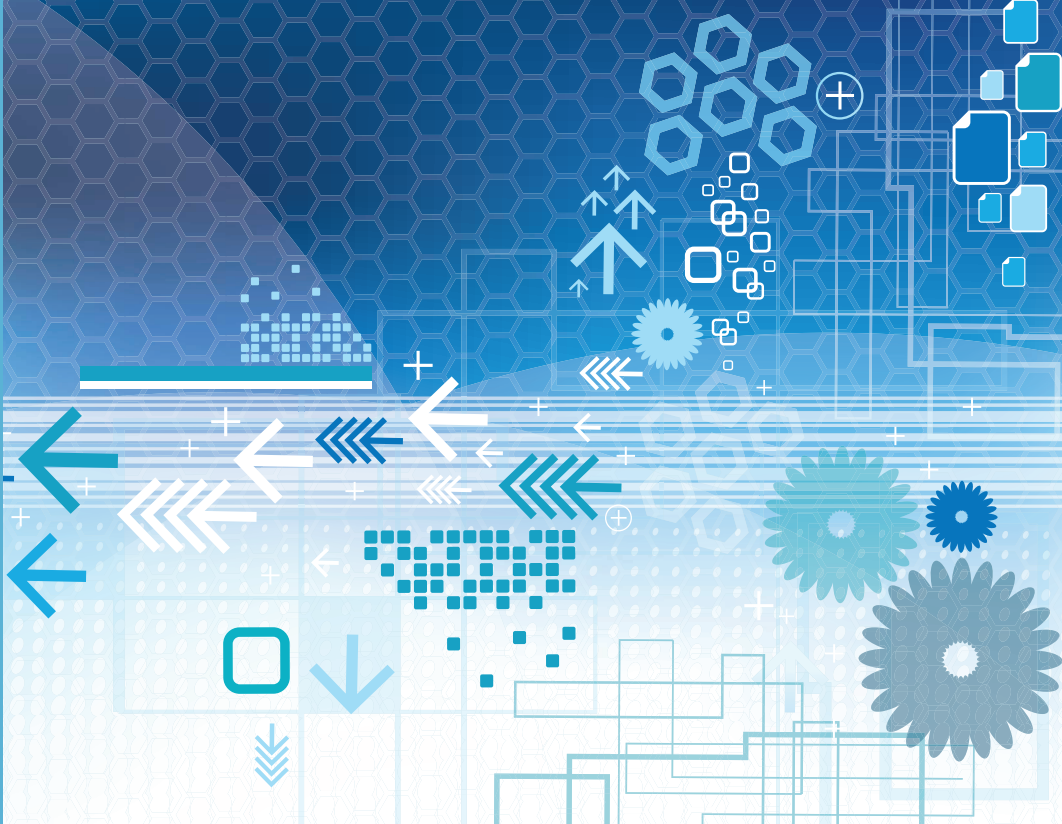


Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger,
Niko Baldus (Hg.)



Freiräume für innovative digitale Lehre

Gestaltungsprozesse, Lehrprojekte,
Reflexionen

wbv

Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger,
Niko Baldus (Hg.)

Freiräume für innovative digitale Lehre

Gestaltungsprozesse, Lehrprojekte,
Reflexionen

Diese Veröffentlichung wurde gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre im Rahmen des Projekts „InnoMA – Innovation ermöglichen und Transfer fördern: Strukturen für digitale Hochschullehre an der Universität Mannheim“.

Die Verantwortung für den Inhalt der einzelnen Beiträge liegt bei den Autor*innen.

Gefördert durch die



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre

Redaktion: Regine Zeller

2026 wbv Publikation
ein Geschäftsbereich der
wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Gesamtherstellung:
wbv Media GmbH & Co. KG
Auf dem Esch 4, 33619 Bielefeld,
service@wbv.de
wbv.de

Umschlaggrafik:
simon2579/istock.com

ISBN (Print): 978-3-7639-7866-3
ISBN (E-Book): 978-3-7639-7867-0
DOI 10.3278/9783763978670

Printed in Germany

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download
unter wbv-open-access.de

Diese Publikation ist unter folgender
Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de



Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen
sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können
Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche
gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem
Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei
verfügbar seien.

Der Verlag behält sich das Text- und Data-Mining nach
§ 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung
des Verlages untersagt ist.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Danksagung

Wir möchten uns bei der Stiftung Innovation in der Hochschullehre bedanken, die das Projekt InnoMA in ihrer allerersten Ausschreibungslinie gefördert hat. Dadurch wurde die digitale Lehre an der Universität Mannheim in den letzten Jahren erheblich vorangebracht und Lehrende mit innovativen Vorhaben sehr unterstützt. Besonders profitiert haben sowohl das Projekt als Ganzes als auch das mitwirkende Projektpersonal von der großen Flexibilität der Stiftung und dem umfangreichen Begleitprogramm.

Darüber hinaus möchten wir uns bei verschiedenen Personen bedanken, die das Projekt InnoMA und diesen Sammelband ermöglicht und ganz besonders unterstützt haben. Wir sind den Prorektorinnen für Studium und Lehre Prof. Dr. Angelika Storrer, Prof. Dr. Annette Kehnel und Prof. Dr. Cornelia Ruhe dankbar für die vertrauensvolle Zusammenarbeit während der Antragsstellung, der Projektdurchführung und des Projektabschlusses.

Unser besonderer Dank gilt den Personen, die InnoMA durch ihre Mitarbeit im Projekt und ihr Engagement ermöglicht und zu einem Erfolg gemacht haben: Ute Hager und Andreas Reitzig, Ph.D., am Zentrum für Lehren und Lernen, Dr. Lucas Lörch, Dr. Sabrina Navratil und Samuel Wissel am Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation, Robin Schibitzki bei der Universitäts-IT sowie Julia Westmeier in der Drittmittelabteilung. Auch die Einrichtungsleitungen Prof. Dr. Stefan Münzer und Prof. Dr. Jürgen Seifried am Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation, Alexander Pfister bei der Universitäts-IT sowie Andrea Geier in der Drittmittelabteilung haben das Vorhaben von Anfang an und auch im Laufe der Jahre stets tatkräftig unterstützt.

Die wichtigsten Akteure bei einem Projekt zur Digitalisierung in der Lehre sind die engagierten Lehrenden und Studierenden, die an verschiedenen Stellen mitgewirkt haben, indem sie neue Ideen für die Lehre entwickelt, digitale Tools erprobt und sich an Evaluationen beteiligt haben. Der Einbezug der Studierenden war und ist uns ein großes Anliegen, da unser Ziel in ihrem Lernerfolg liegt. Ein ganz besonderer Dank gilt den Lehrenden und Kolleg*innen, die ihre Projekte im vorliegenden Sammelband für ein breites Publikum zugänglich gemacht haben.

Abschließend möchten wir uns bei Dr. Regine Zeller bedanken, die mit großartiger Unterstützung durch Mia Vogt die Redaktion für diesen Sammelband übernommen und das Erscheinen dieses Buches damit überhaupt erst ermöglicht hat.

Mannheim, im März 2026

Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger, Niko Baldus

Inhalt

I.	Gestaltung des Projekts InnoMA und Qualitätsentwicklung	7
	<i>Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger, Niko Baldus</i>	
1	Freiräume für digitale innovative Hochschullehre gestalten – Das Projekt InnoMA	9
	<i>Stefan Münzer</i>	
2	Ein Rahmen für die Qualitätsentwicklung digital gestützter Lehr-Lernangebote	21
	<i>Sabrina Navratil, Samuel Wissel</i>	
3	Begleitevaluation im Projekt InnoMA	41
II.	Innovative digitale Lehrprojekte	67
	<i>Tom Y. Ruppenthal, Carsten Kusche, Michael W. Müller</i>	
4	Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht und zur Übung im Strafrecht für Anfänger	69
	<i>Stefan Münzer, Samuel Wissel, Hatice Dedetaş Şatır, Benedict C. O. F. Fehringer, Marc Philipp Janson</i>	
5	Vorlesungsbegleitendes digitales Tutoring mit CoTutor zur Unterstützung von kognitiven Lernstrategien bei Erstsemesterstudierenden	89
	<i>Andreas Reitzig, Ute Hager, Samuel Wissel, Sabrina Navratil, Johannes J. Gaul</i>	
6	Entwicklung und Anwendung des Lernspiels <i>GeR Gamified</i> für eine BWL-Grundlagenveranstaltung	115
	<i>Manuel Böhm, Andreas Rausch, Jürgen Seifried</i>	
7	Interdisziplinäres fallstudienbasiertes Lernen mit Graphic Novels – Didaktische Impulse aus dem ENGAGE.EU-Kurs <i>Future of Work</i>	131
	<i>Robert Mühldorfer, Christian W. Mayer, Julia Derkau, Corinna Braun, Jürgen Seifried</i>	
8	Bridging Theory and Practice: Developing Explanatory and Reflective Skills through Immersive VR in Teacher Education	149
	<i>Andreas Reitzig, Ute Hager, Ivan Balykin</i>	
9	Stepping into the Past: The Digital Learning Tool <i>Handbook for Time Travelers</i>	169

	<i>Lea Cohausz, Heiner Stuckenschmidt, Dirk Ifenthaler</i>	
10	Personalized Exercise Recommendations for University Courses: A Supplementary Digital Learning Tool	185
	<i>Dirk Ifenthaler, Joana Heil, Muhittin Şahin</i>	
11	Implementierung eines computergestützten Beurteilungssystems zur Förderung des individuellen Lernerfolgs	195
	<i>Sandra Morgenstern</i>	
12	<i>Academic Practice Nuggets</i> . How to Reduce Prior Knowledge Heterogeneity with Short Videos	215
	<i>Sandra Beck, Regine Zeller</i>	
13	Die <i>Leseliste 2.0</i> – Literaturvermittlung in digitalen Streifzügen	229
	<i>Sina Schuhmaier, Nico Stab, Melanie Tissot</i>	
14	<i>Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur</i> : Partizipative interphilologische Kanonreflexion im Wiki-Format	245
	<i>Svenja Kaiser, Leif Döring, Markus Vogel</i>	
15	Digitales Beweisverständnisstraining mit Worked Examples im Fachbereich Mathematik	261
III.	Übergreifende Projektergebnisse und Reflexionen	283
	<i>Andreas Reitzig, Ute Hager</i>	
16	Zwischen Beratung, Digitalisierung und Innovation: Praktische Erfahrungen aus dem Projekt InnoMA	285
	<i>Annika Frank, Ansgar Lorenz</i>	
17	Über die Entwicklung einer universitätsinternen Illustrationsdatenbank und die diversitätssensible Darstellung menschlicher Figuren	299
	<i>Niko Baldus, Laura Gelb</i>	
18	Zur Rolle von IT, Technik und Infrastruktur in der digitalen Hochschullehre	321
	<i>Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger, Niko Baldus</i>	
19	Freiräume für innovative digitale Lehre? Ein Fazit	341

**I. Gestaltung des Projekts InnoMA
und Qualitätsentwicklung**

Freiräume für digitale innovative Hochschullehre gestalten – Das Projekt InnoMA

MARINA FRIEDRICH-SCHIEBACK, MELANIE KLINGER, NIKO BALDUS

1 Zur Entstehung der Projektidee

Als die Stiftung Innovation in der Hochschullehre im Jahr 2020 die Förderbekanntmachung „Hochschullehre durch Digitalisierung stärken“ veröffentlichte, befanden sich die Hochschulen mitten in der pandemiebedingten Spontandigitalisierung ihres Lehr- und Prüfungsbetriebs. Schnell war klar: Was spontan einigermaßen funktioniert, kann mit Zeit und Planung noch mehr Potenzial für gelingende Hochschullehre und individuellen Studienerfolg entfalten. Dieser Idee folgend stellte die Universität Mannheim den Antrag „Innovation ermöglichen und Transfer fördern: Strukturen für digitale Hochschullehre an der Universität Mannheim (InnoMA)“. Der Projektantrag wurde erfreulicherweise bewilligt und das Projekt von Mitte 2021 bis Ende 2025 durchgeführt.

Es gehört zum Selbstverständnis der Universität Mannheim, Lehr- und Lernangebote zeitgemäß zu gestalten und regelmäßig weiterzuentwickeln. Dies trägt dazu bei, Studienbedingungen zu schaffen, die allen Studierenden die gleichen Chancen auf Studienerfolg ermöglichen. Studentische Heterogenität ist dabei in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus von Hochschulen im Allgemeinen und der Universität Mannheim im Besonderen gerückt: Studierende sind keineswegs als homogene Gruppe zu sehen, sondern unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht voneinander, unter anderem bezüglich ihrer Zugangsvoraussetzungen zum Studium oder bezüglich ihrer Leistungs- und Belastbarkeitsniveaus. Digitale und innovative Lehrformate können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die unterschiedlichen Bedürfnisse der Studierenden zu adressieren und ihnen aktive Partizipation am Studium zu ermöglichen (Witt et al. 2024, Zappe 2023). Die Digitalisierung der Lehre wurde als ein wichtiger Baustein für Chancengleichheit identifiziert und im aktuellen Struktur- und Entwicklungsplan, im „Leitbild gute Lehre“ sowie der Digitalisierungsstrategie für die Lehre der Universität Mannheim strategisch verankert.

Nicht nur die zunehmende Diversität in den Bildungskarrieren der Studierenden, sondern auch die wachsenden Möglichkeiten der Digitalisierung tragen dazu bei, dass die Hochschullehre sich aktuell rasant weiterentwickelt. Die Covid-19-Pandemie beschleunigte dabei den Einsatz digitaler Formate in der Lehre und trug diese in die Breite. Häufig wurden Präsenzformate allerdings ohne inhaltliche oder didaktische Anpassungen ins Digitale übertragen. Dies ermöglichte zwar eine Teilhabe der Studierenden, konnte jedoch die vielfältigen Potenziale digitaler Hochschullehre kaum nutzen, geschweige denn die Studierenden angemessen im Übergang von analogen zum digitalen Lernraum begleiten. Es herrscht allerdings Einigkeit, dass digitale Lehr- und Lernfor-

mate zahlreiche Möglichkeiten für die Weiterentwicklung der Hochschullehre bieten (Bils & Pellert 2021). Seit der rasanten Verbreitung der digitalen Formate während der Pandemie werden klassische Vorlesungen und Präsenzformate immer häufiger und selbstverständlicher durch digitale Formate ergänzt oder gar ersetzt und es entstehen neue Möglichkeiten des Lehrens und Lernens. Dies ermöglicht beispielsweise eine zeitliche und räumliche Flexibilisierung und dadurch die Individualisierung von Lernpfaden. Seit 2022 stellen KI-Anwendungen wie ChatGPT die (digitale) Hochschullehre nun erneut auf den Kopf. Solche Anwendungen bieten umfassende Möglichkeiten für Studium und Lehre, bringen aber auch zahlreiche Herausforderungen mit sich. In jedem Fall tragen sie erheblich zur rasanten Weiterentwicklung der digitalen Hochschullehre bei (Mrohs et al. 2025).

An die umfassenden Möglichkeiten von KI-Anwendungen war jedoch zum Zeitpunkt der Antragsstellung für das Projekt InnoMA noch nicht zu denken. Vielmehr galt es, die Möglichkeiten innovativer und digitaler Lehr-Lern-Formate, die sich während der Corona-Pandemie ansatzweise erkennen ließen, zu erkunden und dort, wo sie sich bewähren, zu verstetigen und in andere (Fach-)Bereiche zu übertragen. Aus diesem Grund wurde als Ziel für das Projekt InnoMA formuliert, die nachhaltige Entwicklung sowie den Transfer geeigneter und qualitativ hochwertiger digitaler Lehr-Lern-Formate an der Universität Mannheim strukturiert zu fördern. Diese breite Zielsetzung wurde anhand von vier Unterzielen konkretisiert:

1. Schaffung von Erprobungsräumen für innovative Lehrformate,
2. Erkenntnisse über digitales Lehren und Lernen an Hochschulen gewinnen,
3. Ergebnisoffenes Erkunden der Digitalisierung in diversen Projekten mit unterschiedlichen Zielsetzungen, um die Lehre an der Universität Mannheim zukunftsorientiert weiterzuentwickeln,
4. Treffen verallgemeinerbarer Aussagen über lernförderliche Maßnahmen, die sich bestenfalls in alle oder zumindest weitere Bereiche der Lehre übertragen lassen.

Der folgende Abschnitt erläutert den Aufbau des Projekts und geht damit insbesondere auf die Frage ein, *wie* Freiräume für innovative digitale Hochschullehre geschaffen wurden.

2 Zentrale Bestandteile des Projekts InnoMA

Um eine universitätsweite Akzeptanz und Mitwirkung aller Fakultäten sicherzustellen, wurde bereits die Ideenskizze für den Projektantrag mit den Studiendekan*innen und studentischen Vertreter*innen diskutiert und weiterentwickelt. Was entstand, war ein Antrag für ein Projekt, das mit drei ineinandergreifenden Maßnahmen digitale Lehrinnovationen und deren Transfer strukturiert fördern sollte:

1. Aufbau eines Förderfonds für digitale Lehr-Lern-Projekte
2. Implementierung eines Qualitätssicherungskonzepts
3. Ausbau von Support und Infrastruktur für digitales Lehren und Lernen

Diese zentralen Maßnahmen sind interdependent. In der Folge werden sie kurz vorgestellt und finden sich natürlich auch im weiteren Verlauf dieses Sammelbandes wieder.

Die Etablierung eines Förderfonds ermöglichte einen universitätsinternen Innovationswettbewerb mit dem Ziel, Lehrenden Freiräume für die Umsetzung von innovativen Lehr-Lern-Projekten zu schaffen. Nicht nur Professor*innen, sondern auch Lehrende aus dem sogenannten „Mittelbau“ konnten sich in regelmäßigen Ausschreibungsrunden um Förderung bewerben. Die Projektauswahl erfolgte durch eine Auswahlkommission, die sich folgendermaßen zusammensetzte:

- Prorektorin für Studium und Lehre als Vorsitzende der Auswahlkommission,
- Leiterin des Zentrums für Lehren und Lernen für die hochschuldidaktische Expertise,
- Vertreter*innen aller Fakultäten, in der Regel die Studiendekan*innen, zur Beurteilung des Innovationspotenzials der Projektideen vor dem Hintergrund der jeweiligen Fachkultur,
- zwei Mitglieder aus dem akademischen Mittelbau aufgrund ihrer wichtigen Rolle in der Hochschullehre,
- zwei studentische Mitglieder zur Berücksichtigung der Perspektive der Lernenden.

Um die Auswahlkommission bei der Projektauswahl zu unterstützen, wurden zu allen Projektanträgen vorab Stellungnahmen vom Team Didaktik, dem Team Begleitforschung, der Universitäts-IT und Studierenden erstellt.

Die finanzielle Förderung schaffte Freiräume für Innovationen im universitären Tagesgeschäft und wurde überwiegend für wissenschaftliches Personal und Hilfskräfte verwendet, aber auch benötigte Anschaffungen wie Software, Hardware und Lizenzen oder Dienstreisen waren förderfähig. Neben der finanziellen Förderung erhielten die Lehrenden technische und didaktische Unterstützung bei der Planung, Umsetzung und Evaluation ihrer Projekte. Die Förderdauer der einzelnen Lehr-Lern-Projekte betrug bis zu zwölf Monate, sodass neben der eigentlichen Durchführung der Projekte während eines Semesters Zeit für die Weiterentwicklung von Ideen und die Erstellung benötigter Materialien in der Vorbereitung bestand. Um Freiräume zur Entwicklung und Umsetzung innovativer digitaler Formate zu schaffen, wurden Förderungen vergeben, welche die Beschäftigung von wissenschaftlichem Personal über mehrere Monate ermöglicht haben (je nach Schwerpunkt der Ausschreibung bis zu 75.000 Euro als maximale Fördersumme pro Projekt). Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle 43 innovativen Lehr-Lern-Projekte, die im Rahmen von InnoMA durch den Förderfonds ermöglicht wurden. Kursiv gedruckte Projekte werden in diesem Sammelband vorgestellt (siehe Kapitel 4 bis 15).

Tabelle 1: Durch den Förderfonds geförderte Lehr-Lern-Projekte in alphabetischer Reihenfolge (*kursiv gedruckte Projekte werden in diesem Sammelband vorgestellt*)

Projekttitlel	Fachbereich	Kurzbeschreibung
<i>Academic Practice Nuggets</i>	<i>Soziologie</i>	<i>Kurzvideos zu fortgeschrittenem wissenschaftlichem Arbeiten</i>
<i>Adaptive Mastery Testing</i>	<i>Wirtschaftspädagogik</i>	<i>Adaptives Testsystem für individuelle Lernstandsdiagnosen und kompetenzorientiertes Lernen</i>
<i>CoTutor</i>	<i>Psychologie</i>	<i>Umfassende digitale Selbstlernangebote in einer Grundlagenveranstaltung</i>
<i>Design von Erklärscenarien im virtuellen Klassenzimmer</i>	<i>Wirtschaftspädagogik</i>	<i>Lehrsituationen im virtuellen Klassenzimmer erproben</i>
<i>DigiDiskURsS</i>	<i>Wirtschaftspädagogik</i>	<i>Entwicklung eines Plugins, Nutzung digitaler Tools zur Förderung von Diskussions-, Urteils- und Reflexionskompetenzen im Kontext sozioökonomischer Streitfragen</i>
<i>Digitale Breitenförderung in der Studieneingangsphase Mathematik</i>	<i>Mathematik</i>	<i>Digitale Lernangebote speziell für die Studieneingangsphase in der Mathematik</i>
<i>Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur</i>	<i>Anglistik, Romanistik</i>	<i>Digitale Leselisten und Materialien für das strukturierte literaturwissenschaftliche Selbststudium</i>
<i>Digitale Übungsmaterialien für die Übung im Strafrecht für Anfänger</i>	<i>Rechtswissenschaft</i>	<i>Digitale Karteikarten und weitere digitale Angebote im strafrechtlichen Grundlagenstudium</i>
<i>Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht</i>	<i>Rechtswissenschaft</i>	<i>Digitale Karteikarten und weitere digitale Angebote im Öffentlichen Wirtschaftsrecht</i>
<i>Digitale Übungsmöglichkeiten mit automatisiertem Feedback in der Spieltheorie</i>	<i>Volkswirtschaftslehre</i>	<i>Gamifizierte Kurztests mit automatisiertem Feedback</i>
<i>Digitale Unterstützung in BWL-Bachelorkursen</i>	<i>Betriebswirtschaftslehre</i>	<i>Integration von digitalen Inhalten und Materialien in Lehrveranstaltungen im Marketing</i>
<i>Digitales Selbstlernsystem für grammatisches Grundwissen</i>	<i>Germanistik</i>	<i>Ein modulares Online-System zur Vermittlung grundlegender grammatischer Kompetenzen</i>
<i>Digitization of Socratic Teaching</i>	<i>Philosophie</i>	<i>Multimediale Zusatzmaterialien für individuelles Lernen</i>
<i>Educational Data Literacy</i>	<i>Wirtschaftspädagogik</i>	<i>Neue Möglichkeiten einer datenbasierten Schulentwicklung</i>
<i>Entwicklung einer webbasierten, hybriden Lernumgebung</i>	<i>Betriebswirtschaftslehre</i>	<i>Aufbau der Tax Mediathek für das Selbststudium im Bereich Steuerlehre</i>
<i>Erprobung eines KI-Tutors zur Nachbereitung der Vorlesung Sachenrecht</i>	<i>Rechtswissenschaften</i>	<i>Entwicklung und Erprobung eines KI-gestützten Tutorensystems für das Selbststudium</i>
<i>Erweiterung des digitalen Lehr- und Selbstlernangebotes im Fachbereich Mathematik</i>	<i>Mathematik</i>	<i>Konzeption und Erprobung digitaler Lehr- und Selbstlernangebote in der Mathematik</i>

(Fortsetzung Tabelle 1)

Projekttitlel	Fachbereich	Kurzbeschreibung
<i>GeR gamified</i>	Betriebswirtschaftslehre	Entwicklung eines digitalen Lernspiels zum Thema Rechnungswesen
<i>Graphic-Novel-Based Case Studies on the Future of Work</i>	Wirtschaftspädagogik	Graphic Novels in Fallstudien zur Auseinandersetzung mit der Zukunft der Arbeit
Historisches Lehren und Lernen in digitalisierten Räumen	Geschichte	Virtuelle 3D-Räume zum Erleben historischer Orte
<i>Individual Content Recommendation for Learning Success</i>	Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftspädagogik	Empfehlungssystem für personalisierte Lerninhalte
Innovation & Nachhaltigkeit im Inverted Classroom	Philosophische Fakultät	Verstärkte Verknüpfung von Präsenz und digitalen Angeboten, Gestaltung eines Wikis durch Studierende
Innovative digitale Lehre in Analysis I, II	Mathematik	Integration von digitalen Angeboten in die Analysis-Lehrveranstaltungen
KI-Feedback beim wissenschaftlichen Schreiben	Wirtschaftspädagogik	KI-gestütztes Feedbacksystem für wissenschaftliches Schreiben
<i>Leseliste 2.0</i>	<i>Germanistik</i>	<i>Digital vernetzte Leseliste für das strukturierte literaturwissenschaftliche Selbststudium</i>
LingQuiz	Anglistik	Umfassende Übungen und Materialien inkl. Eingangstestung für das Linguistik-Studium
LingQuizRom	Romanistik	Digitale Tests in den Präsenzsitzungen zur Individualisierung von Lernpfaden
Media Systems and Media History	Medienwissenschaft	Integration von digitalen Inhalten und Materialien in Lehrveranstaltungen in den Medienwissenschaften
Mehrsprachig leben und lernen (dürfen), MLL	Anglistik	Hochwertige Videos zu Mehrsprachigkeit und Sprachentwicklung
Mit der Maschine sprechen: Reflexionstraining zum Einsatz von KI	Geschichte	Reflektierter Einsatz von KI in den Geisteswissenschaften
Modern history of Ukraine: the path of Eurointegration	Geschichte	Einsatz von Virtual Reality zum Erleben und Verstehen historischer Materialien
Packaging Before Plastics. Inspirations from History.	Geschichte	Analyse und studentische, multimediale Aufbereitung von historischen Verpackungskonzepten
Project eMAth	Mathematik	Aufzeichnung von Lehrveranstaltungen und weitere digitale Angebote für individuelles Lernen
Public Blockchains Enabled Classroom	Wirtschaftsinformatik	Einsatz und Erprobung von Blockchain-Technologien
Rep ² Plus	Rechtswissenschaft	Digitale Angebote für die juristische Examensvorbereitung

(Fortsetzung Tabelle 1)

Projekttitel	Fachbereich	Kurzbeschreibung
Responsible Research & Innovation	Geschichte	Ein hybrides Seminarformat zur Förderung verantwortungsvoller Forschung und Innovation
Social video learning – Video-annotation in ILIAS	Betriebswirtschaftslehre	Interaktive Videoannotation für kollaboratives Lernen
Systemfeedback Programmierumgebung	Wirtschaftsinformatik	Übungsmöglichkeiten mit automatisiertem Feedback im Fachbereich Informatik
Systemfeedback Programmierumgebung II	Wirtschaftsinformatik	Entwicklung zusätzlicher Aufgabentypen
Tax Knowledge Quizzes	Betriebswirtschaftslehre	Online-Quizformate im Steuerrecht als Ergänzung zu Lernvideos
Text to Data – Data to Insight	Geschichte	Digitale Analysetools zur Unterstützung geisteswissenschaftlicher Forschungsprozesse
Virtual Learning Designs for Business Education (ViLD)	Wirtschaftspädagogik	Virtuelle Lernsimulationen für praxisnahe Lehramtsausbildung
<i>World History of State and Law</i>	<i>Geschichte</i>	<i>Entwicklung eines digitalen Lernspiels zu globaler Rechts- und Staatsgeschichte</i>

Ein zentraler Bestandteil von InnoMA bestand darin, digitale Innovationen in der Hochschullehre nicht nur zu erproben, sondern auch mehr über diese zu lernen und ihre Einflüsse auf studentisches Lernen besser zu verstehen. Dafür wurde ein wissenschaftlich fundiertes Qualitätsentwicklungskonzept etabliert, in dessen Rahmen alle geförderten Lehr-Lern-Projekte evaluiert wurden. Für jedes Lehr-Lern-Projekt wurde ein eigenes Evaluationskonzept entwickelt und umgesetzt. Im Fokus der Evaluationen standen beispielsweise die Akzeptanz und Nutzung der digitalen Elemente durch die Studierenden, Möglichkeiten zur Weiterentwicklung und – sofern möglich – die Untersuchung ihrer Lernwirksamkeit. Die Ergebnisse der Evaluationen wurden mit den verantwortlichen Lehrpersonen diskutiert, sodass diese darauf aufbauend ihre (digitale) Lehre weiterentwickeln konnten. Zudem flossen Erkenntnisse in die Beratung von Lehrenden und in die Erstellung von Materialien rund um digitales Lehren und Lernen ein und wurden auf relevanten Konferenzen und Tagungen präsentiert.

Lehrende, deren Lehr-Lern-Projekte durch den Förderfonds gefördert wurden, wurden nicht nur finanziell, sondern auch technisch und didaktisch bei der Umsetzung unterstützt. Allerdings sollten nicht nur diese Lehrenden, sondern alle Lehrpersonen und Studierenden der Universität Mannheim von InnoMA profitieren. Daher wurden die Infrastruktur und der Support für digitales Lehren und Lernen an der gesamten Universität verbessert. Dazu wurde das Angebot für Lehrende in Form von Beratungen, Workshops und multimedialen Materialien ausgebaut. So wurden Videos, Podcasts und Handreichungen erstellt, die Lehrenden dauerhaft zur Verfügung stehen und Wissenswertes rund um digitales Lehren und Lernen verständlich aufbereiten (vgl. Kapitel 16). Weitere Mittel flossen in die Verbesserung der Infrastruktur für digitale Hoch-

schullehre und wurden beispielsweise für Soft- und Hardware für automatisierte Vorlesungsaufzeichnungen, für den Aufbau eines Videostudios oder für den Ausbau von hybriden Lehrräumen verwendet (vgl. Kapitel 18). Die Investitionen in Infrastruktur wurden dabei konsequent vom Lehr-Lern-Prozess her gedacht (keine „Digitalisierung um der Digitalisierung willen“). Die getätigten Investitionen wurden durch entsprechende Anleitungen und Veranstaltungen begleitet, während der Projektlaufzeit erprobt und evaluiert und stärken nachhaltig die Infrastruktur für digitales Lehren und Lernen an der Universität Mannheim.

Der Transfer von Konzepten und Erkenntnissen aus den geförderten Lehr-Lern-Projekten, der Begleitforschung und den erweiterten Supportstrukturen fand sowohl innerhalb der Universität Mannheim als auch darüber hinaus statt. Für den universitätsinternen Transfer wurden unter anderem Austauschformate für Lehrende geschaffen, Workshops durchgeführt oder Materialien für das Wiki für digitales Lehren und Lernen erstellt. Zudem wurde im Rahmen des Förderfonds explizit eine Förderung für Transfer-Projekte, welche bestehende Lehr-Lern-Projekte in andere Fachbereiche übertragen oder erweitern, ausgeschrieben. Zu den Maßnahmen, die für den hochschulübergreifenden Transfer ergriffen wurden, zählen Präsentationen auf Konferenzen und Tagungen, Publikationen, eigene öffentliche Veranstaltungen oder das Durchführen von Workshops im Programm des Hochschuldidaktikzentrums Baden-Württemberg (HDZ).

An der Umsetzung des Projekts InnoMA mit seinen zentralen Bestandteilen Förderfonds, Qualitätsentwicklung sowie Support und Infrastruktur waren neben zahlreichen Studierenden und Lehrenden aller Fakultäten auch mehrere Abteilungen der Universität beteiligt. Das Zentrum für Lehren und Lernen (ZLL) begleitete unter anderem die geförderten Lehr-Lern-Projekte didaktisch, veranstaltete Workshops und Austauschformate und erstellte multimediale Materialien rund um das Thema digitales Lehren und Lernen. Das Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation (ZLBI) verantwortete die Begleitforschung, die im Rahmen der Qualitätsentwicklung durchgeführt wurde. Die Universitäts-IT (UNIT) war mit der technischen Betreuung der Projekte im Förderfonds sowie dem Ausbau der Infrastruktur betraut. Die Universitätsverwaltung kümmerte sich um das Projektcontrolling und das Personalwesen, insbesondere rund um den Förderfonds. Die Schaffung dieser abteilungsübergreifenden Strukturen beruht auf der Annahme, dass das Voranbringen gewinnbringender, studierendenzentrierter digitaler Hochschullehre eine komplexe Aufgabe darstellt, die nur durch die Zusammenarbeit zahlreicher Akteur*innen erfüllt werden kann. Diese Annahme hat sich während der Projektlaufzeit bestätigt – um an dieser Stelle bereits ein Projektergebnis vorwegzunehmen.

Abgerundet wurden die geschaffenen Strukturen durch ein Projektmanagement, das am ZLL angesiedelt war. Zentrale Aufgaben des Projektmanagements waren die Überwachung des Projektfortschritts, das Management von Schnittstellen und Informationsflüssen innerhalb der Universität und außerhalb, unter anderem mit der Stiftung Innovation in der Hochschullehre, und das Berichtswesen. Regelmäßige Überprüfungen des Projektfortschritts und gegebenenfalls Anpassungen des weiteren Projektplans

ermöglichten es, auch auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren. So wurden beispielsweise kurzfristig Handreichungen und Veranstaltungen rund um das Thema KI in der Hochschullehre veröffentlicht und durchgeführt, nachdem ChatGPT öffentlich verfügbar wurde und (nicht nur) die Hochschulwelt auf den Kopf stellte.

3 Zum Aufbau dieses Sammelbandes

Der erste Teil dieses Sammelbandes widmet sich dem Qualitätssicherungskonzept, das im Rahmen von InnoMA implementiert wurde. In Kapitel 2: *Ein Rahmen für die Qualitätsentwicklung digital gestützter Lehr-Lernangebote* stellt Stefan Münzer zunächst den Qualitätsrahmen für digital gestütztes Lehren und Lernen an Hochschulen vor und beleuchtet dessen Rolle und Entwicklung im Gesamtprojekt. Darauf aufbauend präsentieren Sabrina Navratil und Samuel Wissel in Kapitel 3: *Begleitevaluation im Projekt InnoMA* die Vorgehensweise der Begleitforschung, erste Ergebnisse im Überblick sowie eine Reflexion zur Rolle der Begleitforschung bzw. -evaluation im Projekt InnoMA.

Im zweiten Teil des Sammelbandes werden ausgewählte innovative Lehrprojekte, die im Rahmen des Förderfonds an der Universität Mannheim durchgeführt wurden, in der Tiefe vorgestellt. Dies beinhaltet jeweils Rahmenbedingungen, Projektideen und -ziele, ihre didaktische und technische Umsetzung sowie die dabei gesammelten Erfahrungen. Den Anfang machen Tom Y. Ruppenthal, Carsten Kusche und Michael W. Müller mit Kapitel 4: *Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht und zur Übung im Strafrecht für Anfänger*, der die Einführung digitaler Karteikartensysteme und weiterer digitaler Angebote in zwei Lehrveranstaltungen in den Rechtswissenschaften beleuchtet. In Kapitel 5: *Vorlesungsbegleitendes digitales Tutoring mit CoTutor zur Unterstützung von kognitiven Lernstrategien bei Erstsemesterstudierenden* berichten Stefan Münzer, Samuel Wissel, Hatice Dedetaş Şatr, Benedict C. O. F. Fehringer und Marc Philipp Janson von ihren langjährigen Erfahrungen in Bezug auf studentisches Lernen mit einem digitalen Tutoring-System. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der tatsächlichen Nutzung durch die Studierenden.

In Kapitel 6: *Entwicklung und Anwendung des Lernspiels GeR Gamified für eine BWL-Grundlagenveranstaltung* stellen Andreas Reitzig, Ute Hager, Samuel Wissel, Sabrina Navratil und Johannes J. Gaul ein digitales Brettspiel zum Erlernen und Festigen der Grundlagen des Rechnungswesens sowie ihre Erfahrungen bei der Entwicklung und Einführung des Lernspiels vor. Im folgenden Beitrag in Kapitel 7: *Interdisziplinäres fallstudienbasiertes Lernen mit Graphic Novels. Didaktische Impulse aus dem ENGAGE.EU-Kurs Future of Work* geben Manuel Böhm, Andreas Rausch und Jürgen Seifried Einblicke in eine Lehrveranstaltung, die internationale, interdisziplinäre Fallstudiendidaktik mit computerunterstütztem kollaborativem Lernen und dem Einsatz von Graphic Novels verbindet. Robert Mühldorfer, Christian W. Mayer, Julia Derkau, Corinna Braun und Jürgen Seifried beschreiben in Kapitel 8: *Bridging Theory and Practice. Developing Explanatory and Reflective Skills through Immersive VR in Teacher Education* ihre quasi-experimentelle Studie zu einem virtuellen Klassenzimmer, einer VR-Lernumgebung

mit virtuellen Avataren zur Simulation von Unterrichtssituationen. Ein weiteres digitales Lernspiel sowie die Erfahrungen bei dessen Entwicklung und Einsatz im Fachbereich Geschichte wird in Kapitel 9: *Stepping Into the Past: The Digital Learning Tool Handbook for Time Travelers* von Andreas Reitzig, Ute Hager und Ivan Balykin vorgestellt.

Die folgenden beiden Kapitel behandeln Empfehlungssysteme für individualisierte Lernpfade. Den Anfang machen Lea Cohausz, Heiner Stuckenschmidt und Dirk Ifenthaler in Kapitel 10: *Personalized Exercise Recommendations for University Courses – a Supplementary Digital Learning Tool*. In diesem Beitrag beschreiben sie ihre Erfahrungen mit dem Einsatz eines Systems zur Empfehlung von Inhalten und Materialien in einer Lehrveranstaltung mit heterogener Studierendenschaft. In Kapitel 11: *Implementierung eines computergestützten Beurteilungssystems zur Förderung des individuellen Lernerfolgs* präsentieren Dirk Ifenthaler, Joana Heil und Muhittin Şahin eine designbasierte Studie, welche die Implementierung und Nutzung eines computergestützten Beurteilungssystems in einer produktiven Hochschulumgebung untersucht und dabei einen besonderen Fokus auf ein Dashboard für Studierende legt.

Auch die folgenden Beiträge beschreiben die Nutzung digitaler Elemente, um heterogenen Studierendengruppen gerecht zu werden und individuelle Lernpfade zu ermöglichen. Sandra Morgenstern erläutert in Kapitel 12: *Academic Practice Nuggets. How to Reduce Prior Knowledge Heterogeneity with Short Videos* die Erstellung und den Einsatz von studierendenzentrierten Kurzvideos zu fortgeschrittener akademischer Praxis. Sandra Beck und Regine Zeller beschreiben in Kapitel 13: *Die Leseliste 2.0 – Literaturvermittlung in digitalen Streifzügen* den Aufbau einer digitalen, vernetzten Leseliste in Wiki-Struktur in der Germanistik. Die Erweiterung dieses Ansatzes auf weitere Philologien sowie die Vernetzung zwischen diesen wird in Kapitel 14: *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur: Partizipative interphilologische Kanonreflexion im Wiki-Format* von Sina Schuhmaier, Nico Stab und Melanie Tissot vorgestellt. Abschließend beschreiben Svenja Kaiser, Leif Döring und Markus Vogel in Kapitel 15: *Digitales Beweisverständnis training mit Worked Examples im Fachbereich Mathematik* die Entwicklung eines Beweisverständnis trainings, um Studierende insbesondere in der Studieneingangsphase im Fach Mathematik zu unterstützen.

Im dritten Teil des Sammelbandes werden Ergebnisse präsentiert und reflektiert, die sich mit dem Ausbau der Supportstrukturen und der Infrastruktur für digitale innovative Hochschullehre an der Universität Mannheim befassen. In Kapitel 16: *Zwischen Beratung, Digitalisierung und Innovation: Praktische Erfahrungen aus dem Projekt InnoMA* beschreiben Andreas Reitzig und Ute Hager ihre Ansätze und Erfahrungen in ihrer Funktion als „Team Didaktik“ im Projekt. Annika Frank und Ansgar Lorenz stellen in Kapitel 17: *Grafiken für die Lehre. Über die Entwicklung einer universitätsinternen Illustrationen-Datenbank und die diversitätssensible Darstellung menschlicher Figuren* eine Datenbank mit Illustrationen für Lehrmaterialien vor. In Kapitel 18: *Zur Rolle von IT, Technik und Infrastruktur in der digitalen Hochschullehre* stellen Niko Baldus und Laura Gelb Maßnahmen zum Aufbau einer Infrastruktur vor, welche digitale innovative Hochschullehre ermöglicht und unterstützt.

Abschließend reflektieren wir, Marina Friedrich-Schieback, Melanie Klinger und Niko Baldus, in Kapitel 19: *Freiräume für innovative digitale Lehre? Ein Fazit über die Erreichung der Zielsetzung des Projekts InnoMA sowie die Lehren, die daraus gezogen werden konnten: Was würden wir wieder so machen? Was würden wir bei einem ähnlichen Projekt in Zukunft anders angehen? Und was bleibt nach viereinhalb Jahren Projektlaufzeit vom Projekt InnoMA?*

Literatur

- Bils, A., & Pellert, A. (2021). Hochschulen und Corona. Nicht nur ‚lessons learned‘, sondern auch ‚tasks to do‘. In I. Neiske, J. Osthusenrich, N. Schaper, U. Trier, & N. Vöing (Hg.), *Hochschule auf Abstand: Ein multiperspektivischer Zugang zur digitalen Lehre*, 27–39. <https://doi.org/10.1515/9783839456903-004>
- Mrohs, L., Franz, J., Lindner, K., Staake, T., Herrmann, D., & Hoops, E. (2025). (Un-)Sichtbarkeiten moderner Lehr- und Lernkulturen an Hochschulen. Einleitende Gedanken. In L. Mrohs, J. Franz, D. Herrmann, K. Lindner, T. Staake, & E. Hoops (Hg.), *Digitales Lehren und Lernen an der Hochschule*, 11–16. transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839471203-002>
- Witt, T., Herrmann, C., Mrohs, L., Brodel, H., Lindner, K., Maidanjud, I., & Hoops, E. (2024). Einleitung. In T. Witt, C. Herrmann, L. Mrohs, H. Brodel, K. Lindner, I. Maidanjud, & E. Hoops (Hg.), *Diversität und Digitalität in der Hochschullehre*, 9–12. transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839469385-001>
- Zappe, A. (2023). Digitales Lernen und Lehren als Chance für heterogene Lerngruppen. *die hochschullehre*, 9. <https://dx.doi.org/10.3278/HSL2313W>

Herausgeber*innen

Marina Friedrich-Schieback begleitete das Projekt InnoMA als Projektmanagerin am Zentrum für Lehren und Lernen der Universität Mannheim. Die studierte Betriebswirtin verfügt über langjährige Lehrerfahrung und hat sich in dieser Zeit auch hochschuldidaktisch weiterqualifiziert.

Kontakt: marina.friedrich-schieback@uni-mannheim.de

Melanie Klinger leitet das Zentrum für Lehren und Lernen an der Universität Mannheim und war Leiterin des Projekts InnoMA. Als studierte Wirtschaftspädagogin und akkreditierte Hochschuldidaktikerin engagiert sie sich sehr für die strategische Weiterentwicklung des (digitalen) Lehrens, Lernens und Prüfens an Hochschulen.

Kontakt: melanie.klinger@uni-mannheim.de

Niko Baldus ist stellvertretender Leiter des Zentrums für Lehren und Lernen an der Universität Mannheim. Hier leitet er den E-Learning-Service, ist Mitglied des Kernteams KI an der Universität, vertritt die Universität im Hochschulnetzwerk Digitalisierung der Lehre Baden-Württemberg und ist zurzeit u. a. verantwortlich für Lehrraumentwicklungsprojekte an der Universität.

Kontakt: niko.baldus@uni-mannheim.de

Ein Rahmen für die Qualitätsentwicklung digital gestützter Lehr-Lernangebote

STEFAN MÜNZER

Zusammenfassung

Der Rahmen für die Qualitätsentwicklung digital gestützter Lehr-Lernangebote beschreibt vier Dimensionen, die gezielte Entwicklung und Evaluation ermöglichen: Strukturiertheit, kognitive Aktivierung, individualisierte Unterstützung und soziale Zugehörigkeit. In jeder Dimension gibt es eine Angebotsseite (Lehrangebot) und eine Nutzungsseite (Lernverhalten der Studierenden). Gestaltungsmöglichkeiten des Lehrangebots auf der Angebotsseite und dazu komplementäre Lernstrategien des selbstregulierten Lernens auf der Nutzungsseite werden für den Hochschulkontext beschrieben. Für jede Dimension wird erörtert, welche Einflüsse und Herausforderungen durch Digitalisierung entstehen. Das Kapitel schließt ab mit einer Bilanz der Wirkung des Qualitätsrahmens innerhalb des InnoMA-Projekts.

