

Projekt zur „Integration materieller mathematischer Modelle in handlungsorientierte Lehrkonzepte für das Lehramt Mathematik“ von der GFF gefördert

Die AG Geometrische Modellierung und Visualisierung (<https://tu-dresden.de/mn/math/geometrie/lordick>) und die Professur für Didaktik der Mathematik (<https://tu-dresden.de/mn/math/analysis/didaktik>) wollen für Studierende des Lehramts Mathematik durch Einbeziehung und Weiterentwicklung der Sammlung mathematischer Modelle innovative und handlungsorientierte Lehrkonzepte entwickeln und evaluieren.

Andrea Hoffkamp (<https://tu-dresden.de/mn/math/analysis/didaktik/die-professur/inhaberin>), zuständig für die Lehrerbildung und außerdem eine der wissenschaftlichen Direktor/innen des Erlebnislandes Mathematik, entwickelt in ihrer Arbeit innovative Lehrformate und legt in der Lehre einen Fokus auf die Verbindung von Fach und Fachdidaktik. In der Lernwerkstatt „Mathematik entdecken“, hierfür verantwortlich ist Petra Woithe, werden Unterrichtsbeispiele für problem- und handlungsorientiertes Arbeiten im Mathematikunterricht erarbeitet. Dabei entsteht begleitend eine Sammlung von Unterrichtsmitteln und Projektideen.

Angestrebt wird von den Antragstellenden (Hoffkamp, Lordick, Päßler, Woithe) eine dezidierte Nutzung der materiellen mathematischen Modelle für die Lehre und darüber hinaus eine Erweiterung dieser Sammlung. Über die materiellen Modelle soll eine systematische Verbindung von objektbezogener Forschung und handlungsorientierter Didaktik hergestellt werden. Für das Lernen und Lehren von Mathematik ist eine historisch-genetische Herangehensweise besonders wichtig. Dadurch wird aufgezeigt, dass Mathematik eine dynamische Wissenschaft mit einer langen geschichtlichen Entwicklung ist, wie sie sich auf natürliche Weise auch in der historischen Modellsammlung widerspiegelt.

Dem Schulunterricht wird häufig dessen Kalkülhaftigkeit („Rechnen ohne Verständnis“) vorgeworfen. In der Ausbildung der zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer legen wir deswegen einen besonderen Wert auf verstehensorientierte Zugänge. Unser Projekt wird hierzu insbesondere in den Veranstaltungen zur Geometrie, Didaktik der Geometrie und Didaktik der Analytischen Geometrie und der Lernwerkstatt einen wichtigen Beitrag leisten. Hierzu ist zuerst eine Analyse vorhandener Modelle aus fachmathematischer und historisch-kultureller Sicht geplant. Im Ergebnis sollen der Entwurf und die Produktion eigener Modelle sowohl handwerklich als auch digital-virtuell forciert werden. Darauf basierend sollen Unterrichtsentwürfe für die methodische Belebung des Mathematikunterrichts im Sinne verstehensorientierter Zugänge entstehen.

Zugleich soll ein emanzipierter Umgang mit digitalen Medien geschult werden. Aktuell wurde durch das Sächsische Ministerium für Kultus angekündigt, dass eine

Lehrplanüberarbeitung zur stärkeren und sinnvollen Einbindung digitaler Medien in den Schulen in Planung ist. DAMM als digitale Forschungsinfrastruktur mit 3-D-Visualisierungen, die online zur Verfügung steht, ist in diesem Zusammenhang ein gutes Testfeld. Der Ausbau als Lehrwerkzeug gehört zu den langfristigen Zielen des hier beantragten Projektes. Digitale Medien haben ihren Ursprung in analogen Zugängen. Eine Verbindung der historischen Sammlung mit digitalen Methoden der Herstellung und des Entwurfes von Modellen ist besonders wertvoll, da zugleich ein Bewusstsein und Verständnis zur Entwicklung analoger Medien gefördert wird. In Bezug auf neue Modelle ist außerdem reizvoll, den Einsatz von moderner Technologie wie dem 3-D-Druck oder Arbeiten am Lasercutter zu nutzen. Damit rücken gewisse (mathematische) Methoden (z.B. Koordinatengeometrie) ins Zentrum des Interesses. Für diese Inhalte ist die Kooperation mit dem Makerspace der SLUB geplant.

Der inhaltliche Schwerpunkt des Projektes liegt in der Geometrie. Seit mehreren Jahrzehnten kann man beobachten, dass der Geometrieunterricht mit seinen wesentlichen Zielen der Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens und der Erkundung des Anschauungsraumes, der Begriffsbildungsprozesse, der Umwelterschließung und des entdeckenden und problemorientierten Arbeitens im Schulunterricht immer mehr zurückweicht. Unsere Lehramtsstudierenden, die die Reichhaltigkeit der Geometrie in ihrem eigenen Unterricht selten erfahren haben, müssen diese Ziele umso mehr im Studium erfahren. Nur dann kann eine positive Rückwirkung auf den Schulunterricht geschehen. Bei der Themenauswahl im Projekt sollen deswegen die eben genannten Bildungsziele besonders im Fokus stehen. Dabei werden Schulinhalte wie Volumenberechnungen durch Zerlegungen, Darstellung von Körpern handlungsbasiert erarbeitet und auch darüber hinausgehende Inhalte, wie Kegelschnitte, Fraktale, irrationale Beziehungen bei Würfelzerlegungen zugänglich gemacht. Dies soll zu einer umfassenderen Bildung unter dem Bewusstsein der historischen Entwicklung und Einbettung im Bereich der Geometrie führen.