



Open Educational Resources für Stochastik- und Statistik-Veranstaltungen unter besonderer Berücksichtigung von Feedback bei digitalen Mathematikaufgaben

Die Digitalisierung an den Hochschulen gewinnt schon seit Längerem immer mehr an Bedeutung. Über das Landesportal ORCA.nrw stellt das Land NRW Lehrenden und Studierenden Informationen rund um die vielfältigen Möglichkeiten digitaler Materialien im Kontext der Hochschullehre als Open Educational Resources (OER) bereit. In den Projekten „Digitale Materialien in der Stochastik-Lehre für Präsenzveranstaltungen und Selbststudium“ (<https://www.oer-stochastik-nrw.de/>) und „Digitale Lerneinheiten in der Statistik“ werden gemeinsam mit Kolleg*innen der Universitäten Dortmund, Düsseldorf und Siegen digitale Mathematikaufgaben, interaktive Anwendungen und Erklärvideos für unterschiedliche Zielgruppen von Studierenden erstellt, die auf dem hochschulübergreifenden Portal verfügbar sein werden.

Das Projekt „Digitale Materialien in der Stochastik-Lehre für Präsenzveranstaltungen und Selbststudium“ ist thematisch in der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik angesiedelt und umfasst ein Lehrkonzept sowie flexibel kombinierbare digitale Materialien, die in unterschiedlichen grundlegenden Stochastik-Veranstaltungen für Studierende der Mathematik sowie der Natur- und Ingenieurwissenschaften eingesetzt werden können. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit geht es nicht nur um die Erstellung von Materialien, sondern auch um deren Beforschung und Evaluation. Unter anderem ist Ziel der Forschung, neue Erkenntnisse über digitale mathematische Aufgaben zu gewinnen, wobei insbesondere die Lernförderlichkeit automatisch generierten Feedbacks im Fokus steht. Durch das mathematische Aufgabentool STACK und die JavaScript-Bibliothek JSXGraph ist es beispielsweise möglich, dass das Feedback, das Bearbeitende einer digitalen Aufgabe nach der Abgabe erhalten, eine individuelle, aber automatisch generierte Graphik enthält. Die Lernenden bekommen so praktisch ohne Zeitverzögerung eine Visualisierung des mathematischen Gegenstands und möglicher Schwierigkeiten, die bei der Bearbeitung der Aufgabe aufgetreten sind. Diese weitreichenden technischen Möglichkeiten mit ihrem didaktischen Potenzial wurden bislang in der mathematikdidaktischen Forschung nur sehr wenig thematisiert und sind Gegenstand dieses Projektes. Das Projekt endete 2023. Die fertigen Materialien sind seitdem unter <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/e80c5ca0-c53d-45fc-b2c2-4e34b85f2e0e> zu finden.

Das Projekt „Digitale Lerneinheiten in der Statistik“ hat seinen Fokus in Themen der mathematischen Statistik. Neben fachlichen Inhalten wird die Bedienung der Statistiksoftware R anhand kontext-bezogener Datensätze thematisiert. Dabei wird die mathematisch-statistische Grundbildung mit ihrer Anwendung verknüpft. Die im Rahmen des Projekts erstellten Materialien werden sowohl modular als auch einzeln zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise können Lehrende die Lerneinheiten individuell in ihre Veranstaltungen integrieren und Studierende je nach Bedarf auf sie zurückgreifen. Dieser Ansatz soll dazu beitragen, dass sowohl Studierende der Mathematik als auch Studierende der Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften sowie der Pharmazie und Medizin die zugrundeliegenden

mathematischen Konzepte durchdringen und einen direkten Zugang zur Anwendung gewinnen können.

Projektbeteiligte: Dr. Michael Kallweit, Jonas Lache, Farhad Razeghpour, Prof. Dr. Katrin Rolka

Kooperationspartner*innen: Prof. Dr. Herold Dehling, Dr. Eva Glasmachers, Dr. Jörg Härterich, Dr. Daniel Meißner (Ruhr-Universität Bochum); Prof. Dr. Axel Bücher, Prof. Dr. Peter Kern, Jun.- Prof. Dr. Kathrin Möllenhoff, Dr. Christian Müller (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf); Dr. Riko Kelter, Prof. Dr. Alexander Schnurr, Dr. Susanne Spies (Universität Siegen); Prof. Dr. Roland Fried, Christina Meschede (Technische Universität Dortmund)

Förderung: Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

Publikationen (Auswahl):

da Costa Silva, N., Lache, J., & Rolka, K. (2022). Mathematiklernen individuell begleiten mit STACK – Feedback bei digitalen Aufgaben in heterogenen Lerngruppen. In N. Harsch, M. Jungwirth, M. Stein, Y. Noltensmeier, & N. Willenberg (Hrsg.), *Diversität Digital Denken – The Wider View. Eine Tagung des Zentrums für Lehrerbildung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 08. Bis 10.09.2021* (S. 227–236). WTM-Verlag. <https://doi.org/10.37626/GA9783959871785.0.21>

Lache, J. (2023). Digitale Lehr- und Lernmaterialien für Stochastik-Veranstaltungen an Hochschulen. In J. Härterich, M. Kallweit, K. Rolka, & T. Skill (Hrsg.), *Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2021. Beiträge zum gleichnamigen Online-Symposium am 12. November 2021 aus Bochum* (1. Auflage, S. 138–151). WTM-Verlag. <https://doi.org/10.37626/GA978392645.0>

Lache, J. A., & Meißner, D. (2022). How to STACKrate: The Development of an Intuitive Evaluation Tool. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(23), 7–14. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i23.36527>

Lache, J., da Costa Silva, N., & Rolka, K. (2023). Individuelles Feedback und vielfältige Repräsentationen: Einsatz digitaler Mathematikaufgaben in der Schule. In F. Dilling, D. Thurm, & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis. Tagungsband zur Vernetzungstagung 2022 in Siegen* (1., S. 113–123). WTM-Verlag Münster. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872041.0.12>

Lache, J., Rolka, K., Kallweit, M., Dehling, H., & Meißner, D. (2021). Open educational resources for engineering statistics. In H.-U. Heiß, H.-M. Järvinen, A. Mayer, A. Schulz, U. Schumann, & A. Wipper (Hrsg.), *Blended Learning in Engineering Education: challenging, enlightening – and lasting?* (S. 995–1004).