Abstract

The framework for quality development in digitally supported teaching and learning describes four dimensions that enable targeted development and evaluation: structure, cognitive activation, individualized support, and social belonging. Each dimension has a supply side (teaching provision) and a usage side (student learning behavior). Design options for teaching offerings on the supply side and complementary learning strategies for self-regulated learning on the usage side are described for the higher education context. For each dimension, the influences and challenges arising from digitalization are discussed. The chapter concludes with an assessment of the impact of the quality framework within the InnoMA project.

1 Der Qualitätsrahmen und seine Dimensionen

Das Projekt InnoMA verfolgte das Ziel, die nachhaltige Entwicklung sowie den Transfer qualitativ hochwertiger digitaler Lehrmethoden an der Universität Mannheim strukturiert zu fördern. Dazu wurde ein hochschulinterner Förderfonds mit einem Qualitätsentwicklungsprozess verbunden: Der Förderfonds ermöglichte es Lehrenden durch finanzielle Förderung sowie technische und didaktische Unterstützung, innovative Lehr-Lernformate zu entwickeln und zu erproben. Im Rahmen der Qualitätsentwicklung wurden diese Lehr-Lernprojekte evaluiert, sodass Lehrende ihre Konzepte evidenzbasiert weiterentwickeln konnten und Erkenntnisse in die Beratung einfließen und in

die Breite getragen werden konnten. Der hier vorgestellte Qualitätsrahmen bildet mit seinen vier Dimensionen und zwei Perspektiven die Grundlage für die Qualitätsentwicklung im Projekt InnoMA.

Der Qualitätsrahmen ist in InnoMA verwendet worden, um Lehrangebot und Lernprozesse zu durchdenken, Optimierungsansätze zu finden, Ziele zu setzen, Umsetzungen zu planen, Daten zu Lernprozessen und Lernergebnissen zu erheben und die Zielerreichung zu evaluieren. Der Qualitätsrahmen beschreibt mit Strukturiertheit, kognitiver Aktivierung, individualisierter Unterstützung und sozialer Zugehörigkeit vier Dimensionen für die Seite des Lehrangebots und für die Seite der Lernprozesse in der Hochschullehre. Hinter jeder Dimension des Qualitätsrahmens verbergen sich auf der Seite der Lehre Gestaltungsmöglichkeiten und auf der Seite der Lernprozesse bewusst einsetzbare Strategien des selbstregulierten Lernens.

Die *Strukturiertheit* eines Lehrangebots bezieht sich auf Kohärenz (z. B. Passung zwischen Kompetenzzielen, Inhalten und Formaten, einschließlich Prüfungsform) und Klarheit und Verständlichkeit der Wissensdarstellung. Strukturiertheit bezieht sich außerdem auf die Lehrorganisation und die damit verbundene Steuerung von Lehr- und Lerngelegenheiten. Die *kognitive Aktivierung* beschreibt Anregungen für aktive Prozesse der Wissenskonstruktion und zur Aneignung von Denkweisen und Problemlösestrategien. Die *individualisierte Unterstützung* meint explizite Diagnostik und differenzierende Lernwege im Lehrangebot. Die *soziale Zugehörigkeit* beschreibt die Beteiligten als Gemeinschaft, in der Lernende in eine wissenschaftliche Kultur hineinwachsen.

Auf der Seite der Nutzung, also des Lernens, beschreibt das *selbstregulierte Lernen*, wie Lernen selbstgesteuert organisiert wird und wie Lernende ihre *Ressourcen verwalten* (Strukturiertheit), welche *Lernstrategien* für Erarbeitung komplexer Lerngegenstände geeignet sind (kognitive Aktivierung) und wie durch *metakognitive Kontrolle* eigene Lernbedarfe erkannt werden (individualisiertes Lernen). Auch im Bereich der sozialen Zugehörigkeit können Lernende selbst etwas tun, z. B. aktiv in Gruppen zusammenarbeiten, auf Lehrende zugehen, an den Angeboten teilnehmen, in Präsenz erscheinen, sich engagieren. Tabelle 1 gibt einen Überblick über den Qualitätsrahmen mit seinen Dimensionen.

Tabelle 1: Überblick über den Qualitätsrahmen

	Angebot (Lehren)	Nutzung (Lernen)
Strukturiertheit		
Kognitive Aktivierung		
Individualisierte Unterstützung		
Soziale Zugehörigkeit		

Der Anspruch des Qualitätsrahmens ist es nicht, alle Faktoren in einem umfassenden Modell der Hochschuldidaktik zusammenzubringen. Weil der Qualitätsrahmen überfachlich ist, bietet er keine Lösungen für spezifische Vermittlungsprobleme, beispielsweise zu Fragen, wie bestimmte Denkweisen oder Problemlösestrategien in einem Fach vermittelt werden. Fachlich-curriculare Aspekte (Welche Kompetenzen? Welche Inhalte? In welchen Anteilen im Lehrprogramm? Wie zu prüfen?), wie sie in Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern dokumentiert sind, werden nicht thematisiert. Der Qualitätsrahmen hat nicht den Charakter umsetzbarer fertiger Empfehlungen, Methoden oder Best Practices, sondern bietet eine Struktur für Reflexion und Orientierung – auch für neue, innovative Entwicklungen.

Stattdessen übertragen wir hierbei aus der empirischen Bildungsforschung bekannte Qualitätsdimensionen (z. B. Klieme 2022; Praetorius et al. 2020) in den Hochschulkontext. Allerdings: Empirische Bildungsforschung bewegt sich typischerweise im Kontext der allgemeinen (schulischen) Bildung. Auf der Grundlage von standardisierten Kompetenztests (z. B. PISA) werden beispielsweise in umfangreichen Erhebungen Beziehungen zwischen Unterrichtsqualität, Lernprozessen und Lernergebnissen ermittelt. Im Hochschulkontext sind Fächer hingegen stärker spezialisiert; (Lern-)Leistungen werden selten standardisiert gemessen und empirische fachdidaktische Forschung der Hochschullehre ist wenig entwickelt. Von Studierenden wird zudem ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstregulation erwartet. Die Gestaltungsspielräume auf Seiten der Lehre mögen daher geringer erscheinen; Lernprozesse von Studierenden sind wenig sichtbar. Wir glauben dennoch, dass die Qualitätsdimensionen im Kontext der Hochschullehre wirksam sind und eine nützliche Orientierung bieten. Um besser zu verstehen, vor welchen Herausforderungen Studierende stehen und wie sie ihr Lernverhalten ausrichten, müssen wir ihre Lernprozesse besser erkennen („Lernen sichtbar machen“). Aus diesem Grund enthält der Qualitätsrahmen eine Angebots- und eine Nutzungsseite. Evaluationen nehmen die Nutzungsseite in den Blick, um den tatsächlichen studentischen Umgang mit dem Lehrangebot sichtbar zu machen und Anhaltspunkte für eine studierendenzentrierte Weiterentwicklung zu finden.

1.1 Dimension Strukturiertheit

Die Strukturiertheit des Lehrens und Lernens bezieht sich einerseits auf die Inhalte und Anforderungen (Aufbau, Gliederung, Kohärenz, Passung der verschiedenen Lehr- und Prüfungselemente zueinander). Andererseits bezieht sich Strukturiertheit darauf, wie Lehren und Lernen zeitlich und räumlich organisiert werden. Dies wird in Tabelle 2 erläutert.

Tabelle 2: Dimension der Strukturiertheit – Lehrangebot und Lernverhalten

Angebot (Merkmale des Lehrangebots)	Nutzung (Lernverhalten der Studierenden)
<p><i>Inhalte und Anforderungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • klare Ziele und Anforderungen, folgerichtiger Aufbau, Verständlichkeit, Kohärenz • Passung von Lehrzielen und Inhalten zu didaktischen Methoden und zu Prüfungsinhalten und -formaten 	<p><i>Lernstrategien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die Anforderungen und Anwendung passender Erarbeitungs-, Lern- und Wiederholstrategien • metakognitive Überwachung und Regulation des eigenen Lernens (inkl. Maßnahmen, wenn Verständnisschwierigkeiten auftreten)
<p><i>Lehrorganisation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitliche (z. B. wöchentliche) Einteilung des Lehrens und korrespondierende Aufteilung der Inhalte; Stoffbegrenzung; Prüfungstermine; Modulprüfungen • Verbindlichkeit des regelmäßigen gemeinsamen Lehrens und Lernens in Präsenz; persönliche Begegnung vs. virtuelles Format; bauliche Gegebenheiten; Nutzung von Räumen; Gruppengrößen • Definitionen von Teilleistungen und Festlegung von Abgabeterminen (Studienleistungen, Übungen, Aufgaben, Referate etc.) 	<p><i>Lernorganisation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernumgebung einrichten • Ziele setzen; Lernplan erstellen (Einteilung und Taktung); Lernstoff strukturieren und unterteilen • Motivation, Konzentration und Anstrengung managen • regelmäßig lernen • verbindlich vorgegebene Strukturierung für die eigene Lernorganisation nutzen • Lerngruppen gründen und managen

Wenn Sie sich *als Lehrende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lehrangebot zu gestalten, dann sind dies *Fragen der Strukturiertheit*:

Strukturiertheit der Lehrinhalte: Passen meine Inhalte und ihre Darstellung/Vermittlung grundsätzlich zu den Kompetenzzielen? Welche Lernvoraussetzungen werden verlangt? Bauen meine Inhalte logisch aufeinander auf; sind sie klar strukturiert? Ist meine Darstellung verständlich und klar? Ist meine Sprache verständlich? Setze ich angemessene Visualisierungen ein? Passen die Prüfungsfragen und Prüfungsanforderungen hinsichtlich Inhalt und Form zu den Kompetenzzielen und zu den Vermittlungsformen?

Strukturiertheit der Lehrorganisation: Soll ich im Laufe der Veranstaltung regelmäßige Aufgaben stellen? Soll der Erfolg der Bearbeitung eine Teilleistung sein? Soll ich meine Vorlesung in hybrider Form anbieten? Soll ich „Inverted Classroom“ anbieten (vgl. dazu auch unten die Dimension der kognitiven Aktivierung)? Soll ich Vorlesungsaufzeichnungen zur Verfügung stellen?

Wenn Sie sich *als Studierende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lernen zu gestalten, dann sind dies *Fragen der Strukturiertheit*:

Strukturiertheit der Lehrinhalte: Verstehe ich, was die (Kompetenz-)Ziele der Lehrveranstaltung sind und wie sie zu meinem Kompetenzerwerb im Studienfach beitragen? Beherrsche ich die passenden Lernstrategien, um die Inhalte verarbeiten, verstehen und memorieren zu können? Ist die Darstellung für mich verständlich und logisch? Bauen die Inhalte aufeinander auf? Ist mir klar, wie die Prüfungsfragen gestaltet sein werden und was ich wissen und können sollte, um die Prüfung gut zu bestehen?

Strukturiertheit der Lehrorganisation: In welcher Umgebung lerne ich am besten und konzentriertesten? Habe ich einen Lernplan, in dem ich Zwischenziele und -erfolge dokumentieren kann? Wie stelle ich fest, ob ich etwas verstanden habe und im Gedächtnis behalten konnte? Gehe ich zu den regelmäßigen Lehrveranstaltungen, bin ich dort konzentriert und nehme aktiv teil, bearbeite ich regelmäßig gestellte Aufgaben? Schiebe ich das Lernen bis kurz vor der Klausur auf? Wenn hybride Formen angeboten werden, gehe ich hin oder nehme ich online teil? Was hilft mir, um mich zum Lernen zu motivieren?

Überlegungen zum Einfluss von Digitalisierung

Die *Struktur* der *Lehrinhalte* ändert sich durch Digitalisierung wenig. Bei Wissensdarstellungen kommt es vor allem auf den Inhalt und die klare und verständliche, logische Darstellung an. Potenziale der Digitalisierung liegen eher im Bereich der kognitiven Aktivierung und individuellen Unterstützung (s. u.). Digitale Werkzeuge können Grenzen setzen. Beispielsweise kann man in Online-Prüfungen an weniger flexible Fragenformate gebunden sein – dies kann den Zusammenhang zwischen Lerninhalt und Prüfungsformat beeinflussen.

Eine erhebliche Wirkung hat Digitalisierung auf die *Lehrorganisation*. Präsenzlehre wird durch traditionelle Formate mit ihrer Taktung und Einteilung von Inhalten organisiert. Dabei entsteht eine gewisse Fremdsteuerung. Wenn diese räumlichen und zeitlichen Verabredungen durch Digitalisierung aufgelöst werden, dann geht die Fremdsteuerung zurück. Bereits bei hybriden Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden in großer Zahl dem Hörsaal fernbleiben, sind Nachteile spürbar (schwarze Kacheln, Konzentrationsmangel, fehlender Rückkanal im Hörsaal etc.). Allein dadurch, dass Studierende flexibel lernen können, wann und wo sie wollen, entsteht noch keine Qualität des Lernens.

Wenn die Fremdsteuerung zurückgeht, dann ist auf der Nutzungsseite erhöhte Selbststeuerung gefordert. Die entsprechenden selbstregulativen Kompetenzen sind bei den Studierenden aber unterschiedlich ausgeprägt. Die Schere zwischen zum selbstregulierten Lernen fähigen und diesbezüglich weniger fähigen Studierenden geht daher mit Digitalisierung weiter auseinander.

Studierende sehen diese Probleme. Sie zeigen sich überall, wo Selbststeuerung gefordert ist (in Tutorien erscheinen, Aufgaben bearbeiten, während der Vorlesungszeit lernen etc.). So zeigten die Ergebnisse einer großen Studierendenbefragung an der Universität Mannheim zur Situation der Studierenden in der Pandemiezeit, dass digitales Selbstlernmaterial als sehr sinnvoll angesehen wurde. Studierende wünschten vor allem auch digitale Wissens- und Verständnisüberprüfungen. Darüber hinaus wünschten sich die Studierenden auch regelmäßige Aufgaben. Studierende sehen also das Potenzial der Digitalisierung nicht in der „Flexibilisierung“ als solcher, sondern in einer digitalen Unterstützung ihrer Lernprozesse – und zwar *einschließlich* Strukturierung der Lehrorganisation, z. B. durch regelmäßige Aufgaben.

Hinsichtlich der Strukturiertheit beim Selbstlernen könnten digitale Materialien einerseits die traditionelle inhaltliche/zeitliche Portionierung („90-Minuten-Blöcke“)

auflösen, um eine sinnvollere, ggf. kleinteiligere und an bestimmten Stellen intensivere Darstellung zu erreichen. Auf der anderen Seite können digitale Systeme (z. B. digitale Lernsysteme, Studierenden-Cockpit) eine metakognitive Überwachung (was wurde bereits erfolgreich in welchen Zeitabschnitten gelernt) und ggf. auch das Bearbeiten von Aufgaben zu bestimmten Zeiten (Lernplan) unterstützen.

1.2 Dimension der kognitiven Aktivierung

Lernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess. Das gilt sowohl für verbalisierbare Fakten, Argumente, Sachverhalte, Zusammenhänge und kognitive Schemata (*knowing what*, deklaratives Wissen) als auch für Denkweisen, Strategien, Lösungsansätze und Routinen (*knowing how*, prozedurales Wissen). Aspekte der Dimension kognitive Aktivierung werden in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Dimension der kognitiven Aktivierung – Lehrangebot und Lernverhalten

Angebot (Merkmale des Lehrangebots)	Nutzung (Lernverhalten der Studierenden)
<ul style="list-style-type: none"> • relevante, anregende, interessante, herausfordernde Aufgaben • Angebote (Aufgaben) für deklaratives Wissen: Diskussion, Elaboration, Reflexion, Klärung • Angebote (Aufgaben) für prozedurales Wissen: Handlungsgelegenheit, Anwendungsorientierung, fallbasiertes Lernen; Gelegenheiten zum Üben; Gelegenheiten, Handlungsfehler zu erkennen und zu beheben • kognitive Aktivierung aller Studierenden • Rückmeldung zur Aufgabebearbeitung • Verständnisschwierigkeiten und Fehler sichtbar machen 	<ul style="list-style-type: none"> • aktive Bearbeitung der Aufgaben • eigenes Erkennen von Lern- und Verständnisschwierigkeiten; Fragen stellen • Bearbeitung auch von Aufgaben, die zunächst (zu) schwierig erscheinen (Problemlösen, komplexe Aufgaben) • Lern- und Kooperationsstrategien für Kleingruppen anwenden • aktive Mitarbeit in Lehrveranstaltungen • eigenständige Wahl herausfordernder Aufgaben (Projekte, Praktika, situierte und anwendungsbezogene Veranstaltungen) • Relevanz für Anwendungsszenarien erkennen, Theorie-Praxis-Reflexion

Wenn Sie sich *als Lehrende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lehrangebot zu gestalten, dann sind dies *Fragen der kognitiven Aktivierung*: Wie kann ich am besten zeigen, durch welche Denkweisen komplexe Probleme in meinem Fach angegangen werden? Ist „Vormachen“ einer Problemlösestrategie ausreichend, um den Studierenden die Problemlösestrategie zu vermitteln? Wie können die Studierenden durch eigenes Bearbeiten von Problemen und Aufgaben methodisches Wissen und Prozeduren (Strategien, Lösungsschritte) erlernen? Welche Strategien wirken dabei unterstützend? Sind meine Inhalte und Aufgaben für die Studierenden interessant? Haben meine Inhalte und Aufgaben einen Bezug zu beruflichen (komplexen) Problemstellungen? Wie kann ich mit meinen Inhalten und Aufgabenstellungen dazu beitragen, dass sich Studierende den Bezug zwischen den praktischen und komplexen Problemen der realen Welt und den wissenschaftlichen Analysemethoden und Erkenntnissen erarbeiten (Theorie-Praxis-Reflexion)? Wie kann ich ggf. vorhersehbare Fehler und Fehlkonzepte für Lernprozesse nutzen? Wie kann ich mehr kognitive Aktivierung im Hörsaal oder in der hybriden Vorlesung erreichen? Wie kann ich eine hohe kognitive Aktivie-

rung und Interaktivität in Online- oder hybriden Seminaren erreichen? Wie kann ich Studierende davon überzeugen, dass elaborierende (verknüpfende, auf vertieftes Verständnis zielende) Lernstrategien besser sind als repetitives, wiederholendes Auswendiglernen?

Wenn Sie sich *als Studierende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lernen zu gestalten, dann sind dies *Fragen der kognitiven Aktivierung*: Interessieren mich die Inhalte und Aufgaben, habe ich Freude daran, sie zu lernen? Denke ich in der Lehrveranstaltung mit, beteilige ich mich, stelle Fragen und mache Vorschläge, oder warte ich ab, bis die Lösung präsentiert wird? Habe ich Fragen zu den Inhalten, artikuliere ich Verständnisschwierigkeiten? Lerne ich mit Strategien der kognitiven Elaboration (vertiefendes, sinnstiftendes Lernen)? Kann ich die Inhalte in eigenen Worten zusammenfassen? Arbeitet meine Lerngruppe effektiv und was trage ich dazu bei? Wähle ich Lehrveranstaltungen und extracurriculare Lerngelegenheiten (Projekte, Praktika, Exkursionen, ...), die mich interessieren und herausfordern, bei denen ich etwas für mich Sinnvolles hinzulernen kann? Sehe ich den Anwendungsbezug in den Inhalten, Aufgaben und Methoden? Kann ich reale, komplexe Problemstellungen mit den wissenschaftlichen Methoden des Fachs angehen?

Überlegungen zum Einfluss von Digitalisierung

Verständnisprobleme, Probleme, in eine neue Denkweise hineinzufinden, Fehlkonzepte und Probleme mit der Anwendung von Wissen offenbaren sich oft erst in diskursiven Veranstaltungen, in denen komplexere Aufgaben durch Studierende bearbeitet werden (Seminare, Projekte etc.). Dies sind typischerweise die Formate, in denen Studierende sichtbar „selbst etwas tun“. Lehrende erhalten dabei eine gewisse Einsicht in die Denkprozesse der Lernenden. Die *Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden* scheint für die konstruktiven und das Denken verändernden Prozesse sehr wichtig zu sein. Wie kann durch Digitalisierung ein Mehr an Qualität entstehen?

Digitalisierung kann – mit einigem bis sehr hohem Aufwand bei der Content-Erstellung – *kognitive Aktivierung direkt unterstützen*: (1) Durch kognitiv aktivierende Selbstlernmaterialien und (2) durch digitale Lernsysteme, in denen Studierende Fragen und Aufgaben selbst bearbeiten. Dabei werden Elemente der kognitiven Aktivierung aus den diskursiven Lerngelegenheiten gezielt in die digitale Sphäre übertragen, um Selbstlern-Prozesse zu verbessern. Digitalisierung ermöglicht dabei durch Fragen und Rückmeldungen eine gewisse vorgeplante „Interaktivität“ im Lernprozess (siehe auch Dimension *individualisierte Unterstützung*). Diese steht dann einer großen Zahl von Studierenden zur Verfügung.

Kognitiv aktivierende Selbstlernmaterialien. Digitale Medien ermöglichen eine multimediale Darstellung, beispielsweise mit Erklärvideos. Eine solche Darstellung kann – etwa gegenüber einem Lehrbuchkapitel oder einer Vorlesungsaufzeichnung – potenziell kognitive und motivationale Lernvorteile bieten. Von einer effektiveren Nutzung der kognitiven Kapazität des Arbeitsgedächtnisses über eine verständliche und einfachere, an der mündlichen Kommunikation orientierte Sprache bis hin zum „persönlichen Ansprechen“ der Studierenden durch die Lehrperson im Video zeigt die Lehr-Lern-

forschung, dass sich Lernergebnisse verbessern lassen (Mayer 2014). Das Selbstlernmaterial könnte zudem Anregungen zur vertieften Verarbeitung bieten, beispielsweise dadurch, dass im Unterschied zu einem typischen Lehrbuchkapitel oder einer Vorlesungsaufzeichnung

- mehr Fragen zum Lernen und Mitdenken gestellt werden,
- mehr antizipierte Fehlkonzepte, Verständnisschwierigkeiten und Missverständnisse angesprochen werden,
- mehr interessante Anwendungsfälle dargestellt werden,
- mehr Hinweise zum individuellen Vertiefen und Verzweigen gegeben werden.

Studierende, die mit angemessenen Lernstrategien lernen, können diese Aspekte im Lehrangebot erkennen und bearbeiten. In gut gestalteten digitalen Selbstlernmaterialien kann somit die kognitive Aktivierung der Lernenden gezielt erhöht werden. Die Lehr- und Lernzeit mit solchem Lernmaterial – das möglicherweise auch anders aufgeteilt sein wird – dürfte die 90-Minuten-Zeit einer aufgezeichneten Vorlesung deutlich überschreiten. Allerdings wird auch normalerweise erwartet, dass Studierende Vorlesungsinhalte selbst vor- und nachbereiten. Die Aufbereitung im digitalen Medium initiiert und lenkt die kognitiv aktivierenden Prozesse.

Digitale Lernsysteme. In einem digitalen Lernsystem können Studierende mit vorgegebenen Fragen und Aufgaben begleitend zu einer Lehrveranstaltung selbst lernen. Diese Funktion wird von Studierenden stark nachgefragt. Dies kann insbesondere dann kognitiv aktivierend wirken, wenn Fragen gestellt werden, die Inhalte vertiefen, Zusammenhänge thematisieren und das Verständnis sichern. Studierende, die sich eher oberflächlich mit den Inhalten auseinandergesetzt haben und ihre Missverständnisse nicht bemerkten, werden dadurch individuell mit Fragen konfrontiert, die sie sich selbst nicht gestellt und auch nicht in die Lehrveranstaltung mitgebracht hätten. Ein digitales Lernsystem dient also nicht allein dazu, Fragen für die Prüfungsvorbereitung zu wiederholen. Es kann beim Denken und Erarbeiten der Inhalte unterstützend wirken. Das Kapitel „Vorlesungsbegleitendes digitales Tutoring mit CoTutor zur Unterstützung von kognitiven Lernstrategien bei Erstsemesterstudierenden“ in diesem Band beschreibt ein Beispiel.

Dies funktioniert auch mit Multiple-Choice-Fragen mit vorgegebenen Antwortalternativen. Die falschen Antworten werden so formuliert, dass sie den antizipierten Missverständnissen und Fehlkonzepten entsprechen. Sinnvoll ist dies dann, wenn die Studierenden im Lernsystem auf falsche Antworten ein informatives Feedback erhalten (d.h. eine Erläuterung, warum dies falsch war und was warum richtig gewesen wäre). Auf diese Weise werden interaktive Lehr-Lernprozesse (Fragen-Denken-Antworten-Rückmeldung) teilweise in die digitale Selbstlernsphäre verlagert.

Auf der Nutzungsseite ist es notwendig, dass Studierende den Wert der kognitiven Aktivierung und des vertiefenden Lernens mit der interaktiven digitalen Unterstützung erkennen. Sie sollten bewusst ihr Verständnis überprüfen und mit weiteren Lernmaterialien abgleichen. Ein nicht unbeträchtlicher Teil der Studierenden versteht diese Nutzungsweise allerdings nicht auf Anhieb. Bei der digitalen Wissensüberprü-

fung möchten sie vor allem sicherstellen, dass sie auf eine Prüfung gut vorbereitet sind. Verlassen sich Studierende dabei auf den sichtbaren Erfolg in einem digitalen Lernsystem, könnten Nachteile für ihre eigenen selbstregulativen Kompetenzen und metakognitiven Einschätzungen entstehen.

Aktivierende Werkzeuge für die synchrone Lehre. Kognitive Aktivierung kann mit digitalen Werkzeugen angeregt werden, ob die Studierenden nun vor Ort im Hörsaal sitzen oder von auswärts teilnehmen. Dazu gehören Audience-Response-Systeme, bei denen mit vorbereiteten Fragen gearbeitet wird, oder Werkzeuge, mit denen Beiträge der Teilnehmer*innen parallel gesammelt und dargestellt werden können. Diese Werkzeuge sparen Zeit und können die kognitive Aktivierung auch bei großen Gruppen von Studierenden erhöhen.

Bei von vornherein diskursiv angelegten Formaten mit kleineren Gruppen können virtuelle Räume zwar eine ortsunabhängige Lehre ermöglichen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass soziale und aufgabenbezogene Interaktionen im virtuellen Raum – auch abhängig vom Verhalten aller Beteiligten – erschwert sind. Noch schwieriger zu handhaben sind hybride, synchrone Lehr-Lernformate bei gleichzeitiger Präsenz- und Online-Teilnahme, in denen eine hohe Interaktivität hergestellt werden soll.

1.3 Dimension der individualisierten Unterstützung

Es gibt Studierende mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und unterschiedlichem Vorwissen. Individualisierte Unterstützung beruht auf vorangestellter Diagnostik, stellt unterschiedliche Lernbedarfe fest und schafft differenzierte Lerngelegenheiten. Tabelle 4 zeigt Aspekte dieser Dimension.

Tabelle 4: Dimension der individualisierten Unterstützung – Lehrangebot und Lernverhalten

Angebot (Merkmale des Lehrangebots)	Nutzung (Lernverhalten der Studierenden)
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik individueller Lernstände • Möglichkeiten für Studierende, ihr Wissen selbst zu überprüfen • differenzierte Angebote (Erklärungen, Aufgaben) für unterschiedliche Studierende mit unterschiedlichen Wissensständen • individualisierte Rückmeldungen zu Aufgaben und Möglichkeiten zur Revision • explizit ausgewiesene Zusatzangebote zur selbstständigen Nutzung (Brücken-, Vorbereitungskurse, ggf. digital und zum Selbstlernen) • adaptive Instruktion in diskursiven Lehrveranstaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lernüberwachung; Vergleich der Soll- und Ist-Zustände beim Lernen • jedwede Rückmeldemöglichkeit nutzen (z. B. Klausurergebnisse; Schwierigkeiten beim Lösen von Aufgaben; Rückmeldung von Lehrenden), um eine realistische und reflektierte Einschätzung des eigenen Lernstandes zu erhalten • Rückstände selbstständig adressieren und Lernbedarf decken • individuelle Schwierigkeiten bei der Vorgehensweise (Lernstrategien) erkennen; Strategien anpassen und ändern • Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen aufbauen

Wenn Sie sich *als Lehrende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lehrangebot zu gestalten, dann sind dies *Fragen der individualisierten Unterstützung*: Habe ich es mit heterogen zusammengesetzten Studierendengruppen zu tun? Wie unterschiedlich sind die Lernvoraussetzungen (z. B. Vorwissen, Interessen)? Wie finde ich während der Lehr-Lernprozesse heraus, was die Studierenden verstanden haben? Wie

kann ich den Studierenden individuelle Rückmeldung zu Antworten und Aufgabebearbeitungen geben? Wie kann ich den Studierenden Hinweise geben, wie sie individueller lernen können (z. B. zusätzliche Materialien zum Nachlesen und/oder besonders herausfordernde Aufgabenstellungen für besonders fähige und interessierte Studierende)? Können die Studierenden ihr Wissen und ihr Verständnis selbst überprüfen und ihre Lernwege daran anpassen? Wie gehe ich mit unerwarteten Fragen im Seminar und im Hörsaal um, die mangelndes Verständnis offenbaren? Wie gehe ich mit unvollständigen und fehlerhaften Antworten von Studierenden auf meine Fragen um?

Wenn Sie sich *als Studierende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lernen zu gestalten, dann sind dies *Fragen des individualisierten Lernens*: Wie erkenne ich, ob ich die Inhalte verstanden habe? Wie kann ich feststellen, ob ich mich auf die Prüfung angemessen vorbereite? Wie stelle ich vor der Veranstaltungsanmeldung fest, welche Lernvoraussetzungen gefordert sind und ob ich die Lehrveranstaltung voraussichtlich mit Erfolg abschließen werde? Bemerke ich, dass mir die Inhalte zu schwierig sind und ich nicht mitkomme? Mit welchen Lernmaterialien kann ich gut im eigenen Tempo lernen? Mit welchen Lernstrategien kann ich das Material für mich gut aufbereiten und verarbeiten? Wie nutze ich Lehrbuchkapitel? Wie nutze ich Vorlesungsaufzeichnungen? Wie nutze ich gestellte Aufgaben, Fragen und Anregungen für mich? Bemerke ich, dass mir die Fragen und Aufgaben eigentlich zu einfach sind und ich es bevorzugen würde, wenn wir schwierigere Probleme besprechen würden? Welche Lernbedarfe habe ich, die ich selbst bearbeiten muss? Wie finde ich passende, gut erklärte und sachlich korrekte Lernressourcen, wenn ich zusätzlichen Lernbedarf habe?

Überlegungen zum Einfluss von Digitalisierung

An einer Präsenzuniversität sind institutionell vorgeplante, auf Diagnostik basierende und in einen curricularen Regelbetrieb integrierte Maßnahmen für Individualisierung (z. B. differenzierte Tutorien für unterschiedliche Wissensvoraussetzungen) die Ausnahme, weil die Lehrformate für Gruppen von Studierenden zeitlich und räumlich gebündelt sind. Viele Studiengänge setzen relativ homogene Studierendengruppen und im Studienverlauf relativ homogen „wachsendes Wissen“ voraus. Auch die üblichen Lernmaterialien – sowohl die digital verfügbare Vorlesungsaufzeichnung oder das gedruckte Lehrbuch – sind nicht für individualisiertes Lernen aufbereitet. Individualisiert unterstützende Lehr-Lernprozesse gibt es ad hoc in diskursiven Lehrveranstaltungen („adaptive Instruktion“) und in individuellen Rückmeldungen (z. B. zu Hausarbeiten). Diese „kleinen Formen“ müssen aber von den Lehrpersonen individuell realisiert werden. In ihrem Lernverhalten bleiben Studierende oft hinter den Möglichkeiten zurück, individuelle Lernstände zu erkennen, Rückmeldungen selbstkritisch und reflektiert zu nutzen und am eigenen Kompetenzaufbau (einschließlich Veränderung von Lernstrategien) nach Bedarf zu arbeiten.

Individualisiertes Lernen wird künftig zunehmen, z. B. durch die Entwicklung hin zu mehr internationalen Lehrveranstaltungen und Teilstudiengängen sowie durch stärker heterogene Studierendengruppen besonders in der Studieneingangsphase. Di-

gitalisierte Lehr-Lernszenarien können individuelle Lernwege eröffnen. Gleichzeitig können viele Studierende davon profitieren. Selbstlernmaterialien und digitale Lernsysteme können das individualisierte Lernen unterstützen:

Selbstlernmaterialien werden kleinteiliger strukturiert und enthalten Möglichkeiten für unterschiedliche Lernwege, die Bereitstellung von Zusatzmaterial und Hinweise auf besonders herausfordernde Aufgaben. Explizite Hinweise leiten die Studierenden bei der Auswahl („Wenn Inhalt X nicht gleich verstanden wurde, dann Y anschauen. Wenn eine komplexere Fragestellung dazu interessant erscheint, dann Problemdarstellung A bearbeiten und Musterlösung B anschauen“).

Digitale Lernsysteme können Lernbedarfe sowohl individuell erkennen als auch die Bedarfe erfüllen. Sie können auch dazu beitragen, Strategien des selbstregulierten Lernens zu verbessern. In digitalen Lernsystemen kann, wie bei der kognitiven Aktivierung beschrieben, ein Teil der vorhersehbaren Verständnisschwierigkeiten aufgegriffen und behandelt werden. Nicht alle Studierenden haben die gleichen Fragen und die gleichen Probleme. In digitalen Lernsystemen werden die Studierenden genau dort individuell unterstützt, wo sie die Fragen falsch beantwortet haben. Lehrende formulieren die Frage, die Antwortoptionen und die Rückmeldungen einmal – und alle Studierenden können davon profitieren. Im Seminar wäre die Behandlung des Problems davon abhängig, ob es überhaupt thematisiert worden wäre und ob die Lehrperson eine gute Erklärung hätte liefern können.

Digitale Lernsysteme haben darüber hinaus für die Studierenden eine individuelle diagnostische Funktion, die ihnen die metakognitive Kontrolle erleichtert. Wenn es die Möglichkeit gibt, den individuellen Lernerfolg über alle Fragen hinweg durch ein aggregiertes Maß darzustellen, dann können die Studierenden diese Information nutzen, um ihre Lernprozesse anzupassen und auszurichten. Digitale Lernsysteme könnten außerdem weiter dazu ausgebaut werden, um selbstreguliertes Lernen zu fördern. So könnte das Lernsystem den Studierenden Hinweise dazu geben, ob Lernstrategien geändert werden sollten.

Auch für die Lehrenden ist diese Betrachtung aufschlussreich. Das, was im Lernsystem gelernt wird, sollte auch für den Prüfungserfolg effektiv sein. Das ist nur dann trivial, wenn Prüfungsfragen im Lernsystem enthalten sind und somit „trainiert“ werden können, was aber nicht der Fall sein sollte.

Digitale Lernsysteme liefern Einsichten in das tatsächliche Lernverhalten von Studierenden. Lernprozessdaten aus einem solchen System können Aufschluss darüber geben, wann, was und mit welchem Erfolg die Studierenden lernen („Lernen sichtbar machen“). Diese Daten verständlich aufzubereiten, sie zu interpretieren und ihr Potenzial zu heben, ist allerdings anspruchsvoll – auch hinsichtlich der Unterschiedlichkeit der Lernprozesse von Studierenden.

1.4 Dimension der sozialen Zugehörigkeit

Die Präsenzuniversität stellt einen Ort zur Verfügung, an dem sich alle Angehörigen der Universität (Studierende, Lehrende, Verwaltung) als Gemeinschaft fühlen, an dem sie sich als Personen begegnen und miteinander interagieren, lernen, forschen und arbeiten. Lehrangebot und Lernverhalten in dieser Dimension stellt Tabelle 5 dar.

Tabelle 5: Dimension der sozialen Zugehörigkeit – Lehrangebot und Lernverhalten

Angebot (Merkmale des Lehrangebots)	Nutzung (Lernverhalten der Studierenden)
<ul style="list-style-type: none"> • Lehren und Lernen wird als kooperativer, gemeinsamer Prozess von beteiligten Personen erlebt. • Lehrende gestalten eine professionelle Beziehung zu Lernenden und sorgen für ein lernförderliches Klima. • Lehrende zeigen Interesse für die Studierenden und ihre Lernprozesse, signalisieren Aufmerksamkeit und Anerkennung, sind zu Rückmeldungen und Austausch bereit. • Der Ort der Universität ist eine professionelle Lehr-Lernumgebung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lehren und Lernen wird als kooperativer, gemeinsamer Prozess von beteiligten Personen erlebt. • Studierende haben ein Gefühl des Dazugehörens. Sie suchen Zugehörigkeit durch Eigenaktivität und Initiative (z. B. Herstellen informeller Kontakte, Verbindung zur Fachschaft). • Studierende erleben sich als Teil der Universität und als zugehörig zu ihrem Fach und der Fachkultur.

Wenn Sie sich *als Lehrende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, um Ihr Lehrangebot zu gestalten, dann sind dies *Fragen der sozialen Zugehörigkeit*: Wie kann ich durch mein Lehrangebot und meine Interaktion mit den Studierenden dazu beitragen, dass diese sich an der Universität willkommen und zugehörig fühlen? Gehe ich respektvoll mit den Studierenden um? Welche Verhaltensweisen auf meiner Seite tragen dazu bei, dass die Studierenden mich in einer professionellen Rolle wahrnehmen, in der ich Regeln und Verfahrensweisen des Miteinanders etabliere – auch im virtuellen Raum? Wie sehe ich meine Studierenden? Sehe ich in ihnen künftige Kolleginnen und Kollegen, die Teil meiner akademischen Profession werden? Bin ich für die Studierenden erreichbar, gebe ich wertschätzende Rückmeldungen, interessiere ich mich für die Lernprozesse und „Akkulturationsprozesse“ der Studierenden? Spreche ich mit Studierenden über ihr Lernen? Wie gehe ich mit kritischen Anmerkungen (z. B. in Lehrveranstaltungsevaluationen) durch Studierende um?

Wenn Sie sich *als Studierende*r* beispielsweise folgende Fragen stellen, dann sind dies *Fragen der sozialen Zugehörigkeit*: Bin ich an der Universität „richtig“? Fühle ich mich wohl? Gehe ich gern zur Universität? Finde ich an der Universität Anschluss zu den anderen Studierenden? Fühle ich mich hinsichtlich meiner Lernprozesse – und ggf. auch hinsichtlich Verständnisschwierigkeiten – ernst genommen? Fühle ich mich auf mich allein gestellt? Habe ich das Gefühl, von Studierenden und Dozierenden respektiert und geschätzt zu werden? Finde ich in die Denkweisen und Erkenntnismethoden meines Fachs hinein und beginne, mich als Teil der wissenschaftlichen Fachkultur zu sehen?

Überlegungen zum Einfluss von Digitalisierung

Was die Präsenzuniversität durch die Bündelung von Personen in Raum und Zeit „selbstverständlich“ bietet, ist in der Zeit der Pandemie auf auffällige Weise ausgefallen. Der reale Raum ist für Lernbereitschaft und Konzentration förderlich und erleichtert die Umsetzung von Kommunikationsregeln und -erwartungen. Der Präsenzraum unterstützt den Aufbau einer professionellen Beziehung zwischen Lehrenden und Studierenden. Die Universität ist außerdem ein informeller Begegnungsraum für die Studierenden. Wer hier studiert, hat das Bedürfnis, „dazuzugehören“. Der Präsenzraum erleichtert die Wahrnehmung von Zugehörigkeit.

Der digitale Raum erschwert demgegenüber die Erfahrung sozialer Zugehörigkeit und Eingebundenheit. Die synchrone Kommunikation in virtuellen Räumen ist kein vollwertiger Ersatz für die Interaktion im Präsenzraum. Asynchrone und auf Selbstlernen abzielende digitale Elemente bieten noch weniger Möglichkeiten, soziale Zugehörigkeit zu erfahren. Hybride Lehrangebote, bei denen die Studierenden wählen können, ob sie in Präsenz erscheinen oder nicht, können dazu verlocken, die kurzfristig bequemere Alternative zu wählen – mit mittelfristig negativen Folgen für soziale Zugehörigkeit. Das „Ankommen“ an der Universität – sowohl das persönliche und soziale Ankommen, aber auch das Ankommen in einem strukturierten Verhaltensmuster für das Lernen – wird durch die Präsenz implizit und explizit gefördert. Durch virtuelle Möglichkeiten kann sie erodieren.

Digitale Werkzeuge könnten – in ergänzender Weise und in angemessener Dosierung – auch zur sozialen Zugehörigkeit beitragen. Flexible virtuelle Sprechstunden können beispielsweise die Erreichbarkeit der Dozierenden verbessern. Studierende können in Projekten und Lerngruppen in virtuellen Räumen flexibel zusammenarbeiten. Studierende, die durch ihre Lebensbedingungen am persönlichen Erscheinen gehindert sind, können virtuell teilnehmen und werden nicht ausgeschlossen. Projektorientierte Lehrveranstaltungen und die Zusammenarbeit mit Partnern außerhalb der Universität können durch virtuelle Werkzeuge unterstützt werden. Für die Nutzung der Werkzeuge und virtuellen Räume können didaktische Möglichkeiten und Formen des sozialen Umgangs entwickelt werden, die darauf abzielen, die Dimension der sozialen Zugehörigkeit bewusst zu machen und Zugehörigkeit erlebbar werden zu lassen.

2 Der Qualitätsrahmen in InnoMA

Wie hat der Qualitätsrahmen in InnoMA gewirkt? Der Qualitätsrahmen wurde als Arbeitsdokument in einer frühen Phase universitätsweit veröffentlicht und in InnoMA-Workshops vorgestellt, er floss in didaktische Beratungen und in die frühzeitige Planung der Begleitforschung mit den Projekten ein.

Der Qualitätsrahmen regt an, dass Lehrende über ihre innovative Idee für ihr Lehrangebot „hinausdenken“ und weist mit seiner Gegenüberstellung von Angebots- und Nutzungsseite sehr deutlich darauf hin, dass sich ein Erfolg mit der tatsächlichen Nut-

zung entscheidet. Im Idealfall wird schon bei der Entwicklung der Lehrangebotsidee antizipiert und später evidenzbasiert geprüft, wie das Lehrangebot von Studierenden angenommen wird und was es zu ihrem Lernerfolg beiträgt. Die InnoMA-Begleitforschung hat den Nutzungsaspekt in allen Projekten in den Vordergrund gestellt und hierfür sowohl qualitative Daten (z. B. Interviews) als auch quantitative Daten mit standardisierten Instrumenten, Fragebögen sowie objektive Daten (digitale Lerndaten, Prüfungsleistungen) erhoben, deren Gebrauch und Auswertung mit den Lehrenden vorher abgesprochen wurde. Die Ergebnisse wurden den Lehrenden zurückgemeldet (vgl. Kapitel 3, insbesondere Abschnitt 4).

Auf der anderen Seite regt der Qualitätsrahmen dazu an, systematischer darüber nachzudenken, hinsichtlich welcher Qualitätsdimensionen die Lehrveranstaltung verbessert werden kann und wie Veränderungen möglicherweise andere Aspekte mitbeeinflussen.

Die Einordnung der InnoMA-Projekte in die Qualitätsdimensionen (Tabelle 6) zeigt, dass die Projekte den Schwerpunkt auf bestimmte Qualitätsdimensionen legten, wobei die meisten Projekte die kognitive Aktivierung der Studierenden zum Ziel hatten, was beispielsweise durch digitale Selbstlernmaterialien, Reflexionstrainings und Aufgabenlösungen adressiert wurde. Auch die *individualisierte Unterstützung* war ein zentraler Aspekt. Projekte wie automatisierte Feedbacksysteme und personalisierte Lernpfade ermöglichten den Studierenden ein selbstgesteuertes und individuelles Lernen. Die *Strukturiertheit* hingegen, also u. a. die Organisation von Inhalten im Zeitverlauf, stand in einigen wenigen Projekten im Fokus. Dies zeigte sich etwa in der Nutzung von Kanban-Boards, strukturierten Lernplänen oder externen Steuerungsbemühungen wie verpflichtenden Aufgaben im Semesterverlauf. Die Dimension der *sozialen Zugehörigkeit* war nur in wenigen Fällen präsent, etwa in Form von Kleingruppenprojekten oder Peer-Feedbacks.

