

LLV.HD – Digitale Elemente für eine standort- übergreifende und fächerübergreifende Hochschullehre

Franziska Sommerlade, Andreas Eichler, Henrik Floren, Julian Körtling, Michael Liebendörfer
und Mirko Schürmann

Für erfolgreiches Lernen in der Mathematik steht heute eine Vielzahl digitaler Lehr- und Lernangebote zur Verfügung – etwa Erklärvideos, digitale Aufgaben oder interaktive Skripte. Sie unterstützen das Mathematiklernen sowohl im Selbststudium als auch in Lehrveranstaltungen durch ihr hohes Potenzial zur Individualisierung und Anpassung an unterschiedliche Lernbedürfnisse (Bersch et al., 2020; Kay, 2012). Eine zentrale Herausforderung liegt darin, diese digitalen Elemente gezielt auszuwählen und sie in konsistente Lernumgebungen zu integrieren, die auf die regulären Lehrveranstaltungen abgestimmt sind. Angesichts des hohen Aufwands bei der Erstellung wirkt es sinnvoll, digitale Lernmaterialien in hochschul- und fächerübergreifend entwickelte didaktische Konzepte einzubetten, die eine gemeinsame Nutzung ermöglichen, und für erhöhte Chancen auf tatsächliche Nutzung Leh-

rende wie Studierende in diesem Prozess aktiv einbeziehen.

Das Projekt *LLV.HD*, kurz für Lehr-Lern-Verbünde in mathematikhaltigen Studiengängen – hochschulübergreifend und digital, ein Verbundprojekt der Universität Kassel und Paderborn verfolgte genau dieses Ziel.

Zu Beginn des Projekts wurden die für Mathematiklehre verantwortlichen Lehrenden sowie Studierende an den beiden Projektstandorten an der Gesamtkonzeption sowie der Ausrichtung einzelner Medien beteiligt – unter anderem durch Workshops, Diskussionsrunden und Interviews. Auf diese Weise konnten Bedarfe, Anforderungen und Perspektiven beider Gruppen – Lehrender und Studierender – berücksichtigt werden. Aus diesen Bedarfsanalysen ergaben sich thematische Schwerpunkte für die Entwicklung digitaler



Abbildung 1. Kalenderblatt 10 des Analysis-Kalenders

Zu welchem Thema suchen Sie digitale Lehrmaterialien?

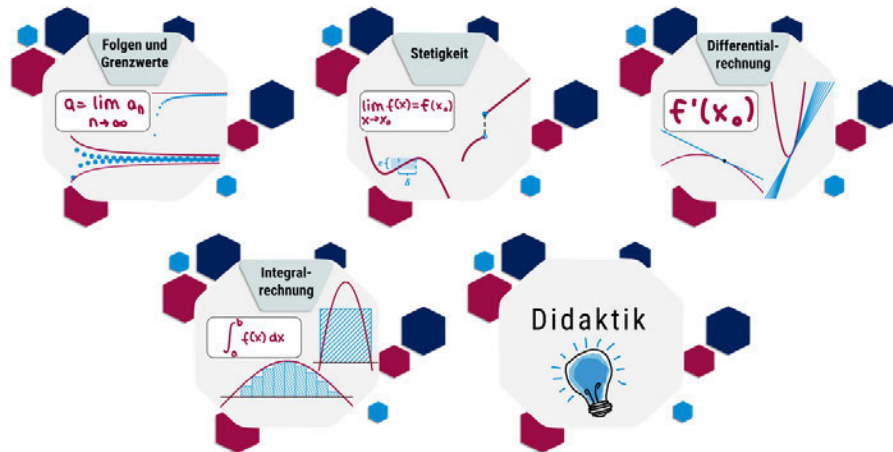


Abbildung 2. Inhaltsübersicht im Kooperations-Moodle

Lehr- und Lernmaterialien sowie konkrete Implementierungsvorschläge. Als inhaltlicher Fokus wurde der Bereich *Analysis* ausgewählt und dort insbesondere die Themenfelder *Folgen und Grenzwerte*, *Stetigkeit*, *Differentialrechnung* und *Integralrechnung*.

Die Konzeption und Umsetzung der digitalen Materialien erfolgten in hochschulübergreifenden Entwicklungsgruppen, die jeweils einem Studiengang (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Didaktik der Mathematik) zugeordnet waren. Dadurch sollte sichergestellt werden, dass die erstellten Elemente didaktisch stimmig und inhaltlich passgenau in bestehende Lehrkonzepte und -praxis integriert werden können.

Ein Schwerpunkt lag beispielsweise auf der *Entwicklung von Lernvideos*, da diese in unterschiedlichen Lehr- und Lernkontexten vielfältig einsetzbar sind (Liebendörfer et al., 2024) und von Studierenden häufig als bevorzugtes Medium für das Selbststudium genutzt werden (z. B. Brame, 2016; Giannakos et al., 2016). Lernvideos ermöglichen eine flexible und individuell anpassbare Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten und zeigen in Ergänzung zur bestehenden Lehre nachweislich positive Effekte auf den Lernerfolg (Noetel et al., 2021). Im Rahmen der Projektumsetzung wurde deutlich, dass viele Lehrende geringeres Interesse an Lernvideos dafür aber an kurzen Sequenzen oder Animationen aus den Lernvideos zeigten. Diese Elemente wurden bevorzugt in bestehende Lehrveranstaltungen integriert, während der Einsatz vollständiger Lernvideos eher zurückhaltend erfolgte.

