wurde über ein Leihgabeverfahren mit dem Lehrerbildungszentrum (LBZ) entschieden. Durch die Zusammenarbeit mit dem LBZ haben die Studierenden Zugriff auf weitere technische Geräte welche ihnen auch in ihrem Praxissemester im Masterstudium zur Verfügung stehen werden.

Die Modellveranstaltung wird wie beantragt im Sommersemester 2019 durchgeführt. Der entsprechende Lehrauftrag wurde der Antragsstellerin bereits im Förderjahr 2018 erteilt.

In der Erarbeitung der Modellveranstaltung im Förderzeitraum wurden alle gesetzten Ziele erreicht. Es sind keine Probleme in der Konzeptionierung und Erstellung aufgetreten. Die Veranstaltung kann Anfang April wie geplant beginnen.

Lessons learnt

Da die Modellveranstaltung noch nicht durchgeführt wurde, können Erfolg, etwaige Auswirkungen und lessons learnt bisher nur eingeschränkt beurteilt werden.

Die Vorbereitung der Modellveranstaltung ist einwandfrei und nach Plan verlaufen. Durch den Besuch zahlreicher Tagungen konnte die Antragsstellerin ihr Wissen und ihre Kompetenzen erweitern und zum Diskurs in der Community beitragen. Eine sehr erfreuliche Konsequenz aus dem Austausch in der Community ist die Einführung des Aufgabentyps STACK im moodle der RWTH. Die E-Aufgaben für die Modellveranstaltung werden in diesem System implementiert und durch die Veranstaltung direkt im Sommersemester 2019 von Studierenden getestet. Die Implementierung des Aufgabentyps ist bei Dozierenden der RWTH auf großes Interesse gestoßen und bietet aus Sicht der Antragsstellerin ein großes Potential für viele Lehrveranstaltungen.

Verstetigung

Die Erstellung der Modellveranstaltung erfolgte von Beginn des Projektes an derart, dass die Materialien in zukünftigen Veranstaltungen wiederverwendet werden können. Dies betrifft zum einen die Lehrvideos, welche öffentlich zur Verfügung gestellt werden. Zum anderen werden die E-Aufgaben, welche für die Veranstaltung erstellt wurden, in einem gemeinsamen Aufgabenpool der RWTH gespeichert und stehen somit allen Dozierenden zur Verfügung. Ein gemeinsamer Aufgabenpool zusammen mit der RUB steht ebenfalls zur Debatte. Durch die Anschaffung von Mikrofonen und Stativen durch den Lehrstuhl A für Mathematik ist zudem eine mediale Unterstützung für weitere Durchführungen des Transferprojekts oder ähnlichen Projekten gegeben. Das Projekt wurde im Förderzeitraum und wird weiterhin ausführlich dokumentiert, sodass das gewonnene Wissen erhalten bleibt.

Übertragbarkeit

Der Transfer in die Schulen steht bei diesem Projekt im Vordergrund. Durch das studentische Projekt setzen die Lehramtsstudierenden sich in einem realen Kontext mit dem Thema Digitalisierung in der Schulbildung auseinander und sammeln praktische Erfahrungen. Am Ende der Veranstaltung sind sie des Weiteren bereits mit Lehrvideos ausgestattet, welche sie im Unterricht verwenden können. In der Modellveranstaltung gesammelte Erfahrungen können so zum Beispiel im Praxissemester des Masterstudiums direkt in die Praxis umgesetzt werden.

Ein weiterer Transfer findet auf Hochschulebene statt. So kann zwar nicht die gesamte Veranstaltung in andere Bereiche übertragen werden, da sie als umfassendes Gesamtkonzept erstellt wurde und unter anderem die Lehrvideos thematisch aufeinander ausbauen. Ergebnisse von Teilprojekten wurden jedoch so entwickelt, dass ein Transfer sehr gut möglich ist. Ein Beispiel stellen die E-Aufgaben dar, welche leicht in andere Mathematikeinheiten eingebaut werden können. Des Weiteren sind die mit dem AVMZ entwickelten Schulungen unabhängig von der Mathematik als Einführungen in das Erstellen kurzer Lehrvideos konstruiert, sodass die Schulungen für beliebige Studiengänge geeignet sind.