Viele Lehrende hatten also zunächst die Qualitätsdimension der kognitiven Aktivierung im Blick. Einerseits zeigt dies, dass Lehrende sich sehr ernsthaft der Frage stellen, wie Studierende sich konstruktiv und aktiv mit den Lerninhalten auseinandersetzen und wie digitale Elemente hierzu dienlich sein können. Andererseits kann diese Fokussierung eine Nachwirkung der COVID-19-Pandemie gewesen sein. Gerade die aktive, diskursive und persönliche Diskussion über Lerninhalte hat in der Pandemie gelitten, gleichzeitig war die Strukturiertheit zugunsten zeitlicher und räumlicher Flexibilität in den Hintergrund getreten. Aus diesem Grund war es naheliegend, Lehrmaterialien zu entwickeln, die über Lehrbuchkapitel und Vorlesungsaufzeichnungen hinausgehen und zu einer aktiven und konstruktiven Auseinandersetzung beitragen.

Tabelle 6: Überblick über evaluierte Projekte und die in ihnen adressierten Qualitätsdimensionen

Projekte	Strukturiert- heit	Kognitive Aktivierung	Individua- lisierte Unter- stützung	Soziale Zugehörigkeit
2022–2023				
Educational Data Literacy				
Social Video Learning via Videoan- notationen in Ilias				
Digitales Selbstlernsystem für gram- matikalisches Grundwissen				
Academic Practice Nuggets				
Design von fachdidaktischen Erklärscenarien im virtuellen Klas- senzimmer				
Inverted Classroom mit bewerteten Fragen und Kommentaren				
Projekt eMath				
Systemfeedback Programmier- umgebung				
2023–2024				
Leseliste 2.0				
Digitalization of Socratic Teaching				
Graphic-Novel-Based-Case Studies on the Future of Work and Workplace Learning				
Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirt- schaftsrecht (Anki)				
Systemfeedback Programmier- umgebung II				
Mit der Maschine sprechen: Reflexi- onstraining und selbstgesteuertes Lernen mit ChatGPT				
Erweiterung des digitalen Lehr-Lern- angebotes im Fachbereich Mathe- matik, Projekt 1				
Erweiterung des digitalen Lehr-Lern- angebotes im Fachbereich Mathe- matik, Projekt 2				
Adaptive Mastery Testing zur Förde- rung des individuellen Lernerfolgs				

(Fortsetzung Tabelle 6)

Projekte	Strukturiert- heit	Kognitive Aktivierung	Individua- lisierte Unter- stützung	Soziale Zugehörigkeit
World History of State and Law				
Individual Content Recommenda- tion for Learning Success				
Tax-Quiz				
2024–2025				
Media Systems and Media History				
Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirt- schaftsrecht				
LingQuiz – a digital learning plat- form for linguistics				
CoTutor: Lernstrategieerwerb und strukturierte Nutzung				
Digitale Streifzüge durch die Welt- literatur				
World History of State and Law				
GeR Gamified				
Public Blockchains Enabled Class- room				
Vorlesung International Cultural Studies: Innovation & Nachhaltig- keit im Inverted Classroom				
Packaging beyond Plastics. Inspira- tions from Before				
Summe	12	28	21	6

In Tabelle 6 sind die Projekte dargestellt, die im Rahmen der Begleitforschung evaluiert wurden (vgl. Kapitel 3). Es kann festgestellt werden, dass sich im Lauf der InnoMA-Projektzeit die Projektziele „breiter“ über die Qualitätsdimensionen verteilen. Anfangs zielten die Projekte im Wesentlichen auf die Dimension der kognitiven Aktivierung, ergänzt in einigen Fällen durch die Dimension der individuellen Unterstützung. In den nächsten beiden Projektjahren sehen wir eine deutliche Zunahme von Projektzielen, die auch andere Qualitätsdimensionen beinhalten, wobei die Förderung sozialer Zugehörigkeit weiter selten bleibt. Grundsätzlich hat die Begleitforschung zusammen mit der didaktischen Beratung im Vorfeld den Qualitätsrahmen in die Projektberatungen eingebracht. Dies hat möglicherweise innerhalb der Projektzeit von InnoMA als eine Art

„Fortbildung“ der Lehrenden gewirkt und die Aufmerksamkeit auf weitere Qualitätsdimensionen gelenkt. Die folgende Geschichte – basierend auf wahren Erfahrungen, jedoch etwas verkürzt – mag dies beispielhaft illustrieren.

Ein Dozent stellt zu Beginn seines InnoMA-Projekts die Idee in den Mittelpunkt, dass ein digitales Lernsystem, in dem es viele (Multiple-Choice-)Fragen zur Verständnisförderung gibt, das bestehende Lehrangebot (Vorlesung, Lehrbuchkapitel und Originalartikel, Folien, Erklärvideos, ...) gut ergänzt. Der Dozent hat sich dabei vorgestellt, dass die Studierenden kognitiv aktiviert würden, wenn sie über die Verständnisprobleme und Fehlkonzepte nachdenken, die er in den Antwortoptionen präsentiert und in ausführlichen Feedback-Texten erläutert. Der Dozent hat jedoch nicht vorausgesehen, dass Studierende das digitale Lernsystem im Wesentlichen für eine effiziente Klausurvorbereitung verwenden würden. Nach mehreren Durchläufen, Nutzungsanalysen und Ernüchterung hinsichtlich der Prüfungsleistungen beschleicht den Dozenten der Verdacht, dass die Studierenden sich nun fast gänzlich auf das Lernen und Wiederholen mit dem digitalen Lernsystem stützen und die übrigen, „traditionellen“ Lernmaterialien kaum noch anschauen. Er stellt mithilfe der digitalen Lerndaten objektiv fest, dass Studierende massiert kurz vor der Klausur lernen und dass die Lerninvestition (in Stunden, bearbeiteten Aufgaben etc.) nicht ausreicht, um unter dem Stress der Prüfungsvorbereitung wirklich als Verständnisvertiefung wirksam zu sein. Der Dozent überlegt nun, eine Fremdsteuerung des Lernens mit dem digitalen System hinsichtlich des Erreichens von Lernzielen und zeitlicher Verteilung während der Vorlesungszeit umzusetzen. Im Qualitätsrahmen ist er damit in der Strukturierungsdimension (Lehr-Lernorganisation, Lernplan) gelandet.

Dass die Qualitätsdimensionen in der Umsetzung hauptsächlich den Schwerpunkt „kognitive Aktivierung“ zeigen, kann auch mit technischen Möglichkeiten zu tun haben. Für „kognitive Aktivierung“ können sich Lehrende möglicherweise am besten digitale Werkzeuge vorstellen, die entsprechende Lernprozesse unterstützen können. Für Individualisierung erscheint es schwieriger. Zwar könnten wir Quizzes und Tests implementieren, die diagnostischen Zwecken dienen. Es ist jedoch derzeit weder technisch noch konzeptionell einfach, in einem Lernsystem explizit darauf angepasste Lernwege anzulegen, die jeweils passenden Lernmaterialien zu hinterlegen und auf diese Weise heterogene Lernpfade vorzuplanen. Eine allgemeine Lernplattform ist kein fachlich informiertes, intelligentes tutorielles System. Zudem müssten sich Lehrende sehr genau überlegen, ob sie diese heterogenen Lernpfade (und möglicherweise heterogenen Lernergebnisse) für ihre studentischen Gruppen im Ergebnis überhaupt wollen, da oftmals ein gemeinsames Lehrziel erreicht werden soll, das mit denselben Klausuraufgaben für alle gemessen wird. Auch die Dimension der Strukturiertheit ist technisch nicht so einfach zu realisieren, beispielsweise hinsichtlich umfassender, ggf. individuell anpassbarer Lernpläne. Wir können zwar in einer Lernplattform die Abgabezeit für einzelne Aufgaben einstellen, aber für einen komplexen, eine Semesterzeit umfassenden Lernplan

mit entsprechender Überwachung (z. B. hinsichtlich der automatischen Protokollierung aller Leistungen aller Studierenden im gesamten Lernplan) fehlt eine gut zu bedienende technische Infrastruktur. Möchten wir einen solchen umfassenden digitalen Lernplan aufstellen, müssen wir uns auch mit dem Widerspruch auseinandersetzen, dass ein Argument für digital gestütztes Lernen einmal die selbstregulierte zeitlich-örtliche Unabhängigkeit und Flexibilität war, welche damit entfällt. Schließlich fehlen für kooperative Lehr-Lern-Szenarien durchdachte technische Werkzeuge, die nicht nur virtuelle Meetings und geteilte Dokumente ermöglichen, sondern auch einen kooperativen Lehr-Lernprozess gestalten helfen, Koordinationsaufgaben übernehmen, Instruktionen zeigen, die Gruppe bei der Kooperation unterstützen und Materialien zur Verfügung stellen. So gesehen sind digitale Werkzeuge technisch weit weniger entwickelt und weit weniger für Lehrende auf einfache Weise handhabbar, als es wünschenswert wäre, um weitere Qualitätsdimensionen mit überschaubarem Aufwand sinnvoll digital unterstützen zu können.

Ein etwas blinder Fleck in InnoMA bleibt auf der Nutzungsseite des Qualitätsrahmens die Entwicklung von Kompetenzen des selbstregulierten Lernens der Studierenden. Kaum ein Projekt widmete sich der Frage, wie Studierende Strategien erlernen, die sie befähigen, auf der Nutzungsseite die zum Lehrangebot passenden Lernaktivitäten selbstständig auszuführen. Das „CoTutor“-Projekt (vgl. Kapitel 5) ist ein Beispiel für ein Projekt, das diese Herausforderung aus den Erkenntnissen innerhalb der Projektlaufzeit von InnoMA aufgegriffen hat. Ein Vermitteln und Üben anspruchsvoller kognitiver Lernstrategien zur Verständnisvertiefung und Metakognition ist hier inzwischen Teil des Lehrangebots für Erstsemesterstudierende. Grundsätzlich sollte Aufmerksamkeit darauf verwendet werden, wie festgestellt werden kann, ob Studierende Techniken und Strategien des selbstregulierten Lernens beherrschen und anwenden (Nutzungsseite des Qualitätsrahmens), und wenn dies nur unzureichend der Fall ist, zu fragen, wie der Erwerb dieser Lernkompetenzen unterstützt werden kann. Dies kann auch innerhalb des fachlichen Lernens geschehen. Die hier gemeinten Strategieelemente sind überfachlich, der Erwerb kann aber mit fachlichem Lernen verknüpft sein.

Während der InnoMA-Projektlaufzeit hat eine neue, herausfordernde Entwicklung die Hochschulen erreicht. Künstliche Intelligenz in Gestalt von Large Language Models kann in vielen Fachdisziplinen Aufgaben unterstützen und erleichtern. Sie wird u. a. eingesetzt, um die Produktivität im Forschungsprozess zu erhöhen, und es wird damit gerechnet, dass sie Arbeitsplatzanforderungen bei der Verarbeitung von Wissen und bei der sprachlichen Kommunikation von Wissen verändert. Was die KI im Bereich der Hochschullehre kann oder was sie bereits dort „anrichtet“, ist derzeit noch unklar. Auch im Rahmen von InnoMA wurde dieser Entwicklung Rechnung getragen und es wurden erste Projekte zum Umgang mit KI umgesetzt. In der Geschichte wurden beispielsweise Übungssitzungen zum reflektierten Umgang mit KI in den Geisteswissenschaften konzipiert und in der Wirtschaftspädagogik wurde im Rahmen einer Lehrveranstaltung zu wissenschaftlichem Arbeiten erprobt, inwiefern Feedback der KI für die Studierenden gewinnbringend eingesetzt werden kann. Die Universität Mannheim hat sowohl im

Rahmen von InnoMA als auch darüber hinausgehend auf verschiedenen Ebenen u. a. durch Bereitstellung von Zugängen zu LLM für Dozierende und Studierende, Workshops, Fortbildungen und Handreichungen reagiert, um zu einem reflektierten und transparenten Umgang mit KI/LLM zu gelangen, ohne die Nutzung einzuschränken. Es ist noch zu früh, um die Folgen dieser Herausforderung absehen zu können. Sicher scheint nur zu sein, dass die Nutzung von KI/LLM und ihre Wirkungen für die Kompetenzentwicklung von Studierenden ein Thema für künftige Projekte und hochschuldidaktische Forschung sein muss.

Abschließend ist wesentlich, dass Lehrende und Lernende erkennen, dass sie gemeinsam verantwortlich für das Gelingen der Lehr- und Lernprozesse sind. Ein innovatives Lehrangebot zu entwickeln und bereitzustellen genügt nicht. Lernen sollte verstärkt sichtbar gemacht werden und Lehrangebote sollten darauf abzielen, Lernprozesse gezielt zu beeinflussen und zu unterstützen. Lernende müssen sich bewusst machen, welche Lernprozesse erwartet werden und welche Verhaltensweisen sie beim Lernen selbst verbessern können.

Wenn digitale Unterstützung für die Verbesserung von Lehr- und Lernprozessen eingesetzt wird, wird man in den allermeisten Fällen bewusst eine Veränderung in einer oder mehreren der hier beschriebenen Dimensionen anstreben. *Digitale Unterstützung* kann gezielt die Steuerung und die Organisation des Lernens beeinflussen, kann gezielt kognitive Aktivierung anregen und Verständnisprozesse interaktiv beeinflussen, kann gezielt Rückmeldung über Lernstände geben und kann Lernprozesse individualisieren.

Der Qualitätsrahmen hat hierfür im Rahmen von InnoMA seine Wirkung entfaltet, insbesondere mit seiner studierendenzentrierten Orientierung an der tatsächlichen Nutzung. Diese kann auch unerwartete Missverständnisse und Irrtümer zwischen Lehrenden und Studierenden offenbaren, die wiederum Optimierungen nach sich ziehen können. Der Qualitätsrahmen zeigt, wo Schwerpunkte liegen, wo es Entwicklungspotenziale gibt und wo sich „blinde Flecken“ verbergen. Er ist kein Instrument summativer Evaluation, sondern bringt Lehrende und Studierende miteinander ins Gespräch, wie digital gestütztes Lehren und Lernen besser aufeinander abgestimmt werden können.

Literatur

- Klieme, E. (2022). Unterrichtsqualität. In M. Haring, C. Rohlf's & M. Gläser-Zikuda (Hg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 411–426). Waxmann.
- Praetorius, A.-K., Grünkorn, J. & Klieme, E. (Hg.). (2020). Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66 (Beiheft). Beltz Juventa. <https://doi.org/10.3262/ZPB2001009>
- Mayer, R. E. (Hg.). (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>

Autor

Stefan Münzer, Prof. Dr., ist Professor für Bildungspsychologie an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte sind Lernen mit dynamischen visuell-räumlichen Repräsentationen (z. B. im Bereich Navigation/Orientierung und beim Lernen mit Multimedia), Einfluss räumlicher Fähigkeiten inkl. Wechselwirkungen mit Instruktion, selbstreguliertes Lernen (kognitive Lernstrategien) und Lernen im Bereich Musik.

Kontakt: stefan.muenzer@uni-mannheim.de

Begleitevaluation im Projekt InnoMA

SABRINA NAVRATIL, SAMUEL WISSEL

Zusammenfassung

Die Begleitforschung im Projekt InnoMA untersucht digitale Lehr-Lern-Formate in konkreten Lehrveranstaltungen. Ziel ist es, Wirkungen zu erfassen, unbeachtete Aspekte aufzudecken und Anregungen für die Weiterentwicklung zu geben. Die Begleitforschung kombiniert quantitative und qualitative Methoden, um ein tiefes Verständnis der Einflüsse digitaler Elemente auf das Lernen zu gewinnen und versteht sich dabei als angewandte Feldforschung.

Die eingesetzten digitalen Elemente in der Hochschullehre zeigen positive Effekte auf kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung. Neben den gefundenen Ergebnissen wird auch auf die Schwierigkeit mangelnder studentischer Partizipation in Lehrveranstaltungsbegleitenden Evaluationen eingegangen und es werden Vorschläge für zukünftige Forschungsvorhaben gemacht.

Die Begleitforschung im InnoMA-Projekt zeigte das Potenzial digitaler Elemente zur Verbesserung der Hochschullehre. Zukünftige Entwicklungen erfordern eine fortlaufende Begleitevaluation, um digitale Lehrformate pädagogisch wirksam und studierendenzentriert zu gestalten. Im Zuge der Projektentwicklung hat sich deshalb das Begleitforschungs-Team zunehmend zu einem Begleitevaluations-Team weiterentwickelt, das den Fokus stärker auf kontinuierliche, praxisnahe Rückmeldungen und Qualitätsentwicklung legt.

Abstract

The accompanying research in the InnoMA project examines digital teaching and learning formats in specific courses. The aim is to record effects, uncover overlooked aspects, and provide suggestions for further development. The accompanying research combines quantitative and qualitative methods, including log data-based analyses, in order to gain a deep understanding of the influences of digital elements on learning and is understood as applied field research.

The chapter also provides an overview of the projects accompanied within the InnoMA project and introduces the subsequent chapters. The digital elements used in university teaching show positive effects on cognitive activation and individualized support. In addition to the findings, the chapter also addresses the difficulty of low student participation in course evaluations and makes suggestions for future research.

The accompanying research in the InnoMA project demonstrated the potential of digital elements to improve university teaching. Future developments require ongoing accompanying evaluation in order to design digital teaching formats that are pedagogically effective and student-centered. In the course of project development, primarily due

to a lack of data, the accompanying research team has therefore increasingly evolved into an accompanying evaluation team that places greater emphasis on continuous, practical feedback and quality development.

1 Einleitung

Die Begleitforschung im Projekt InnoMA am Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation der Universität Mannheim (ZLBI) verfolgte das Ziel, die neuen digitalen Lehr-Lernformate der fachspezifischen InnoMA-Projekte evidenzbasiert zu untersuchen und dabei Wirkungen festzustellen, zunächst unbeachtete Aspekte und Nebenwirkungen aufzudecken und begründete Anregungen für die Weiterentwicklung zu geben. In enger Zusammenarbeit mit den Projektverantwortlichen und unter Berücksichtigung projektspezifischer Rahmenbedingungen und -möglichkeiten wurde gemeinsam analysiert, inwiefern geplante und/oder eingesetzte digitale Lehr-Lern-Elemente wirksam sein können. Es wurde auch gemeinsam hinterfragt, inwieweit diese den Bedürfnissen der Studierenden entsprechen (Balzer & Beywl 2018).

Im Idealfall orientiert sich die Begleitforschung und Evaluation in InnoMA an Methoden und Untersuchungsverfahren der psychologischen Lehr-Lernforschung in einem praxisnahen Anwendungskontext. Letzterer trägt zu ökologisch validen Erkenntnissen bei, da Erkenntnisse im Rahmen relevanter Lehr-Lernkontexte generiert werden können. Methoden wie Lernverhaltensbeobachtungen, qualitative Interviews, standardisierte Fragebögen und logdatenbasierte Analysen ermöglichen ein tieferes Verständnis der Einflüsse digitaler Lehr-Lern-Elemente auf verschiedene Aspekte des Lernens (z. B. kognitive Verarbeitung, Motivation).

Darüber hinaus versteht sich die Begleitforschung als Schnittstelle zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und didaktischer Praxis. Der kontinuierliche Transfer zwischen Theorie und Praxis sowie die systematische Integration gewonnener Erkenntnisse trägt zur Qualitätsentwicklung digital gestützter Hochschullehre bei. Der Einsatz bewährter empirischer Instrumente sowie theoriegeleiteter Designs unterstützt die nachhaltige Etablierung wirksamer digitaler Bildungsangebote.

2 Methodik der Begleitforschung

Die Methodik der Begleitforschung zeichnet sich durch einen systematischen, anpassungsfähigen und zugleich dynamischen Ansatz aus, der mehrere aufeinander aufbauende Schritte umfasst. Die verwendeten Schritte sind dabei in Anlehnung an die Unterteilung von Balzer und Beywl (2018) sowie Köller (2009) entstanden und in Abbildung 1 dargestellt. Ziel ist es, evidenzbasiert Erkenntnisse zu generieren und den Projekten relevante Rückmeldungen zu geben, die sowohl die Qualität digitaler Lehrformate sichern als auch Impulse für deren didaktische Weiterentwicklung liefern.



Abbildung 1: Phasen der Projektevaluation der Begleitforschung in InnoMA

Es ist im Sinne des Begleitforschungsteams, den Prozess durch eine enge Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Lehrpersonal zu gestalten, um kontextspezifische Anforderungen frühzeitig zu identifizieren, gemeinsam weiterzuentwickeln und in evaluative Designs zu überführen (Köller 2009).

2.1 Anforderungsanalyse

Zu Beginn steht eine detaillierte Anforderungsanalyse, die auf projektbezogenen Gesprächen, Dokumentensichtungen und ggf. bereits vorliegenden Vorerfahrungen aufbaut. Diese Analyse ist zentral, um die Ausgangslage, Zielsetzungen und Herausforderungen des jeweiligen geförderten Lehrprojekts zu erfassen. Dabei werden sowohl inhaltlich-didaktische, technische als auch strukturelle Rahmenbedingungen berücksichtigt. Die Anforderungsanalyse bildet somit das Fundament für alle nachfolgenden Schritte der Evaluation.

2.2 Bestimmung der Evaluationszwecke & -fragestellungen

Auf Basis der Anforderungsanalyse werden gemeinsam mit den Projektverantwortlichen die Evaluationsziele konkretisiert und forschungsleitende Fragestellungen formuliert. Dabei kann es sich sowohl um formatives als auch um summatives Erkenntnisinteresse handeln (genauere Beschreibung siehe nächster Abschnitt) – etwa die Wirkung eines digitalen Tools auf die Lernmotivation, die Benutzerfreundlichkeit aus

Sicht der Studierenden oder den Zusammenhang zwischen Nutzungsmustern und Lernerfolg. Ziel ist es, sowohl digitale Lehr-Lern-Elemente als auch Fragestellungen zu entwickeln, die sowohl wissenschaftlich anschlussfähig als auch für die praktische Weiterentwicklung der Lehre relevant sind.

2.3 Auswahl geeigneter Erhebungsdesigns und Methoden

Die Auswahl der Erhebungsmethoden orientiert sich an theoretischen Grundlagen und berücksichtigt dabei realistisch die jeweiligen Projektziele, die Zusammensetzung der Stichprobe sowie die verfügbaren Ressourcen. Grundsätzlich wird dabei zwischen formativen und summativen Ansätzen unterschieden: Erstere begleiten und unterstützen die laufende Entwicklung eines Programms, während Letztere auf dessen abschließende Bewertung abzielen. Dabei wird ein Methodenmix bevorzugt, der quantitative Verfahren (z. B. standardisierte Online-Befragungen) mit qualitativen Ansätzen (z. B. offene Feedbackformate oder leitfadengestützte qualitative Interviews) kombiniert. Wenn möglich, kommt die Analyse objektiver Lerndaten (wie Log- oder Nutzungsdaten aus Lernmanagementsystemen) zum Einsatz, um Lernverhalten sichtbar und rekonstruierbar zu machen. Diese umfassende Herangehensweise erhöht die Validität der Befunde und ermöglicht multiperspektivische Einblicke in digitale Lernprozesse. Grundsätzlich können in diesem Kontext dabei drei grobe Klassen an Untersuchungsdesigns unterschieden werden: A) experimentelle Designs, B) nicht-experimentelle Designs und C) formativ evaluative Designs.

Design A: Experimentelles Design

Ein experimentelles Design eignet sich, um Aussagen über Ursache-Wirkung-Beziehungen zu untersuchen, zu stützen oder zu verwerfen. Ein experimentelles Design hat aber anspruchsvolle Voraussetzungen an die Untersuchungsplanung und die Zuweisung von untersuchten Personen zu Lernbedingungen. Eine Kontrollgruppe (eine Lernbedingung, in der die Intervention, deren Wirkung man untersuchen möchte, nicht erfolgt) erlaubt es, Effekte der Intervention in der Interventionsgruppe durch Vergleich mit der Kontrollgruppe zu untersuchen, sofern alle anderen möglichen Einflussfaktoren möglichst gleich gehalten worden sind. Außerdem muss die Zuweisung von Lernenden zu diesen Gruppen zufällig erfolgen, damit es nicht zu Selbstselektionseffekten kommt, bei denen sich Kontroll- und Interventionsgruppe durch bestimmte Eigenschaften der Lernenden von vornherein unterscheiden. Die Stärke experimenteller Designs liegt in ihrer Fähigkeit, durch Kontrolle der beeinflussten Faktoren und durch Randomisierung belastbare Aussagen über kausale Wirkzusammenhänge zu treffen. Allerdings sind sie oft ressourcenintensiv und in natürlichen Umgebungen schwer umzusetzen (Döring 2023). Dieses Design wurde in keinem der geförderten Projekte umgesetzt.

Design B: Nicht-experimentelles Design

Fehlen die Möglichkeiten für ein experimentelles Design, aber liegen verlässliche Daten aus mehreren Quellen vor (z. B. Beobachtungen, standardisierte Tests, Selbstauskünfte

aus geprüften Fragebögen), bietet sich ein korrelatives Design an. Es erlaubt die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Variablen, ohne kausale Schlüsse zu ziehen. Ein Beispiel hierfür wäre der Zusammenhang zwischen Abiturdurchschnittsnoten und Prüfungserfolgen am Ende des ersten Hochschulsemesters. Auch der Zusammenhang zwischen selbstregulierten Lernaktivitäten (z. B. in einem digitalen Lernsystem beobachtet) und Klausurerfolg wäre untersuchbar. Ein Zusammenhang würde hier bedeuten, dass Unterschiede zwischen Studierenden in ihren Abiturdurchschnittsnoten oder in ihrem selbstregulierten Lernverhalten sich in korrespondierenden Unterschieden in ihrem Studienerfolg zeigen. Es liegt auf der Hand, dass diese Unterschiede nicht durch experimentelle Faktoren kontrolliert werden konnten, sondern sie von den Studierenden „mitgebracht“ wurden. Nicht-experimentelle Designs sind nichtsdestotrotz geeignet, um (plausible, sinnvolle) Hypothesen über mögliche Beziehungen zwischen Variablen zu formulieren und zu prüfen. Daraus können wertvolle Informationen gewonnen werden; diagnostisch können bestimmte Variablen verwendet werden, um andere Variablen vorherzusagen, wenn die Höhe der Zusammenhänge bekannt ist. Die Höhe solcher Zusammenhänge wird mit statistischen Maßen bestimmt. Nicht-experimentelle Designs werden vor allem dann eingesetzt, wenn die unabhängige Variable nicht variierbar, die Variation zu aufwendig oder ethisch nicht vertretbar ist (Döring 2023). In realen Kontexten wie echten Lehrveranstaltungen an Universitäten ist das oft der Fall. Man kann keine Kontrollgruppe bilden, in der Studierenden die Vorzüge eines digitalen Lernsystems vorenthalten werden. Es ist auch nicht so einfach, in der Interventionsgruppe sicherzustellen, dass das digitale Lernsystem tatsächlich wie intendiert genutzt wird. Ein korrelatives Design wird vorgefundene Unterschiede im selbstregulierten Lernen mit einem digitalen Lernsystem nutzen, um Unterschiede im Klausurerfolg damit in Zusammenhang zu bringen, muss aber bedenken, dass die Unterschiede hier wie dort durch Variablen beeinflusst sind, die die Studierenden in die Untersuchung mitbringen. Diese können z. B. Interesse, Motivation, verfügbare Lernstrategien, Vorwissen und/oder Intelligenz sein.

Design C: Formativ evaluatives Design

Wenn die Datenlage primär auf Selbstberichten oder subjektiven Einschätzungen beruht – etwa durch Online-Befragungen oder Interviews – ist ein formatives Evaluationsdesign sinnvoll. Die Qualität der Daten ist hier nicht durch Repräsentativität und statistische Belastbarkeit, sondern durch Relevanz und Kontextnähe geprägt. Formative evaluative Designs dienen der begleitenden Bewertung von Programmen oder Prozessen, während diese noch laufen. Ziel ist es, frühzeitig Hinweise zur Optimierung zu liefern und die Qualität der Umsetzung zu verbessern. Besonders geeignet sind sie, um Entwicklungsverläufe zu beobachten und gezielt Rückmeldungen für Anpassungen zu geben. Dabei kommen häufig qualitative Methoden wie Interviews oder Fokusgruppen zum Einsatz, ergänzt durch quantitative Verfahren wie Online-Befragungen. Wichtig ist: Formative Evaluationen sind keine abschließenden Bewertungen. Sie liefern vielmehr kontinuierliche Impulse zur Weiterentwicklung. Formativ evaluative Designs sind daher besonders hilfreich in innovativen oder komplexen Projekten, die eine flexi-

ble Steuerung erfordern (Döring 2023). Ein zentrales Problem besteht in der Validität der erhobenen Daten – etwa durch subjektive Verzerrungen oder ungeeignete Messinstrumente. Innerhalb des formativ evaluativen Designs kann Evaluation als eine wissenschaftsbasierte Dienstleistung verstanden werden, die praxisrelevante Informationen bereitstellt, um Programme, Maßnahmen oder Prozesse gezielt zu verbessern. Im Gegensatz zur Grundlagenforschung, die auf Erkenntnisgewinn abzielt, steht bei formativen Evaluationen die Nützlichkeit für Entscheidungsträger*innen im Vordergrund (Balzer & Beywl 2018).

2.4 Datenauswertung und Interpretation

Die Auswertung erfolgt in einem mehrstufigen Prozess. Quantitative Daten werden mit statistischen Methoden ausgewertet (z. B. deskriptive Auswertungen, Korrelations- oder Regressionsanalysen), qualitative Daten werden inhaltsanalytisch verdichtet. Die Ergebnisse werden nicht isoliert, sondern im Kontext theoretischer Modelle (z. B. aus der Lehr-Lernforschung, Motivationspsychologie oder Technologieakzeptanzforschung) und unter Berücksichtigung der praktischen Lehrrealität interpretiert. Dabei sollen die jeweils gewonnenen Daten so zusammengeführt werden, dass ein möglichst umfassender Blick auf das Untersuchungsobjekt entsteht. Ziel ist eine theoriegeleitete, aber praxisnahe Interpretation mit Handlungspotenzial für die Projektverantwortlichen.

2.5 Berichterstattung und Wissenstransfer

Die Ergebnisse der Begleitforschung werden in verständlicher, anwendungsorientierter Form aufbereitet und projektbezogen zurückgespiegelt. Dies geschieht in Form schriftlicher Ergebnisberichte, die sowohl die zentralen Befunde als auch Empfehlungen zur Weiterentwicklung der digitalen Lehrformate enthalten. Im Rahmen des InnoMA-Projekts wird zudem ein jährlicher Zwischenbericht veröffentlicht, der nicht nur der internen Qualitätssicherung dient, sondern auch als Orientierungshilfe für weitere Projekte genutzt werden kann. Weiterhin wurden ausgewählte Ergebnisse auf nationalen und internationalen Konferenzen und Fachtagungen präsentiert (beispielsweise PAEPS, GEBF, Wuedive und Quadis, Learning AID und TURN Conference), um durchgeführte Ideen und Ergebnisse zu präsentieren und mit anderen Fachpersonen zu diskutieren. Auf diese Weise fördert die Begleitforschung den kontinuierlichen Theorie-Praxis-Transfer, die Etablierung von „Good Practices“ und die Entwicklung nachhaltiger digitaler Lehrstrategien im Hochschulkontext.

3 Herangehensweise der Begleitforschung in InnoMA

Das Ziel der Begleitforschung besteht darin, individuell gestaltete digitale Elemente sowohl auf die Wahrnehmung durch die Studierenden als auch auf die Effektivität des Lernens hin zu untersuchen. Dabei werden gezielt spezifische Fragestellungen und methodische Vorgehensweisen gemeinsam definiert und abgestimmt. Diese Ausrichtung berücksichtigt verschiedene Faktoren wie die Zusammensetzung der untersuch-

ten Gruppe, die vorhandenen Erhebungsinstrumente, die verfügbaren Datenquellen sowie die angestrebten Erkenntnisse. Die Herangehensweise geht dabei deutlich über die üblichen Evaluationen von Lehrveranstaltungen hinaus.

Ein zentrales Element in der Konzeption der Evaluation ist der gewinnbringende Austausch mit den Lehrenden und somit die Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren, die je nach Projektkontext variieren können. Dazu zählt zunächst die Zusammensetzung und Größe der Stichprobe: Handelt es sich um eine kleine Seminargruppe oder um eine große Vorlesung mit mehreren hundert Teilnehmenden? Davon abhängig sind nicht nur die Möglichkeiten quantitativer Analysen, sondern auch die Aussagekraft der Ergebnisse. Ebenso bedeutsam ist das konkrete Lehr-/Lernformat: Die Wirksamkeit und Wahrnehmung digitaler Elemente können je nach Anwendung in reinen Präsenzveranstaltungen, hybriden Formaten oder vollständig digitalen Settings erheblich variieren. Auch zu beachten ist, zu welchem Zeitpunkt und wie häufig Evaluationen stattfinden. Je nach Fragestellung kann es sinnvoll sein, mehrere Erhebungszeitpunkte über das Semester hinweg zu wählen, um Entwicklungen in der Wahrnehmung oder im Lernerfolg abzubilden. Beispielsweise könnte eine kursverantwortliche Person daran interessiert sein, den Wissenszuwachs über die Zeit zu untersuchen, da sie die Annahme hat, dass ein Großteil des Lernens gegen Ende des Semesters stattfindet. Schließlich fließen auch didaktische Zielsetzungen sowie technische und organisatorische Rahmenbedingungen in die Evaluationsplanung ein, beispielsweise ob ein digitales Element zur Selbststeuerung, zur Kooperation oder zur Leistungsüberprüfung dient. Die systematische Berücksichtigung dieser Komponenten stellt eine Herausforderung dabei dar, eine fundierte und vergleichbare Datenerhebung über die verschiedenen Projekte hinweg zu gewährleisten.

Das Team der Begleitforschung versucht über die eingesetzten Fragebögen eine gewisse Standardisierung einzuführen. Der Einsatz standardisierter Fragebögen bietet erhebliche Vorteile, da sie die quantitative Analyse durch vorstrukturierte Skalen und etablierte Kategorien sowie direkte Vergleiche mit bestehenden Längsschnittdaten oder Benchmark-Studien zulassen und somit die Entwicklung validierter Qualitätsdimensionen für die digitale Hochschullehre vorantreiben. Dabei kommen etablierte, standardisierte Fragebögen wie MOFEDILLS (Kärchner et al. 2023), SWE (Schwarzer & Jerusalem 1995), UTAUT2 (Harborth & Pape 2018), LEO (Janke et al. 2020), TAM3 (Venkatesh & Bala 2008) und LIST-K (Klingsieck 2018) zum Einsatz (siehe Anhang A). Diese Instrumente ermöglichen es, eine detaillierte Analyse der studentischen Wahrnehmung der digitalen Elemente in der Hochschullehre durchzuführen und spezifische interessierende Konstrukte zu erfassen. Indem man die Antworten der Studierenden systematisch erfasst und auswertet, können wertvolle Einblicke in die Wahrnehmung und Akzeptanz der digitalen Elemente gewonnen werden. Zusätzlich ist das Team der Begleitforschung bestrebt, objektive Datenquellen, wie Lernspurdaten oder Protokolldaten digitaler Lernsysteme, in die Analysen aufzunehmen und in Zusammenhang zur tatsächlichen Leistung der Teilnehmenden zu setzen.

Die Begleitforschung hat das Ziel, die studentischen Lernprozesse zu beobachten und nicht nur die Nutzung der digitalen Elemente zu beschreiben, sondern auch deren

Einfluss auf das Lernen, den Lernerfolg und ggf. die Interaktion der Studierenden zu analysieren. Diese Beobachtungen tragen zum Aufstellen von Hypothesen über die Wirksamkeit und die Einsatzmöglichkeiten der digitalen Elemente bei und ermöglichen nachfolgende Weiterentwicklungen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Begleitforschung ist die Rückmeldung an die Lehrenden. Die gesammelten Daten und die daraus resultierenden Ergebnisse dienen dazu, die Lehrenden gezielt darüber zu informieren, wie die digitalen Elemente von den Studierenden wahrgenommen werden und welche Auswirkungen sie auf die Lernprozesse haben. Diese Rückmeldungen dienen der Anpassung und Verbesserung von Lehr-Lernmethoden, um Lernende in ihren Lernprozessen zu unterstützen. Die Begleitforschung hilft den Lehrenden dabei, den Einsatz digitaler Elemente in der Lehre gezielt zu evaluieren und trägt dazu bei, dass Lehrende diese gezielten Evaluationen auch künftig nachhaltig anwenden.

Insgesamt trägt die Begleitforschung also dazu bei, die Qualität der Hochschullehre durch den Einsatz von digitalen Elementen zu steigern und fundierte Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie diese Elemente am effektivsten eingesetzt werden können. Es ist ein kontinuierlicher Prozess der Verbesserung und Anpassung, der darauf abzielt, die Lernenden bestmöglich zu unterstützen und die Lehrmethoden stetig weiterzuentwickeln.

Für einen ersten Eindruck und Überblick wird im Folgenden der Großteil der im Rahmen des Projekts InnoMA begleiteten Lehrprojekte kurz beschrieben. Die dargestellten Projekte werden dabei anhand der Datengrundlage und der Einteilung in die dargestellten Forschungsdesigns präsentiert.

4 Projekte-Übersicht

Academic Practice Nuggets (Design B, vgl. Kapitel 12)

Ziel dieses Projekts war es, Lehrvideos zum fortgeschrittenen wissenschaftlichen Arbeiten in den Sozialwissenschaften bereitzustellen, um den Studierenden einen leichteren Zugang zu komplexen Themen zu ermöglichen. Dies sollte Raum für Diskussionen schaffen und die Selbstwirksamkeit der Studierenden stärken. Der Fokus dieses Projekts lag auf den Qualitätsdimensionen der individualisierten Unterstützung und kognitiven Aktivierung.

Fazit: Die Mehrheit der Studierenden war mit den Lehrvideos zufrieden und gab an, inhaltlichen Diskussionen besser folgen zu können. Die Vermutung einer aktiveren Beteiligung im Seminar wurde jedoch nicht bestätigt. Insgesamt war die Stichprobe aufgrund struktureller Gegebenheiten sehr klein.

CoTutor (Design B, vgl. Kapitel 5)

Im Rahmen der von einer heterogen zusammengesetzten Studierendengruppe besuchten Erstsemester-Vorlesung Einführung in die Bildungspsychologie wurde das digitale Lernsystem CoTutor eingesetzt, um Studierenden effektive selbstregulierte Lernstrate-

gien wie Retrieval Practice und Strategien der kognitiven Elaboration näherzubringen. Die Ergebnisse zeigen: Ein hoher Lernerfolgsindex in CoTutor stand in positivem Zusammenhang mit der Klausurleistung. Allerdings nutzten nicht alle Studierenden das digitale Lernsystem optimal, und die Nutzung ging möglicherweise zulasten traditioneller Lernmaterialien. Im Verlauf des Projekts wurden einige unangemessene Nutzungscharakteristiken aufgedeckt, und es wurden angepasste Maßnahmen entwickelt.

Fazit: Ein klarer korrelativer Bezug zwischen Lernerfolg im digitalen Lernsystem und Klausurerfolg ist kein Garant für eine angemessene selbstregulierte Nutzung und Potenzialausschöpfung aller Studierenden. Die Lernprozessdaten lieferten wertvolle Hinweise für Optimierungsmöglichkeiten. Inzwischen werden Maßnahmen der Fremdregulation des Lernens (Strukturierungsmaßnahmen) umgesetzt.

Erweiterung des digitalen Lehr-Lernangebotes im Fachbereich Mathematik, Automatisiertes GitHub Feedback (Design B)

Studierende bearbeiteten Programmieraufgaben auf GitHub mit automatischem Feedback. Individualisierte Unterstützung und kognitive Aktivierung waren zentrale Ziele des Projekts.

Fazit: Das automatische Feedback wurde als hilfreich empfunden, die aktive Auseinandersetzung blieb jedoch begrenzt. Optimierungen der Einbindung des Elements in die Lehre könnten einen Einfluss auf die studentische Wahrnehmung nehmen.

Erweiterung des digitalen Lehr-Lernangebotes im Fachbereich Mathematik, Beweisverständnisstraining (Design B, vgl. Kapitel 15)

In diesem Projekt wurde ein digitales Trainingsangebot zur Verbesserung des Beweisverständnisses entwickelt. Das Projekt zielte auf kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung ab, zeigte jedoch Optimierungsbedarf.

Fazit: Die Trainingsmaterialien wurden positiv bewertet, die tatsächliche Nutzung war jedoch gering. Verbesserungen in der Anleitung und Einbindung der Trainingsmaterialien könnten die Effektivität erhöhen.

GeR Gamified (Design B, vgl. Kapitel 6)

Dieses Projekt entwickelte ein digitales Lernspiel für das externe Rechnungswesen für Studierende der Betriebswirtschaftslehre in ILIAS. Ziel ist die Unterstützung von kognitiver Aktivierung und individualisierter Unterstützung durch das Spiel.

Fazit: Das digitale Lernspiel wurde positiv bewertet, die regelmäßige Nutzung blieb jedoch aus. Das Projekt zeigt Potenzial für zukünftige Optimierungen durch eine Integration von Lernspurdaten, um tatsächliches Nutzungsverhalten beobachtbar zu machen.

Individual Content Recommendation for Learning Success (Design B, vgl. Kapitel 10)

Das Projekt bot Studierenden der Wirtschaftspädagogik zusätzliche Übungsaufgaben gemäß ihrem aktuellen Wissensstand an, um die individuellen Vorkenntnisse der Stu-

dierenden zu berücksichtigen. Individualisierte Unterstützung und kognitive Aktivierung waren die Hauptziele dieses Projektes.

Fazit: Die zusätzlichen Übungen wurden als wertvoll empfunden, die tatsächliche Nutzung blieb jedoch gering. Eine bessere Einbindung könnte die Effektivität steigern.

LingQuiz (Design B)

Im Projekt LingQuiz wird eine digitale Lernplattform für das Selbststudium im Bereich Linguistik entwickelt. Ziel ist es, Studierenden der englischsprachigen Anglistik-Bachelorstudiengänge die Möglichkeit zu geben, zentrale Konzepte der Einführungsvorlesung Introduction to Linguistics zu wiederholen, zu vertiefen und anzuwenden. Die Plattform ist in ILIAS integriert und umfasst diagnostische Eingangstests, thematisch strukturierte Lernmaterialien (Texte, Videos, Übungen, Fallstudien) sowie Ausgangstests mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden. Die Inhalte decken die Bereiche Sounds, Words und Sentences ab und orientieren sich an der Bloomschen Lernzieltaxonomie (Bloom & Engelhart 1976). Die Plattform adressiert insbesondere die Heterogenität der Vorkenntnisse und soll auch Studierenden dienen, die von anderen Hochschulen an die Universität Mannheim wechseln.

Fazit: Die tatsächliche Nutzung des Angebots blieb über das Semester begrenzt, Strukturierungsmaßnahmen oder eine aktivere Integration des Angebots in den Lehrbetrieb könnten die Datenqualität erhöhen.

Projekt eMAth (Design B)

Ziel des Projekts war es, die Selbstlernangebote im Mathematikstudium zu erweitern. Die Studierenden wurden in Präsenz- und Videogruppen aufgeteilt und hatten Zugang zu digital aufgezeichneten Vorlesungen und individualisierten Tutorien. In diesem Projekt stand die individualisierte Unterstützung im Fokus.

Fazit: Das Vorlesungsformat hatte keinen direkten Einfluss auf die Studierendenleistung, die Tutorien halfen jedoch, den Vorlesungsinhalt zu verstehen. Eine genauere Untersuchung des individualisierten Lernverhaltens durch zusätzliche Daten wäre wünschenswert, um die Angebote weiter zu optimieren.

Systemfeedback Programmierumgebung (Design B)

Dieses Projekt aus der Praktischen Informatik stellte wöchentlich Programmieraufgaben zur Verfügung, die die Studierenden beliebig oft wiederholen konnten. Die automatisierten Rückmeldungen dienten der Überprüfung des Wissensstandes. Das Projekt machte es sich zur Aufgabe, den Wirkungsgrad des genannten digitalen Lehrelements hinsichtlich einer kognitiven Aktivierung zu untersuchen.

Fazit: Die Bearbeitungsrichtigkeit, -zeit und -häufigkeit hingen positiv mit der Klausurleistung zusammen. Die Studierenden empfanden die Aufgaben als lernförderlich und effektiv, auch wenn Schwierigkeiten bei der automatisierten Auswertung durch das Projekt in ILIAS genannt wurden.