Ein anderer Schwerpunkt lag in der Entwicklung von *interaktiven STACK-Aufgaben*. Das auf dem

Computer-Algebra-System basierende Format (Sangwin, 2007) ermöglicht Aufgaben mit individuell anpassbaren Feedbackbäumen. Diese eignen sich sowohl für den Einsatz in Lehrveranstaltungen als auch für das Selbststudium. Die projektbegleitende Evaluation zeigte eine positive Korrelation zwischen der Bearbeitung der im Projekt entwickelten STACK-Aufgaben und den Klausurergebnissen (Eichler et al., 2024).

Neben den STACK-Aufgaben wurden auch alle weiteren entwickelten digitalen Elemente einer Qualitätsprüfung im Rahmen der formativen Evaluation unterzogen. In Onlinebefragungen wurden Usability- und Qualitätskriterien durch Studierende zu jedem Element eingeschätzt und eventuelle Revisionsbedarfe identifiziert. Ergänzt wurden diese Informationen durch den direkten Austausch mit Lehrenden sowie mit Studierenden (Interviews oder Fokusgruppen), die in die weitere Entwicklung der Elemente einfließen. Die Evaluationsergebnisse weisen durch positive Bewertungen von Studierenden und Lehrenden auf eine gute Usability und hohe Qualität der Materialien hin. In durchgeführten Nutzungsanalysen zeigte sich jedoch auch, dass digitale Elemente nur dann umfangreich genutzt und bewertet wurden, wenn diese in der Lehre fest integriert wurden (z. B. in Übungen/Tutorien). Bei einer Bereitstellung als zusätzliches Lernmaterial wurden diese nur selten oder gar nicht genutzt.

Auch wenn im Projekt Bedarfe auf Seiten der Lehrenden und Lernenden analysiert und darauf aufbauend kohärente Materialien, teilweise eingebettet in Lehr-Lern-Szenarien, entwickelt wurden, zeigte sich zugleich, dass bereits eine Vielzahl didaktisch hochwertiger Medien im Internet frei zugänglich ist, auf die sys-

tematisch verwiesen werden kann. Aus dieser Erkenntnis entwickelte sich die Idee des *Analysis-Kalenders*, welcher die Aufgabe der systematischen Sichtung und Bündelung vorhandener Materialien übernehmen soll. Der Kalender ist entlang der Themen in der Analysis gegliedert; jedes Kalenderblatt verweist über QR-Codes auf ausgewählte Videos und digitale Elemente, die den jeweiligen Inhalt vertiefen.

Neben Lernvideos, kurzen Animationen, STACK-Aufgaben und dem Analysis-Kalender sind weitere digitale Aufgaben wie *Moodle-Quizzes*, *GeoGebra-Applets* und eine *Mathematik-Podcast-Reihe* entstanden.

Der Kalender sowie die im Projekt entstandenen digitalen Elemente stehen Lehrenden und Studierenden zur Verfügung. Der Zugriff erfolgt über einen Kurs im *Kooperations-Moodle* (komo.uni-paderborn.de/course/view.php?id=317). Weitere Informationen zum Projekt sind auf der Projektwebseite verfügbar (www.uni-kassel.de/go/llv-hd).

Hinweise zur Lizenz und Förderung

Das Projekt wird gefördert durch die Stiftung für Innovation in der Hochschule. Alle Materialien stehen unter Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 ([CC-Lizenz CC-BY-SA 4.0](#), Autor: LLVHD). Es darf unter Angabe des Autors und Weitergabe unter gleichen Bedingungen genutzt und bearbeitet werden.

Literatur

- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R., & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken – Zwischen fachlicher Korrektheit und didaktischen Zielen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 109, 58–63.
- Brame, Cynthia J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE Life Sciences Education*, 15(4). DOI: [10.1187/cbe.16-03-0125](https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125)
- Eichler, A., Floren, H., Garnelo, I., Liebendörfer, M., Müller, R., Schürmann, M., & Speer, A. (2024). Digital STACK tasks and exam results. In: *Fifth conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics* Centre de Recerca Matemàtica (CRM). Online verfügbar unter hal-04944194.
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Aalberg, T. (2016). Video-based learning ecosystem to support active learning: application to an introductory computer science course. *Smart Learning Environments*, 3(1). DOI: [10.1186/s40561-016-0036-0](https://doi.org/10.1186/s40561-016-0036-0)
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820–831. DOI: [10.1016/j.chb.2012.01.011](https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011)

- Liebendörfer, M., Biehler, R., & Schmitz, A. (2024). Mathematische Lernvideos zu Studieneinstieg und Studienvorbereitung. In Liebendörfer, M., Biehler, R., & Schmitz, A. (Hrsg.), *Lernvideos in der Mathematik*, Universitätsbibliothek Kassel. DOI: [10.17170/kobra-2024081810686-004](https://doi.org/10.17170/kobra-2024081810686-004)
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. DOI: [10.3102/0034654321990713](https://doi.org/10.3102/0034654321990713)
- Sangwin, C. J. (2007). Assessing elementary algebra with STACK. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(8), 987–1002. DOI: [10.1080/00207390601002906](https://doi.org/10.1080/00207390601002906)

Andreas Eichler, Universität Kassel
eichler@mathematik.uni-kassel.de

Henrik Floren, Universität Paderborn
henrik.floren@uni-paderborn.de

Julian Körtling, Universität Kassel
jkoertling@mathematik.uni-kassel.de

Michael Liebendörfer, Pädagogische Hochschule
Schwäbisch Gmünd
liebendoerfer@khdm.de

Mirko Schürmann, Universität Paderborn
mirko.schuermann@upb.de

Franziska Sommerlade, Universität Kassel
fsommerlade@mathematik.uni-kassel.de