

Sarah BEUMANN, Thomas PAWLASCHYK, Wuppertal &  
Sven-Ake WEGNER, Middlesbrough

## **Die Studierenden im Fokus der Mathematikausbildung – selbstständiges Verstehen, Üben und Bewerten**

Universitäre Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik finden traditionellerweise in Form von Vorlesungen, Übungen sowie wöchentlichen Abgaben statt. Dabei stellt es für die Lehrenden eine große Herausforderung dar, wie die Studierenden zur Nachbearbeitung der mathematischen Inhalte motiviert werden können. Erfahrungen zeigen, dass allein das Angebot von wöchentlichen Übungszetteln nicht ausreicht, um die Studierenden zur regelmäßigen Mit- und Nacharbeit zu bewegen (Glasmacher, 2017). So rückt die Entwicklung innovativer Unterrichtsformate, die den aktiven Lernprozess der Studierenden in den Fokus ziehen, in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus. In diesem Minisymposium wurden Beiträge sowohl von FachdidaktikerInnen als auch FachwissenschaftlerInnen zur Mathematikausbildung aus den Bereichen Forschung, Lehrerbildung aber auch Anwendung vorgestellt, um das Lernen und Lehren der Mathematik effektiver zu gestalten, ihre unterschiedlichen Sichtweisen ausgehend von ihrem forschungstheoretischen und unterrichtspraktischen Kontexten zu verknüpfen und weitere Ansätze gemeinsamen zu diskutieren. Dabei waren die Kernthemen die folgenden:

Nicola Oswald stellte in Ihrem Beitrag vor, wie Lehramtsstudierende ohne konkrete Vorgaben fachgebundene Knowledge Maps auf kreative und vielfältige Weise angefertigt haben. Diese Maps waren nicht nur Hilfsmittel zur Prüfungsvorbereitung und Orientierung bei der Prüfung, sondern es wurde auch der Sinn hinter der eingesetzten Gestaltungsmitteln abgefragt. So wurden auch trotz aufwendig erstellten Maps Wissenslücken erkennbar.

Dimitri Nedrenco warb in seinem Beitrag für die Kunst des Papierfaltens, die eine innovative, handwerkliche und experimentelle Methode darstellte, um das Axiomatisieren unbefangen von bestehendem Wissen zu lernen. Aufwendige Figuren (Origami) lassen sich durch wenige Grundfaltungen erzeugen, sodass nachweislich bei den Lernenden auf natürliche Weise die Frage aufkommt, welches die tatsächlichen Faltungsaxiome sind und welche geometrischen Operationen wie Spiegelungen oder Drehungen durch sie erzeugt werden können. Dadurch trägt diese Methode wesentlich zum Verständnis der strengen Axiomatik in der Mathematik bei.

Lisa Hilken betonte in ihrem Vortrag den engen Zusammenhang zwischen Geometrie und Analysis, der es ermöglicht, Phänomene wie Steigung, Bewegung, oder Krümmung nicht nur anhand von Formeln, sondern auch

durch konkrete praktische Handlungen, wie das Durchlaufen einer Kurve mit einem Segway selbständig zu erfahren. Durch die Veranschaulichung dieser und weiterer abstrakter Begriffe aus der Differentialgeometrie verbesserten die Lernenden nicht nur das Verständnis für die Begriffe, sondern waren in der Lage, Lösungsideen für mathematische Probleme mit Hilfe der Anschauung eigenständig zu entwickeln.

Thomas Pawlaschyk stellte eine Idee vor, wissenschaftlicher Arbeiten und Denken sowie forschungsnahes Lernen in den Grundveranstaltungen der Mathematikvorlesungen zu fördern, indem Standardübungsaufgaben zu explorativen Aufgaben sowie offenen Fragen umformuliert werden. Es stellte sich heraus, dass solche Umformulierungen eine höhere kognitive Leistung erfordern und der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung steigt, der aber durch die gezielte Vorbereitung der Lösungsmethoden wieder abgemildert werden kann. Die Lernenden stellten einen positiven Lerneffekt erst gegen Ende der Veranstaltung fest.

Jörg Härterich stellte ein Übungskonzept vor, in dem die Lernenden weg von der passiven Wissensrezeption zu einer aktiven Teilnahme an den Übungen durch das Bearbeiten von Präsenzaufgaben motiviert werden. Wesentlich zur Realisierung eines solchen Konzepts trägt die gezielte Schulung der ÜbungsleiterInnen bei. So lernen sie didaktische Methoden kennen, solche Konzepte sinnvoll umzusetzen.

Juliane Püschl befasste sich in ihrem Beitrag mit der Rolle der TutorInnen im Übungsbetrieb. Sie stellte in Ihren detaillierten Studien u.a. zu Gesprächen zwischen TutorInnen mit den Studierenden dar, wie komplex, herausfordernd und konfliktreich die Tätigkeit als Tutor bzw. Tutorin in der Rolle als Vermittler zwischen DozentInnen und Studierenden oder in der Rolle als Lehrkraft ist.

Martin Pieper setzte auf Grundlage eines Problemlösezyklus ein Konzept für ein Lerntagebuch für Mathematik-Lehramtsstudierende um. Innerhalb dieser Lerntagebücher dokumentierten die Studierenden die Handlungspläne für ihren Unterricht, reflektierten diese und konnten diese dann gegebenenfalls nachträglich verbessern. Dabei zeigte sich, dass Leitfragen helfen konnten, sinnvolle, konstruktive und strukturierte Lerntagebücher anzufertigen.

E. Glasmachers (2017). Anreizsysteme zur Steigerung der Motivation und des Studienerfolgs. In: Zentrum für Hochschuldidaktik (Hrsg.): DiNa-Sonderausgabe, Tagungsband zum dritten HD-MINT-Symposium, 2017, TH Nürnberg, S. 191-195.