Systemfeedback Programmierumgebung II (Design B)

Studierende erhielten wöchentliche Programmieraufgaben mit automatisierten Rückmeldungen. Das Projekt sollte kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung fördern. Im Vergleich zum Vorgängerprojekt wurden neue Aufgabentypen integriert.

Fazit: Die Nutzung automatisierter Rückmeldungen zeigte positive Effekte auf die Klausurleistung, d. h., die Nutzung der Aufgaben korrelierte positiv mit der Klausurleistung, wobei zu erwähnen ist, dass die Qualität der Nutzung entscheidend war. Eine bessere Integration und Optimierung der Aufgabentypen in ILIAS könnten die Datengrundlage weiter verbessern.

Tax-Quiz (Design B)

Den Studierenden der Betriebswirtschaftslehre wurden freiwillige digitale Quizzes zur Klausurvorbereitung angeboten. Die Quizzes wurden sporadisch genutzt, was auf mangelnde Strukturierungsmaßnahmen hinweist. Kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung waren die angestrebten Qualitätsdimensionen.

Fazit: Die sporadische Nutzung der Quizzes deutet auf einen Optimierungsbedarf hin. Strukturierungsmaßnahmen, wie z. B. eine intensive Anleitung und frühestmögliche Einführung, könnten die Nutzung und Effektivität verbessern.

Vorlesung International Cultural Studies: Innovation & Nachhaltigkeit im Inverted Classroom (Design B)

Die Vorlesung International Cultural Studies richtete sich an Studierende der Philosophischen Fakultät sowie an internationale Austauschstudierende und vermittelte grundlegende Begriffe und Theorien der Kulturwissenschaft. Seit 2020 wird das Inverted Classroom-Format eingesetzt und durch digitale Elemente wie interaktive Vorlesungsvideos, ein Wiki, digitale Feedbackmechanismen und ein digitales Handbuch zur Selbstreflexion ergänzt. Ziel war eine nachhaltigere, interaktivere und inklusivere Lehre.

Fazit: Die digitalen Lernmaterialien wurden insgesamt positiv angenommen, insbesondere die Benutzerfreundlichkeit und die Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten wurden geschätzt. Das Tutorium als Präsenzformat erhielt die besten Bewertungen und förderte die soziale Zugehörigkeit. Gleichzeitig wurde der Kurs als arbeitsintensiv empfunden, was sich in einer eher verhaltenen Gesamtzufriedenheit widerspiegelte. Optimierungspotenzial besteht bei der inhaltlichen Passung der Self-Study-Module, der motivationalen Wirkung der Workbooks sowie bei den Vorlesungsvideos (z. B. Untertitel, erklärende Texte). Weiterhin wäre eine Erfassung von Lernspurdaten interessant, da diese Einblicke in das tatsächliche Nutzungsverhalten ermöglichen könnten.

Adaptive Mastery Testing zur Förderung des individuellen Lernerfolgs (Design C, vgl. Kapitel 11)

Das Projekt setzte im Bereich Wirtschaftspädagogik Adaptive Mastery Testing ein, um individuelle Lernprozesse zu unterstützen. Dies bedeutet, dass Studierende nicht alle

Aufgaben gestellt bekamen, sondern nur diejenigen, die ihrem Leistungsniveau entsprachen. Studierende nutzten das System intensiv und profitierten von personalisierten Rückmeldungen. Kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung sollten gefördert werden.

Fazit: Das Adaptive Mastery Testing förderte die individuellen Lernprozesse, jedoch sollten die Dashboard-Funktionen, eine Übersicht, die Studierenden während des Lernens zur Verfügung gestellt wird, mit personalisierten Hilfestellungen oder detaillierten adaptiven Inhaltsempfehlungen weiterentwickelt werden.

Design von fachdidaktischen Erklär Szenarien im virtuellen Klassenzimmer (Design C, vgl. Kapitel 8)

In diesem Projekt wurde ein Virtual-Reality-(VR-)Klassenzimmer für die Vorbereitung auf den Lehrberuf genutzt, um fachdidaktische Kompetenzen zu vermitteln. Die Studierenden interagierten mit virtuellen Schüler*innen und wurden für eine Reflexionsarbeit bewertet. Die kognitive Aktivierung war das Hauptziel.

Fazit: Die Mehrheit der Studierenden war mit dem Seminar und der VR-Technologie zufrieden und erlebte einen selbstberichteten Lernzuwachs. Der Pilotcharakter des Projekts führt jedoch zu einem „Neuheitseffekt“, der die Bewertung des inhaltlichen Lernerfolgs erschwert.

Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht (Design C, vgl. Kapitel 4)

Dieses Projekt evaluierte den Einsatz digitaler Karteikarten zur Vertiefung des Wirtschaftsrechtswissens. Angestrebte individualisierte Unterstützung und kognitive Aktivierung erwiesen sich als nutzbringend, erforderten jedoch eine stärkere Einbindung in den Lernalltag der Studierenden.

Fazit: Die Karteikarten wurden positiv bewertet, die Nutzung blieb jedoch gering. Eine stärkere und aktivere Einbindung in den Lernprozess könnte die Effektivität verbessern.

Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur (Design C, vgl. Kapitel 14)

Dieses interphilologische Lehrprojekt basiert auf der Leseliste 2.0 der Germanistik und wurde auf die Anglistik sowie die romanistischen Philologien ausgeweitet. Ziel ist es, klassische Leselisten durch digitale, interaktive Wikis auf ILIAS zu ersetzen, die Studierenden einen niedrigschwelligen, thematisch strukturierten Zugang zu literarischen Werken bieten. Die Wikis enthalten Lektürepfade, Glossare, Input-Segmente und Querverweise zwischen den Philologien und dienen sowohl dem Selbststudium als auch der aktiven Einbindung in die Lehre. Langfristig sollen die Wikis als dynamisch erweiterbare Plattformen in das literaturwissenschaftliche Studium integriert werden.

Fazit: Die Mehrheit der Befragten schätzt die Leseliste 2.0 hinsichtlich zukünftiger Unterstützung beim Selbststudium und des Beitrags zum eigenen Lernfortschritt überwiegend positiv ein. Aufgrund der geringen Datenlage sind die Ergebnisse als erste Hinweise zu verstehen.

Digitales Selbstlernsystem für grammatikalisches Grundwissen (Design C)

Dieses Projekt im Bereich Linguistik zielte darauf ab, den Erwerb grammatikalischen Grundwissens durch ein Inverted Classroom-Konzept zu fördern. Die Studierenden erhielten Zugang zu digitalen Elementen zum Selbststudium, Lernvideos und (erweiterten) Aufgaben, ergänzt durch Zoom-Sitzungen. Individualisierte Unterstützung und kognitive Aktivierung waren die Hauptziele.

Fazit: Die Mehrheit der Studierenden bewertete die Videos positiv, bevorzugte jedoch den Präsenzunterricht. Sie fühlten sich gut auf die Klausur vorbereitet und fanden die Aufgaben und Themenblätter nützlich.

Digitalization of Socratic Teaching (Design C)

Dieses Projekt bot Philosophie-Studierenden im Bereich der angewandten Ethik Podcasts als Ersatz sowie teilweise als Ergänzung für traditionelle Texte an, um den Lernprozess flexibler zu gestalten. Die kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung wurden als zentrale Qualitätsdimensionen bestätigt.

Fazit: Die geringe Teilnahme beschränkt die Aussagefähigkeit, jedoch berichteten die Teilnehmenden positive Erlebnisse mit den Podcasts, die als ansprechend und zugänglich wahrgenommen wurden. Eine zukünftig verbesserte Einführung und aktive Werbung der Podcasts könnten die Beteiligung erhöhen.

Educational Data Literacy (Design C)

In diesem Projekt wurde das Ziel verfolgt, im Studiengang Wirtschaftspädagogik mittels fallbasierter Projektarbeit die Wahrnehmung und Nutzung von Bildungsdatenkompetenzen zu erhöhen. Die Studierenden bearbeiteten im Verlauf des Semesters drei Fälle des Themenkomplexes Bildungsdaten, hielten Präsentationen, beteiligten sich an den Seminarsitzungen und fertigten Kurzberichte an. Die Untersuchung der kognitiven Aktivierung war hier das Hauptziel.

Fazit: Die begrenzte Datenlage und die ausschließliche Anwendung qualitativer Interviews reduzieren die empirische Aussagekraft. Dennoch wurde das Projekt allgemein von den Studierenden als positiv evaluiert.

Graphic-Novel-Based-Case Studies on the Future of Work and Workplace Learning (Design C, vgl. Kapitel 7)

Im multidisziplinären Kurs bearbeiteten Wirtschaftspädagogik-Studierende Business Cases in Form von Graphic Novels. Das Projekt fokussierte sich auf das Konzept der kognitiven Aktivierung und sozialen Zugehörigkeit.

Fazit: Leider konnten keine Teilnehmenden für die geplanten qualitativen Interviews gewonnen werden. Das Projekt konnte daher nicht eingehend evaluiert werden.

Inverted Classroom mit bewerteten Fragen und Kommentaren (Design C)

Dieses Projekt pilotierte innerhalb einer Übung zu einer Vorlesung in Betriebswirtschaftslehre. Hierbei lag ein Inverted Classroom-Konzept mit einem neuen Feature in ILIAS vor, das es den Studierenden ermöglichte, Fragen zu bewerten. Vorab wurden

Lernvideos, Diskussionsforen und Quizfragen bereitgestellt. Der Fokus in diesem Projekt lag auf der kognitiven Aktivierung der Studierenden.

Fazit: Das Bewertungstool wurde wenig genutzt und als wenig hilfreich empfunden, während die Videos positiv beurteilt wurden. Die Anzahl der Teilnehmenden und der Wortmeldungen zeigte sich in der regulären Durchführung erhöht, jedoch nicht in der Inverted Classroom-Bedingung.

Leseliste 2.0 (Design C, vgl. Kapitel 13)

Das Projekt zielte darauf ab, das Interesse der Studierenden der Literaturwissenschaften an einer digitalen Leseliste zu ermitteln. Das Projekt zielte auf die Qualitätsdimensionen kognitiver Aktivierung und Strukturierung ab.

Fazit: Die geringe Teilnahme erschwerte eine umfassende Auswertung. Erste deskriptive Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Leseliste ein etabliertes Hilfsmittel darstellt, das in digitaler Form Potenzial für die Zukunft verspricht. Studierende wünschten sich eine größere Schnittmenge zwischen privater und akademischer Literatur.

Media Systems and Media History (Design C)

Dieses Projekt erweitert einen bestehenden Kurs der Medien- und Kommunikationswissenschaft durch eine digitale Lernplattform. Ziel ist die Vermittlung grundlegender und vertiefter Medienkompetenzen mittels animierter Erklärvideos, interaktiver Übungen, Quizzen und einem Spiel zur Wissensüberprüfung. Die Plattform ist modular aufgebaut, fördert kognitive Aktivierung und ermöglicht individualisiertes Lernen.

Fazit: Die digitalen Lernmaterialien wurden von den Studierenden als verständlich, klar strukturiert und hilfreich für das Fachverständnis bewertet. Sie trugen zu einem kontinuierlicheren Lernverhalten bei, wobei die Strukturiertheit als besonders unterstützende Qualitätsdimension hervorgehoben wurde. Weitere Evaluationen werden empfohlen, um die Wirkung genauer zu erfassen.

Mit der Maschine sprechen: Reflexionstraining und selbstgesteuertes Lernen mit ChatGPT (Design C)

Das Projekt integrierte KI-Tools in die geisteswissenschaftliche Lehre des Lehrstuhls für Geschichte des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit, um deren Nutzung kritisch zu reflektieren. Studierende lernten die Funktionsweise und Grenzen von KI-basierten Schreibtools kennen. Das Projekt strebte die Förderung der kognitiven Aktivierung an.

Fazit: Die Einführung von KI-Tools könnte die kognitive Aktivierung und das kritische Denken der Studierenden fördern. Zukünftige Projekte sollten eine tiefere Einbindung und Optimierung anstreben.

Mittelalterliche Verpackungsmaterialien (Design C)

Dieses Projekt beschäftigt sich mit vormodernen Verpackungen als bislang kaum erforschtem Thema der Geschichtswissenschaft. Ziel ist es, Studierenden Kompetenzen in audiovisueller Wissenschaftskommunikation zu vermitteln, indem sie Inhalte für eine virtuelle, mehrsprachige Ausstellung aufbereiten. Die Lehrveranstaltung kombi-

niert digitale Kurzvideos, schriftliche Ausarbeitungen und Social-Media-Formate. Das Ergebnis ist eine dauerhaft zugängliche Homepage, die auch in Kooperation mit dem Heidelberger Verpackungsmuseum präsentiert wird.

Fazit: Obgleich der Aufwand gegenüber klassischen Prüfungsformaten als erhöht bewertet wurde, schätzten die Studierenden die Videoproduktion als eine attraktive alternative Prüfungsform. Die Mehrheit empfiehlt diese Prüfungsform weiter und sieht insbesondere die im Rahmen der Videoerstellung und -bearbeitung erworbenen Fähigkeiten als nützlich für den späteren Berufsalltag an. Auch die von der Lehrperson bereitgestellten Lernvideos wurden überwiegend positiv bewertet und als lernförderlich eingeschätzt. Aufgrund der geringen Stichprobengröße haben die Ergebnisse explorativen Charakter.

Public Blockchains Enabled Classroom (Design C)

Das Projekt vermittelt Studierenden der Sozialwissenschaften ein interdisziplinäres Verständnis der Blockchain-Technologie durch simulationsbasierte Lernszenarien, Fallstudien und ein Blockchain-Dashboard. Ziel ist die kritische Analyse technischer, gesellschaftlicher und politischer Aspekte.

Fazit: Es bestand eine geringe Beteiligung an den Umfragen, was klare Aussagen verhindert. Studierende berichteten jedoch in einer begleitenden Erhebung, interessiert am digitalen Angebot zu sein.

Social Video Learning via Videoannotationen in ILIAS (Design C)

Ziel dieses Projekts war es, innerhalb eines Inverted Classroom-Settings in einer Übung des Pflichtmoduls Management für Nebenfachstudierende Videomaterialien mit Kontrollfragen in ILIAS bereitzustellen. Die Videos wurden mit einem Abstimmungstool versehen, das zeitgebundene Kommentare und Fragen ermöglichte und den Studierenden zusätzliche Literatur und Verlinkungen bot. Der Fokus dieses Projektes lag auf der kognitiven Aktivierung der Studierenden durch die Umsetzung des o. g. digitalen Lehrlements.

Fazit: Die Studierenden zeigten sich zufrieden mit dem Abstimmungstool und den Videos, hatten jedoch technische Schwierigkeiten auf mobilen Endgeräten. Aufgrund der begrenzten Datenlage sind Interpretation und Handlungshinweise vorläufig.

World History of State and Law (Design C)

Der interdisziplinäre Kurs als Teil des ENGAGE.EU-Projektes nutzte YouTube-Videos und Cardboard VR-Brillen, um historische Lehrinhalte immersiver zu gestalten. Das digitale Angebot wurde als motivierend empfunden, zeigte jedoch technische Schwierigkeiten und Fragen zur Lernrelevanz kamen auf. Kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung waren zentrale Ziele.

Fazit: Das immersive digitale Angebot förderte Motivation, wies jedoch technische Schwierigkeiten auf. Künftige Projekte sollten die technischen Lösungen optimieren.

5 Zwischenfazit zu den Projekten

Die bisher durchgeführten Projekte zeigen eine beachtliche Vielfalt an innovativen Ansätzen zur Integration digitaler Elemente in die Hochschullehre. Trotz der häufig geringen Beteiligung an den Evaluationen und einer entsprechend eingeschränkten Datenbasis lassen sich einige zentrale Tendenzen erkennen: Die Studierenden bewerten die eingesetzten digitalen Formate – wie Podcasts, digitale Karteikarten, multimediale Lernplattformen oder interaktive Wikis – grundsätzlich positiv. Insbesondere Aspekte wie Zugänglichkeit, Flexibilität und die Möglichkeit zur individuellen Vertiefung werden hervorgehoben.

Viele Projekte konnten positive Impulse für kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung setzen. Gleichzeitig wurde aber auch sichtbar, dass Dimensionen wie Strukturiertheit und soziale Zugehörigkeit bislang seltener adressiert wurden (vgl. Kapitel 2). Die geringe Rücklaufquote bei den Befragungen sowie die beschränkte Nutzung einzelner digitaler Angebote erschweren belastbare Aussagen zur Wirksamkeit, deuten aber dennoch auf eine grundsätzliche Akzeptanz und einen Mehrwert für die Studierenden hin. Insgesamt besteht Optimierungspotenzial, etwa durch eine frühzeitigere und aktivere Einbindung digitaler Elemente in den Lernprozess sowie eine verbesserte Integration der Evaluation in den Studienalltag.

6 Diskussion der Begleitforschung innerhalb von InnoMA

Die Begleitforschung des InnoMA-Projekts hat zahlreiche innovative Projekte untersucht, die digitale Elemente in der Hochschullehre der Universität Mannheim implementierten. Die Ergebnisse bieten wertvolle Einblicke in die genutzten digitalen Elemente und die angewandten Dimensionen des Qualitätsrahmens (vgl. Kapitel 2).

Die Projekte zeigten eine breite Vielfalt an digitalen Unterstützungsmöglichkeiten. Besonders hervorzuheben sind die Lernplattformen wie ILIAS und CoTutor, die für digitale Selbstlernmaterialien und automatisiertes Feedback genutzt wurden. Die von der Universität bereitgestellte Lernplattform ILIAS wurde in den meisten Projekten als Plattform für digitale Materialien und Aufgaben genutzt, beispielsweise für wöchentliche Lernaufgaben, automatisiertes Feedback, interaktive Podcasts sowie einen Gamification-Ansatz. Das externe System CoTutor fand am Fachbereich für Bildungspsychologie und am Fachbereich Mathematik Anwendung. In Letzterem wurde dieses Lernsystem gezielt für Trainings zur Verbesserung des Beweisverständnisses sowie zur Bereitstellung von individuell anpassbaren Lernmaterialien eingesetzt (vgl. Kapitel 15). Im Fachbereich für Bildungspsychologie wurde das System im Kontext verständnisorientierter Lernaufgaben eingesetzt und mit flankierenden Interventionen beforscht (vgl. Kapitel 5). Ergänzt wurden diese beiden Lernplattformen durch die Software Anki, eine digitale Karteikartenplattform (vgl. Kapitel 4), sowie Podcasts, die traditionelle Lehrtexte ersetzen. Auch der Einsatz von KI-Tools wie ChatGPT erweiterte

die Lehrmethoden. Multimediale Aufbereitungen, beispielsweise durch Videos und Graphic Novels, boten den Studierenden interaktive und ansprechende Lerninhalte.

Eine zentrale Herausforderung sowohl für die Begleitforschung als auch für die einzelnen Projekte war die zum Teil geringe Rücklaufquote der befragten Studierenden; beispielsweise nahmen in einem Seminar nur vier von 42 Studierenden an der Evaluation teil. Spekuliert werden kann, dass sowohl die freiwillige Teilnahme als auch die zusätzliche Belastung durch andere akademische Verpflichtungen zu dieser niedrigen Partizipation führten. Dies stellt ein allgemeines Problem in Lehrveranstaltungsevaluationen im Hochschulkontext dar und manifestiert sich universell in niedrigen Rücklaufquoten, auch außerhalb von InnoMA. Zusätzlich zeigte sich mitunter auch eine geringe studentische Partizipation an den angebotenen digitalen Elementen.

Hinsichtlich der erfassten Wirkvariablen konnten in vielen Fällen nur Akzeptanzmaße erhoben werden. Wünschenswert wären jedoch oft Einsicht in tatsächliche Lernprozesse mit dem digitalen Unterstützungssystem sowie die (allerdings sehr aufwendige) Verknüpfung mit Prüfungsleistungen. Die Evaluation war auf deskriptive Ergebnisse beschränkt, wenn Vorher-Nachher-Messungen, Lernleistungsdaten oder digitale Lernprozessdaten fehlten. Dies lag auch daran, dass die Evaluationen häufig nicht ausreichend in die Studienstrukturen integriert waren, entstehender Mehraufwand die Studierenden überlasten könnte, Kurse pilotiert wurden, deren Prüfungsform keine Differenzierung erlaubte oder die Studierenden den Mehrwert der Teilnahme voraussichtlich nicht erkannten. Gerade in Studienphasen mit hoher Arbeitsbelastung – etwa zum Semesterbeginn, in Prüfungszeiten oder während paralleler Projektabgaben – sinkt die Bereitschaft zur Mitwirkung zudem deutlich. Dies kann auch zu Verzerrungen in der Repräsentativität führen.

Eine weitere Herausforderung zeigte sich im Verlauf der Begleitung einzelner Projekte hinsichtlich der Ausgangslage und Projektstrukturierung. Insbesondere solche Vorhaben, bei denen Lehrende bereits zu Projektbeginn eine klare Vorstellung von der Umsetzung des digitalen Elements sowie eine präzise formulierte Evaluationsfragestellung mitbrachten, profitierten in besonderem Maße von der Beratung und methodischen Unterstützung durch das Begleitforschungsteam. Demgegenüber erschwerte eine weniger konkrete Konzeption, etwa durch z. T. offene Zielsetzungen oder noch unklare didaktische Umsetzung, auch die Konzeptualisierung und Zielsetzung der Evaluation.

Bei der Beratung im Vorfeld erhielten Lehrende eine umfassende Unterstützung für didaktische Umsetzungsmöglichkeiten und Evaluationsmethodik. Dies führte zu einer Intensivierung des Beratungsprozesses, was teilweise eine iterative Anpassung der Projektplanung erforderlich machte und zu zeitlichen Verzögerungen führte. Ergänzend war es dem Begleitforschungsteam ein zentrales Anliegen, die Evaluation als unterstützende Maßnahme und nicht als Kontrollinstrument zu vermitteln, was ein hohes Maß an kommunikativer Sensibilität und flexibler Anpassungsfähigkeit erforderte, um ein Gefühl der Wertschätzung und des Vertrauens bei den Lehrenden zu etablieren. Dies unterstreicht die Bedeutung eines frühzeitigen und gut abgestimmten Austauschs zwischen Projektverantwortlichen und Begleitforschung, um das evalua-

tive Potenzial ausschöpfen zu können. Dies spiegelt sich auch in der Unterteilung der Schritte einer Evaluation, in welcher der Zielsetzung und der Bestimmung des Evaluationsgegenstandes Vorrang eingeräumt wird (Balzer & Beywl 2018; Köller 2009). Die intensive Beratung der Lehrenden in den Projekten in Bezug auf didaktische Ziele und die Messungen, ob diese erreicht wurden, sowie in Bezug auf die Möglichkeiten, digital gestütztes Lernen sichtbar zu machen, kann als ein Wirkungs- und Fortbildungsaspekt von InnoMA betrachtet werden, der in die Universität hineingewirkt hat.

Trotz der Herausforderungen zeigen die auswertbaren Ergebnisse, dass digitale Elemente das Potenzial haben, die Lernprozesse zu bereichern. Besonders die kognitive Aktivierung und die individualisierte Unterstützung wurden durch innovative Ansätze erfolgreich gefördert (vgl. Kapitel 2).

Für zukünftige Projekte und Evaluationen gibt es mehrere Ansatzpunkte zur Optimierung, die berücksichtigt werden können. Zur Weiterentwicklung der Begleitforschung und des Abstimmungsprozesses mit den Projekten wurde beispielsweise aufgrund der Erfahrungen über den Projektverlauf hinweg ein strukturierterer Einstieg in den gesamten Prozess etabliert. Dies bedeutet, dass bereits im Antragsverfahren zentrale Leitfragen integriert wurden, die eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem geplanten digitalen Element, den zugrunde liegenden didaktischen Zielsetzungen sowie der individuellen Motivation und den forschungsleitenden Fragestellungen der Lehrenden anregen sollten. Beratung auch schon in der Vorbereitung auf eine Antragstellung wurde hierfür etabliert und angeboten. Auf diese Weise sollte bereits zu Beginn der Überlegungen ein gemeinsames Verständnis zwischen Projekt und Begleitforschung geschaffen werden. Die frühzeitige Klärung relevanter Aspekte ermöglicht eine fokussiertere Umsetzung und erhöht zugleich die Anschlussfähigkeit der Evaluation an die spezifischen Projektkontexte.

Strukturell könnten feste Evaluationszeitpunkte im Semesterablauf integriert werden, die den Studierenden mehr Orientierung bieten. Um die Beteiligung zu fördern, könnten Anreize wie Bonuspunkte, Teilnahmebestätigungen/-badges oder Verlosungen eingeführt werden. Gruppendiskussionen oder Fokusgruppen könnten als Alternative zu Einzelbefragungen genutzt werden.

Log-Daten und Leistungsanalysen sollten gezielt genutzt und anvisiert werden, um Korrelationen zwischen Nutzung und Lernerfolg besser nachzuweisen oder die tatsächliche Nutzung abbilden zu können. Langfristig sollten erfolgreiche Pilotprojekte weiterentwickelt und auf breiter Basis angewendet werden. Eine stärkere Balance der Qualitätsdimensionen (vgl. Kapitel 2) würde zudem eine breitere Wirkung nach sich ziehen. Inhaltlich könnten künftige Projekte beispielsweise stärker auf soziale Interaktion und Zusammenarbeit setzen (Dimension der sozialen Eingebundenheit), beispielsweise durch Peer-Feedback oder synchrones kooperatives Lernen.

Zusammenfassend lässt sich aus der Perspektive der Evaluation und Begleitforschung sagen, dass die InnoMA-geförderten Projekte zahlreiche Impulse für die Weiterentwicklung der digitalen Hochschullehre setzen konnten, die auf guten, innovativen Ideen für die konstruktive und aktive Auseinandersetzung der Studierenden mit den fachlichen Lerninhalten beruhen. Trotz der Herausforderungen bei der Daten-

erhebung und Evaluationsplanung wurde durch die Begleitforschung deutlich, dass digitale Elemente, insbesondere zur kognitiven Aktivierung und individualisierten Unterstützung, erhebliches Potenzial bieten, die Qualität der Lehre nachhaltig zu beeinflussen. Teilweise wurden Wirkungen gezeigt, teilweise wurden zuvor nicht beachtete Aspekte erkannt, die in die Qualitätsentwicklung einfließen werden. Die für die Evaluation im Projekt InnoMA erkannten Herausforderungen und die bereits eingeführten Prozesse (z. B. integrierte frühzeitige Beratung und Weiterbildung Lehrender) können die Qualität der Evaluation im Sinne einer evidenzbasierten Wirkungsforschung erhöhen.

7 Fazit und Ausblick

Die Begleitforschung im digitalen Lehr-Lern-Bereich stellt ein komplexes, interdisziplinäres Unterfangen dar, das eine enge und kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen allen wissenschaftlich relevanten Akteuren erfordert (Köller 2009). Ziel ist es, digitale Innovationen in der Hochschullehre systematisch zu analysieren, deren Wirksamkeit zu überprüfen und fundierte Rückschlüsse für die Weiterentwicklung didaktischer Konzepte zu ermöglichen. Im Zentrum steht dabei nicht nur die Evaluation einzelner Maßnahmen, sondern auch das übergeordnete Erkenntnisinteresse an lernförderlichen Bedingungen und förderlichen Gestaltungsprinzipien für eine zukunftsfähige Hochschullehre (Widmer et al. 2009).

Durch den Einsatz standardisierter Erhebungsinstrumente, die Kombination quantitativer und qualitativer Datenquellen sowie der Auswertung objektiver Nutzungsdaten können belastbare und differenzierte Einsichten gewonnen werden. Diese Erkenntnisse unterstützen nicht nur die Optimierung bestehender digitaler Lehr-Lern-Elemente, sondern liefern auch Impulse für eine theoriebasierte Weiterentwicklung der Hochschuldidaktik insgesamt. Gleichzeitig zeigt sich, dass die Begleitforschung ein hohes Maß an methodischer Flexibilität und pragmatischem Umgang mit realen Bedingungen erfordert: Begrenzte Teilnehmerzahlen, ungünstige Erhebungszeitpunkte oder konzeptionell noch unklare Projektvorhaben können die empirische Fundierung einschränken. Vor diesem Hintergrund hat sich im Verlauf des InnoMA-Projekts zunehmend der Begriff der Begleitevaluation etabliert – als Ausdruck einer realistischen Perspektive auf das, was unter den gegebenen Rahmenbedingungen wissenschaftlich leistbar war. Während der Begriff *Forschung* eine umfassende wissenschaftliche Systematik suggeriert, verweist *Evaluation* stärker auf eine praxisnahe, formatgebende Rückmeldungskultur, die vor allem der schrittweisen Verbesserung dient.

Dennoch – oder gerade deshalb – liegt im Konzept der Begleitevaluation ein großes Potenzial. Ausgiebige Rückmeldeschleifen konnten den Lehrenden wertvolle Einblicke in die subjektiven Erfahrungen und Lernprozesse ihrer Studierenden ermöglichen. Diese Rückmeldungen eröffneten bereits Reflexionsräume, stärkten die dialogische Weiterentwicklung von Lehre und förderten eine nachhaltige Qualitätsentwicklung an den

Schnittstellen von Pädagogik, Digitalisierung und empirischer Forschung in der Hochschullehre.

Zukünftige Entwicklungen in der digitalen Hochschullehre werden eine fortlaufende Weiterentwicklung und strategische Anpassung der Begleitevaluation erfordern. Technologische Innovationen – etwa durch den Einsatz von KI-basierten Assistenzsystemen, adaptiven Lernumgebungen oder immersiven Formaten wie Virtual und Augmented Reality – bergen neues Potenzial für individualisierte Lernprozesse und kollaborative Lernszenarien. Gleichzeitig steigen damit auch die Anforderungen an eine differenzierte, wissenschaftlich fundierte Begleitung dieser Entwicklungen.

Um sicherzustellen, dass digitale Lehrformate nicht nur technisch innovativ, sondern auch pädagogisch wirksam und studierendenzentriert gestaltet sind, bedarf es einer evidenzbasierten Ausrichtung. Die Begleitevaluation übernimmt in diesem Kontext eine wichtige Funktion: Sie liefert systematisch gewonnene Daten, theoriebasierte Analysen und kontextbezogene Interpretationen, die als Impulse für die Weiterentwicklung digitaler Hochschullehre dienen können.

Zukünftig gilt es daher, Strukturen zu schaffen, die eine kontinuierliche, flexible und umfassende Begleitevaluation digitaler Elemente innerhalb der Hochschullehre ermöglichen und Evaluation als integralen Bestandteil eines forschenden Hochschulsystems zu etablieren.

Literatur

- Bailey, D. R., Almusharraf, N., & Almusharraf, A. (2022). Video conferencing in the e-learning context: Explaining learning outcome with the technology acceptance model. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7679–7698. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10949-1>
- Balzer, L., & Beywl, W. (2018). *evaluiert: erweitertes Planungsbuch für Evaluationen im Bildungsbereich* (2., überarb. Aufl.). hep Verlag.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman.
- Bloom, B. S., & Engelhart, M. D. (Hg.). (1976). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich* (5. Aufl.). Beltz.
- Boerner, S., Seeber, G., Keller, H., & Beinborn, P. (2005). Lernstrategien und Lernerfolg im Studium. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(1), 17–26. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.37.1.17>
- Döring, N. (2023). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64762-2>
- Harborth, D., & Pape, S. (2018). German translation of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2) questionnaire. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3147708>

- Hinz, A., Schumacher, J., Albani, C., Schmid, G., & Brähler, E. (2006). Bevölkerungsrepräsentative Normierung der Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. *Diagnostica*, 52(1), 26–32. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.52.1.26>
- Janke, S., Hein, J., Daumiller, M., Rinas, R., Erdfelder, E., Dresel, M., & Dickhäuser, O. (2020). Lehr-Evaluation-Online (LEO) als Instrument zur studentischen Lehrveranstaltungsevaluation. *Qualität in der Wissenschaft*, 14(4), 120–125.
- Kärchner, H., Gehle, M., & Schwinger, M. (2023). Entwicklung und Validierung des Modularen Fragebogens zur Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien (MOFEDILLS). *ZeHf – Zeitschrift für empirische Hochschulforschung*, 6(1), 62–84. <https://doi.org/10.3224/zehf.v6i1.05>
- Klingsieck, K. B. (2018). Kurz und knapp – die Kurzskala des Fragebogens „Lernstrategien im Studium“ (LIST). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 32(4), 249–259. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000230>
- Köller, O. (2009). Evaluation pädagogisch psychologischer Maßnahmen. In E. Wild & J. Möller (Hg.), *Pädagogische Psychologie*, 333–352. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88573-3_14
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy Scale. In J. Weinman, S. Wright, & M. Johnston, *Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs*, 35–37. NFER-NELSON. <https://doi.org/10.1037/t00393-000>
- Schwarzer, R., Mueller, J., & Greenglass, E. (1999). Assessment of perceived general self-efficacy on the Internet: Data collection in cyberspace. *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal*, 12(2), 145–161. <https://doi.org/10.1080/10615809908248327>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Widmer, T., Beywl, W., & Fabian, C. (Hg.). (2009). *Evaluation: Ein systematisches Handbuch*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91468-8>
- Wild, K.-P., & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens [Learning strategies of university students: Factor structure and reliability of a new questionnaire]. *Zeitschrift für Differenzielle und Diagnostische Psychologie*, 15(4), 185–200.

Autor*innen

Sabrina Navratil, Dr., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Lehrerbildung und Bildungsinnovation an der Universität Mannheim. Im Projekt InnoMA war sie Teil des Teams der Begleitevaluation und verantwortete insbesondere die konzeptionelle und empirische Ausgestaltung der Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der Evaluation und Qualitätsentwicklung digitaler Hochschullehre, der empirischen Bildungsforschung sowie der Analyse von Lernprozessen und Lernumgebungen.

Samuel Wissel, M. Sc., befindet sich in der Promotionsphase am Fachbereich Bildungspsychologie an der Universität Mannheim unter der Leitung von Professor Doktor Stefan Münzer. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der metakognitiven Erfahrungen während des Lernens in digitalen Lernsystemen, insbesondere im ambulanten Assessment dieser Erfahrungen im Lernprozess.

Kontakt: samuel.wissel@uni-mannheim.de

Anhang A

Modularer Fragebogen zur Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien (MOFEDILLS)

MOFEDILLS ist ein modularer und multidimensionaler Fragebogen, der von Kärchner et al. (2023) zur Evaluation digitaler und teildigitalisierter Lehr-Lern-Szenarien im Hochschulkontext entwickelt wurde. Digitale Hochschullehre ist dabei breit gefasst und meint die Integration digitaler Technologien in unterschiedlichen Ausprägungen und Dimensionen in Lehr- und Lernaktivitäten.

Die theoretische Grundlage für MOFEDILLS stellt ein an Rindermann (2003 zit. nach Kärchner et al. 2023) angelehntes multidimensionales Rahmenmodell des Lehrerefolgs im digitalen Lehr- und Lernkontext dar. Demnach ergibt sich Lehrerfolg aus dem Zusammenspiel von vier Determinanten: Studierende, Lehrende, Rahmenbedingungen der Veranstaltung und Gelingensbedingungen digital gestützter Lehre.

Der Fragebogen umfasst zwei Teile: die Basismodule und spezifischen Module für verschiedene digitale Lernformate und -tools. In den Basismodulen werden durch insgesamt 38 Items (a) allgemeine Beurteilungen von Lehr-Lernszenarien (Gesamtbeurteilung der Veranstaltung), (b) Gelingensbedingungen digitaler Lehrangebote (Individualisierung, Flexibilisierung, Praxisbezug, Effizienzsteigerung und Interaktion) und (c) resultierende Lern- und Leistungsergebnisse (Lernzuwachs, Partizipation, selbstreguliertes Lernen) erhoben. Mit dem zweiten Teil lassen sich detaillierte Informationen zu den eingesetzten digitalen Tools (Lernvideos, Selbstlernmodule und Abstimmungssysteme) sowie Lernformaten (Game-based Learning und Virtual Reality) erfassen. Die spezifischen Module umfassen jeweils sechs bis 15 Items. Ein Item aus dem spezifischen Modul Game-based Learning lautet beispielsweise „Das digitale Lernspiel regte zur aktiven Auseinandersetzung mit den Inhalten an.“ Die Items im MOFEDILLS sind auf einer fünfstufigen Likertskala (trifft gar nicht zu bis trifft voll zu) oder fünfstufigen semantischen Differenzialen (z. B. „Die Schwierigkeit dieser Veranstaltung war ... viel zu gering [1] ... viel zu hoch [5]“) zu beantworten, zusätzlich gibt es eine Ausweichoption.

Durch den modularen Aufbau kann MOFEDILLS sehr flexibel und ökonomisch eingesetzt werden. Der Basisteil des Fragebogens kann je nach Bedarf ohne weitere spezifische Module, mit einzelnen spezifischen Modulen oder mehreren spezifischen Modulen des zweiten Teils verwendet werden.

MOFEDILLS wurde an 1604 Studierenden verschiedener Fachrichtungen von vier hessischen Hochschulen aus 157 verschiedenen Lehrveranstaltungen evaluiert. Die

Evaluationsdaten lassen eine positive Einschätzung von MOFEDILLS in Bezug auf die verschiedenen Gütekriterien vornehmen. Die Objektivität ist durch die standardisierte Durchführung sowie die Auswertungshinweise sichergestellt. Die Skalenreliabilitäten des Basisteils sind bis auf die Skalen Gelingensbedingung Effizienzsteigerung und Gelingensbedingung Flexibilisierung als zufriedenstellend bis gut einzuschätzen ($.73 \leq \omega \leq .87$). Die spezifischen Module des zweiten Teils des Fragebogens weisen sehr gute interne Konsistenzen auf ($.92 \leq \omega \leq .98$). Die Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen weisen mit Ausnahme des Moduls Abstimmungssysteme auf eine vielversprechende Konstruktvalidität hin. Jedoch sollte dies weiter untersucht werden. Auf die Kriteriumsvalidität von MOFEDILLS deuten die Korrelationen der Skalen mit dem Gesamturteil der Veranstaltung hin. Um die Inhaltsvalidität zu gewährleisten, wurden Feedbackprozesse eingerichtet, in denen alle Items, ihre Formulierung und inhaltliche Passung wiederholt überprüft wurden.

Für die Module Virtual Reality, Game-based Learning und Videoproduktion lagen nicht genügend Daten für eine Analyse vor, sodass für diese eine Evaluation noch aussteht.

Insgesamt stellt MOFEDILLS eines der ersten deutschen Instrumente zur Evaluation digitaler Lehr-Lernszenarien mit hoher psychometrischer Qualität dar.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2)

Die UTAUT2 wurde von David Harborth und Sebastian Pape (2018) ins Deutsche übersetzt und validiert. Dieser Fragebogen erfasst die Akzeptanz und Nutzung von Technologie in verschiedenen Bereichen. Die deutsche Übersetzung des Fragebogens wurde speziell für das ortsbasierte mobile Augmented-Reality-Spiel *Pokémon Go* getestet. Die Übersetzung wurde mithilfe von zwei unabhängigen und zertifizierten Übersetzern durchgeführt und die Validität und Zuverlässigkeit der Konstrukte durch ein Regressionsmodell (*genauer*: Regression der partiellen kleinsten Quadrate, PLS) getestet. Die Analyse basiert auf einer Stichprobe von 681 aktiven Spielern des Spiels *Pokémon Go*. Die Ergebnisse der deutschen Übersetzung zeigen neben der Validität und Zuverlässigkeit der Konstrukte auch die psychometrischen Kennwerte, wie Cronbachs-Alpha-Werte, die zwischen 0,70 und 0,90 liegen. Dies ist ein Hinweis auf eine gute interne Konsistenz.

Die UTAUT2 umfasst mehrere Kategorien, die die Akzeptanz und Nutzung von Technologie beeinflussen. Dazu gehören

- Leistungserwartung: Bezieht sich darauf, wie sehr eine Person glaubt, dass die Technologie ihre Leistung verbessern wird.
- Aufwandserwartung: Bezieht sich auf die Leichtigkeit der Nutzung der Technologie.
- Sozialer Einfluss: Bezieht sich darauf, wie sehr eine Person glaubt, dass wichtige andere Personen die Nutzung der Technologie unterstützen.
- Hedonistische Motivation: Bezieht sich auf den Spaß oder die Freude, die durch die Nutzung der Technologie entsteht.

- Preiswertigkeit: Bezieht sich auf die Kosten-Nutzen-Analyse der Technologie.
- Gewohnheit: Bezieht sich darauf, wie sehr die Nutzung der Technologie zur Routine geworden ist.

Die Interpretation der UTAUT2 erfolgt durch die Analyse der subjektiven Antworten auf den Fragebogen, um zu verstehen, welche Faktoren die Akzeptanz und Nutzung der Technologie beeinflussen. Hohe Werte in den verschiedenen Kategorien deuten darauf hin, dass die Technologie wahrscheinlich akzeptiert und genutzt wird. Niedrige Werte können auf Hindernisse oder Herausforderungen hinweisen, die die Akzeptanz und Nutzung der Technologie beeinträchtigen könnten.

Technology Acceptance Model 3 (TAM3)

Das TAM3 wurde von Viswanath Venkatesh und Hillol Bala im Jahr 2008 entwickelt und in der Zeitschrift *Decision Sciences* veröffentlicht. Dieses Modell baut auf den vorherigen Versionen des Technology Acceptance Model (TAM, z. B. Bailey et al. 2022) auf und integriert zusätzliche Faktoren, die die Akzeptanz und Nutzung von Technologie beeinflussen. Das TAM3 untersucht insbesondere, wie und warum Mitarbeiter Entscheidungen über die Einführung und Nutzung von Informationstechnologien (IT) am Arbeitsplatz treffen. Die Validierung des Modells wurde empirisch getestet und beinhaltet eine umfassende nomologische Netzwerkstruktur der Determinanten der individuellen Akzeptanz und Nutzung von IT. Die Analyse basiert auf einer Vielzahl von Studien, die die Determinanten der wahrgenommenen Nützlichkeit und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit untersuchen. Die Ergebnisse zeigen, dass das TAM3 eine valide und zuverlässige Methode zur Untersuchung der IT-Akzeptanz und -Nutzung darstellt. Die psychometrischen Kennwerte umfassen die Cronbachs-Alpha-Werte für die Konstrukte, die zwischen 0,70 und 0,90 liegen und somit auf eine gute interne Konsistenz hinweisen.

Das TAM3 umfasst mehrere Kategorien, die die Akzeptanz und Nutzung von Technologie beeinflussen, darunter wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit, soziale Einflüsse, erleichternde Bedingungen, Computer-Angst, Computer-Selbstwirksamkeit, wahrgenommene Freude und wahrgenommene Spielerei. Die Interpretation des TAM3 erfolgt durch die Analyse der subjektiven Antworten auf den Fragebogen, um zu verstehen, welche Faktoren die Akzeptanz und Nutzung der Technologie beeinflussen. Hohe Werte in den verschiedenen Kategorien deuten darauf hin, dass die Technologie wahrscheinlich akzeptiert und genutzt wird, während niedrige Werte auf Hindernisse oder Herausforderungen hinweisen können, die die Akzeptanz und Nutzung der Technologie beeinträchtigen könnten.

Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (SWE; engl. GSE)

Die Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) von Schwarzer und Jerusalem (1995) erfasst das eigene Vertrauen, Anforderungssituationen eigenständig erfolgreich bewältigen zu können.

Die Grundlage für das Instrument stellt das Selbstwirksamkeitskonzept von Bandura (1977, 1997) dar, welches als situationsspezifisches Konstrukt angenommen wurde. Die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung bezieht sich jedoch nicht auf einen bestimmten Bereich, sondern entsteht aus der Generalisierung selbst zugeschriebener Erfolgs- und Misserfolgserfahrungen. Die Skala besteht aus zehn Items, die vierstufig (*stimmt nicht* [1], *stimmt kaum* [2], *stimmt eher* [3], *stimmt genau* [4]) beantwortet werden müssen. Ein beispielhaftes Item lautet „Auch bei überraschenden Ereignissen glaube ich, dass ich gut damit zurechtkommen werde.“

Vielzählige Studien konnten sehr zufriedenstellende psychometrische Kennwerte der SWE-Skala feststellen (Hinz et al. 2006; Schwarzer & Jerusalem 1995; Schwarzer et al. 1999). Bei einem Vergleich zwischen 23 Ländern lagen die internen Konsistenzen Cronbachs-Alpha-Werten zwischen .76 und .90, bei den deutschen Stichproben zwischen .80 und .90. Explorative und konfirmatorische Faktorenanalysen konnten die Eindimensionalität belegen und auch Kriteriumsvalidität ist gegeben. Eine bevölkerungsrepräsentative Normierung (T-Werte) liegt ebenfalls vor (Hinz et al. 2006).

Kurzskala des Fragebogens „Lernstrategien im Studium“ (LIST-K)

Mit der Kurzskala des Fragebogens „Lernstrategien im Studium“ (LIST-K) von Klingensieck (2018) können Lernstrategien mit 39 Items erfasst werden. Sie stellt damit eine zeitökonomische Version des Fragebogens „Lernstrategien im Studium“ (LIST; Wild & Schiefele 1994) dar, der ursprünglich 77 Items enthält. Demnach sind Lernstrategien mental repräsentierte Handlungspläne, die verschiedene Lerntaktiken für die Bewältigung einer spezifischen Aufgabe im Lernkontext integrieren.

Der LIST-K setzt sich aus den Items des LIST sowie Items von Boerner et al. (2005) zusammen. Die 39 Items verteilen sich gleichmäßig auf 13 Subskalen und stellen vier Strategietypen dar:

- Kognitive Strategien (*Organisieren, Elaborieren, Kritisches Prüfen, Wiederholen*),
- Metakognitive Strategien (*Ziele und Planen, Kontrollieren, Regulieren*),
- Strategien des Managements interner Ressourcen (*Aufmerksamkeit, Anstrengung, Zeit*) sowie
- Strategien des Managements externer Ressourcen (*Lernen mit Studienkolleg*innen, Literaturrecherche, Lernumgebung*).

Die Items sind auf einer fünfstufigen Skala von *sehr selten* [1] bis *sehr oft* [5] zu beantworten. Ein Beispielimitem der Subskala ‚Zeit‘ lautet „Beim Lernen halte ich mich an einen bestimmten Zeitplan.“ Die Subskalen weisen mit Ausnahme von *Elaborieren, Kontrollieren, Anstrengung* und *Lernumgebung* akzeptable bis sehr gute Reliabilitäten auf (Cronbachs α und Raykovs $\rho > .70$). Die Ergebnisse einer konfirmatorischen Faktorenanalyse sprechen für die Interpretation der Skalenwerte auf Subskalenebene, nicht jedoch für die Unterteilung in die vier Strategietypen. Allgemeine Kritik zur Validität von Skalen zur Erfassung von Lernstrategien greift auch auf den LIST-K. So finden sich oftmals nur, wenn überhaupt, geringe Korrelationen zwischen Studienleistungen und den Selbstberichten in Lernstrategiefragebögen.

II. Innovative digitale Lehrprojekte

Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht und zur Übung im Strafrecht für Anfänger

TOM Y. RUPPENTHAL, CARSTEN KUSCHE, MICHAEL W. MÜLLER

Zusammenfassung

In der juristischen Ausbildung müssen sich Studierende eine umfangreiche Stoffmenge aneignen und diese langfristig erinnern. Anlässlich der von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre geförderten InnoMA-Initiative zur Digitalisierung der Lehre an der Universität Mannheim soll dieser Beitrag unter Erläuterung der lernpsychologischen Grundlagen des Spaced-Repetition-Learning einen Einblick geben, inwieweit die Nutzung digitaler, interaktiver Karteikartenprogramme beim langfristigen Wissenserwerb helfen und in den Lernprozess integriert werden kann.

Abstract

In legal studies, students have to acquire a large amount of material and remember it in the long term. As part of the InnoMA initiative for the digitalization of teaching at the University of Mannheim, funded by the Foundation for Innovation in Higher Education, this article aims to provide an insight into how the use of digital, interactive flash-card programs can help with the long-term acquisition of knowledge and be integrated into the learning process by explaining the learning psychology principles of spaced-repetition learning.

1 Didaktische Konzeption und Projektdurchführung

1.1 Ausgangslage, Zielsetzung und Rahmenbedingung des Projekts

Das juristische Studium zeichnet sich durch eine enorm große Stoffmenge und einen hohen Anteil des Eigenstudiums aus. Die langfristige Abrufbarkeit von Studieninhalten ist sowohl für den akademischen als auch den beruflichen Erfolg erforderlich (vgl. allgemein zu den Besonderheiten der juristischen Ausbildung und des Staatsexamens bspw. Lange 2015; Lammers 2015, S. 289 ff.; Wolff 2023, S. 1092 mit Hinweis darauf, dass das Selbststudium 60 bis 70 Prozent des Lernaufwands ausmacht; zur psychischen Belastung im Jurastudium siehe etwa Drost 2022; Mohnert 2022, S. 132 ff.). Studierende investieren oftmals viel Zeit und Mühe, um die Stoffmenge zu bewältigen. In der Praxis bereitet dies jedoch aufgrund fehlender Lernkompetenzen Probleme. Anhand wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse soll das Projekt den Studierenden Möglichkeiten auf-

zeigen, wie digitale Lerntools eingesetzt werden können, um ihren Lernprozess effektiver und effizienter zu gestalten.

Dabei stehen zwei Projekte im Fokus, die im Rahmen der InnoMA-Initiative zur Digitalisierung der Lehre an der Universität Mannheim von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert wurden.

Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht

Bereits im Herbst-/Wintersemester 2023/24 startete das Projekt *Digitale Übungsmaterialien zum Grundkurs im Öffentlichen Wirtschaftsrecht*, das die Grundlagenvorlesungen *Öffentliches Recht I* (Deutsches Wirtschaftsverfassungsrecht und Wirtschaftsverwaltungsrecht) und *Öffentliches Recht II* (Europäisches Wirtschaftsrecht) umfasst. Beide Vorlesungen werden aktuell am Lehrstuhl von Prof. Dr. Michael W. Müller (Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Europäisches Wirtschaftsrecht und Rechtsphilosophie) betreut und sind Pflichtveranstaltungen für alle deutschsprachigen Masterprogramme der Abteilung Rechtswissenschaft. Ziel beider Vorlesungen ist es, öffentlich-rechtliche Grundkenntnisse aus dem Bachelorstudium zu vertiefen und zu erweitern. Die dort vermittelten Kenntnisse sind fundamental für die weiteren Kurse im Masterstudium und die spätere berufliche Praxis. Da jedoch viele der Studierenden zuvor an unterschiedlichen Universitäten und Hochschulen mit z. T. verschiedenen Schwerpunkten studiert haben, variieren die Vorkenntnisse stark. Die Beherrschung gewisser Grundkenntnisse ist allerdings Voraussetzung, denn ohne diese besteht die Gefahr, der Vorlesung nicht hinreichend folgen zu können. Eine umfassende Wiederholung aller vorausgesetzten Inhalte in den Vorlesungseinheiten kommt dabei aufgrund der hohen Stoffmenge zeitlich nicht in Betracht. Damit führt die erforderliche Angleichung der vorausgesetzten Grundkenntnisse teils zu sehr hohem Lernaufwand für die Studierenden. Um die Studierenden dennoch bei der Aufarbeitung grundlegender Kenntnisse zu unterstützen, sollte das bereits bestehende Angebot digitaler Lern-Tools ausgebaut und um ein Angebot digitaler Übungsmaterialien ergänzt werden. Insbesondere mithilfe eines digitalen Karteikartensatzes sollte gewährleistet werden, dass die Studierenden ihren Wissensstand zu den zentralen Begriffen, Konzepten und Strukturen des Unions-, Verfassungs- und Wirtschaftsverwaltungsrechts verbessern und festigen können.

Darüber hinaus dienen die Aneignung und Festigung der Grundkenntnisse nicht nur dem persönlichen Erfolg im Studium, sondern sind eng mit dem didaktischen Konzept der Vorlesung verwoben, das mit Blick auf die mögliche zukünftige Tätigkeit als Wirtschaftsjurist*in darauf ausgerichtet ist, lebensnahe Fälle zu lösen. Um dies zu bewältigen, sind Grundkenntnisse bestimmter Begriffe, Konzepte und Strukturen ebenfalls unabdingbar.

Digitale Übungsmaterialien zur Übung im Strafrecht für Anfänger

Im Anschluss startete im Frühjahrs-/Sommersemester 2025 das Projekt *Digitale Übungsmaterialien für die Übung im Strafrecht für Anfänger*. Es richtet sich an die Studierenden der gleichnamigen Übung des Aufbaustudiengangs Rechtswissenschaften und wird von Prof. Dr. Carsten Kusche (Juniorprofessur für Strafrecht) betreut. Zwar war die

Studierendenanzahl (ca. 150 Personen) im Vergleich zum Pilotprojekt aus dem Öffentlichen Recht wesentlich höher, doch ergab sich hier eine nahezu identische Problematik wie bei den kleineren Masterstudiengängen. Das Curriculum des Aufbaustudiengangs Rechtswissenschaften sieht vor, dass die Studierenden im ersten Aufbausemester durch Besuch der Vorlesung zum Allgemeinen Teil des Strafrechts die theoretischen Kenntnisse erlangen, derer es für die Lösung strafrechtlicher Fälle in einer Klausur bedarf. Im zweiten Semester wird dieses Wissen in der fallbezogenen *Übung im Strafrecht für Anfänger*innen* angewendet. Auch dieses Modul ist also durch einen interaktiven Vorlesungsansatz gekennzeichnet, bei dem das Lösen von Fällen im Vordergrund steht. Wie im Öffentlichen Recht bedarf es dafür eines Wissensfundus an grundlegenden Begriffen, Konzepten und Systematik, der die Basis für die Falllösung bildet. Insbesondere mit Blick auf das Staatsexamen am Ende des Studiums, bei dem der Großteil der Studieninhalte prüfungsrelevant ist, besteht die Notwendigkeit, sich das Wissen langfristig anzueignen.

Jedoch zeigt sich auch hier, dass das für die Übung erforderliche Vorwissen der Studierenden in der Praxis sehr unterschiedlich ausgeprägt ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im ersten Aufbausemester keine Abschlussklausur vorgesehen ist. Das theoretische Wissen wird vor dem Besuch der Anfängerübung also nicht abgeprüft. Zwar wird dem in der Präsenzlehre partiell dadurch Rechnung getragen, dass vereinzelt Theorieblöcke in die Übung eingebaut werden. Allein aus Zeitgründen kann dies ein Erschließen der Vielzahl an Begriffen, Konzepten und Strukturen in Eigenarbeit nicht ersetzen. Die Studierenden sind weiterhin gefordert, ihr Verständnis des in der Präsenzlehre „im Schnelldurchlauf“ Besprochenen eigeninitiativ zu überprüfen. Dabei soll ihnen geholfen werden, indem die im Ursprungsprojekt entwickelten Materialien auf die Lerninhalte des Allgemeinen Teils des Strafrechts übertragen werden.

Zusammenfassend sollen die Studierenden bei der Bewältigung der – für das juristische Studium charakteristisch enorm hohen – Stoffmenge unterstützt werden, indem ihnen eine auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende effektive und effiziente Lernmöglichkeit angeboten wird.

1.2 Einordnung in den Qualitätsrahmen digitaler Lehre

Mit Blick auf den Qualitätsrahmen digitaler Lehre (vgl. Kapitel 2) verwirklicht das Projekt insbesondere die Qualitätsdimensionen der kognitiven Aktivierung sowie der individualisierten Unterstützung. In den Zielbereich der kognitiven Aktivierung fällt das Angebot anregend gestalteter digitaler Karteikarten, womit den Studierenden eine effiziente und moderne Lernmethode zur Verfügung gestellt wird. Zusätzlich können die Studierenden die Karteikarten nach ihren eigenen Vorstellungen verändern, selbst neue Karten erstellen und mit Kommiliton*innen austauschen.

Mit Blick auf den Zielbereich der individualisierten Unterstützung bieten die digitalen Karteikarten den Vorteil, dass Studierende Inhalte anhand ihres individuellen Kenntnisstandes gezielt selbstgesteuert wiederholen können.

1.3 Didaktisches Konzept und Einbindung der digitalen Elemente

Lernpsychologische Grundlagen und digitale Lernmaterialien

Das Projekt stützt sich auf verschiedene digitale Lernmaterialien, wobei die digitalen Karteikarten das Herzstück des Projekts bilden. Ausgangspunkt für das Angebot und die Nutzung dieser Karteikarten sind grundlegende Annahmen über die Funktionsweise des menschlichen Gehirns bei Lernprozessen.

Grundsätzlich unterscheidet die Lernpsychologie drei Gedächtnisspeicher, in denen aufgenommene Informationen unterschiedlich lange abgespeichert werden (vgl. grundlegend dazu Atkinson & Shiffrin 1968, S. 89 ff.; ausführlich zum Drei-Speicher-Modell Lefrançois 2015, S. 284 ff.; Armbruster et al. 2021, S. 84; Petermann & Petermann 2018, S. 27; Mazur 2006, S. 366 ff.). Am kürzesten verbleiben Informationen im Ultrakurzzeitgedächtnis, in dem Informationen nur wenige Millisekunden abgespeichert werden. Auch auf der nächsten Stufe – dem Kurzzeitgedächtnis – verbleiben die Informationen nur für eine verhältnismäßig kurze Zeitdauer von mehreren Minuten, wohingegen Informationen im Langzeitgedächtnis über mehrere Wochen bis hin zu Jahren behalten werden können. Allerdings verbleibt das gelernte Wissen nicht automatisch im Langzeitgedächtnis, sondern wird zumeist nur temporär abgespeichert und wieder vergessen (vgl. Lefrançois 2015, S. 284 ff.; Petermann & Petermann 2018, S. 28; Edelmann & Wittmann 2019, S. 140 ff.; Wolff 2023, S. 1093).

Im Kern ist der Lernprozess damit ein permanenter Kampf gegen das Vergessen. Um dem entgegenzuwirken, ist die Wiederholung der Inhalte von entscheidender Bedeutung. Bereits 1885 stellte der deutsche Psychologe Hermann Ebbinghaus in der sogenannten Vergessenskurve dar, wie Wiederholungen die Erinnerungsleistung über längere Zeiträume beeinflussen. Auch wenn die Lernforschung heute wesentlich weiter ist, sind diese Erkenntnisse in ihren Grundzügen immer noch gültig: Durch Wiederholungen lässt sich die Wahrscheinlichkeit der beständigen Abspeicherung von Gelerntem im Langzeitgedächtnis erhöhen, sodass Studieninhalte langfristig erinnert werden können (Dorsch & Wirtz 2021, S. 1915; Pawlik 2006, S. 145 f.; Hayes 1995, S. 5, 65 ff.; Rinck 2016, S. 111; Keller 2011, S. 40 ff.).

Die Bedeutung individualisierter Wiederholungsintervalle

Nun ist der Nutzen von Wiederholungen beim Lernen keine überraschende Erkenntnis, sondern allgemein bekannt (vgl. schon die heute zumeist Horaz zugeschriebene und zu „repetitio est mater studiorum“ verkürzte Formulierung bei Cassiodorus, *Institutiones divinarum et saecularium litterarum* [562], 2003, pr. 7: „Mater est enim intellegentiae frequens et intenta meditatio“). Weithin weniger bekannt ist indes, wie die Wiederholung effektiv gestaltet wird, d. h. zu welchem Zeitpunkt welche Informationen wiederholt werden sollten. Dabei können interaktive und digitale Lernprogramme hilfreich sein.

Im Fokus des Projekts stehen dabei digitale Karteikartentools, die auf dem sogenannten Spaced-Repetition-Ansatz basieren. Nach dem Spaced-Repetition-Ansatz sollte

„zwischen zwei Wiederholungen desselben Lerninhalts eine bestimmte Zeitspanne liegen ..., die sich an der bisherigen Anzahl an Wiederholungen und dem Grad der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse beim Lernenden orientiert. Diese Zeitspanne lässt sich mit verschiedenen Algorithmen berechnen, die an lernpsychologische Modelle angelehnt sind.“ (Schimanke et al. 2014, S. 197 f.).

Zwar existiert eine Vielzahl an digitalen Karteikartenprogrammen, die auf dem Spaced-Repetition-Ansatz beruhen, jedoch ist der verwendete Wiederholungsalgorithmus entscheidend. Einige Programme greifen dabei auf den sogenannten Leitner-Algorithmus zurück, der auf dem von Sebastian Leitner entwickelten Lernkarteisystem basiert (vgl. dazu begründend Leitner 1981). Dieses System orientiert sich an einer herkömmlichen Lernkartei mit fünf oder mehr Fächern, in die die Karteikarten je nach Können einsortiert werden. Den einzelnen Fächern werden dabei Wiederholungsintervalle zugewiesen, wobei sich die Einordnung nach dem Lernerfolg richtet. So sind die im ersten Fach befindlichen und damit als falsch beantworteten bzw. als schwierig eingestuften Karteikarten bereits am nächsten Tag zu wiederholen, die im zweiten Fach einsortierten und damit besser beherrschten Karten erst in drei Tagen, die noch besser beherrschten Karten im dritten Fach erst in einer Woche usw. (vgl. Witt & Gloerfeld 2018, S. 821 f.).

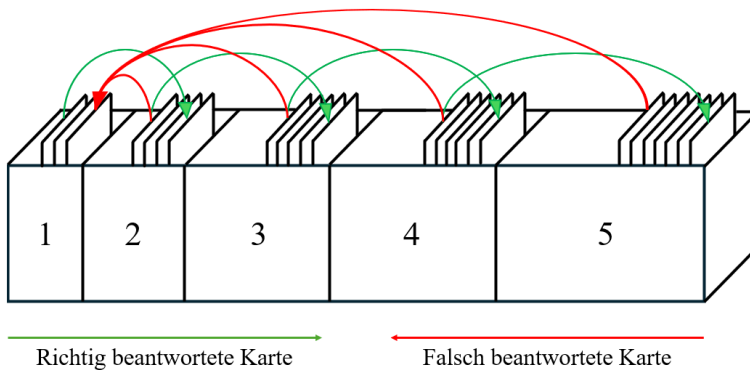


Abbildung 1: Lernkartei nach Leitner (eigene Darstellung nach Keller 2019, S. 77)

Mit Blick auf die Bewertung einer abgefragten Karte ergeben sich bei der Leitner-Kartei jedoch nur zwei Optionen: Die Karte wird nur entweder als richtig oder als falsch beantwortet. Bei richtiger Antwort rückt die Karte in der Kartei weiter in das nächsthöhere Fach mit längerem Wiederholungsintervall, bei falscher Beantwortung ins nächstniedrigere Fach mit kürzerem Wiederholungsintervall. Im Ergebnis bildet die Einsortierung der Karten in das jeweilige Fach damit den Beherrschbarkeitsgrad ab. Da den Fächern basierend auf der Beherrschbarkeit unterschiedliche Wiederholungsintervalle zugewiesen sind, führt der Leitner-Algorithmus dazu, dass schwierige Karten öfter wiederholt werden und sich das Wissen festigt.

Über diese binäre Einordnungsmöglichkeit hinaus gehen einige digitale Karteikartenprogramme, die auf einem sogenannten SuperMemo-Algorithmus basieren. Im Rahmen des Projekts wurde dabei auf das Programm Anki (Japanisch für „Auswendig-

lernen“) zurückgegriffen. Dabei handelt es sich um ein kostenloses Open-Source-Karteikartenprogramm, das von Damien Elmes entwickelt wurde (mehr zum Programm unter <https://apps.ankiweb.net/> [zuletzt abgerufen: 19.06.2025]); ein übersichtlicher Vergleich von traditionellen und modernen Spaced-Repetition-Karteikartensystemen findet sich zudem bei Kahn 2014, Abs. 46; zu den Schwächen der Lernkartei nach Leitner auch Kratz 2023, S. 1155). Maßgeblicher Unterschied solcher auf einem SuperMemo-Algorithmus basierender Programme zu den auf dem Leitner-Algorithmus basierenden Leitner-Karteikartensystemen ist, dass hinsichtlich der Bewertungsmöglichkeit des Schwierigkeitsgrads einer abgefragten Karte näher differenziert wird. Anstatt einer nur binären Auswahl im Sinne eines „Können oder Nicht-Könnens bzw. richtig oder falsch“ stehen je nach SuperMemo-Algorithmus mehr Bewertungsmöglichkeiten zur Verfügung. So nutzt Anki beispielsweise einen modifizierten SM-2-Algorithmus, bei dem vier Bewertungsmöglichkeiten für den Schwierigkeitsgrad einer Karte (im Sinne einer Staffelung von „Nochmal – Schwer – Leicht – Einfach“) zur Verfügung stehen. Folglich können Studierende nicht nur bewerten, *ob* sie die abgefragten Inhalte beherrschen, sondern auch *wie* leicht bzw. schwer ihnen die Beantwortung fiel. Auf Grundlage der individuellen Antworten passt der Algorithmus nun das Wiederholungsintervall individuell an: Eine als schwierig eingestufte Karte wird früher wieder abgefragt, eine als einfach empfundene Karte hingegen später. Hier zeigt sich der wesentliche Vorteil gegenüber dem Leitner-Algorithmus: Die individuelle Bewertung der Schwierigkeit erlaubt eine differenziertere Wiederholungssteuerung als die eher schablonenartige Technik einer Leitner-Kartei. Dadurch wird vermieden, dass beherrschte Inhalte zu früh wieder abgefragt werden. Angesichts des enormen Stoffumfangs im juristischen Studium bietet diese Feinabstimmung erhebliche Vorteile, da so unnötige Wiederholungen vermieden werden und die Lernzeit effizienter genutzt wird (vgl. dazu Kahn 2018, S. 22; Anki FAQs: What spaced repetition algorithm does Anki use?, abrufbar unter: <https://faqs.ankiweb.net/what-spaced-repetition-algorithm> [zuletzt abgerufen: 19.06.2025]).

Optimierung des Lernprozesses mithilfe des Spaced-Repetition-Ansatzes

Wie der SuperMemo-Algorithmus das Wiederholungsintervall – d. h. den Zeitpunkt für die nächste Wiederholung – basierend auf den Angaben der Studierenden berechnet, ist damit jedoch noch nicht erklärt. Maßgeblich für die Berechnung sind dabei zwei aus der Lernforschung bekannte Effekte, auf denen das Spaced-Repetition-Learning beruht: zum einen der Spacing-Effekt und zum anderen der Testing-Effekt (vgl. Witt & Gloerfeld 2018, S. 813 mit weiterführenden Nachweisen zu den entsprechenden Studien). Mithilfe dieser Effekte lässt sich der Wiederholungsprozess wesentlich effizienter gestalten (dazu ausführlich Kahn 2014, Abs. 20 ff.; siehe auch Gilbert et al. 2023, S. 955 ff.).

Der Spacing-Effekt greift die Erkenntnisse der Vergessenskurve nach Ebbinghaus wieder auf, wonach das Erinnerungsvermögen an gelernte Inhalte über Zeit abnimmt, wenn kein neuer Wiederholungsreiz gesetzt wird. Daraus folgt, dass das einmalige, intensive Lernen (etwa kurz vor einer Klausur) nur kurzfristig funktioniert, während das wiederholte Lernen über mehrere, stetig länger werdende Zeiträume sich langfristig

auszahlt. Die Wiederholung der Karteikarteninhalte setzt jedoch voraus, dass die Informationen noch nicht vergessen, sondern im Wiederholungszeitpunkt noch weitestgehend präsent sind. Der perfekte Zeitpunkt für die Wiederholung ist daher jener Moment, in dem das Vergessen kurz bevorsteht, aber noch nicht eingetreten ist. Anhand der Vergessenskurve kann dieser Effekt anschaulich dargestellt werden: Im Optimalfall würde das Erinnerungsvermögen konstant 100 Prozent betragen. Da dies jedoch unrealistisch ist, sollte es das Ziel sein, die Kurve durch gezielte Wiederholungen auf einem möglichst hohen Niveau abzuflachen.

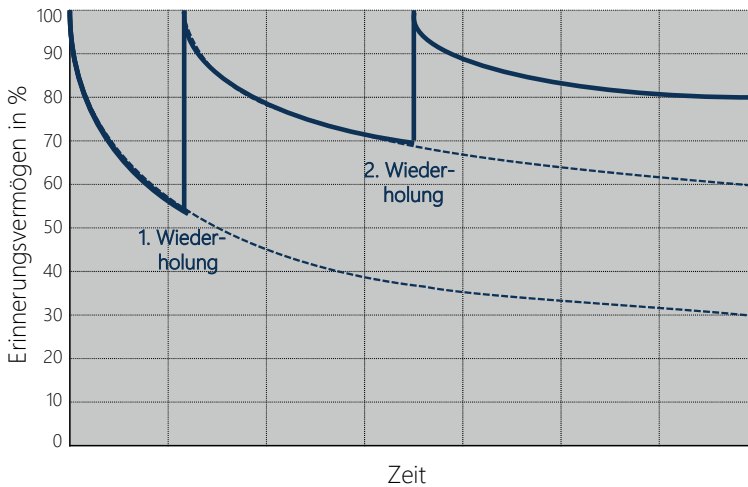


Abbildung 2: Effekt von Anki auf die Vergessenskurve (eigene Darstellung nach Stangl 2011)

Offenkundig ist es bei der enormen Anzahl an Karteikarten, die das Studium mit sich bringt, zeitlich nicht zu realisieren, permanent alle Inhalte zu wiederholen. Alternativ könnten bestimmte Karten in starr festgelegten (z. B. wöchentlichen) Intervallen wiederholt werden, um das Vergessensrisiko zu minimieren. Diese Strategie ist zwar weniger zeitaufwendig als die tägliche Wiederholung aller Karten, birgt jedoch das Risiko, dass schwierige Karten zu spät und einfache Karten zu früh wiederholt werden. Eine effizientere Alternative zu solch schematischen Ansätzen bieten digitale Spaced-Repetition-Karteikartenprogramme wie Anki: Die Programme berechnen den Wiederholungszeitpunkt zeitlich so, dass die Karten erst in dem Moment wiederholt werden müssen, in dem das Erinnern schwierig, aber noch möglich ist (Kahn 2014, Abs. 23 m. w. N.). Folglich müssen immer nur die Inhalte wiederholt werden, bei denen das Vergessen auch tatsächlich droht.

Neben der Wiederholung von Inhalten über wachsende Zeiträume spielt es für das langfristige Erinnern auch eine entscheidende Rolle, *wie* wiederholt wird. Besonders wirksam ist dabei der bereits erwähnte Testing-Effekt, nach dem das aktive Abrufen und Anwenden von Wissen zu wesentlich besseren Lernerfolgen führt als das bloß passive Wiederholen. Unter das passive Wiederholen fällt etwa das wiederholte Lesen von In-

halten, oft auch in Kombination mit Markierungen im Text und einer anschließenden Zusammenfassung. Im Vergleich zu aktiven Lernmethoden führen diese eher passiven Techniken zu schlechteren Lernergebnissen (vgl. Kahn 2018, S. 28, 34; Lammers 2015, S. 290 m. w. N.). Erfolgversprechender ist hingegen das aktive Abfragen im Frage-Antwort-Format. Anders als beim bloßen Lesen oder Markieren bietet diese Methode mehr Sicherheit, da sie das aktive Abrufen und Anwenden des Wissens aus dem Gedächtnis erfordert und auch am ehesten den Anforderungen einer Prüfungssituation entspricht, in der das Abrufen von Wissen zur Nutzung in konkreten Anwendungsfällen auch ohne Hilfe realisiert werden muss. Dieses Prinzip wird daher auch als Active Recall Testing (ART) bezeichnet (vgl. Kratz 2023, S. 1155). Während Studierende bei wiederholtem Lesen eines Lehrbuchs kein Feedback über den eigenen Wissensstand erhalten und nicht wissen, wie gut sie die Inhalte auf konkrete Anwendungsfälle transferieren können, berechnen einige digitale Karteikartenprogramme auf Grundlage der individuellen Angaben, welche Inhalte noch ausreichend beherrscht werden, und passen die Wiederholungsintervalle entsprechend an. Dies bietet den großen Vorteil, dass Lernzeit nicht durch die Wiederholung bereits sicher verankerter Inhalte vergeudet wird. Es gestaltet den Lernprozess effizienter und entlastet die Studierenden. Zudem erhöht es das Autonomieerleben und damit die Lernmotivation, wenn Studierende hauptsächlich Aufgaben bearbeiten, die ihrem Leistungsstand entsprechen und nicht zu einfach sind (vgl. Deci & Ryan 2002).

Der Einwand, wonach einzelne Klausuren ggf. auch mit einer intensiven Vorbereitung unmittelbar vor der Klausur bestanden werden können, mag im Einzelfall zutreffen. Allerdings stößt diese „Bulimie“-Methode im juristischen Studium schnell an ihre Grenzen. Spätestens im Staatsexamen werden so umfassende Kenntnisse in verschiedenen Rechtsgebieten verlangt, dass eine kurzfristige Vorbereitung ausscheidet (vgl. Griebel & Schimmel 2022, S. 91 f.; Lammers 2015, S. 290). Angesichts der enormen Stoffmenge führt das kurzfristige Lernen zu Überforderung und erschwert die sinnvolle Strukturierung und Einordnung. Im Vergleich zum kurzfristigen Wissenserwerb ist das Lernen über längere, wachsende Zeiträume damit wesentlich effektiver (vgl. Becker-Carus & Wendt 2017, S. 358; Edelmann & Wittmann 2019, S. 224; Petermann & Petermann 2018, S. 27; mit Hinweis auf weitere Studien auch Metzsig & Schuster 2020, S. 30, 37; Litzcke 2003, S. 34).

Aktueller Stand der Lernforschung

Der Nutzen des Spacing- und des Testing-Effekts wird auch durch die jüngere Lernforschung bestätigt. In einer 2013 durchgeführten Metaanalyse werteten John Dunlosky und Kolleg*innen rund 700 Einzelstudien zur Effektivität verschiedener Lerntechniken aus. Während die weit verbreiteten Techniken des wiederholten Lesens (Rereading) und das Hervorheben und Unterstreichen im Text (Highlighting and underlining) als wenig nützlich eingestuft wurden, stachen zwei Lernmethoden als besonders positiv hervor: das verteilte Lernen (Distributed testing) und die Selbstabfrage bzw. Selbsttest (Practice testing). Mit Blick auf Selbsttests verwiesen die Autor*innen ausdrücklich auf das aktive Abfragen mithilfe von digitalen oder händischen Karteikarten. Ein

etwaiger höherer Zeitaufwand zum Anfertigen solcher Tests – etwa das Erstellen von Karteikarten – wirkt sich auch im Vergleich zu anderen Lerntechniken nicht negativ aus, sondern wird durch die deutlich besseren Lernerfolge aufgewogen (vgl. Dunlosky et al. 2013). Dies erschließt sich, da das Anfertigen von sinnvollen Karteikarten das Verständnis des Inhalts voraussetzt und aktives Testen dem Aufbau von tragem Wissen vorbeugt, indem Inhalte zur Anwendung gebracht werden.

Ähnliches gilt für das verteilte Lernen, das die Forschenden als sehr nützliche Lerntechnik einstufen und als deutlich effektiver bewerteten als das kurzfristige Lernen innerhalb einer Lerneinheit. Durch eine Kombination dieser besonders nützlichen Methoden lässt sich im Ergebnis der beste Lernerfolg erzielen: Anstatt weniger effektiver Techniken wie dem erneuten Lesen oder dem Hervorheben und Unterstreichen im Text sollte bei jeder Wiederholungseinheit besser die Selbstabfrage bzw. Selbsttests im Zusammenspiel mit dem verteilten Lernen verwendet werden. Mit digitalen Karteikartenprogrammen, die auf dem Spaced-Repetition-Ansatz beruhen, lassen sich beide Lerntechniken vereinen und der Lernerfolg steigern. So wurde etwa der Nutzen von Anki im akademischen Kontext in Studien nachgewiesen, bei denen die Anki-Nutzer bei Prüfungen deutlich bessere Ergebnisse erzielten als die Vergleichsgruppe (Gilbert et al. 2023).

Vorteile digitaler Karteikarten im Studienalltag

Ein weiterer Vorteil von digitalen Karteikarten ist der im Vergleich zu den herkömmlichen, händischen Karteikarten geringere Aufwand. Bei der Nutzung einer Lernkartei nach dem Modell von Leitner bedarf es einer eigenhändigen Einsortierung der Karten in die jeweiligen Fächer. Das ist in Anbetracht von mehreren hundert Karten, die im Studienverlauf erfahrungsgemäß schnell anfallen, zeitaufwendig. Insoweit kann die Digitalisierung der Lehre hier einen nicht unerheblichen Beitrag zur Reduzierung des Aufwands für Studierende bei der Organisation ihrer Lernroutine leisten.

Als weitere Vorteile digitaler Karteikartenprogramme ist zudem die Möglichkeit der flexiblen Anpassung und Aktualisierung der Karten im Falle von Gesetzesreformen, geänderter Rechtsprechung oder etwaigen Fehlern zu nennen, ohne dass die gesamte Karte neu erstellt werden müsste. Darüber hinaus ermöglichen digitale Karteikartenprogramme die Integration unterschiedlicher Medienformate wie Grafiken, Tabellen oder Tonaufnahmen, die bei der Visualisierung bestimmter Inhalte hilfreich sein können. Ergänzend können zudem Hyperlinks eingefügt werden, womit der Zugriff auf die weiterführende Literatur erleichtert wird.

Eine weitere Vereinfachung des Lernprozesses wird durch die plattformübergreifende Verfügbarkeit realisiert, da die meisten Karteikartenprogramme sowohl auf den gängigen Betriebssystemen genutzt werden können als auch eine Cloud-basierte Synchronisierung des Lernfortschritts ermöglichen (im Falle von Anki steht sowohl eine App für Android-Betriebssysteme namens „AnkiDroid Karteikarten“ als auch für iOS-Betriebssysteme namens „AnkiMobile Flashcards“ bereit. Zwar ist Anki wie eingangs angeführt allgemein kostenlos, eine Ausnahme bildet jedoch die App-Version für mobile Endgeräte mit iOS-Betriebssystem [iPhone, iPad, iPod Touch], die leider nur kostenpflichtig unter dem Namen „AnkiMobile Flashcards“ erhältlich ist. Falls man die

kostenpflichtige App nicht erwerben möchte, steht als kostenlose Alternative die Anki-Webanwendung zur Verfügung, vgl. <https://ankiweb.net/>). Den Studierenden wurden die hier vorgestellten Karteikarten überdies im PDF-Format zur Verfügung gestellt, sodass sie auch ausgedruckt und in ein analoges Karteikartensystem integriert werden konnten. So konnten auch Studierende, die die Anwendung Anki nicht nutzen wollten, vom Karteikartensystem profitieren.

Die plattformübergreifende Nutzung und Cloud-basierte Synchronisierung ermöglicht es den Studierenden standortunabhängig und mit geringem Aufwand über Smartphone oder andere Endgeräte zu lernen. Dadurch wird der logistische Aufwand im Vergleich zum Transport großer Mengen händischer Karteikarten reduziert. Speziell für das im Rahmen des Projekts genutzte Karteikartenprogramm Anki ist hervorzuheben, dass für dieses als Open-Source-Software eine große Menge nutzerbasierter, kostenloser Erweiterungen bereitstehen. Diese Add-ons ermöglichen zusätzliche Funktionen wie Gamification-Elemente oder eine grafische Darstellung des Lernfortschritts. Gamification beschreibt die Verbindung von Lernen und Spielen anhand von Spielelementen im nicht-spielerischen Kontext, d. h. es steht nicht das Spielen, sondern das Unterrichten im Vordergrund, welches durch Spielelemente gefördert werden soll. Eine Metaanalyse von Bai et al. 2020 unterstreicht den signifikanten positiven Effekt von Gamification auf die Lernleistung bei Schülerinnen und Schülern. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnis bietet auch die Clearing House Unterricht Research Group der TU München, vgl. Munk et al. (2022); speziell für das juristische Studium ist das von Thomas Kahn entwickelte Butler-Addon hervorzuheben, s. Kahn, Thomas, Butler-Addon unter <https://ankiweb.net/shared/info/1439937507> [zuletzt abgerufen: 19.06.2025].

Grenzen digitaler Karteikartenprogramme

Bei der Nutzung digitaler Karteikartenprogramme tritt allerdings eine Herausforderung auf, die sich aus der angestrebten Berechnung des optimalen Wiederholungsintervalls ergibt: Um den optimalen Zeitpunkt nicht zu verpassen, bedarf es einer regelmäßigen, idealerweise täglichen, Lernroutine mit dem Programm. Wird die Lernroutine vernachlässigt, wächst der Stapel aufgrund der anfallenden Karteikarten immer weiter an (vgl. Kratz 2023, S. 1157 mit nützlichen Hinweisen für die Lerngestaltung mit Wiederholungssoftware im Falle von Urlaub, Krankheit oder Wochenenden). Diese Lernmethode erfordert somit eine ausdauernde Routine. Das mag auf den ersten Blick abschreckend und zeitintensiv erscheinen. Jedoch muss dabei berücksichtigt werden, dass andere Lernmethoden weniger effektiv sind und dass ohne regelmäßige Wiederholung Inhalte vergessen und anschließend völlig neu erschlossen werden müssen. Im Gesamtergebnis ist die Lerntechnik damit zeitsparend und schafft einen Wissensfundus, auf den Studierende aufbauen und langfristig zurückgreifen können (zur Zeitersparnis bei wiederholtem Lernen vgl. auch Lammers 2015, S. 290; Wolff 2023, S. 1097).

Da Karten, die bereits mehrfach korrekt beantwortet wurden, erst in mehreren Wochen oder Monaten wieder beantwortet werden müssen, bieten solche Programme die Sicherheit, sich keine Sorgen über etwaige vergessene Inhalte machen zu müssen

(vgl. auch Kratz 2023, S. 1156. Eine interessante Schätzung zur Zeiteinsparung findet sich bei Nielsen 2018: Dieser geht davon aus, dass das Lernen mit Anki im Vergleich zur herkömmlichen Wiederholung in einem Wochenintervall 20-mal weniger Zeit benötigt, um die Informationen in einem Zeitraum von 20 Jahren zu behalten. Da die Rechnung auf subjektiven Angaben basiert, ist sie nicht verallgemeinerungsfähig, aber dennoch erwähnenswert). Gerade in Hinblick auf das durch einen hohen Anteil des Selbststudiums gekennzeichnete juristische Studium (vgl. Wolff 2023, S. 1089) können digitale Karteikartenprogramme ein wertvolles Instrument im Kampf gegen das Vergessen und hilfreich für das studentische Zeitmanagement sein.

An dieser Stelle sei einschränkend betont, dass das Lernen mit digitalen Karteikarten keine Garantie für das (gute) Bestehen juristischer Prüfungen darstellt. Die juristische Dogmatik ist komplex und die Falllösung lässt sich allein mit dem Auswendiglernen von Karteikarten nicht bewältigen. Beispielhaft dafür ist der juristische Gutachtenstil, für dessen Anwendung nicht nur die Kenntnis bestimmter Definitionen notwendig ist, sondern auch die Subsumtion unter einen bestimmten Sachverhalt. Ohnehin ist aufgrund der Vielzahl an Meinungsstreitigkeiten und Problemen undenkbar, alles auswendig zu lernen und jeder Eventualität vorzubeugen (so hat der Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, deutsches und europäisches Wirtschafts- und Arbeitsrecht unter Leitung von Prof. Dr. Kainer im Rahmen des Mannheimer Rep²plus Examensprogramms allein 1.566 examensrelevante Probleme nur für das Zivilrecht identifiziert, vgl. Schneider 2020).

Vielmehr bedarf es für die juristische Argumentation der Fähigkeit, sich die Bedeutung einer Norm im Wege der Auslegung zu erschließen und anhand von Wortlaut, Gesetzessystematik, Telos und Historie zu argumentieren. Das isolierte Auswendiglernen von Einzelproblemen ignoriert zudem, dass das Recht ein vernetztes System darstellt, das durch systematische Zusammenhänge gekennzeichnet ist (ein umfassendes Systemverständnis wird schon vorausgesetzt, um die Probleme in der Klausur zu erkennen, vgl. Strohm & van Lijnden 2013; Wolff 2023, S. 1089 ff. verweist insoweit auf die Bedeutung der Erlangung von Methodenkompetenz). Die Aneignung dieses Systemverständnisses ist durch Karteikarten nur bedingt zu erreichen.

Insoweit drängt sich ein Vergleich zum Erlernen einer Fremdsprache auf: Mithilfe von Vokabeln kann eine Basis geschaffen werden, ohne praktische Anwendung der Sprache und Verständnis der grammatikalischen Strukturen wird die kommunikative Kompetenz aber limitiert bleiben. Ebenso verhält es sich im juristischen Studium: Das Wiederholen von Definitionen und juristischen Problemfällen schafft die Grundlage für die Falllösung, befähigt aber noch nicht zur stilgerechten Lösung eines Sachverhalts (vgl. treffend dazu Wolff 2023, S. 1091: „Juristisches Wissen ist demnach eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für den Studienerfolg.“; Duru 2017, S. 145). Insofern bedarf es auch zur Erlangung juristischen Systemverständnisses der Wiederholung, indes eher im Sinne der regelmäßigen Anwendung des Gelernten in der Fallbearbeitung.

2 Studentische Nutzung

Nach Bestätigung der Projektförderung zum Öffentlichen Wirtschaftsrecht gab es eine geringe Vorlaufzeit, sodass das Projekt zunächst begleitend zu den Vorlesungsinhalten anlieft. Dabei wurde der digitale Karteikartensatz immer weiter ausgebaut und einige Wochen vor Semesterende fertiggestellt, sodass die Studierenden parallel zur Vorlesung die behandelten Vorlesungsinhalte wiederholen und anhand der Karten vertiefen konnten (eine grafische Visualisierung der Anki-Lernkarten findet sich in Abschnitt 2.2). Für die folgenden Jahrgänge wurden die gesamten Materialien dann zu Semesterbeginn bereitgestellt. Der Betreuungsaufwand durch den studentischen Tutor war bei Studienstart des neuen Masterjahrgangs im Herbst-/Wintersemester höher, da viele Studierende zum ersten Mal mit den digitalen Tools in Berührung kamen. Neben einer offenen Sprechstunde und der Möglichkeit, einen individuellen Termin zu vereinbaren, wurden Video-Podcasts aufgenommen, die grundlegende Informationen zum Lernen mit den digitalen Tools vermitteln. Dies bietet den Vorteil, dass die Studierenden individuell jederzeit wichtige Informationen zum Projekt und zur Nutzung der Karteikarten abrufen können.

Im Gegensatz dazu begann die Projektförderung für die Übung zum Strafrecht für Anfänger bereits ein Semester vor der Veröffentlichung der Übungsmaterialien. Mit der längeren Vorlaufzeit konnten die Studierenden daher bereits kurz nach Beginn der Vorlesungen auf alle Materialien zurückgreifen, was für die Etablierung einer Lernroutine über das gesamte Semester vorteilhaft ist. Beide Projekte eint, dass in regelmäßigen Abständen Meetings zwischen den Lehrstuhlverantwortlichen und dem studentischen Tutor abgehalten wurden, um Projekthinhalte abzustimmen, den aktuellen Stand des Projekts zu überprüfen und anstehende Aufgaben zu verteilen. Mithilfe solcher Feedbackschleifen konnte gewährleistet werden, dass Anregungen und Wünsche zur didaktischen Aufbereitung der Karteikarten und den Inhalten zeitnah umgesetzt wurden. Diese enge Kommunikation – insbesondere mit den InnoMA-Verantwortlichen – war für die Projektentwicklung und -umsetzung hilfreich und konnte dank digitaler Meetings auch sehr flexibel gewährleistet werden.

Nichtsdestotrotz gab es im Projektverlauf sowohl organisatorische als auch technische Herausforderungen, die angesichts der Pilotprojektierung jedoch nicht untypisch waren und als Teil des Entwicklungsprozesses bei der Erstumsetzung verstanden wurden. Insbesondere die Realisierung der gesetzten Ziele in Phasen mit hoher Arbeitsbelastung (etwa unmittelbar vor und in Prüfungszeiträumen) stellte sowohl für die Lehrstuhlverantwortlichen als auch den studentischen Tutor zusätzliche Anforderungen an das Zeitmanagement.

Ebenfalls erwähnenswert ist der bisweilen schwierige Spagat, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Benutzerfreundlichkeit der Karteikarten und der erforderlichen Detailtiefe herzustellen. Gerade die Darstellung komplexer juristischer Inhalte in einer recht kompakten Form unter Berücksichtigung von Folgefragen und Zusam-

menhängen erforderte eine enge Abstimmung der Beteiligten. Auf technischer Ebene ergaben sich anfänglich vereinzelt Probleme bei der Einarbeitung in die Funktionsweisen des Programms, die jedoch schnell gelöst werden konnten.

2.1 Evaluationsergebnisse und studentisches Feedback

Mit Unterstützung der InnoMA-Projektleitung wurde eine Begleitevaluation des Projekts initiiert, bei der Fragen zu den Bereichen Aufwand, Design, Nutzung und Wissenserwerb in Zusammenhang mit der semesterabschließenden Lehrveranstaltungsevaluation platziert wurden (vgl. auch Kapitel 3). Da es sich bei der Durchführung um eine Pilotierung des Angebots handelte und die Mastermodule zwecks Spezialisierung bewusst auf kleinere Gruppengrößen ausgelegt sind, sind die Erkenntnisse für den ersten Projektjahrgang aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme und der geringen Stichprobe nicht aussagekräftig genug, um hinreichend sichere Schlüsse daraus abzuleiten. Dennoch lässt sich festhalten, dass die Teilnehmenden der Evaluation mit der Darstellung der Inhalte auf den Karteikarten überwiegend zufrieden waren, deren Bedienbarkeit im Programm als gut eingestuft haben und die Integration in den Lernprozess nach einiger Einarbeitung ebenfalls erfolgreich war. Auch die Teilnehmenden, die das freiwillige Angebot nicht nutzten, beurteilten die Verfügbarkeit des Angebots als positiv. Für den Bedarf des Angebots spricht zudem, dass die vorherige Erwartung der Projektleitung bzgl. des notwendigen Vorwissens für das Lehrtempo der Veranstaltung auch von den Studierenden hervorgehoben und dass sich für die Erweiterung des Projekts auf andere Module ausgesprochen wurde.

Für die Projektgruppe „Übung im Strafrecht für Anfänger“ erfolgte eine separate Evaluation zum Semesterende, deren Ergebnisse angesichts der größeren Anzahl an Teilnehmenden etwas aussagekräftigere Rückschlüsse zulässt. Im Gesamtbild zeigte die quantitative Erhebung (Stichprobengröße $N = 34$) eine sehr positive Bewertung durch die Studierenden. So wurde die allgemeine Zufriedenheit mit dem Karteikartenangebot mit einem Mittelwert von $M = 4.79$ (Standardabweichung $SD = 0.48$) auf einer Skala von 1 (sehr unzufrieden) bis 5 (sehr zufrieden) bewertet. Insbesondere in Bezug auf die Lernwirksamkeit wurde das Angebot sowohl beim Wissenserwerb ($M = 4.37$, $SD = 0.94$) als auch bei der Wissenssicherung ($M = 4.6$, $SD = 0.74$) als hilfreich eingeschätzt, wobei sich beide Angaben auf eine Skala von 1 (wenig hilfreich) bis 5 (sehr hilfreich) beziehen. Positiv bewertet wurde daneben etwa auch die Integration in das bestehende Lernverhalten ($M = 4.65$, $SD = 0.6$) auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr gut). Zudem stützen die qualitativen Freitextantworten diese Ergebnisse, wobei insbesondere der didaktische Nutzen als auch die zeitgemäße Integration digitaler Lerninhalte hervorgehoben wurden. Kritische Hinweise betrafen vordergründig den hohen Umfang einzelner Karten – was bei juristischen Problemen teils unumgänglich ist – und den Wunsch nach alternativen Darstellungsformen. Die Kritikpunkte werden bei einer Fortführung des Projekts berücksichtigt und in die konzeptionelle Weiterentwicklung miteinfließen, um das Lernangebot noch nutzerfreundlicher zu machen.

2.2 Anwendungsbeispiele: Digitale Karteikarten im öffentlichen Wirtschaftsrecht und im Strafrecht

Im Folgenden sollen einige digitale Karteikarten aus dem Öffentlichen Wirtschaftsrecht sowie aus dem Strafrecht exemplarisch dargestellt werden, die mithilfe von Anki erstellt wurden. Die Konzeption der Karten zielt darauf ab, eine schrittweise und strukturierte Wissensvermittlung zu gewährleisten. In den Beispielen ist links stets die Vorderseite der Karte mit einer konkreten Frage oder ein auszufüllender Lückentext zu erkennen. Nach der Reflexion über die korrekte Antwort kann die digitale Karteikarte über den Button „Antwort anzeigen“ analog zu einer händischen Karteikarte „umgedreht“ und so die Lösung aufgedeckt werden. Durch diese aktive Selbstabfrage im Sinne eines Frage-Antwort-Formats wird der Testing-Effekt gefördert und eine langfristige Festigung des Wissens unterstützt.

Auf der Rückseite der Karte können die Studierenden anschließend angeben, als wie leicht bzw. schwer sie die Karteikarte einschätzen. Basierend auf den Angaben berechnet das Programm dann das Wiederholungsintervall. Dadurch wird gleichzeitig der Spacing-Effekt genutzt, sodass die Karte erst in dem Moment wieder abgefragt wird, in dem das Gelernte zu verblassen beginnt. Die Wiederholung über anwachsende Zeiträume sorgt anschließend dafür, dass die Karte immer seltener erscheint, aber trotzdem langfristig abgerufen werden kann.

Wie verhalten sich Grundtatbestand, Privilegierung und Qualifikation zueinander?

- **Grundtatbestand:** Grundform eines bestimmten Deliktstyps
- **Qualifikation:** setzt neben allen Tatbestandsmerkmalen des Grundtatbestands noch mindestens ein zusätzliches Tatbestandsmerkmal voraus, bei dessen Vorliegen die Strafe zwingend geschärft wird.
- **Privilegierung:** setzt neben allen Tatbestandsmerkmalen des Grundtatbestands noch mindestens ein zusätzliches Tatbestandsmerkmal voraus, bei dessen Vorliegen die Strafe zwingend gemindert wird.

Tatbestandliche Abwandlungen am Beispiel der Tötungsdelikte

Abwandlung	Rechtsgrundlage	Strafmaß
Privilegierung	Tötung auf Verlangen, § 216 StGB	<10 Min. (Neckmal)
Grundtatbestand	Totschlag, § 212 StGB	4 Jg. (Schwer)
Schärfung des Strafmaßes bei Hinzutreten weiterer Merkmale (Mordmerkmale)	Qualifikation: Mord, § 211 StGB	7 Jg. (Gut) bis 9 Jg. (Einfach)

Abbildung 3: Beispiele digitaler Karteikarten mit jeweils Vorder- und Rückseite

Stapelübersicht Hinzufügen Kartenverwaltung Statistiken Synchronisieren

Wie grenzt man den Eventualvorsatz von der bewussten Fahrlässigkeit ab?

?

Absicht (dolus directus 1. Grades)	Wissentlichkeit (dolus directus 2. Grades)	Eventualvorsatz (dolus eventualis)	Bewusste Fahrlässigkeit	Unbewusste Fahrlässigkeit
------------------------------------	--	------------------------------------	-------------------------	---------------------------

➔

Stapelübersicht Hinzufügen Kartenverwaltung Statistiken Synchronisieren

Absicht (dolus directus 1. Grades)	Wissentlichkeit (dolus directus 2. Grades)	Eventualvorsatz (dolus eventualis)	Bewusste Fahrlässigkeit	Unbewusste Fahrlässigkeit
------------------------------------	--	------------------------------------	-------------------------	---------------------------

Beim Eventualvorsatz nimmt der Täter die von ihm erkannte Möglichkeit der Tatbestandsverwirklichung billigend in Kauf, d.h. er findet sich mit ihr ab (, auch wenn sie ihm unerwünscht sein mag). Lediglich bewusste Fahrlässigkeit liegt hingegen vor, wenn der Täter die Möglichkeit der Tatbestandsverwirklichung zwar (wie beim Eventualvorsatz) erkennt (sonst: unbewusste, ggf. aber ebenfalls strafbare Fahrlässigkeit), aber ernsthaft und nicht nur vage darauf vertraut, dass die Verwirklichung des gesetzlichen Tatbestandes ausbleibt.

<10 Min. 4 Tp. 6 Tp. 8 Tp.
Nochmal Schwer Gut Einfach

Abbildung 4: Beispiele digitaler Karteikarten mit jeweils Vorder- und Rückseite

Stapelübersicht Hinzufügen Kartenverwaltung Statistiken Synchronisieren

Die Wirtschaftsaufsicht als Teil des Wirtschaftsverwaltungsrechts dient vordergründig der Gefahrenabwehr, wobei man zwei Hauptformen der Gefahrenabwehr unterscheidet:

Wirtschaftsaufsicht	
Marktzugangskontrolle	Marktverhaltenskontrolle
[...]	[...]

Quelle: S. Vorlesungsfolien, zur Vertiefung s. etwa *Ruthig/Storr*, Öffentliches Wirtschaftsrecht, 5. Aufl., Heidelberg 2020, § 1 Rn. 22.

➔

Stapelübersicht Hinzufügen Kartenverwaltung Statistiken Synchronisieren

Die Wirtschaftsaufsicht als Teil des Wirtschaftsverwaltungsrechts dient vordergründig der Gefahrenabwehr, wobei man zwei Hauptformen der Gefahrenabwehr unterscheidet:

Wirtschaftsaufsicht	
Marktzugangskontrolle	Marktverhaltenskontrolle
Bestimmte wirtschaftliche Aktivitäten bedürfen einer Genehmigung, bevor sie am Markt agieren dürfen (→ Verbot mit Erlaubnisvorbehalt). Präventive Kontrolle mindert die Gefahr, dass unqualifizierte Unternehmen am Markt tätig werden. Beispiel: Hersteller von Medizinprodukten.	Grundsätzlich besteht freier Marktzugang, doch die unternehmerischen Aktivitäten unterliegen einer fortlaufenden Kontrolle und sind ggf. Melde- bzw. Anzeigepflichten unterworfen (→ Erlaubnis mit Verbotsvorbehalt).

Quelle: S. Vorlesungsfolien, zur Vertiefung s. etwa *Ruthig/Storr*, Öffentliches Wirtschaftsrecht, 5. Aufl., Heidelberg 2020, § 1 Rn. 22.

<10 Min. 2-9 Mon. 6 Mon. 7-8 Mon.
Nochmal Schwer Gut Einfach

Abbildung 5: Beispiele digitaler Karteikarten mit jeweils Vorder- und Rückseite

3 Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Projekt den Studierenden einen vielversprechenden Ansatz für nachhaltiges und wissenschaftlich fundiertes Lernen juristischer Inhalte anhand digitaler Karteikartenprogramme bietet. Während die Evaluationsergebnisse für die Masterstudiengänge aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme und der bewusst kleinen Gruppengröße nur eingeschränkt aussagekräftig sind, erlauben die Evaluationsergebnisse zur Übung im Strafrecht für Anfänger mit einer größeren Stichprobe etwas belastbarere Rückschlüsse. Insgesamt scheint das Projekt auf Grundlage der bisherigen Rückmeldungen mit Blick auf Wissenserwerb und -sicherung sowie hinsichtlich der Integration in bestehende Lerngewohnheiten überwiegend positiv aufgefasst zu werden. Aus Projektleitungssicht hat sich der erforderliche Aufwand im Vergleich zum wahrgenommenen Nutzen gelohnt. Erfreulich ist insbesondere, dass die Studierenden das Angebot als Modernisierung der Lehre im digitalen Zeitalter begreifen.

Nachdem sich die Projektidee für das Öffentliche Wirtschaftsrecht und das Strafrecht nun bereits über fünf Semester hinweg bewährt hat, wäre auch eine Ausweitung auf andere Rechtsgebiete oder Fachbereiche denkbar. Das von den Karteikartenprogrammen genutzte Prinzip des Spaced-Repetition-Learning und des Active Recall ist universal anwendbar, sodass es sich anbieten würde, das Projekt auch auf andere Studiengänge zu übertragen.

Literatur

- Armbruster, M., Deppner, T., Feihle, P., Germershausen, C., Lehnert, M., Röhner, C., & Wapler, F. (2021). *Examen ohne Repetitorium: Leitfaden für eine selbstbestimmte und erfolgreiche Examensvorbereitung* (5. Aufl.). Nomos Verlagsgesellschaft. <https://doi.org/10.5771/9783748910527>
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Hg.), *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89–195. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30(100322). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Becker-Carus, C., & Wendt, M. (2017). *Allgemeine Psychologie: Eine Einführung* (2. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53006-1>
- Cassiodorus, F. M. A. (2003). *Institutiones divinarum et saecularium litterarum* [lateinisch-deutsch] = *Einführung in die geistlichen und weltlichen Wissenschaften* (W. Bürgens, Hg.). Herder.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). The paradox of achievement: The harder you push, the worse it gets. In J. Aronson (Hg.), *Improving academic achievement. Impact of psychological factors on education*, 61–87. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012064455-1/50007-5>
- Dorsch, F., & Wirtz, M. A. (Hg.). (2021). *Dorsch – Lexikon der Psychologie* (20., überarbeitete Aufl.). Hogrefe.
- Drost, L. (02.2022) *Abschlussbericht zur zweiten Umfrage zum psychischen Druck*. Bundesverband rechtswissenschaftlicher Fachschaften e. V. Verfügbar unter https://bundesfachschaft.de/wp-content/uploads/2022/02/Abschlussbericht_Umfrage_psychischer_Druck_final.pdf (Zugriff am: 01.02.2024).
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological science in the public interest: a journal of the American Psychological Society*, 14(1), 4–58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Duru, B. (2017). *Mobile elektronische Lernkarten: Quizlet-Flashcards*, www.quizlet.com, Apple iOS und Android. *ZDRW*, 4(2), 145–151. <https://doi.org/10.5771/2196-7261-2017-2-145>
- Edelmann, W., & Wittmann, S. (2019). *Lernpsychologie: Mit Online-Material* (8., vollständige Aufl.). Beltz.
- Gilbert, M. M., Frommeyer, T. C., Brittain, G. V., Stewart, N. A., Turner, T. M., Stolfi, A., & Parmelee, D. (2023). A cohort study assessing the impact of Anki as a spaced repetition tool on academic performance in medical school. *Medical Science Educator*, 33(4), 955–962. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01826-8>
- Griebel, J., & Schimmel, R. (Hg.). (2022). *Warum man lieber nicht Jura studieren sollte: Und trotzdem: eine Ermutigung*. utb. <https://doi.org/10.36198/9783838558882>
- Hayes, N. (1995). *Foundations of psychology: An introductory text* (Reprint). Routledge.
- Kahn, T. (2014). Spaced Repetition Software im Jura-Studium. *JurPC*, 9. <https://doi.org/10.7328/jurpcb20142911195>
- Kahn, T. (2018). *Lernapotheke für Juristen* (3. Aufl.).
- Keller, G. (2011). *Lerntechniken von A bis Z: Infos, Übungen, Tipps* (2., aktualisierte Aufl.). Huber.
- Kratz, A. (2023). Digitalisiertes juristisches Lernen. Wiederholung und Wissensstrukturierung. *JURA*, 1154–1163. <https://doi.org/10.1515/jura-2023-2110>
- Lammers, L. (2015). Lernen im Jurastudium und in der Examensvorbereitung – Non scholae, sed vitae discimus. *JuS*, 289–294.
- Lange, B. (2015). *Jurastudium erfolgreich (mit Examensvorbereitung)* (8., neu bearb. Aufl.). Verlag Franz Vahlen.
- Lefrançois, G. R. (2015). *Psychologie des Lernens* (5. Aufl.). Springer.
- Leitner, S. (1981). *So lernt man lernen: Angewandte Lernpsychologie – ein Weg zum Erfolg* (17. Aufl.). Herder.
- Litzcke, S. M. (2003). *Arbeits- und Lerntechniken – wie man sich perfekt organisiert*. Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID).
- Mazur, J. E. (2006). *Lernen und Verhalten* (6. Aufl.). Pearson Studium.

- Metzig, W., & Schuster, M. (2020). *Lernen zu lernen: Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen* (10., überarbeitete und erweiterte Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61506-5>
- Mohnert, A. (2022). Stress und kontraproduktive Einstellungen in der Juristenausbildung. *ZDRW*, 132–147. <https://doi.org/10.5771/2196-7261-2022-3-132>
- Munk, S., Lesperance, K., Diery, A., & CHU Research Group (15.09.2022). *Spielend zum Lernerfolg: Können digitale Spielelemente die Leistung im Unterricht fördern?* Verfügbar unter <https://www.clearinghouse.edu.tum.de/spielbasiertes-lernen/spielend-zum-lernerfolg-koennen-digitale-spielelemente-die-leistung-im-unterricht-foerdern/> (Zugriff am: 26.10.2025).
- Nielsen, M. (07.2018). *Augmenting Long-term Memory*. Verfügbar unter <https://augmentingcognition.com/ltn.html> (Zugriff am: 26.10.2025).
- Pawlik, K. (Hg.). (2006). *Handbuch Psychologie: Wissenschaft, Anwendung, Berufsfelder*. Springer Medizin.
- Petermann, F., & Petermann, U. (2018). *Lernen – Grundlagen und Anwendungen* (2., überarbeitete Aufl.). Hogrefe. <https://doi.org/10.1026/02910-000>
- Rinck, M. (2016). *Lernen: Ein Lehrbuch für Studium und Praxis*. Kohlhammer Verlag. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-026041-2>
- Schimanke, F., Mertens, R., & Vornberger, O. (2014). *Verwendung von Spaced-Repetition- Algorithmen in mobilen Lernspielen*. Westsächsische Hochschule Zwickau. <https://doi.org/10.13140/2.1.3030.7527>
- Schneider, M. (30.09.2020). *Interview mit Friedemann Kainer: „1.566 Probleme allein im Zivilrecht“*. LTO. Verfügbar unter <https://www.lto.de/karriere/jura-studium/stories/detail/uni-rep-mannheim-probleme-zivilrecht-pflichtfachstoff-examen-ueberfrachtet-rep2-plus> (Zugriff am: 26.10.2025).
- Stangl, W. (2025). *Die Vergessenskurve*. Institut für Pädagogik und Psychologie. Verfügbar unter <https://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/GEDAECHTNIS/Vergessen-Ebbinghaus.shtml> (Zugriff am: 26.10.2025).
- Strohm, J., & van Baron Lijnden, C. (16.10.2013). *Fünf Tipps. Fürs Jurastudium, gegen Stress*. LTO. Verfügbar unter <https://www.lto.de/karriere/jura-studium/stories/detail/jura-studium-fuenf-tipps-lernplan-literatur-examen> (Zugriff am: 26.10.2025).
- Witt, C. de, & Gloerfeld, C. (2018). *Handbuch Mobile Learning*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8>
- Wolff, D. (2023). Lernen im Jurastudium – Wissenschaftlich fundierte Einsichten für eine gelungene Examensvorbereitung ab dem ersten Semester. *JuS*, 1089–1098.

Autoren

Tom Y. Ruppenthal, LL.M., ist geprüfte wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl von Herrn Prof. Dr. Müller und betreute die Projekte jeweils als Tutor mit.

Carsten Kusche, Jun.-Prof. Dr., ist Inhaber der Juniorprofessur für Strafrecht an der Universität Mannheim. Seine Arbeitsinteressen liegen vorrangig in den Bereichen des IT-Strafrechts, des Wirtschafts- und des Medizinstrafrechts samt ihrer europäischen Bezüge.

Kontakt: carsten.kusche@uni-mannheim.de

Michael W. Müller, Prof. Dr., M. A., LL.M. (Cambridge), ist Inhaber des Lehrstuhls für Öffentliches Recht, Europäisches Wirtschaftsrecht und Rechtsphilosophie an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte sind das deutsche und europäische Verfassungs- und Verwaltungsrecht, insbesondere das Wirtschafts- und Finanzrecht, sowie die philosophischen und historischen Grundlagen des öffentlichen Rechts.

Kontakt: m.mueller@uni-mannheim.de

Vorlesungsbegleitendes digitales Tutoring mit CoTutor zur Unterstützung von kognitiven Lernstrategien bei Erstsemesterstudierenden

STEFAN MÜNZER, SAMUEL WISSEL, HATICE DEDETAŞ ŞATIR,
BENEDICT C. O. F. FEHRINGER, MARC PHILIPP JANSON

Zusammenfassung

Digitales Tutoring unterstützt Erstsemesterstudierende, ein vertieftes Verständnis von Lerninhalten einer breit einführenden Vorlesung zu erarbeiten und anspruchsvolle kognitive Lernstrategien (Elaboration, Metakognition, Lernen aus Fehlern) anzuwenden. Es unterstützt Gedächtnisstärke durch wiederholten Abruf und bietet aggregierte Information zum Lernerfolg. Das Kapitel beschreibt Entwicklungsanpassungen über sechs Jahre, einschließlich einer Erweiterung zur Vermittlung anspruchsvoller kognitiver Lernstrategien. Der Fokus der Evaluation und Begleitforschung liegt auf der tatsächlichen Nutzung durch Studierende (Lernprozessdaten) und deren Beziehung zum Klausurerfolg. Ergebnisse zeigen, dass ein Großteil der Varianz in Klausurergebnissen durch Lernerfolg im digitalen Lernsystem und durch die Abiturdurchschnittsnote aufgeklärt werden kann. Studierende mit guten Abiturdurchschnittsnoten tendieren auch dazu, das digitale Lernangebot intensiver zu nutzen. Ergebnisse deuten weiter darauf hin, dass viele Studierende das digitale Lernangebot unter Effizienzaspekten verwenden. Um einem unangemessenen Nutzungsverhalten entgegenzuwirken, werden inzwischen flankierende Strukturierungsmaßnahmen umgesetzt.

Abstract

Digital tutoring supports first-year students in developing a deeper understanding of the content of a broad introductory lecture and in applying demanding cognitive learning strategies (elaboration, metacognition, learning from mistakes). It supports memory strengthening through repeated retrieval and provides aggregated information on learning success. This chapter describes developmental adjustments over six years, including an expansion to teach demanding cognitive learning strategies. The focus of the evaluation and accompanying research is on actual use by students (learning process data) and its relationship to exam success. Results show that a large part of the variance in exam results can be explained by learning success in the digital learning system and by the average grade in the high school diploma. Students with good average grades in the high school diploma also tend to use the digital learning resources more intensively. Results

further indicate that many students use the digital learning offerings for efficiency reasons. To counteract inappropriate usage behavior, accompanying structuring measures are now being implemented.

1 Ausgangspunkt und Ziele

Die bildungswissenschaftliche Vorlesung *Einführung in die Bildungspsychologie* an der Universität Mannheim richtet sich an Studierende des gymnasialen Lehramts und der Wirtschaftspädagogik. Der größte Teil der Studierenden in dieser Vorlesung befindet sich im ersten Semester. Die Studierenden stellen hinsichtlich ihrer Abiturdurchschnittsnoten und ihrer inhaltlichen Interessen eine heterogene Gruppe dar. Sie studieren unterschiedliche Lehramtsfächer (z. B. Sprachen, Mathematik, Geschichte, Musik etc.) und ihre Abiturnoten liegen in einem breiten Bereich von 1,0 bis 3,7. Der Durchschnitt der Abiturnoten lag in unseren Erhebungen zwischen 2,2 und 2,4; dies ist repräsentativ für Schulabgänger*innen mit Abitur im Land Baden-Württemberg.

Die breit einführende Vorlesung ist hinsichtlich Stoffdichte und Verständnisanforderung anspruchsvoll. Es werden psychologisch fundierte kognitive Grundlagen mit Anforderungen schulischen Lernens verknüpft (Lernen und Gedächtnis, anwendungsnahe statistische Grundkonzepte, Intelligenz, Expertise, Unterrichtsqualität, Prozess-Produkt-Paradigma der Unterrichtsforschung, Lernen sichtbar machen, Kompetenzen von Lehrkräften, Rolle fachdidaktischer Kompetenzen für kognitiv aktivierenden Unterricht, Schulsystem und Schulsystemqualität). Der wissenschaftlich-evidenzbasierte Zugang steht im Mittelpunkt. Das Lehrangebot der Vorlesung besteht zusätzlich zu Vorlesung und Folien aus Lehrbuchkapiteln, eigens erstellten Erklärvideos (z. B. zu statistischen Konzepten) und dem digitalen Tutoring. In der Vorlesung wird ein Audience Response System zum Mitdenken eingesetzt.

Die Klausur besteht aus Multiple-Choice-Fragen, die Verständnis abfragen, indem die meisten Antwortoptionen Inhalte verknüpfen und Argumente und Belege darstellen. Dabei werden alle Themen der Vorlesung angesprochen. Wissen wird breit und auf grundlegendem, konzeptuellem Niveau des Verständnisses getestet. Die Klausur fällt im Schnitt befriedigend aus (Note 2,7, etwa 70 Prozent der erreichbaren Punkte). Nur wenige Studierende fallen beim ersten Mal durch. Rund zehn Prozent erreichen die Note 1,7 oder besser. Die Vorlesung gehört zur Orientierungsprüfung im Lehramtsstudiengang. Sie muss innerhalb der ersten drei Semester bestanden sein; es gibt nur einen Zweitversuch.

Um in dieser Vorlesung gute oder sehr gute Klausurergebnisse zu erzielen, ist kompetentes selbstreguliertes Lernen erforderlich, insbesondere hinsichtlich der folgenden Aspekte:

Lernen, das Verständnis vertieft: Lerninhalte werden durchgearbeitet mit dem Ziel, neue kognitive Schemata (z. B. verknüpfte Konzepte, komplexe Wenn-dann-Verbindungen) aufzubauen. Dazu gehören Lerntechniken wie eigenständiges Fragen nach Zusammenhängen und Bedingungen von Sachverhalten sowie nach Bezügen zur eigenen

künftigen Tätigkeit, Finden eigener Beispiele und Anwendungsszenarien oder Feststellen von Widersprüchen zu Vorannahmen. Nur mit einem vertieften Verständnis kann erwartet werden, dass das Wissen in neuen Kontexten (z. B. tatsächlichen Anwendungssituationen, „unter anderen Vorzeichen“) genutzt werden kann. Diese Lerntechniken gehen damit über das vorliegende Lernmaterial hinaus. Sie sind zeitaufwendig und kognitiv anstrengend. Demgegenüber kann man den Eindruck bekommen, dass für viele Studierende Lernen bedeutet, den „Lernstoff“ weitgehend unbearbeitet „aufzunehmen“. Gern wird auf Basis einer verknüpften Darstellung (z. B. Zusammenfassungen, Stichpunkte auf Folien) gelernt. Ohne eigenes gedankliches Um- und Durcharbeiten gibt es aber kein vertieftes Verständnis. Das erste Ziel ist es daher, die Vertiefung des Verständnisses mit dem digitalen Tutoring zu unterstützen. Die angesprochenen Techniken der Wissenserarbeitung fallen unter die Bezeichnung „kognitive Elaboration“. Da wir davon ausgehen, dass Studierende im ersten Semester kognitive Lerntechniken der Elaboration typischerweise noch nicht beherrschen, hat sich als zweites Ziel auch die explizite Vermittlung geeigneter Lernstrategien entwickelt.

Verteiltes Wiederholen: Die große Stoffmenge macht es erforderlich, Inhalte über das Semester aufzuteilen und mehrfach zu wiederholen, damit in der Klausur der Gedächtnisabruf sicher gelingt. Viele Studierende beginnen mit dem eigentlichen Lernen aber erst kurz vor der Klausur. Das führt zum Lernen unter Stress und ist angesichts der Stoffmenge nicht erfolgversprechend. Zudem ist Wiederholen vor allem als Abrufversuch aus dem Gedächtnis effektiv, nicht als wiederholtes Lernen. Das dritte Ziel ist somit eine langfristige Abrufbarkeit von Wissen aus dem Gedächtnis. Hierfür sind Techniken des zeitlich verteilten, wiederholten Abrufs einsetzbar (Retrieval Practice). Studierende sollen Fragen wiederholt beantworten und ihr Lernerfolg im Lernsystem soll sich daran bemessen, ob sie Fragen über Lernsituationen hinweg wiederholt richtig beantworten konnten.

Lernüberwachung (Metakognition): Im ersten Semester können Studierende schlecht einschätzen, wann sie gut für eine Vorlesungsklausur gelernt haben. Das kann zu wenig zielgerichtetem Lernverhalten, zu Überschätzung und zu Unsicherheit beitragen. Das vierte Ziel ist somit die Bereitstellung von Rückmeldungen über den Erfolg von Lernen, die eine Vorhersage darüber zulassen, wie gut man Aufgaben in der Klausur bewältigen wird.

Entsprechend dieser vier Ziele soll das Lernen der Studierenden unterstützt werden durch: (1) geeignete Lernaufgaben, Fragen und Erläuterungen zur Vertiefung des Verständnisses, (2) Vermitteln und Einüben kognitiver Lernstrategien, (3) Gedächtnisstärkung durch wiederholten Abruf und (4) Bereitstellung von Information zur Lernüberwachung.

Darüber hinaus hat das Projekt Forschungsziele. Diese beziehen sich darauf, Erkenntnisse über das tatsächliche studentische Lernen zu gewinnen und zu beobachten, welche Wirkung das Lernen mit dem Lernsystem hat (Beispiel: Sagen Unterschiede im Lernerfolg mit dem digitalen Tutoring entsprechende Unterschiede im Klausurerfolg vorher?). Wir möchten auch herausfinden, inwieweit Änderungen im Lernangebot Änderungen im Lernverhalten und im Lernerfolg nach sich ziehen (Beispiel: Machen Stu-

dierende mehr Fehler, wenn wiederholte Antwortoptionen sprachlich leicht verändert werden – was auf oberflächliches Lesen hindeuten würde?). Diese Erkenntnisse ermöglichen es, das Lernangebot evidenzbasiert zu optimieren. Eine Optimierung kann auch darin bestehen, Anreize zu bieten, das System angemessen zu nutzen (Strukturierungsmaßnahmen).

Die Forschungsfragestellungen und die Ziele für die Unterstützung des Lernens der Studierenden sind miteinander verknüpft. Mit der Beantwortung der Forschungsfragen bekommen wir Erkenntnisse darüber, ob uns die Unterstützung der Studierenden beim Lernen gelungen ist.

2 Didaktische Umsetzung

Die Ziele der Verständnisförderung werden in CoTutor in zwei Lernmodi realisiert: Verständnismodus und Wiederholmodus. Der Verständnismodus enthält anspruchsvolle Anregungen während des Lernens. Diese Anregungen sollen explizit die elaborativen und metakognitiven Lerntechniken vermitteln und einüben. Der Wiederholmodus hingegen ist ein klassischer Lernmodus zur Klausurvorbereitung, der auf Multiple-Choice-Fragen basiert. Beim Wiederholen erscheinen die Fragen auf Basis der individuellen Lernhistorie. Auch im Wiederholmodus sind die Multiple-Choice-Antwortoptionen auf vertieftes Verständnis ausgelegt, thematisieren beispielsweise Fehlkonzepte und verknüpfen Inhalte. Außerdem bieten sie auch inhaltlich erläuterndes Feedback bei Falschantworten.

2.1 Verständnismodus: Verständnisförderung und Lernstrategievermittlung

Im Verständnismodus erfolgt das Lernen „linear“ entlang der Struktur der Lerninhalte, wie sie auch in der Vorlesung und in den Lehrbuchkapiteln präsentiert werden. Dabei werden Inhalte vorgestellt – hier werden zum Teil Verständnisillusionen und Fehlkonzepte angeregt. Den präsentierten Erläuterungen und Aussagen sollen die Studierenden zustimmen oder diese ablehnen. Wurde einer falschen Aussage zugestimmt, erfolgt eine erklärende Richtigstellung. War die Zustimmung korrekt, erfolgt eine kurze Rückmeldung, dass dies richtig war.

Innerhalb eines inhaltlichen Lernkapitels wird jeweils eine Art Zyklus des selbst-regulierten Lernens absolviert. Dieser Zyklus beginnt mit Zielsetzung und Vorbereitung des Lernens und endet mit einer Reflexion.

Bei der Vorbereitung sollen sich Studierende darüber klar werden, was sie schon zum Thema wissen, was sie an dem Thema persönlich interessiert und inwieweit das Thema für sie hinsichtlich imaginierten Anwendungssituationen relevant ist. Es wird darauf aufmerksam gemacht, welche Lerninhalte für das Lernkapitel vorausgesetzt werden. Viele dieser Abfragen erfolgen in Form von Freitexten, damit Studierende eigenes Vorwissen aktivieren und eigene Anknüpfungspunkte einbringen. Die Vorbereitung kann teilweise der Metakognition (Lernziele) und teilweise der Elaboration (Vorwissen, eigene Verknüpfungen) zugerechnet werden.

Im Lernkapitel erscheinen dann im Lerndialog diverse Aufgaben, in denen Techniken der kognitiven Elaboration angeregt werden. Etwa sollen zu eingeführten Konzepten eigene Beispiele gefunden werden (mögliche Aufgaben: „Finde zu deklarativem Wissen und prozeduralem Wissen je drei eigene Beispiele“; „Erkläre, wie deklaratives Wissen gelernt werden kann“; „Erkläre, wie prozedurales Wissen erworben werden kann“). Auch hier werden Freitexte geschrieben. Zu jeder Aufgabe gibt es eine inhaltlich sinnvolle Musterlösung, die danach erscheint. Die Lernenden werden aufgefordert, ihre eigene Antwort mit der Musterlösung zu vergleichen. Dafür wird von ihnen selbst eine Einschätzung abgegeben (zwischen 0 Prozent für „keine Übereinstimmung“ und 100 Prozent für „vollkommene Übereinstimmung“).

In der Lernbilanz werden Fragen danach gestellt, ob die Lerninhalte die Interessen der Studierenden berührt haben, ob die anfangs formulierten Erwartungen erfüllt wurden, welche besonderen Erkenntnisse es gab und welche Fragen offen blieben. Auch diese Fragen werden im Freitextformat bearbeitet. Die Lernbilanz ist der Metakognition zuzuordnen.

2.2 Wiederholmodus: Verständnisförderung, Retrieval Practice, Lernerfolgsrückmeldung

Im Wiederholmodus aktivieren vorformulierte Multiple-Choice-Aussagen relevante Denkwege bei den Studierenden. Die zur Wahl gestellten Aussagen stellen ein Argument, eine Schlussfolgerung oder eine (plausibel klingende) Annahme dar. Dem kann zugestimmt werden oder die Aussage kann abgelehnt werden. Auf diese Weise können auch plausibel klingende Fehlkonzepte aktiviert werden. Das System wertet die angeklickten Antwortalternativen aus und zeigt an, ob richtig gewählt wurde. Wenn eine Falschantwort angeklickt (also fälschlich als richtig angesehen) wurde, kann ein hinterlegter Erklärtext angefordert werden. Dieser ist gezielt korrigierend und argumentierend verfasst. Der Erklärtext enthält wiederum Beispiele, Anwendungssituationen und Verknüpfungen mit zusammenhängenden Lerninhalten.

Lesen Studierende die Fragen und Erklärtexte aufmerksam durch, denken nach, bevor sie sich für Antwortalternativen entscheiden und wollen wissen, warum Optionen überraschend inkorrekt waren, dann kann auch im Wiederholmodus kognitive Elaboration stattfinden. Studierende können durch die informative Rückmeldung aus (vorgegebenen) Fehlern lernen.

Verständnismodus und Wiederholmodus zusammen stellen die didaktische Umsetzung des ersten Ziels der Verständnisförderung dar, vor allem durch die Art und Weise, wie fachliche Inhalte präsentiert und abgefragt werden. Der Verständnismodus adressiert zusätzlich das zweite Ziel, die explizite Vermittlung und das Üben von kognitiven Lernstrategien im Zusammenhang mit den Lerninhalten.

Das dritte Ziel, die Festigung des Gedächtnisses, wird im Wiederholmodus realisiert. Gedächtnisfestigung geschieht am besten durch wiederholten Abruf. Der sogenannte „Testing-Effekt“ beschreibt die Beobachtung, dass das Gedächtnis am nachhaltigsten durch (wiederholte, zeitlich verteilte) Abrufversuche gestärkt wird (im Gegensatz zu wiederholtem Lernen, Roediger & Karpicke 2006). Diese Form der Gedächtnisstär-

kung durch wiederholten Abruf ist unter dem Begriff „Retrieval Practice“ bekannt. Richtig angewendet, ist diese Technik sehr effektiv (Adesope et al. 2017; Agarwal et al. 2021; Karpicke & Blunt 2011; Latimier et al. 2021; Roediger & Butler 2011). Sie entfaltet aber nur dann die gewünschte Wirkung, wenn das Lernen tatsächlich zeitlich verteilt stattfindet.

Schließlich sollte auch eine Lernüberwachung stattfinden (viertes Ziel). Über alle Lernsessions hinweg sollten die Studierenden einen Überblick haben, wie gut sie die Fragen bereits beherrschen. Das wird durch einen aggregierten Index im Wiederholmodus realisiert (hier „Lernindex“ genannt), der das wiederholte erfolgreiche Wiederholen (also erfolgreiche „Retrieval Practice“) über alle Fragen anzeigt. Da dieser Lernindex mit dem Klausurerfolg zusammenhängt (diesen vorhersagt, s. u.), können Studierende während des Lernens gut erkennen, wo sie stehen.

2.3 Einordnung in den Qualitätsrahmen

In den Qualitätsrahmen ordnet sich das digitale Tutoring vor allem als Beitrag zur kognitiven Aktivierung der Studierenden ein. Im Verlauf des Lernens kann sich auch ein individueller Lernweg entwickeln (z. B. durch die Lernhistorie im Wiederholmodus). Insofern kann das digitale Tutoring auch individualisiertes Lernen unterstützen. Da aber keine Eingangsdagnostik der Lernenden durchgeführt wird und keine explizit beschriebenen, unterschiedlichen Lernwege für unterschiedliche Studierende vorgeplant sind, ist diese Unterstützung eingeschränkt.

Wir haben im Projektverlauf aufgrund der Erkenntnisse zum Lernverhalten der Studierenden damit begonnen, die Nutzung des digitalen Tutorings stärker vorzugeben und überwachte Deadlines während des Semesters zu definieren, zu denen Studierende bestimmte Ziele im digitalen Tutoringsystem erreicht haben müssen („Lernplan“). Damit soll vermieden werden, dass Studierende „selbstreguliert“ das digitale Tutoringsystem erst in der Prüfungsphase intensiv nutzen. Ein derartiger „Lernplan“ inklusive entsprechender Anreize ist der Strukturierungsdimension des Qualitätsrahmens zuzuordnen.

3 Technische Realisierung und Anpassungen

Das digitale Tutoring wird technisch durch die Software CoTutor (Janson & Siebert 2018) realisiert, die für die beschriebenen Unterstützungen sehr gut geeignet ist, sich durch ein zeitgemäßes Design und Interface auszeichnet und aus Dozierersicht einen geringen Erstellungs- und Wartungsaufwand besitzt.

CoTutor wurde von einem Start-up-Unternehmen (ursprünglich zwei Psychologiestudierende der Universität Mannheim) dafür entwickelt, Studierende individuell bei der Klausurvorbereitung in bestimmten Themengebieten zu unterstützen, beispielsweise im Lösen von Statistikaufgaben. Die Unterstützung von „Retrieval Practice“ mit einigen Features für Variabilität beim wiederholten Ziehen von Aufgaben ist im Wiederholmodus des CoTutors implementiert. Aus den hinterlegten Aufgaben wählt CoTutor zum Teil zufällig und zum Teil basierend auf der gesamten individuellen Lernhistorie

(über diverse Lernsituationen) Fragen aus. Dabei werden Aufgaben, die richtig gelöst werden konnten, bei Wiederholungsdurchgängen seltener wieder vorgelegt als zuvor falsch beantwortete Aufgaben. Die Fragen sollen dabei beim Wiederholen nicht ständig in gleicher Form vorgelegt werden. Einzelne Aufgabenbereiche oder Antwortoptionen zu einer Frage werden daher ebenfalls zufällig ausgewählt; bei Rechenaufgaben können Zufallszahlen eingesetzt werden.

Inwiefern Studierende insgesamt Erfolg bei der „Retrieval Practice“ haben, wird ihnen in CoTutor in einem aggregierten Zahlenwert zwischen null und 100 angezeigt (CoTutor-Lernindex). Dieser wird beim Lernen stets aktualisiert. Er wächst, wenn Lernende dieselben Aufgaben wiederholt richtig lösen, und er sinkt, wenn im Lauf der Zeit wieder Falschantworten gegeben werden. Ein CoTutor-Lernindex von 100 bedeutet, dass Lernende alle Fragen aller Kapitel *wiederholt* richtig beantworten konnten. Ein hoher Lernindex zeigt also an, dass das Wissen aus dem Gedächtnis recht sicher abgerufen werden kann.

Während der Zusammenarbeit mit CoTutor wurden einige Entwicklungsanpassungen ermöglicht, beispielsweise die Einführung des neuen Verständnismodus und eine vorlesungsbegleitende Nutzungsüberwachung. Tabelle 1 gibt einen Überblick.

Tabelle 1: Entwicklungen in CoTutor und Kontext in den Durchführungen 2019–2024

Jahr	Entwicklungen und Kontext
2019	Erstellung der Fragen und Erklärtexpte; Implementierung, erste Erprobung; erste Analyse des Zusammenhangs zwischen CoTutor-Lernindex und Klausurerfolg; Ableitung von Empfehlungen
2020	Studierende werden in Grundlagen des selbstregulierten Lernens eingeführt, der Zusammenhang zwischen CoTutor-Lernindex und Klausurerfolg wird ihnen mit Empfehlungen erläutert, im CoTutor wird ein Ampelsystem zur Signalisierung des Lernerfolgs implementiert. Aufgrund der Pandemie ist das Lernen vollständig digital/online (Lockdown). Die Open-Book-Klausur (Lernmaterial kann in der Klausur verwendet werden) wird online von zu Hause geschrieben.
2021	Die Erläuterungen und Empfehlungen zum selbstregulierten Lernen und zur sinnvollen Nutzung von CoTutor werden ausgebaut. Es gibt ein digitales Lernkapitel (integriert in CoTutor) mit Erklärvideos und Fragen zum selbstregulierten Lernen. Aufgrund der Pandemie ist die Vorlesung hybrid. In der Universität gibt es Masken-, Abstands- und Testpflicht. Viele Studierende hören die Vorlesung online (Livestreaming). Die Klausur wird wieder in Präsenz durchgeführt.
2022	Die Hälfte aller Fragen im Tutoringsystem (Wiederholmodus) wird dupliziert. Die Duplikate werden sprachlich leicht verändert, sodass diese sehr ähnlich sind, aber sich ihre Bedeutung geändert hat (z. B. durch Verneinung). Es wird in der Evaluation untersucht, ob bei der Wiederholung bei den variierten Fragen mehr Fehler gemacht werden, was auf oberflächliches Wiedererkennen hindeuten könnte. Die Vorlesung findet wieder vollständig im Hörsaal statt (kein Streaming).
2023	Ein zusätzlicher Verständnismodus in CoTutor wird für fünf anspruchsvolle Lernkapitel der Vorlesung entwickelt und implementiert. Dieser hat zum Ziel, Lerntechniken der kognitiven Elaboration zu vermitteln und einzuüben. Der bisherige CoTutor wird zum „Wiederholmodus“. Es erfolgt eine erste Evaluation der Nutzung des Verständnismodus, dabei wurden auch die Freitexte betrachtet, die Studierenden im Verständnismodus schrieben.

(Fortsetzung Tabelle 1)

Jahr	Entwicklungen und Kontext
2024	Erstmals wurde die Nutzung durch Vorgaben während des Semesters reguliert: Für die Kapitel des Verständnismodus wurden vorlesungsbegleitende Deadlines vorgegeben, um das Lernen im CoTutor mit der Vorlesung zu synchronisieren. Außerdem wurde überwacht, ob in Freitexten sinnvolle Beiträge geschrieben wurden. Einhalten der Deadlines mit sinnvollen Beiträgen wurde mit Bonuspunkten honoriert.

4 Kann das digitale Tutoringangebot seine Ziele erreichen?

Entscheidend für den Lernerfolg der Studierenden ist nicht die Verfügbarkeit des Angebots, sondern seine Nutzung. Es reicht nicht aus, Verständnisfragen und Erklärtexpte anzubieten oder die Strategie des wiederholten Gedächtnisabrufs im digitalen Lernsystem zu realisieren. Anekdotisch kann berichtet werden, dass das digitale Tutoringsystem CoTutor in der Vorlesung auf sehr hohe Akzeptanz stieß und wir viele positive Rückmeldungen von Studierenden dazu erhalten haben. Aber das ist noch kein Zeichen für Lernerfolg.

Unsere Intention war, dass digitales Tutoring zusätzlich zu den anderen Angeboten (Vorlesung, Lehrbuchkapitel, Folien, Erklärvideos, ...) verwendet werden sollte. Studierende könnten das digitale Tutoring jedoch vor allem als effiziente Klausurvorbereitung betrachten. Studierende könnten sich die Zeit und Anstrengung, die sie ohne digitales Tutoring für Vorlesungszusammenfassen, Lehrbuchkapiteldurcharbeiten oder Kärtchen erstellen aufgewendet hätten, ersparen und *stattdessen* mit dem digitalen Tutoringsystem lernen. Möglicherweise wird sogar *weniger* Zeit und Anstrengung für die Klausurvorbereitung aufgewendet als ohne digitales Tutoring. Unter anderem aus solchen Gründen könnte sich die Erwartung, dass sich der Lernerfolg durch das Angebot eines digitalen Tutorings verbessert, nicht erfüllen. Aus diesem Grund ist es von hohem Interesse herauszufinden, wie Studierende das digitale Angebot real nutzen und wie die Nutzung zum Klausurerfolg beiträgt. Die Lernprozessdaten aus dem CoTutor geben uns die Möglichkeit, das Lernverhalten der Studierenden im digitalen Tutoring sichtbar zu machen.

4.1 Evaluationsmethode

Die Studierenden der Vorlesung *Einführung in die Bildungspsychologie* wurden zu Beginn der Vorlesung über die Elemente des Lehrangebots (Vorlesung mit Folien, Lehrbuchtexte, Erklärvideos, CoTutor) informiert und erhielten Zugang zum digitalen Tutoringsystem CoTutor. Die Studierenden stimmten zu Beginn der Vorlesung schriftlich der Teilnahme an der Evaluation zu. Die Teilnahme erforderte die Bildung eines Pseudonyms, um die Daten aus Fragebögen, aus dem CoTutor und dem Klausurergebnis zusammenführen zu können, ohne Namen zu erfassen. Studierende konnten die Teilnahme an der Evaluation ohne Nachteile verweigern. In einem Fragebogen zu Beginn des Semesters wurde die Abiturdurchschnittsnote erfragt. Aus dem CoTutor wurde der

am Tag vor der Klausur erreichte Lernindex verwendet. Der Lernindex ist das aggregierte Maß für den Lernerfolg („Retrieval Practice“) im Wiederholmodus. Außerdem wurden u. a. weitere deskriptive Daten wie Anzahl der Tage, in denen im CoTutor gelernt wurde, die Verteilung dieser Lerntage über die Zeit und die Anzahl der beantworteten Lernfragen betrachtet. Die Klausurleistung wird als prozentualer Anteil der maximal erreichbaren Klausurpunkte erfasst. Damit ist die Klausurleistung zwischen den Jahren vergleichbar.

Ein zentraler methodischer Ansatz der Evaluation besteht darin, die Unterschiede in der Nutzung zwischen Studierenden zu betrachten. Wir erwarten, dass Studierende den CoTutor in unterschiedlichem Ausmaß nutzen, da wir die Nutzung freigestellt haben (eine Ausnahme bildet das letzte Jahr 2024, s. u.). Wenn eine höhere Nutzung mit einem besseren Klausurerfolg zusammenhängt, ist das kein kausaler Beweis, aber ein starker Hinweis darauf, dass die (vorausgehende) Nutzung des digitalen Tutorings den (späteren) Klausurerfolg beeinflusst bzw. vorhersagt.

Ein Zusammenhang zwischen CoTutor-Nutzung und Klausurerfolg zeigt, dass das, was im CoTutor als Lernangebot verfügbar gemacht, gelernt und digital protokolliert wird, für den Erfolg in der Klausur relevant ist. Dabei sind die Multiple-Choice-Aussagen, mit denen gelernt wird, und die Klausurfragen selbstverständlich nicht identisch. Die Lernprozessdaten des CoTutor zeigen tatsächliches Lernen und dessen Erfolg im Lernsystem an. (Dies ist keine Selbstverständlichkeit. Oftmals stehen in Lernplattformen keine Daten zur Verfügung, die tatsächlich Lernen zeigen, sondern lediglich Aktivitäten protokollieren wie z. B. Abrufen von Videos, Herunterladen von Dokumenten oder Hochladen von Abgaben. Aus Datenschutzgründen ist es zudem gewöhnlich aufwendig, die digitalen Lernprozessdaten mit dem Prüfungserfolg zusammenzuführen.)

Solche Beziehungen zwischen Lehrangebot, Lernprozessdaten und Klausurerfolg erscheinen etwas trivial, sind sie aber nicht. Wenn beispielsweise den Studierenden nicht klar ist, wie die Klausur gestaltet sein wird, welche Inhalte eingehen und welche Anforderungen gestellt werden; wenn Lernangebote nicht in nachvollziehbarer Beziehung zur Vorlesung und zu Klausuraufgaben stehen; wenn das Lehrangebot schwer verständlich ist bzw. das Vorwissen der Studierenden nicht ausreicht; wenn Klausuraufgaben unpräzise gestellt und nicht objektiv ausgewertet werden – dann wird der Zusammenhang zwischen Lehren, Lernen und Prüfungsleistung nicht ausgeprägt sein. Eine passende Abstimmung zwischen Lehrangebot, Lernvoraussetzungen, Lernverhalten und Prüfung ist Teil der Strukturierungsdimension des Qualitätsrahmens. Eine gute Abstimmung ist eine Voraussetzung dafür, Zusammenhänge erwarten zu können.

Methodisch ordnet sich unser Evaluationsdesign den korrelativen Designs zu (Design (B), siehe Kapitel 3 „Begleitevaluation im Projekt InnoMA“). Wir haben kein Evaluationsdesign implementiert, das einen kausalen Schluss zulassen würde. Für ein solches Design (Design (A), siehe ebd.) würden eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe benötigt. Studierende würden bei einem solchen Design einer der beiden Gruppen zufällig zugewiesen, womit ihre Lernvoraussetzungen (d. h. das, was sie selbst „mitbringen“) keine systematische Rolle spielen würden. Im korrelativen Design dürfte das, „was sie selbst mitbringen“, jedoch ihr selbstreguliertes Lernverhalten

beeinflussen. Die Studierenden teilen sich somit ihre „Lerndosis“ mit dem Lernsystem selbst zu, womit ein Teil des Lernerfolgs nicht auf das digitale Tutoring als solches, sondern auf das Zusammenwirken von Tutoring und Lernvoraussetzungen zurückgeführt werden muss. In der Interventionsgruppe müsste zudem dafür gesorgt werden, dass die Intervention umfänglich und in gleicher Weise von den Studierenden genutzt wird, während die Kontrollgruppe davon ausgeschlossen bliebe.

4.2 Deskriptive Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt die Umfänge der Evaluationsstichproben und einige deskriptive Daten zu Lernvoraussetzungen, Lernverhalten und Klausurerfolg, getrennt nach Jahren (Kohorten). Die Evaluationsstichproben umfassen die Studierenden, die (1) ihre Abiturnote angegeben, (2) im CoTutor gelernt und (3) den Ersttermin der Klausur mitgeschrieben haben. Der Ersttermin liegt innerhalb von zwei Wochen nach dem Ende der Vorlesungszeit. Die Anzahl der zu Beginn einer Vorlesung im Hörsaal anwesenden Studierenden (Ausgangsstichprobe, erste Zeile Tabelle 2) ist aus verschiedenen Gründen größer als das N der Evaluationsstichprobe. Studierende haben beispielsweise die Wahl, den Zweittermin mitzuschreiben; dieser liegt rund zwei Monate später. Es gibt nicht wenige Studierende, die dem ersten Klausurtermin trotz Anmeldung kurzfristig fernbleiben und auf den zweiten Termin angemeldet werden. Ferner gibt es grundsätzlich im Lauf des ersten Semesters einen „Schwund“ (Studienabbruch oder Fachwechsel). Unsere Evaluationsstichprobe besteht aus Studierenden, die im Studiengang blieben, die sich auf die erste Klausur vorbereiteten und auch daran teilnahmen.

Der generell abnehmende Trend der Studierendenzahlen bereits in der Ausgangsstichprobe über die betrachteten Jahre hat demografische Gründe und war in diesen Jahren an vergleichbaren Standorten und in vergleichbaren Studiengängen ebenfalls beobachtbar.

Die deskriptiven Daten (Tabelle 2) zeigen eine durchschnittliche Abiturnote der Studierenden zwischen 2,2 und 2,4. Die mittlere Klausurleistung schwankt zwischen den Jahren. Sie liegt zwischen 61 Prozent der erreichbaren Punkte (2023) und 78 Prozent der erreichbaren Punkte (2020). In den Jahren 2019, 2021, 2022 und 2024 liegt die Klausurpunktzahl um 70 Prozent der erreichbaren Punkte (zwischen 68 Prozent und 73 Prozent). Die Jahre 2020 (78 Prozent) und 2023 (61 Prozent) könnten auf dieser Basis als „Ausreißer“ nach oben und nach unten betrachtet werden. Hierfür gibt es mögliche Erklärungen. Die Klausur im Pandemie-Jahr 2020 war nicht vergleichbar mit den übrigen Jahren, da die Klausur wegen des vollständigen Lockdowns online zu Hause geschrieben wurde. Demzufolge war es eine „Open Book Klausur“ (Lernmaterial durfte verwendet werden). Zwar wurden Maßnahmen ergriffen, um allzu dreiste Täuschung z. B. durch Zusammenarbeit zu unterbinden, auch wurden die Fragen angepasst, dennoch dürfte die Klausur leichter gewesen sein als ohne Lernmaterial und unter Aufsicht im Hörsaal. Die vergleichsweise schlechte Klausurleistung im Jahr 2023 hingegen könnte damit zu tun haben, dass der Verständnismodus als ein neuer Lernmodus in CoTutor eingeführt worden war. Die Nutzungsdaten zeigten, dass Studierende spät (gegen Ende des Semesters) mit dem Lernen anfangen und dabei den Verständnismodus

nutzten, was auf Kosten der Nutzung des Wiederholmodus ging (Tabelle 2 zeigt eine niedrige Nutzung des Wiederholmodus und einen niedrigen Durchschnittswert des Co-Tutor-Lernindex im Jahr 2023). Das hatte für den Klausurerfolg offensichtlich keine guten Folgen.

Tabelle 2: Evaluationsstichproben und deskriptive Daten 2019–2024

	HWS 2019	HWS 2020	HWS 2021	HWS 2022	HWS 2023	HWS 2024
N	314	232	280	242	172	174
N (in Evaluation)	150	137	71	78	63	73
M (SD) der Abiturnote	2.34 (0.58)	2.41 (0.55)	2.28 (0.57)	2.24 (0.62)	2.24 (0.66)	2.31 (0.57)
M (SD) Lernindex im CoTutor (Wiederholmodus)	52 (29)	78 (27)	74 (32)	47 (29)	19 (16)	21 (18)
M (SD) Klausurleistung	0.71 (0.10)	0.78 (0.12)	0.73 (0.13)	0.72 (0.12)	0.61 (0.11)	0.69 (0.09)
M (SD) Anzahl Lerntage in CoTutor (Wiederholmodus)	9.33 (7.62)	14.84 (9.80)	14.25 (8.45)	17.83 (11.62)	8.41 (6.17)	8.96 (7.46)
M (SD) Zahl beantworteter Fragen in CoTutor (Wiederholmodus)	1064 (912)	1855 (1224)	2014 (1612)	1646 (1200)	525 (448)	913 (1182)
M (SD) Lernzeit (Std.) in CoTutor (Wiederholmodus)	10.2 (7.2)	15.7 (8.4)	15.4 (8.7)	21.5 (15.5)	7.1 (5.6)	10.4 (10.1)
M (SD) Anzahl Lerntage in CoTutor (Verständnismodus)	–	–	–	–	3.54 (3.16)	11.73 (5.05)
M (SD) Zahl beantworteter Fragen in CoTutor (Verständnismodus)	–	–	–	–	269.16 (217.92)	598.25 (144.22)
M (SD) Lernzeit (Std.) in CoTutor (Verständnismodus)	–	–	–	–	4.3 (4.0)	11.1 (3.9)

Anmerkung: N: Anzahl der Studierenden zu Beginn der Vorlesung (erster Fragebogen).

N (in Evaluation): Anzahl der Studierenden, die ihre Abiturnote angaben, die in CoTutor gelernt hatten, die den Klausur-Ersttermin mitgeschrieben haben und deren Pseudonyme zusammengeführt werden konnten (Evaluationsstichprobe). Alle weiteren Angaben in der Tabelle (z. B. Abiturdurchschnittsnote, Klausurleistung) beziehen sich auf diese Evaluationsstichprobe.

Lernindex: mittlerer aggregierter Lernindex im CoTutor, der den Erfolg der Retrieval Practice (Lernen im Wiederholmodus des CoTutor) über alle Fragen anzeigt (max. = 100). Der Lernindex-Stand wurde jeweils am Tag vor der Klausur um Mitternacht im Lernsystem erfasst.

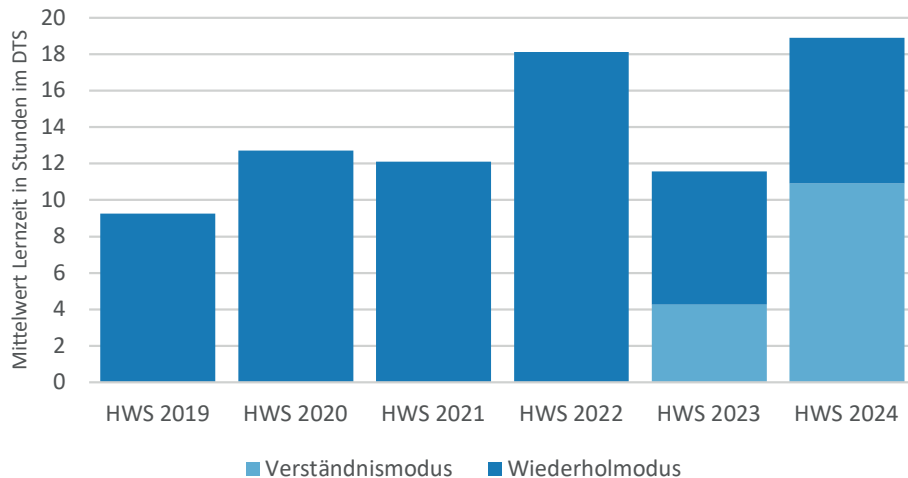
Klausurleistung: mittlerer Prozentwert der maximal erreichbaren Klausurpunkte. (Im Jahr 2024 konnten vorlesungsbegleitend zusätzliche Bonuspunkte erworben werden, die aus Vergleichbarkeitsgründen hier nicht eingehen.)

Der Verständnismodus existierte ab 2023.

M: Mittelwert, SD: Standardabweichung

Die Nutzung des CoTutors zeigt sich zwischen den Jahren unterschiedlich. Abbildung 1 visualisiert die Lernzeit und die Zahl beantworteter Fragen in den verschiedenen Jahren im Wiederholmodus und im Verständnismodus ab 2023.

Lernzeit pro Kohorte



Bearbeitete Fragen pro Kohorte

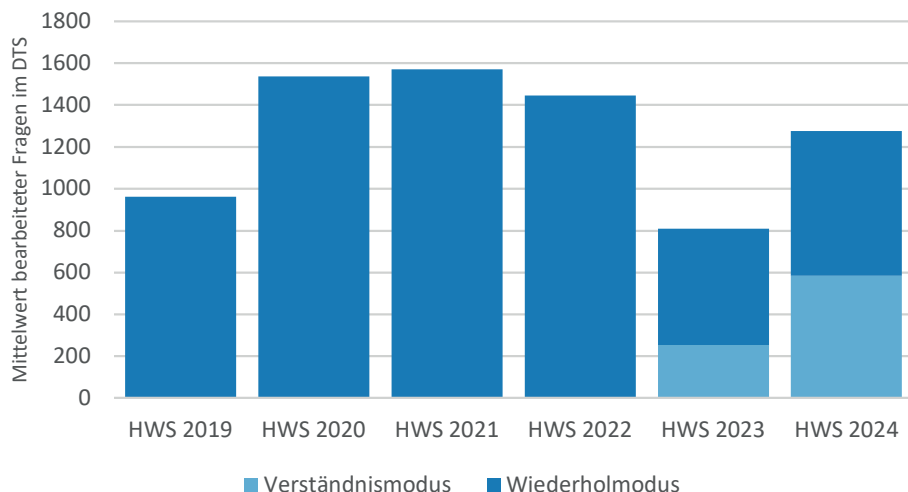


Abbildung 1: Lernzeit (oben) und Anzahl beantworteter Fragen (unten) pro Kohorte (Jahr) im Durchschnitt pro Studierenden. In den Jahren 2019–2022 gab es nur den Wiederholmodus. In 2023 und 2024 gab es sowohl den Wiederholmodus als auch den 2023 neu eingeführten Verständnismodus. Im Jahr 2023 war die Nutzung beider Modi freiwillig. Im Jahr 2024 wurde die Nutzung des Verständnismodus vorgegeben. DTS: Digitales Tutoring System.

Im Jahr 2023 wurde der Verständnismodus neu entwickelt und integriert. Die Studierenden teilten nun ihre Lernzeit zwischen dem Verständnismodus und dem Wiederholmodus auf (Abbildung 1). Aufgrund dessen ist ein starkes Absinken der Anzahl der beantworteten Fragen im Wiederholmodus im Jahr 2023 zu beobachten. Im Jahr 2024 wurde das vollständige Durcharbeiten des Verständnismodus vorgegeben und überwacht. Das Ergebnis dieser Maßnahme war, dass die Anzahl der bearbeiteten Fragen im Verständnismodus anstieg; und auch die Anzahl der bearbeiteten Fragen im Wiederholmodus stieg 2024 wieder.

Der Lernindex (0–100) des CoTutor-Wiederholmodus zeigt insgesamt Schwankungen zwischen 19 (im Jahr 2023) und 75 (im Jahr 2020). Diese Schwankungen lassen sich einerseits durch Kontextfaktoren (z. B. Pandemie), andererseits durch Änderungen und Entwicklungen im CoTutor erklären. Der hohe Lernindex im zweiten Jahr könnte z. B. darauf zurückzuführen sein, dass die Studierenden eine konkrete Empfehlung zur Nutzung erhalten hatten, die wiederum auf den empirischen Daten der ersten Durchführung im Jahr 2019 basierte. Dort konnte beobachtet werden, dass ein Lernindex von 80 oder besser mit einer hohen Wahrscheinlichkeit assoziiert war, eine gute Note in der Klausur zu erreichen, während ein Lernindex von 40 oder darunter mit Noten im mittleren oder schlechten Bereich assoziiert war. Außerdem war 2020 das Pandemie-Jahr im vollständigen Lockdown. Das Lernen mit einem digitalen System war möglicherweise attraktiv.

Im Jahr 2022 gab es im CoTutor eine Veränderung im Wiederholmodus. Es wurden sogenannte variable Antwortoptionen eingeführt. Die Hälfte aller Antwortoptionen war dupliziert und sprachlich-oberflächlich leicht verändert worden (diese Maßnahme stellte ein Experiment dar, bei dem die variierten vs. die nicht variierten Antwortoptionen verglichen werden können). Tatsächlich führte diese Maßnahme dazu, dass bei den variierten Antwortoptionen mehr Fehler beim wiederholten Beantworten gemacht wurden. In diesem Jahr ist daher insgesamt ein deutlich niedrigerer CoTutor-Lernindex zu beobachten; gleichzeitig war die Nutzung im Vergleich zu den beiden Vorjahren nicht bedeutsam geringer (Anzahl beantworteter Fragen; s. Tabelle 2). Der geringe Lernindex im Jahr 2023 lässt sich wie schon erläutert als unerwünschte Nebenwirkung der späten Nutzung des neu eingeführten Verständnismodus erklären.

4.3 Zusammenhänge zwischen Lernvoraussetzungen, Lernerfolg in CoTutor und Klausurleistung

Da wir ein korrelatives Evaluationsdesign verwenden, spielt es eine Rolle, welche Lernvoraussetzungen Studierende bereits mitbringen, wenn sie mit dem CoTutor lernen. Denn Studierende werden in diesem korrelativen Design nicht zufällig auf Lernbedingungen aufgeteilt, sondern sie entscheiden selbst, wie sie mit dem CoTutor lernen. Als Lernvoraussetzung wird die Abiturdurchschnittsnote der Erstsemesterstudierenden herangezogen.

Um die Frage nach den Zusammenhängen zwischen Lernvoraussetzungen, Lernen in CoTutor und Klausurleistung zu beantworten, wurden die Daten der Kohorten 2019, 2020, 2021 und 2022 gemeinsam ausgewertet. Dies erhöht die Stichprobengröße

und macht die Betrachtung unabhängiger von den Eigentümlichkeiten der einzelnen Jahre. (In den Analysen wurde die geschachtelte Datenstruktur in Mehrebenenmodellen berücksichtigt.)

Als Lernerfolg im CoTutor wird der CoTutor-Lernindex des Wiederholmodus verwendet. In den Jahren 2019–2022 war dies der einzige Lernmodus. Die beiden letzten Jahre, in denen der neue Verständnismodus eingeführt wurde, werden hier nicht einbezogen, weil sich dadurch das Lernverhalten veränderte. Die Klausurleistung wird als Prozentwert der maximal möglichen Klausurpunktzahl ausgedrückt, wobei eine Klausurleistung unter 50 Prozent „nicht bestanden“ bedeutet. Von insgesamt 436 Studierenden der Jahre 2019 bis 2022 liegen verknüpfte Daten der angegebenen Abiturdurchschnittsnote, des CoTutor-Lernindex und der Klausurleistung vor.

Die Analysen ergaben, dass Abiturdurchschnittsnote und Lernindex zusammen ca. 50 Prozent der Varianz in der Klausurleistung aufklärten. Das bedeutet, dass Unterschiede in der Klausurleistung zu einem sehr hohen Anteil auf Unterschiede in der Abiturdurchschnittsnote und auf Unterschiede im Lernindex im CoTutor zurückgeführt werden können. Der Lernindex leistet dabei im Vergleich zur Abiturdurchschnittsnote den wesentlich höheren Beitrag zur Aufklärung von Unterschieden in der Klausurleistung. Es kommt also auf beides an – sowohl auf die Lernvoraussetzung als auch auf konkretes Lernverhalten im CoTutor. Stärker als die Abiturdurchschnittsnote wirkt das tatsächliche Lernverhalten, das im digitalen Tutoringsystem mit dem Lernindex erfasst wird. Das ist nicht überraschend, da sich der Lernindex unmittelbar auf das Wissen bezieht, das in der Klausur relevant ist.

Nun stellt sich die Frage, wie die beiden Faktoren zusammenwirken. Kann es eine gute Klausurleistung auch bei einer unterdurchschnittlichen Abiturdurchschnittsnote geben – wenn der Lernindex im CoTutor genügend hoch ist? In diesem Fall würde das digitale Tutoring kompensatorisch wirken, d. h. auch bei ungünstigeren Lernvoraussetzungen würden Studierende zu Beginn ihres Studiums durch Lernen mit CoTutor Erfolg haben.

Um zu illustrieren, wie sich Studierende in ihren Lernvoraussetzungen unterscheiden und welches Lernverhalten und welcher Klausurerfolg damit assoziiert ist, haben wir drei Gruppen gebildet – die beste Gruppe mit Abiturdurchschnittsnoten im sehr guten Bereich (kleiner als 1.7, $n = 67$ Studierende), die mittlere (und größte Gruppe) mit Abiturdurchschnittsnoten im mittleren Bereich (zwischen 1.7 und 2.9, $n = 343$ Studierende) und eine unterdurchschnittliche Gruppe mit Abiturdurchschnittsnoten im zufriedenstellenden bis ausreichenden Bereich (3.0 und schlechter, $n = 89$ Studierende).

Diese drei Gruppen unterscheiden sich sowohl im Lernerfolg (Lernindex) im CoTutor als auch in der Klausurleistung. Die Gruppe mit den besten Abiturdurchschnittsnoten erreicht einen Klausurerfolg von 81 Prozent der erreichbaren Punkte und einen CoTutor-Lernindex von 69. Die mittlere Gruppe hat einen Klausurerfolg von 72 Prozent und einen CoTutor-Lernindex von 57. Die Gruppe mit unterdurchschnittlichen Lernvoraussetzungen erreicht eine Klausurleistung von 63 Prozent der erreichbaren Punkte und einen CoTutor-Lernindex von 48. Zur Illustration wurden die drei Gruppen auch in Abbildung 2 voneinander abgesetzt.

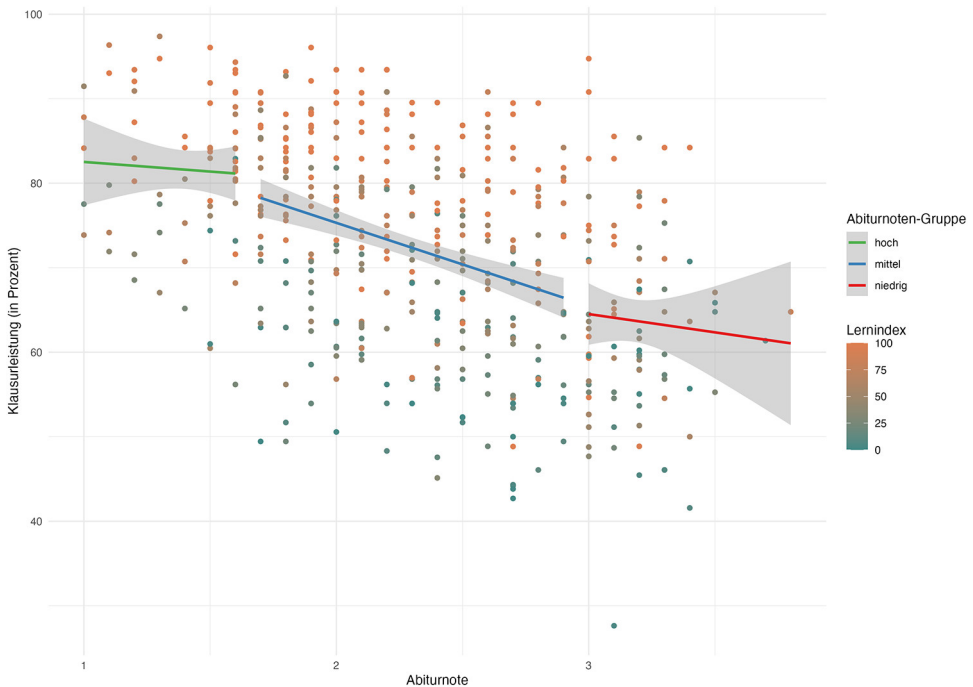


Abbildung 2: Gezeigt wird der Zusammenhang zwischen Abiturdurchschnittsnote (Vorhersagevariable, X-Achse) und Klausurleistung (vorhergesagte Variable, Y-Achse) in einem Streudiagramm. Ein Punkt im Streudiagramm repräsentiert die Klausurleistung und die Abiturdurchschnittsnote eines individuellen Studierenden. Mit schlechterer Abiturdurchschnittsnote (von links nach rechts) nimmt die Klausurpunktzahl ab. Die drei im Text beschriebenen Gruppen werden hier nur illustrierend voneinander abgesetzt. Die Färbung der Punkte repräsentiert den CoTutor-Lernindex (Lernerfolg im CoTutor).

Diese Trends sind in dem Streudiagramm in Abbildung 2 zu sehen. Es zeigt, dass mit schlechterer Abiturdurchschnittsnote (auf der X-Achse von links nach rechts, zu Illustrationszwecken in die drei beschriebenen Gruppen gegliedert) auch die Klausurleistungen (Y-Achse) sinken. Bei einer gegebenen Abiturdurchschnittsnote sind auch Abweichungen von der durch die Anpassungslinie vorhergesagten Klausurleistung sichtbar. Beispielsweise finden wir bei einer Abiturdurchschnittsnote von 2.0 Klausurleistungen von 54 Prozent (knapp bestanden) bis hin zu 94 Prozent (sehr gut).

Betrachtet man Klausurleistungen im oberen Bereich (d. h. Leistungen von 80 Prozent oder höher), findet man dort Studierende verschiedener Gruppen – mit sehr guten, guten und auch mit befriedigenden Abiturdurchschnittsnoten. Es erscheint auch mit Abiturdurchschnittsnoten von 3,0 oder 3,3 *möglich*, eine Klausurleistung im Bereich 80 Prozent oder besser zu erreichen, trotz der beschriebenen generellen Trends.

In Abbildung 2 gibt die Farbe der Punkte an, wie hoch der Lernindex im CoTutor ist. Dabei ist erkennbar, dass die guten und sehr guten Klausurleistungen durchweg hohe Lernindex-Werte aus dem digitalen Tutoring aufweisen. Die weniger guten Klausurleistungen sind entsprechend mit geringeren Lernindex-Werten assoziiert.

Demnach kann digitales Tutoring also durchaus kompensatorisch wirken und die Klausurleistung von der Abiturdurchschnittsnote entkoppeln. Dazu muss der CoTutor aber entsprechend genutzt werden.

In unserer Gruppierung der Abiturdurchschnittsnoten haben wir bereits beobachtet, dass Personen mit besserer Abiturdurchschnittsnote im Mittel auch höhere CoTutor-Lernindex-Werte haben. Das führt zu einer anderen Perspektive: Studierende mit besserer Abiturdurchschnittsnote tendieren dazu, den CoTutor stärker zu nutzen als Studierende mit unterdurchschnittlicher Abiturnote, was einen Teil ihrer besseren Klausurleistung erklärt. Diese vermittelnde Funktion des Lernindex haben wir mit unseren Daten in einer Mediationsanalyse bestätigen können. Wir können daher eine Kompensation – obwohl individuell möglich – statistisch in unserer Stichprobe nicht bestätigen. Vielmehr hängen Lernvoraussetzung und Lernverhalten miteinander zusammen, was gemeinsam die Klausurleistung erklärt. Der CoTutor-Lernindex ist dabei eine vermittelnde Variable (Mediator), über welche die Abiturdurchschnittsnote auf den Klausurerfolg wirkt.

Dieses Ergebnis könnte man zum Teil unserem Evaluationsdesign geschuldet betrachten. Ein stärkeres Design hätte die Studierenden *randomisiert* (zufällig) auf eine Tutoring- und eine Kontrollgruppe aufgeteilt und dafür gesorgt, dass das Tutoring auch unabhängig von den Lernvoraussetzungen in einem von uns festgelegten Maß genutzt wird (als Intervention). Unter diesen „erzwungenen“ Umständen hätte sich ein kompensatorischer Effekt für Studierende mit schlechteren Lernvoraussetzungen möglicherweise zeigen können. Die Freiwilligkeit der Nutzung kann dazu beigetragen haben, dass gerade Studierende mit unterdurchschnittlicher Lernvoraussetzung (Abiturdurchschnittsnote) das Potenzial des CoTutors nicht ausgeschöpft haben. Um also entscheiden zu können, ob ein digitales Tutoring doch eine kompensatorische Wirkung haben kann, müssten wir ein stärkeres Untersuchungsdesign verwenden.

Das Ergebnis kann praktische Entscheidungen zum Einsatz des digitalen Tutoring in der Vorlesung begründen. Wenn wir – evidenzbasiert – davon ausgehen, dass mit der Eingangsvoraussetzung einer schlechteren Abiturdurchschnittsnote ein gewisses Risiko besteht, eine schlechte Klausurleistung zu haben (oder gar durchzufallen), während dieses Risiko bei sehr guten und guten Abiturdurchschnittsnoten praktisch nicht vorhanden ist, und wir gleichzeitig wissen, dass die Leistung nicht zwingend von der Abiturdurchschnittsnote abhängt, sondern durch eine entsprechende Lerninvestition (erkennbar im Lernindex des CoTutors) moduliert werden kann, dann kann die Nutzung besonders für Studierende mit weniger guten Voraussetzungen sehr sinnvoll sein, um zu Beginn des Studiums Erfolg zu haben. Überlassen wir – wie bisher – den Studierenden die Entscheidung, wie intensiv sie das digitale Tutoring in Anspruch nehmen, sehen wir – evidenzbasiert –, dass einige Studierende insbesondere mit ungünstigeren Voraussetzungen das kompensatorische Potenzial nicht für sich nutzen. Damit könnte begründet werden, die Nutzung des digitalen Tutoring für alle Studierenden verpflichtend zu machen, um das Lernpotenzial zu realisieren.

4.4 Qualität von Lernprozessen bei der Nutzung von CoTutor

In unseren Evaluationen haben wir (unter anderem) zwei Phänomene beobachtet, die darauf hindeuten, dass der CoTutor nicht verständlich und angemessen verwendet wird. Das erste Phänomen bezieht sich auf „Retrieval Practice“ (also die Strategie der Gedächtnisstärkung durch wiederholten Abruf) und das zweite Phänomen auf oberflächliches Lesen.

Verteiltes vs. massiertes Lernen. Die Lernprozessdaten aus dem CoTutor zeigen, zu welchen Zeiten die Studierenden lernen (Abbildung 3). Nicht überraschend beobachten wir, dass das Lernen zeitlich nicht über das Semester gleichmäßig verteilt ist, sondern typischerweise eineinhalb bis zwei Wochen vor der Klausur einsetzt und in den letzten zwei bis drei Tagen vor der Klausur stark intensiviert wird (geblocktes bzw. massiertes Lernen).

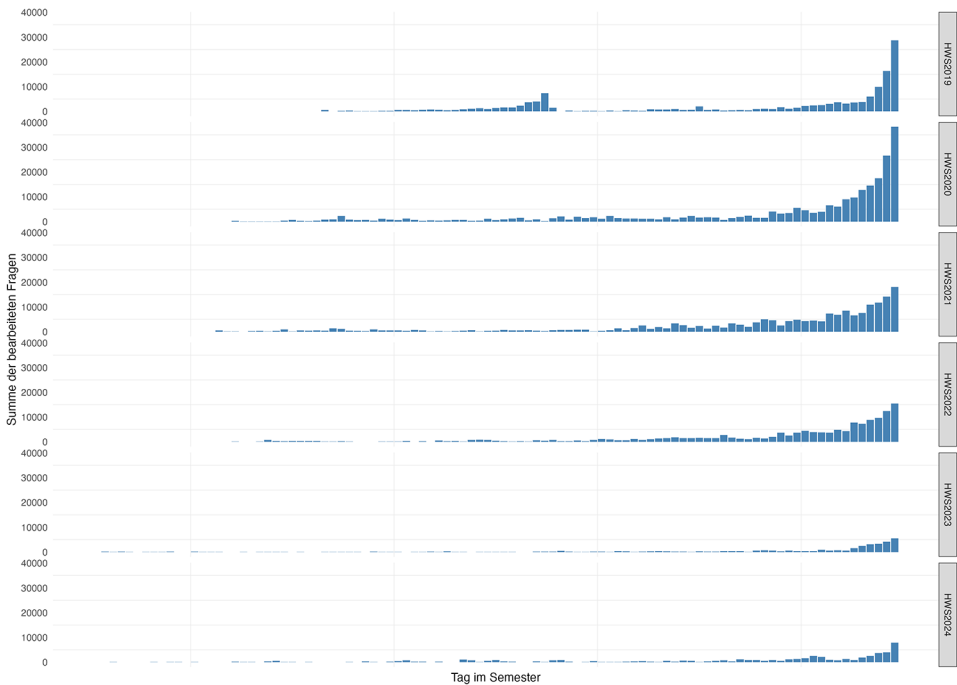


Abbildung 3: Summe der beantworteten Fragen im CoTutor-Wiederholmodus im digitalen Tutoring pro Tag (zeitlich von links nach rechts) über das gesamte Semester, endend jeweils mit dem Tag vor der Klausur (Ersttermin), separiert für die Jahre 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024. (Die kleine „Erhebung“ 2019 etwa in der Mitte des Semesters geht auf eine „Midterm“-Probeklausur zurück, die es in den anderen Jahren nicht mehr gab.)

Massiertes Lernen in der „Prüfungsphase“ kurz vor der Klausur findet vermutlich unter Effizienzgesichtspunkten und unter Stress statt. Es dürfte kaum möglich sein, in Ruhe über die Antwortoptionen und Erklärtexte nachzudenken, wenn es das Ziel ist, möglichst viele Fragen in kurzer Zeit zu bewältigen. Die Absicht, digitales Tutoring für

das vertiefte Verständnis anzubieten, dürfte durch diese Art der Nutzung konterkariert werden.

Darüber hinaus wird die beabsichtigte Gedächtnisstärkung durch wiederholten Abruf nicht realisiert. Gedächtnisstärkung durch wiederholten Abruf hat zum Ziel, Wissen längerfristig im Langzeitgedächtnis verfügbar (aktivierbar) zu machen. Dazu muss das Lernen zeitlich über Tage und Wochen verteilt werden. Ein Abrufversuch ist für die langfristige Gedächtnisstärkung wenig wirksam, wenn seit dem vorangegangenen Abruf nur wenig Zeit vergangen ist.

Gedächtnisinhalte können dann abgerufen bzw. gefunden werden, wenn sie „aktiviert“ sind. Sie werden aktiviert, wenn Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird bzw. wenn sie im Informationsverarbeitungsprozess gefunden und gebraucht werden. Die Aktivierung sinkt aber über die Zeit ab. Beim massierten Lernen erscheint der Abruf leicht, weil Gedächtnisinhalte kurzfristig noch gut aktiviert sind (beispielsweise vom Lernen gerade am Tag zuvor). Lässt man hingegen eine Woche verstreichen, wird man sich nicht mehr an alles erinnern können. Das ist normal – hier fängt ja „Lernen“ an. Erst mit einem Abrufversuch im zeitlichen Abstand wird klar, was man noch „aktiv“ weiß und was nicht mehr erfolgreich abgerufen werden konnte. Letzteres ist aber nicht vergessen. Es kann wieder „aufgefrischt“ werden (die Aktivierung wird wieder erhöht). Der *nächste* Abrufversuch nach beispielsweise wiederum einer Woche wird nun bereits besser sein. Bei jedem weiteren Abrufversuch gibt es daher eine „Lernersparnis“ – also weniger Erfordernis, Vergessenes noch einmal nachzulernen (Ebbinghaus 1885). Wiederholte Abrufversuche im geeigneten zeitlichen Abstand stabilisieren die Aktivierung und die Auffindbarkeit nachhaltig. Damit können dann auch größere Stoffmengen bewältigt und in einer Prüfungssituation abgerufen werden.

Die Studierenden in unserer Vorlesung unterscheiden sich bei der Nutzung von CoTutor nicht nur wie oben beschrieben im aggregierten Lernindex, sondern auch in der Art und Weise, in der sie das Lernen (bei vergleichbarem Lernindex) über die Zeit des Semesters verteilen. Während viele Studierende dem hier beschriebenen Muster des massierten Lernens folgten, haben andere den CoTutor tatsächlich zeitlich verteilt im Semester genutzt. Eine Analyse hatte zum Ziel herauszufinden, was die zeitliche Verteilung für den Lernerfolg bringt. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen, dass die *zeitliche Verteilung* des Lernaufwands für die Klausurleistung *einen zusätzlichen Gewinn* erbrachte. Dabei wurde für die „Summe“ des Lernaufwandes kontrolliert. Das bedeutet: Wurde der *gleiche Lernaufwand* in verteilter Weise erbracht, war der Klausurerfolg höher, als wenn er in massierter Weise erbracht wurde.

Oberflächliches Lesen der Antwortoptionen. Wie wir oben beschrieben haben, hängt ein höherer Lernindex im CoTutor typischerweise mit einem höheren Klausurerfolg zusammen. Da die Fragen der Klausur Verständnis erfordern und es nicht die gleichen Fragen sind, schließen wir daraus, dass das vertiefende Lernen mit dem CoTutor funktioniert. Es gibt aber auch atypische Ergebnisse. Einige Studierende, deren Lernindex im CoTutor fast 100 beträgt (was bedeutet, dass sie alle CoTutor-Fragen wiederholt richtig beantworten konnten), hatten dennoch eine unterdurchschnittliche Klausurleistung. Wir haben bei jenen Studierenden den Verdacht, dass sie den CoTutor oberfläch-

lich verwendet haben. Wenn man die Optionen mehrfach im Verlauf des Lernens mit dem CoTutor angezeigt bekommt, muss man vermutlich die Antworten nicht mehr wirklich lesen und kann sich aufgrund oberflächlicher Merkmale daran erinnern, welche Optionen beim letzten Mal richtig waren. Anekdotische Rückmeldungen von Studierenden monierten sogar, dass das Wiedererkennen zu leichtfalle: Würden die Optionen beim mehrfachen Wiederholen sprachlich umformuliert dargeboten, würde man sie aufmerksamer lesen.

Um herauszufinden, ob Studierende beim wiederholten Beantworten tatsächlich zum oberflächlichen Wiedererkennen neigen, haben wir im Jahr 2022 (und den folgenden Jahren) die Hälfte aller Antwortoptionen im Wiederholmodus mit zusätzlichen Variationen versehen. Wir haben diese Antwortoptionen in CoTutor dupliziert und leicht abgeändert, beispielsweise durch eine Verneinung. Oberflächlich sieht nun eine solche Antwortoption bei der wiederholten Vorlage dem „Original“ ähnlich, tatsächlich hat sich aber der Sinn geändert. Wenn nun diese veränderten Antwortoptionen beim Wiederholen häufiger falsch gemacht werden als nicht variierte Optionen, kann daraus der Schluss gezogen werden, dass Studierende dazu neigen, wiederholte Optionen eher oberflächlich zu lesen. Denn offensichtlich wurde bei der variierten Option nicht so sorgfältig gelesen, dass die Veränderung entdeckt werden konnte. Genau dies war der Fall. Die Antwortoptionen, für die Variationen erzeugt worden waren, wurden signifikant schlechter beantwortet als die Antwortoptionen, die nicht verändert worden waren. Insgesamt sank der Lernindex ab diesem Jahr im Vergleich zu den Vorjahren deutlich ab (s. o., Erläuterung zu Tabelle 2).

Ein weiteres Indiz könnte das Lesen der Erklärtexpte sein. Erklärtexpte können für angeklickte falsche Optionen nach der Richtig/Falsch-Rückmeldung angefordert werden und erläutern ausführlich, warum die Antwortoption falsch war. Im Jahr 2022 wurden für variable Antwortoptionen doppelt so häufig Erklärtext angefordert wie für Antwortoptionen, die es nicht in variierten Fassung gab. Das bedeutet, dass Studierende vermutlich von der Auswertung überrascht waren und im Erklärtext einen Grund dafür finden wollten, warum die angeklickte Option anders ausgewertet worden war als erwartet. Bei einer veränderten Antwortoption wurde im Erklärtext auch auf die Veränderung hingewiesen. Die vermehrte Suche nach dem Grund zeigt einerseits eine gewisse Überraschung, andererseits ist es ein regulatives Verhalten, das möglicherweise das Verständnis vertieft und darauf aufmerksam macht, dass nicht oberflächlich wiedererkannt werden sollte.

Diese Ergebnisse zeigen, dass trotz des positiven Zusammenhangs zwischen Lernindex und Klausurleistung einiges darauf hindeutet, dass das digitale Tutoring von Studierenden nicht immer sinnvoll und lernförderlich genutzt wird. Insbesondere die Vermutung, dass das digitale Tutoring von vielen Studierenden als effiziente Klausurvorbereitung betrachtet wird, lässt sich bestätigen. Eine solche Nutzung verschenkt allerdings das intendierte Lernpotenzial.

4.5 Lernstrategievermittlung

Erkenntnisse und Beobachtungen in den Jahren 2019–2022 legten nahe, dass Studierende gute Strategien des selbstregulierten Lernens zu Beginn ihres Studiums nicht kennen oder nicht anwenden. Aus diesem Grund wurde 2023 zusätzlich der Verständnismodus eingeführt. Dieser Modus wurde oben beschrieben.

Nutzung des Verständnismodus: Quantitative Aspekte. Bei der Einführung des Verständnismodus im Jahr 2023 war dessen Nutzung freiwillig. Den Studierenden wurde empfohlen, zunächst mit dem Verständnismodus zu lernen und dann zum Wiederholmodus überzugehen. Dies impliziert eigentlich einen früheren Beginn des Lernens, damit der Verständnismodus abgeschlossen werden kann, um anschließend zu wiederholen. Die Studierenden folgten der Empfehlung, berücksichtigten aber die zeitliche Implikation nicht, wie die Nutzungsdaten zeigen. Wie in den Vorjahren zeigte sich auch 2023 stark massiertes Lernen kurz vor dem Klausurtermin (siehe Abbildung 3 oben für den Wiederholmodus und Abb. 4 für den Verständnismodus). Man kann 2023 erkennen, dass der Verständnismodus auch noch einen Tag vor der Klausur intensiv bearbeitet wurde (Abbildung 4). Die Studierenden fingen also mit dem Verständnismodus kurz vor der Klausur an und hatten dann kaum noch Zeit, sich dem Lernen mit dem Wiederholmodus zu widmen (siehe Abb. 3, HWS 2023). Insgesamt erhöhte sich die Lerninvestition nicht, sie wurde zwischen Verständnismodus und Wiederholmodus aufgeteilt (siehe auch Abbildung 1 oben). Die Lernintensität im Wiederholmodus und damit auch der CoTutor-Lernindex ging in diesem Jahr im Vergleich zu den Vorjahren stark zurück und ist mit den Jahren 2019–2022 nicht vergleichbar. Wie schon erwähnt, war die durchschnittliche Klausurleistung 2023 die insgesamt schlechteste aller betrachteten Jahre.

Die Ausweitung des Lernangebots – mit besten Intentionen – hatte augenscheinlich negative Nebenwirkungen. Wir vermuteten, dass sich die Studierenden mehr und mehr auf das digitale Lernangebot verließen, um sich effizient auf die Klausur vorzubereiten. Der Verständnismodus ist aber für eine „effiziente“ Klausurvorbereitung nicht gedacht und nicht geeignet, und auch der Wiederholmodus benötigt Zeit und Lerninvestition, um für den Klausurerfolg wirksam zu werden. Der aus den Lernprozessdaten erkennbar unangemessenen Nutzung haben wir im folgenden Jahr versucht entgegenzuwirken.

Nutzungsregulation. Wir haben im Jahr 2024 erstmals das Durcharbeiten des Verständnismodus vorgegeben. Dafür war jedes Verständnismodus-Kapitel mit einer festen Deadline über den Semesterverlauf versehen. Die Einhaltung der Deadlines wurde überwacht. Wenn die Deadline eingehalten wurde, erhielten die Studierenden jeweils einige Bonuspunkte für die Klausur gutgeschrieben.

Die Studierenden nahmen diese Vorgaben gut an. Abbildung 4 zeigt für das HWS 2024 – und im Gegensatz zum HWS 2023 –, wie nun die Nutzung des Verständnismodus vorlesungsbegleitend über das gesamte Semester erfolgt. Dadurch blieb zur Klausurvorbereitung auch wieder mehr Raum für die Nutzung des Wiederholmodus.

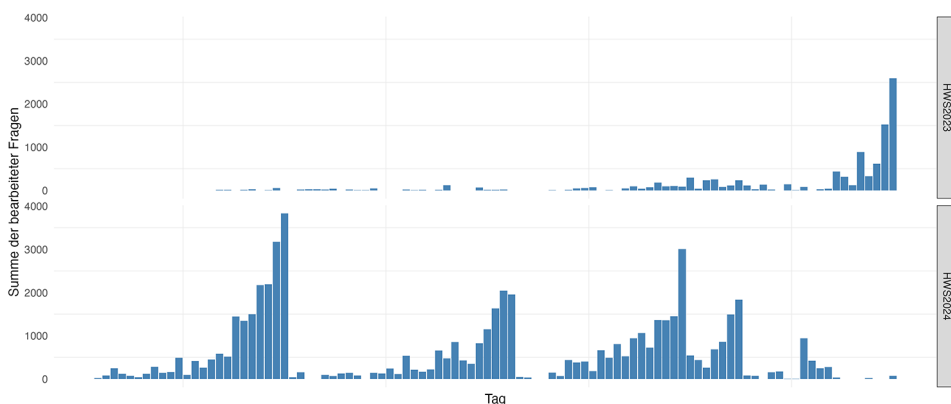


Abbildung 4: Summe der bearbeiteten Aufgaben im Verständnismodus des digitalen Tutoring in den Jahren 2023 und 2024 für jeden Tag des Semesters (zeitlich von links nach rechts, jeweils endend mit der Klausur). Im Jahr 2024 war die Nutzung des Verständnismodus semesterbegleitend mit Deadlines versehen worden, deren Einhaltung überwacht wurde.

Nutzung des Verständnismodus: Qualitative Aspekte und Erwerb von Strategiewissen.

Wenn die Studierenden mit dem Verständnismodus lernen, können sie keine Aufgaben überspringen. Beispielsweise müssen sie in die Freitextfelder eine Mindestanzahl von Zeichen schreiben, bevor sie weitergehen können. Bei inhaltlichen Fragen muss ein Schieberegler eingestellt werden, mit dem sie vergleichen, inwieweit ihre eigene Antwort mit der Musterlösung übereinstimmt.

Wenn man für das Einführungsjahr 2023 berücksichtigt, dass bei Studierenden durch den späten Beginn die Klausurvorbereitung unter Stress erfolgte, dann wird plausibel, dass diese Studierenden wenig Zeit hatten, sorgfältige Freitextantworten zu generieren. Eine nähere Betrachtung (nachträgliche Kodierung) der über 5.000 aufgezeichneten Freitextantworten ergab, dass etwa 30 Prozent dieser Antworten nicht sinnvoll zur gestellten Frage passten. Studierende hatten hier Beliebiges aus dem Internet hineinkopiert, zufällige Buchstaben der Tastatur gedrückt oder ihren momentanen Gefühlen freien Lauf gelassen. Umgekehrt waren rund 70 Prozent der geschriebenen Antworten sinnvoll auf die Frage bezogen.

Studierende unterschieden sich 2023 individuell in der Nutzung des Verständnismodus. Analog zu den bereits berichteten Ergebnissen konnten wir beobachten, dass eine intensivere und sorgfältigere Nutzung des Verständnismodus mit einer besseren Klausurleistung zusammenhing. Im Folgejahr 2024, in dem wir die Nutzung des Verständnismodus überwacht hatten, hatten alle Studierenden alle Kapitel bearbeitet und mindestens 80 Prozent der Freitextantworten sinnvoll beantwortet. Deswegen gab es hier keine relevanten Unterschiede zwischen Studierenden mehr. Infolgedessen ließen sich auch keine individuellen Unterschiede in der Klausurleistung durch Unterschiede in der Nutzung des Verständnismodus vorhersagen.

Eine vorläufige Auswertung mit einer aufwändigen zusätzlichen Kodierung durch geschulte Beurteiler*innen ergab außerdem, dass es den Studierenden nicht leichtfiel, den eigenen Freitext mit der Musterlösung zu vergleichen. Typischerweise überschätz-

ten die Studierenden die Übereinstimmung erheblich. Das bedeutet, dass auch an der metakognitiven Einschätzung gearbeitet werden muss.

Es ist nicht so einfach festzustellen, ob Studierende mit den Anregungen und Übungen im Verständnismodus tatsächlich Lernstrategien der Metakognition und der kognitiven Elaboration erworben haben. Im Verständnismodus sind diese Anregungen mit den inhaltlichen Themen verbunden. Um zu untersuchen, ob anwendbares Strategiewissen erworben wurde, müssten die Studierenden neue Lernaufgaben mit neuen Inhalten erhalten (Transfer). Im Rahmen der Vorlesung war dies nicht möglich. Wir haben in der Klausur jedoch mehrere Fragen zu Strategien des selbstregulierten Lernens gestellt. Unter anderem sollten Studierende in der Klausur Techniken der kognitiven Elaboration auf Anwendungssituationen beziehen und aus dem Gedächtnis frei abrufen können. Damit kann zwar nur Wissen über die Strategien abgefragt werden. Andererseits ist das Strategiewissen eine Voraussetzung für eine Anwendung in neuen Kontexten. Auch hier zeigte sich 2023, dass eine individuell stärkere und bessere Nutzung des Verständnismodus mit einem höheren Wissen zu den Lernstrategien zusammenhing. In 2024 war das nicht der Fall, da es wie beschrieben durch die Fremdregulation keine individuellen Unterschiede in der Bearbeitung des Verständnismodus gab.

5 Zusammenfassung (und Ausblick): Was haben wir gelernt?

Das digitale Tutoring mit CoTutor sollte helfen, vier Ziele zu erreichen: (1) Unterstützung des vertieften Verständnisses der Inhalte, (2) Vermittlung anspruchsvoller kognitiver Lerntechniken, (3) Stärkung des Gedächtnisses durch wiederholten Abruf und (4) eine bessere Einschätzung des eigenen Erfolgs beim Lernen.

Zudem haben wir die Lernprozessdaten und die damit ermöglichten Einsichten für Forschungsfragestellungen genutzt. Beispiele hierfür sind die Analyse der Zusammenhänge zwischen Lernvoraussetzungen, Lernverhalten und Klausurerfolg und Analysen zur Wirkung der oberflächlichen Variation von Antwortoptionen oder zur zeitlichen Verteilung des Lernens. Weitere Forschungsfragestellungen wurden verfolgt, beispielsweise zu metakognitiven Einschätzungen der mentalen Anstrengung und des künftigen Abruf-Erfolgs von Fragen innerhalb von CoTutor. Eine Analyse ergab, dass sich Studierende in der Akkuratheit ihrer metakognitiven Einschätzung („Judgment of Learning“) für künftiges Beantworten von Fragen im Lernsystem unterscheiden. Das bedeutet, dass es Studierende gibt, die zutreffend einschätzen können, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie die soeben bearbeitete Frage beim nächsten Auftreten wieder lösen werden. Es gibt aber auch Studierende, die dies weniger gut für sich einschätzen können. Diese Akkuratheit hängt mit Klausurerfolg zusammen. Wenn die Akkuratheit der metakognitiven Einschätzung eigenen Lernens wichtig für Prüfungserfolg ist, wäre es auch interessant herauszufinden, wie man diese Akkuratheit beim Lernen verbes-

sern könnte. Zur Zeit der Drucklegung dieses Buchkapitels sind mehrere Forschungsartikel bei einschlägigen Zeitschriften in Begutachtung.

In Bezug auf die Praxis können wir zusammenfassen: Digitales Tutoring zu Beginn des Studiums ist wirksam. Studierende, die das digitale Tutoring in stärkerem Umfang nutzen, haben die besseren Klausurleistungen. Dies gilt in starkem Maß auch unter statistischer Kontrolle der individuellen Abiturdurchschnittsnote, die ansonsten der beste Prädiktor für Leistungen in der frühen Studienphase ist. Es konnte zudem beobachtet werden, dass auch mit schlechterer Abiturnote gute Klausurleistungen möglich sind, wenn das digitale Tutoring intensiv genutzt wird. Andererseits tendieren die Studierenden mit besserer Abiturnote insgesamt dazu, das digitale Tutoring besser zu verwenden.

Damit das digitale Tutoring erfolgreich ist, ist seitens der Studierenden eine verständige Nutzung mit einer gewissen Intensität notwendig. Es muss frühzeitig im Semester mit dem Lernen begonnen und zeitlich verteilt gelernt werden. Das Angebot, vertiefend mitzudenken und eigene Gedächtnisstrukturen aufzubauen, muss aktiv angenommen werden. Unsere Forschung zeigt, dass diese Faktoren relevant sind (z. B. durch den Nachweis, dass sich zeitlich verteiltes Lernen beim Klausurerfolg auszahlt; durch den Nachweis, dass oberflächlich wiederholt wird). Den meisten Studierenden fällt dies im ersten Semester jedoch nicht leicht.

Insgesamt vermuten wir, dass viele Studierende das digitale Tutoring als kurzfristige und effiziente digitale Lernhilfe für die Klausurvorbereitung wahrnehmen. Dass sich Studierende stark auf das digitale Lernangebot stützen, dabei die „guten Intentionen“ und möglicherweise andere Lernmaterialien ignorieren, betrachten wir als nicht erwünschte Nebenwirkungen. Die Vertiefung des Lernangebots mit dem 2023 eingeführten zusätzlichen Verständnismodus zeigte eine solche Nebenwirkung deutlich. Die Nutzung des digitalen Tutoring haben wir dann nicht mehr gänzlich der Selbstregulation der Erstsemesterstudierenden überlassen und planen, künftig die Fremdregulation auch auf den Wiederholmodus auszudehnen. Für die Selbstregulation des Lernens ist damit zunächst wenig gewonnen.

Diese etwas ernüchternde Bilanz zieht einen Schlussstrich unter mögliche Illusionen bezüglich der Lerninvestition von Studierenden, etwa im Kontrast zu Aufwänden, die in Modulhandbüchern für das Selbstlernen beziffert werden. Die digitalen Daten machen studentisches Lernen sichtbar, das Dozierenden normalerweise verborgen bleibt. Sie zeigen objektiv, wie viel (bzw. wenig) Zeit und Aufwand Studierende einsetzen, um für eine derartige Einführungsvorlesung zu lernen. Sie verdeutlichen auch, dass es nicht ausreicht, ein Lernangebot zu erstellen. Ohne eine fundierte Beobachtung der tatsächlichen Nutzung können Wirkungen und Nebenwirkungen nicht beurteilt werden. Allerdings können aufgrund der nun wesentlich realistischeren Information auch entsprechende Maßnahmen getroffen werden.

Auch die Studierenden haben Illusionen darüber, wie schwierig oder leicht der Lerninhalt bzw. die Klausur ist; gerade im ersten Semester werden der Stoffumfang und die Schwierigkeit stark unterschätzt (Kruger & Dunning 1999). Zudem deuten die starken Streuungen auf große Unterschiede der Studierenden hinsichtlich ihrer Lerninves-

tition hin. Zudem ist ein großer Zeiteinsatz nicht immer gleichbedeutend mit einem hohen Lernerfolg. Eine bedeutsame Frage ist daher, wie man nicht nur die Quantität des Lernens, sondern auch die Qualität des Lernens noch besser beobachten und Änderungen im Lernverhalten der Studierenden nachhaltiger initiieren und bewirken kann.

Ein Thema für die Zukunft ist die wirksame Vermittlung angemessener Lernstrategien innerhalb und außerhalb des digitalen Tutoring. Das digitale Tutoring kann eine Möglichkeit sein, die Lernstrategien angeleitet zu üben, um sie in folgenden Semestern im Studium erfolgreich selbst anwenden zu können. Um die Wirkung eines solchen Trainingsansatzes zu überprüfen, sind allerdings aufwendigere Untersuchungsdesigns notwendig. Es muss untersucht werden, ob es einen Transfer gibt, d. h. inwieweit das digitale Tutoring dazu beitragen kann, dass Studierende die vermittelten Lernstrategien auch in anderen Kontexten (mit anderen Aufgaben, in späteren Semestern, in anderen Fächern) anwenden.

Letztlich sollen Studierende beim Lernen *selbst* gute Fragen stellen, Beispiele finden und durch Verknüpfen und Argumentieren über das Lernmaterial hinausgehen. Eigentlich sollten Studierende *selbst* ihre Kärtchen schreiben und den wiederholten Abruf üben. Eigentlich sollten Studierende *selbst* beurteilen können, ob sie Lerninhalte verstanden haben und ob sie sie aus dem Gedächtnis wieder werden abrufen können. Eine unerwünschte Nebenwirkung könnte bei aller gut gemeinten Unterstützung darin bestehen, dass Studierende in Bezug auf die im digitalen Tutoring implementierten Strategien letztlich unselbstständig bleiben, da sie sich auf die digitalen Hilfen stützen.

Es stellt sich die grundsätzliche Frage nach dem Übergang von der Fremd- zur Selbstregulation. Was es braucht, damit Studierende neue Strategien in ihr Repertoire aufnehmen und verständlich selbstreguliert anwenden, ist eine herausfordernde Fragestellung für die digitale Unterstützung des Lernens.

Literatur

- Adesope, O. O., Trevisan, D. A., & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87(3), 659–701. <https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Agarwal, P. K., Nunes, L. D., & Blunt, J. R. (2021). Retrieval practice consistently benefits student learning: A systematic review of applied research in schools and classrooms. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1409–1453. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09595-9>
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis – Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Duncker & Humblot.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331(6018), 772–775. <https://doi.org/10.1126/science.1199327>

- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Latimier, A., Peyre, H., & Ramus, F. (2021). A meta-analytic review of the benefit of spacing out retrieval practice episodes on retention. *Educational Psychology Review*, 33(3), 959–987. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09572-8>
- Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- Siebert, J., & Janson, M. P. (2018). CoTutor [Computer software]. <https://www.cotutor.de>

Autor*innen

Stefan Münzer, Prof. Dr., ist Professor für Bildungspsychologie an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte sind Lernen mit dynamischen visuell-räumlichen Repräsentationen (z. B. im Bereich Navigation/Orientierung und beim Lernen mit Multimedia), Einfluss räumlicher Fähigkeiten inkl. Wechselwirkungen mit Instruktion, selbstreguliertes Lernen (kognitive Lernstrategien) und Lernen im Bereich Musik.

Kontakt: stefan.muenzer@uni-mannheim.de

Samuel Wissel, M. Sc., befindet sich in der Promotionsphase am Lehrstuhl Bildungspsychologie an der Universität Mannheim unter der Leitung von Prof. Stefan Münzer. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der metakognitiven Erfahrungen während des Lernens in digitalen Lernsystemen, insbesondere im ambulanten Assessment dieser Erfahrungen im Lernprozess.

Kontakt: samuel.wissel@uni-mannheim.de

Hatice Dedetaş Şatır, M. Sc., ist Doktorandin am Lehrstuhl Bildungspsychologie an der Universität Mannheim. Ihre Forschungsinteressen umfassen Lernstrategien, individuelle Unterschiede und räumliches Navigieren.

Kontakt: hatice.dedetas@uni-mannheim.de

Benedict C. O. F. Fehringer, Dr., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Bildungspsychologie (Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Stefan Münzer) an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte sind im Bereich der psychologisch-pädagogischen Diagnostik und Evaluation unter Nutzung von Fragebögen bis hin zu computerbasierten Daten wie Log-Daten, Blickbewegungen und pupillometrischen Maßen.

Kontakt: benedict.fehringer@uni-mannheim.de

Marc Philipp Janson, Jun. Prof. Dr., ist Juniorprofessor (Tenure-Track) für Lehr-Lernpsychologie an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe und hat bereits während seines Studiums die Lernplattform CoTutor mitentwickelt. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit der Frage, wie das selbstregulierte Lernen in solchen Plattformen besser verstanden und in der Folge auch lernwirksam unterstützt werden kann.

Kontakt: janson@ph-karlsruhe.de

Entwicklung und Anwendung des Lernspiels *GeR Gamified* für eine BWL-Grundlagen- veranstaltung

ANDREAS REITZIG, UTE HAGER, SAMUEL WISSEL, SABRINA NAVRATIL,
JOHANNES J. GAUL

Zusammenfassung

Dieses Kapitel beschreibt die Entwicklung, Konzeption und Evaluation des digitalen Lernspiels *GeR Gamified*, welches im Rahmen der Lehrveranstaltung *Grundlagen des externen Rechnungswesens* an der Universität Mannheim eingesetzt wird. Ziel des Projekts war es, Studierenden ein motivierendes, interaktives sowie orts- und zeitunabhängiges Lernangebot zur Verfügung zu stellen. Das Spiel vermittelt zentrale Inhalte der Finanzbuchhaltung, wie zum Beispiel die doppelte Buchführung und den Jahresabschluss, in einem spielbasierten Kontext mit progressivem Schwierigkeitsgrad. Technisch wurde *GeR Gamified* mit Adobe Captivate entwickelt und über das SCORM-Format in das Lernmanagementsystem ILIAS integriert. Eine empirische Befragung von Studierenden zeigte eine positive Bewertung hinsichtlich Motivation, Design und Benutzerfreundlichkeit, während der wahrgenommene fachliche Mehrwert und der Schwierigkeitsgrad noch optimiert werden könnten. Das Projekt verdeutlicht das Potenzial spielbasierter Lernformate für Grundlagenlehrveranstaltungen im wirtschaftswissenschaftlichen Studium.

Abstract

This chapter presents the development, design, and evaluation of the digital learning game *GeR Gamified*, developed for use in the introductory course *Fundamentals of Financial Accounting* at the University of Mannheim. The project aimed to provide students with a motivating, interactive, and flexible learning resource that is accessible anytime and anywhere. Within a game-based framework featuring a progression of levels of difficulty, the game conveys key concepts of financial accounting, such as double-entry bookkeeping and the preparation of financial statements. From a technical point of view, *GeR Gamified* was developed using Adobe Captivate and integrated into the learning management system ILIAS using the SCORM format. An empirical survey among students revealed positive evaluations regarding motivation, design, and usability, while the perceived academic relevance and level of difficulty could be optimized. The project highlights the potential of game-based learning formats for introductory courses in business education.

1 Einleitung

An der Fakultät für Betriebswirtschaftslehre der Universität Mannheim findet jährlich die Lehrveranstaltung *Grundlagen des externen Rechnungswesens (GeR)* statt. Diese wird durchschnittlich von ca. 800 Studierenden aus zehn Studiengängen besucht. Aus den Lehrevaluationen vergangener Semester ging hervor, dass die Studierenden weitere Übungsmöglichkeiten inklusive Feedback benötigen, was jedoch aufgrund der hohen Teilnehmendenzahl auf konventionellem Wege nicht möglich war.

Vor diesem Hintergrund wurde ein digitales Lernspiel mit dem Titel *GeR Gamified* entwickelt, welches darauf abzielt, die Grundzüge der Finanzbuchhaltung in einem spielerischen Kontext zu vermitteln. Im Zentrum des Projekts stand die Idee, ein motivierendes, interaktives Lernangebot zu schaffen, welches den Studierenden zeitlich und örtlich flexibel zur Verfügung steht.

Im Folgenden wird die didaktische und technische Konzeption des Spiels im Detail vorgestellt, seine Einbettung in die bestehende Lehrstruktur erläutert und eine Einordnung in den Qualitätsrahmen digitaler Lehre (vgl. Kapitel 2) vorgenommen. Ein weiterer Abschnitt ist der empirischen Untersuchung des Spiels gewidmet, in der erste Erkenntnisse zur Nutzung und Wirksamkeit dargestellt werden.

2 Ausgangslage

Bei der Lehrveranstaltung *Grundlagen des externen Rechnungswesens (GeR)* handelt es sich um eine Grundlagenveranstaltung, die von den meisten Teilnehmenden im zweiten Semester ihres Bachelorstudiums besucht wird. Während in der Vorlesung theoretische Grundlagen vermittelt werden, dienen Übung und Tutorien dazu, Aufgaben zu diesen Grundlagen zu bearbeiten und das Wissen zu festigen.

Die Erfahrungen der Lehrenden zeigen, dass die Studierenden sehr unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen, was ihr fachliches Vorwissen, ihre Studienmotivation sowie ihre Unterstützungserwartungen betrifft. Gleichzeitig sind die im Kurs vermittelten Inhalte von zentraler Bedeutung für ein betriebswirtschaftliches Grundverständnis. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurden in der Lehrveranstaltung bereits verschiedene Maßnahmen zur didaktischen Differenzierung umgesetzt. So stehen etwa über 40 kurze Lernvideos zur Verfügung, die zentrale Begriffe und Konzepte erklären und flexibel abrufbar sind.

Trotz der bisher eingeführten Maßnahmen belegen Evaluationen der vergangenen Semester und weitere Rückmeldungen von Studierenden, dass zusätzliche Übungsmöglichkeiten gewünscht wurden, um den praktischen Teil der Veranstaltung noch besser verinnerlichen zu können. Vor diesem Hintergrund entstand der Wunsch, ein digitales Lernspiel zu entwickeln, welches den Studierenden ein motivierendes, aktivierendes und asynchron nutzbares Lernangebot bietet, das beliebig oft und beliebig lange genutzt werden kann.

3 Zielsetzung des Lehr-Lern-Projekts im Kontext des Qualitätsrahmens digitaler Lehre

Die Konzeption des Lernspiels orientierte sich am „Qualitätsrahmen für digital gestütztes Lehren und Lernen“ (vgl. Kapitel 2), der vier zentrale Dimensionen zur Beschreibung und Weiterentwicklung digitaler Lehrangebote definiert: Strukturiertheit, kognitive Aktivierung, individualisierte Unterstützung und soziale Zugehörigkeit. Der Rahmen unterscheidet dabei die Perspektive der Lehrenden, die das Angebot gestalten, von der Perspektive der Studierenden, die es nutzen. Diese beiden Perspektiven wirken im Lernprozess wechselseitig zusammen.

Da in der *GeR*-Lehrveranstaltung bereits verschiedene Maßnahmen zur Förderung der Strukturiertheit und sozialen Zugehörigkeit implementiert waren, lag der Fokus des neuen Projekts auf der kognitiven Aktivierung und der individualisierten Unterstützung (siehe auch Friedrich-Schieback & Gaul 2026). Ziel war es, ein digitales Lernangebot zu schaffen, welches zur aktiven Auseinandersetzung mit den Inhalten anregt und gleichzeitig flexibel genug ist, um unterschiedliche Lernbedarfe zu berücksichtigen.

Die Entscheidung für ein gamebasiertes Lernformat basierte auf bisherigen empirischen Erkenntnissen zur Wirksamkeit spielbasierter Ansätze in der Hochschullehre (Wouters et al. 2013). Studien zeigen, dass Game-Based Learning die Motivation der Studierenden steigern und selbstreguliertes Lernen fördern kann. Positive Effekte wurden insbesondere auf motivationaler und emotionaler Ebene nachgewiesen, auch wenn die Effektstärken variieren und noch Forschungslücken hinsichtlich langfristiger Lernwirksamkeit sowie der Wirkung spezifischer Designentscheidungen bestehen (Abdul Jabbar & Felicia 2015; Nadeem et al. 2023).

Auch im Bereich der Buchhaltung finden sich Hinweise auf positive Effekte von spielbasierten Ansätzen auf den Lernprozess. Sugahara und Dellaportas (2018) zeigen, dass Simulation Games einen wertvollen Bestandteil darstellen können, wenn es darum geht, Studierenden mit aktivierenden Methoden einen Zugang zu grundlegenden Prinzipien und Terminologien des Rechnungswesens zu bieten. Lengyel (2020) sieht den Vorteil von Spielen im Rechnungswesen darin, dass Studierende in einem geschützten Rahmen Erfahrungen im Umgang mit und der Lösung von praxisnahen Problemen sammeln können. Silva et al. (2019) beobachteten zudem einen Zusammenhang zwischen dem Flow-Erleben im Spiel und dem Lernprozess. Dadurch erschien ein spielbasierter Zugang auch für den vorliegenden Kurs an der Universität Mannheim vielversprechend.

4 Entwicklung und Struktur des Lernspiels

Bei der Gestaltung von „Lern-Spielen“ müssen stets zwei Ebenen berücksichtigt werden: Zum einen steht das **Lernen** im Fokus, sodass die Studierenden ausgewählte Lernziele des Kurses mithilfe des Spiels erreichen können. Zum anderen steht jedoch – anders als bei konventionellen Arbeitsblättern und dergleichen – auch das **Spielen** im

Vordergrund. Ein Spiel besteht aus mehreren Elementen, die entlang eines Regelwerks ineinandergreifen und ein kohärentes Ganzes bilden.

Leicht verdeutlichen lässt sich dies durch den Vergleich von einer Single-Choice-Frage in einem Test mit einer Quizfrage in einem Lernspiel oder einer Quizshow: Bei der Single-Choice-Frage handelt es sich ausschließlich um eine Abfrage, die richtig oder falsch beantwortet werden kann. Im Spiel bzw. der Quizshow kann jedoch unter Umständen auch Geld gewonnen – oder verloren – werden, es gibt möglicherweise verschiedene nutzbare Joker und je nach Setting auch Konkurrent*innen bzw. ein Publikum. Dementsprechend werden zwar auch im Lernspiel oder einer Quizshow Single-Choice-Fragen gestellt; diese sind jedoch in einen größeren Rahmen eingebettet.

Diesen Rahmen so zu gestalten, dass die Spielenden das Spiel gerne und immer wieder spielen, ist eine Schlüsselaufgabe bei der Gestaltung von Spielen. Bei der Gestaltung von **digitalen** Lernspielen gilt es, zusätzlich die technische Dimension zu berücksichtigen und Chancen und Grenzen sowohl bei der Erstellung des Spiels als auch bei der Integration in das jeweilige Lernmanagementsystem (LMS) stets im Blick zu behalten.

Im Folgenden soll exemplarisch die Verbindung von Lernzielen, Spielmechaniken und der technischen Umsetzung aufgezeigt werden. Dem vorangestellt sei der Hinweis, dass im Kontext von *GeR Gamified* noch weitere Teil-Lernziele sowie didaktische, technische und gestalterische Überlegungen und Fragestellungen aufgegriffen wurden.

4.1 Lernziele und bisherige didaktische Umsetzung in der Übung

Im Zentrum der Übung stehen Aspekte des externen Rechnungswesens wie die doppelte Buchführung, der Jahresabschluss, die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung. Die doppelte Buchführung dient dazu, alle Geschäftsvorfälle eines Unternehmens – wie etwa den Kauf eines Gebäudes oder das Bezahlen einer Rechnung – systematisch und nachvollziehbar zu erfassen. Dabei wird jeder Vorgang durch einen sogenannten Buchungssatz abgebildet, in dem stets mindestens zwei Konten angesprochen werden. Ein Beispiel dafür ist der Buchungssatz „Gebäude 300.000 € an Bank 300.000 €“. Dieser zeigt, dass ein Gebäude im Wert von 300.000 € angeschafft wurde und der Betrag gleichzeitig vom Bankkonto abgeflossen ist. So wird transparent, woher ein Wert stammt (Bank) und wohin er fließt (Gebäude).

Der Jahresabschluss wird am Ende eines jeden Geschäftsjahres erstellt und gibt Auskunft über den wirtschaftlichen Zustand eines Unternehmens. Er besteht zum einen aus der Bilanz, welche die Vermögens- und Finanzlage aufzeigt und dadurch Einblicke darin ermöglicht, wie stabil das Unternehmen wirtschaftlich aufgestellt ist. Zum anderen umfasst er die Gewinn- und Verlustrechnung, welche die Ertragslage des Unternehmens darstellt, also ob im Geschäftsjahr ein Gewinn oder ein Verlust erwirtschaftet wurde.

Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden, selbst Buchungssätze und Jahresabschlüsse zu erstellen. Die Aufgabenstellung erfolgt in Textform, wobei Fragen zum Lösungsweg in der Übung besprochen werden können. Es stellt die Grundstruk-

tur der Übung dar, mit einfachen Buchungssätzen und einer begrenzten Menge an möglichen Konten zu starten und die Komplexität nach und nach durch weitere Konten und Anforderungen, wie zum Beispiel die Verbuchung von Steuern, zu steigern. Ebenso lernen Studierende in der Übung, bereits erstellte Jahresabschlüsse fachkundig zu analysieren – eine Schlüsselkompetenz, die für viele spätere Berufsfelder unerlässlich ist.

4.2 Daraus resultierende Anforderungen an das Lernspiel

Zu Beginn des Entwicklungsprozesses wurde erörtert, welche Inhalte der Übung in das spätere Lernspiel einfließen sollten und welche nicht. Es ergaben sich folgende Anforderungen an das Lernspiel:

- Die Studierenden sollen selbstständig Buchungssätze erstellen können.
- Ebenso sollen die Studierenden einen Jahresabschluss inklusive Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung erstellen können.
- Das Spiel soll von den Studierenden prinzipiell beliebig lange spielbar sein, um die bisherige Begrenzung der Anzahl der Aufgaben aufzuheben.
- Der Einsatz des Spiels soll begleitend zur Übung erfolgen. Daher ist es erforderlich, dass das Spiel zeitgleich zur Übung im Schwierigkeitsgrad ansteigt, jedoch nicht vorher.
- Der erhöhte Schwierigkeitsgrad bedeutet konkret: weitere Konten, komplexere Buchungssätze, ein umfangreicherer Jahresabschluss.
- Da das Spiel für eine wiederholte Nutzung konzipiert ist, muss es so gestaltet sein, dass Interesse und Motivation über das Semester hinweg möglichst aufrechterhalten werden.

Daraus resultieren wiederum auch Anforderungen an das Spieldesign:

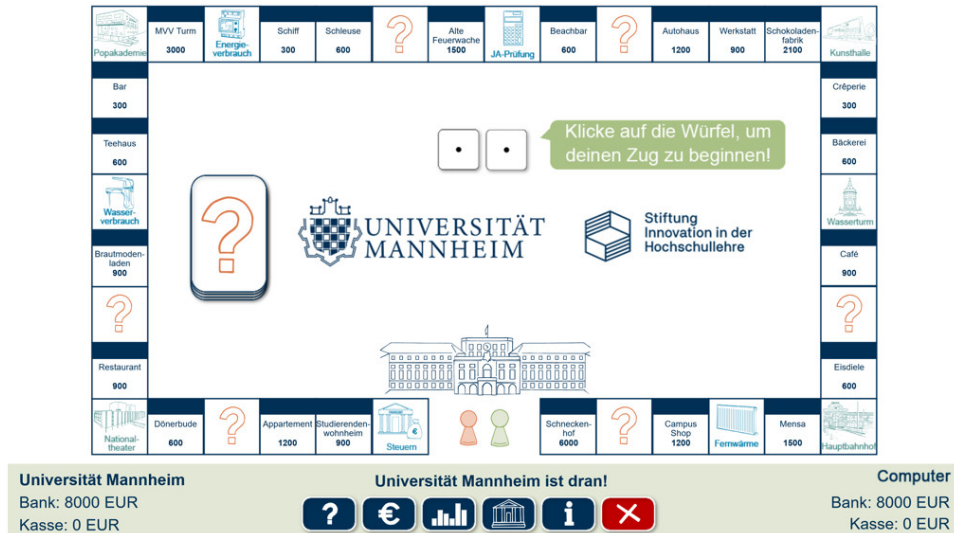
- Damit das Spiel in sich glaubwürdig bleibt, muss es ein Setting bieten, in dem das Erstellen von Buchungssätzen und damit verbundene Ereignisse wie z. B. der Kauf eines Gebäudes nachvollziehbare Handlungen darstellen.
- Der zu erstellende Jahresabschluss impliziert, dass das Spiel auf eine noch zu definierende Art und Weise mit Jahren arbeitet, also eine zeitliche Dimension beinhaltet. Dies gilt auch für komplexere Buchungen, die mit zeitlichem Verzug verbucht werden sollen.

4.3 Übertragung der Anforderungen in ein Spiel

Die didaktische Konzeption des Spiels orientiert sich an der Grundstruktur der Übung, mit einfachen Buchungssätzen und einer begrenzten Menge an möglichen Konten zu starten und die Komplexität nach und nach durch weitere Konten und Anforderungen, wie zum Beispiel die Verbuchung der Vorsteuer, zu steigern. Daher wurde der Spielinhalt in drei aufeinander aufbauende Level gegliedert. In jedem Level übernehmen die Studierenden die Buchhaltung eines fiktiven Start-up-Unternehmens und setzen sich mit praxisnahen Geschäftsvorfällen auseinander. Sie treffen unternehmerische Entscheidungen, tätigen Investitionen und verbuchen die entsprechenden Vorfälle syste-

matisch. Ziel ist es, zentrale Konzepte wie den Buchungskreislauf, die doppelte Buchführung und Jahresabschlussprozesse nicht nur theoretisch zu verstehen, sondern aktiv zu erproben. Für jedes Level wurden Spielregeln formuliert, welche den Studierenden zu Beginn angezeigt werden.

Spielmechanisch orientiert sich das Lernspiel an einem digitalen Brettspiel (siehe Abbildung 1):



Hierbei bestimmt die gewürfelte Augenzahl, auf welches Feld Spielende im Rahmen ihres Spielzugs vorrücken müssen. Dieser eingebaute Würfelmechanismus führt zu einem variablen Spielmuster, sodass Spielende auch nach mehreren Spieldurchläufen immer neue Spielfeldkombinationen erwürfeln und so jedes Mal neue Facetten des Spiels kennenlernen. Im sogenannten *Octalysis Framework* von Chou (2015) gilt der Zufallsfaktor – worunter nach Chou sowohl die Unvorhersagbarkeit von Ereignissen als auch die daraus resultierende Neugierde auf den weiteren Verlauf fallen – als eine von acht zentralen motivationalen Komponenten im Bereich Gamification. Auch nach Costikyan (2013) stellen Unvorhersehbarkeit und Ungewissheit zentrale Faktoren dar, die den Reiz von Spielen begründen und zugleich deren langfristige Attraktivität durch wiederholtes Spielen sichern.

Je nach Feld treten verschiedene Geschäftsvorfälle auf. Bei der Mehrzahl der Felder kann die spielende Person entscheiden, ob sie eine Investition tätigen möchte oder nicht. Vereinzelte Ereignisfelder stellen jedoch verpflichtende Buchungen aus dem Alltag des fiktiven Start-ups dar, beispielsweise eine Ausgabe auf einer Geschäftsreise. Bei jeder Buchung müssen die Spielenden die zu bedienenden Konten auswählen und die richtigen Beträge eingeben, um so die doppelte Buchführung zu erlernen. Korrekte Buchungen werden durch die Vergabe von Punkten belohnt – ein Element, das in vielen Spielen eingesetzt wird und eine positive Konsequenz von zuvor erfolgreich erle-

digten Aufgaben und Aktivitäten in Spielen bildet. Die Vergabe von Punkten für korrekte Buchungen wird als Kompetenz-Feedback wahrgenommen und kann zudem die Motivation der Spielenden positiv beeinflussen (Sailer et al. 2017). Dementsprechend kann die Anhäufung von Punkten für die Spielenden eine Errungenschaft darstellen und zugleich als Indikator für individuelle Erfolge bei der Bewältigung von Herausforderungen fungieren (Chou 2015).

Shute (2008) betont das Potenzial, durch die Gestaltung von Feedback Lernprozesse zu unterstützen, wenn dieses gezielt, unmittelbar und hinführend gestaltet ist, anstatt lediglich die korrekte Lösung zu benennen. Dementsprechend erhalten die Studierenden bei der Eingabe fehlerhafter Lösungen in *GeR Gamified* unmittelbar konstruktive Hilfestellungen. Die Studierenden haben pro Buchung drei Versuche, diese eigenständig zu lösen; nach jeder fehlerhaften Eingabe werden die Hilfestellungen detaillierter. Auf diese Weise haben die Studierenden wiederholt Gelegenheit, das erhaltene Feedback anzuwenden und ihre Fehler selbstständig zu korrigieren.

Wettbewerbselemente können das Engagement und die Motivation deutlich verbessern (Santhanam et al. 2016). Ein Wettbewerbselement wird durch einen simulierten Computergegner eingeführt, mit dem die Spielenden um Investitionen und Liquidität konkurrieren. Falls entweder die spielende Person oder der Computergegner im Spielverlauf über keine finanziellen Mittel mehr verfügt, endet das Spiel automatisch. Tritt dieses Ereignis nicht ein, kann die spielende Person so lange spielen, wie sie möchte.

Bei der Gestaltung des Spielbretts verfolgte das Projektteam die Zielsetzung, Spielfelder einzubauen, zu denen die Studierenden einen Bezug haben. Da *GeR Gamified* für die Lehre an der Universität Mannheim entwickelt wurde, wurden einige bekannte Mannheimer Orte integriert – darunter das Wahrzeichen der Stadt, der Wasserturm, sowie das Mannheimer Schloss, das Hauptgebäude der Universität. Abbildung 1 oben zeigt den Spielplan mit den einzelnen Spielelementen von Level 1.

Betritt die spielende Person ein Spielfeld, öffnet sich ein Pop-up-Fenster mit einer Grafik und einem kurzen Text zu diesem Feld (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Informationen zu einem Spielfeld

Ein Klick auf den „Ja“-Button löst aus, dass die Studierenden nun den Geschäftsvorfall gemäß den Grundsätzen der doppelten Buchführung buchen sollen. Hier müssen die Studierenden nun die korrekten Konten auswählen, die richtigen Beträge in die dafür vorgesehenen Felder eingeben und dann mit einem Klick auf den Button „Buchen“ den Geschäftsvorfall abschließen. Abbildung 3 zeigt die Buchungsmaske im Spiel.



Abbildung 3: Buchungsmaske für Geschäftsvorfälle

Wurde das Feld jedoch bereits gekauft, entstehen je nach Kombination¹ unterschiedliche Geschäftsvorfälle, die dann ebenfalls zu verbuchen sind.

Im Level 1 werden die notwendigen Grundlagen geschaffen, auf denen die zwei folgenden Level aufbauen. Die Studierenden erstellen einfache Buchungssätze und machen sich mit ersten vorgegebenen Konten vertraut. Jede vollständige Umrundung des Spielbretts entspricht einem Geschäftsjahr, nach dessen Abschluss die Studierenden durch den Jahresabschlussprozess geführt werden. Hier errechnen die Studierenden den jeweiligen Endbestand bzw. Saldo und schließen der Reihe nach alle Konten ab, die sie in diesem Geschäftsjahr bedient haben. Es entsteht die aktuelle Jahresbilanz. Die Auswirkungen der Entscheidungen und Buchungen der Studierenden werden so unmittelbar sichtbar, etwa in Form von Veränderungen der Bilanzstruktur oder der Gewinn- und Verlustrechnung.

Die eben geschilderte Struktur wird in den Folgelevels beibehalten. Inhaltlich werden im Level 2 nun jedoch zusätzlich die Elemente der Forderungen und Verbindlichkeiten aufgegriffen. So entstehen im Spiel fortan unter anderem Transaktionen, die nicht zum Leistungsdatum, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt beglichen werden müssen. Im Level 3 wird zusätzlich das Thema Steuern aufgegriffen. Die Studierenden müssen Umsatz- und Vorsteuer verbuchen. Ebenso wird das Umsatzsteuerverrechnungskonto neu eingeführt.

Die Level unterscheiden sich visuell, indem einige Spielfelder in Level 1 mit Bezug zu Mannheim (z. B. Mannheimer Wasserturm), in Level 2 mit Bezug zu Baden-Württemberg (z. B. eine Fähre am Bodensee) und in Level 3 mit Bezug zu Europa (z. B. eine Therme in Budapest) gestaltet wurden. Hierbei wurde auf Grafiken aus der Grafikdatenbank (vgl. Kapitel 17) zurückgegriffen. In der Logik des Spiels wurde die Progression von der Stadt über das Bundesland hin zum Kontinent mit dem Wachsen des fiktiven Start-ups begründet. Die abwechslungsreiche Gestaltung der einzelnen Level dient dazu, die Motivation der Studierenden über das bereits erwähnte Element der Neugierde (Chou 2015) aufrechtzuerhalten, indem in jedem Abschnitt neue Inhalte und Entdeckungsmöglichkeiten geboten werden.

Die Gestaltung der Spielfelder stellt eine von mehreren Maßnahmen dar, um die zuvor erwähnte Anforderung der Aufrechterhaltung von Interesse und Motivation auch bei mehreren Spieldurchläufen umzusetzen. Weiterhin nimmt jedes Spiel durch die Kombination von strategischen Entscheidungen seitens der spielenden Person (Gebäude kaufen oder nicht) und Zufallselementen (Würfel, Entscheidungen des Computergegners, Ereigniskarten) einen anderen Verlauf. Während die Zufallselemente über Unvorhersehbarkeit und Neugier Motivation erzeugen können, zielen die Investitionsmöglichkeiten auf dem Spielbrett und die Punkte bei den dazugehörigen Buchungen darauf ab, über Fortschritt und Erfolg Motivation aufrechtzuerhalten (Chou 2015). Dabei sieht die spielende Person ihren Erfolg auf dem Spielbrett auch visuell, indem sich selbst gekaufte Felder entsprechend einfärben.

Gardner & Strayer (2017) nennen drei Kategorien, die bei einem digitalen Lernspiel im Allgemeinen zu berücksichtigen sind:

1 Person betritt Feld des Gegners, Person betritt eigenes Feld, Gegner betritt Feld der Person, Gegner betritt eigenes Feld.

„The computer can serve as a motivational device (the game is engaging, thereby encouraging prolonged interaction), as a feedback mechanism (the game tracks student knowledge, and corrects misunderstandings), and as a developer of proficient skill (continued practice should result in fast and fluid responses, with response times governed by a power law).“

Alle drei Komponenten wurden bei *GeR Gamified* adressiert und, wie in den vorigen Abschnitten beschrieben, umgesetzt.

4.4 Technische Umsetzung in Rückkopplung mit den Lernzielen

Das Lernspiel wurde mit dem Autorentool Adobe Captivate technisch realisiert. Da es sich hierbei somit um eine Programmierung außerhalb des an der Universität Mannheim verwendeten Lernmanagementsystems ILIAS handelte, musste zudem eine technische Lösung gewählt werden, welche die Integration des Spiels in ILIAS ermöglichen konnte. Daher wurde das digitale Lernspiel im sogenannten SCORM-Format erstellt. Die Einbindung in ILIAS über das Objekt „Lernmodul SCORM“ ermöglicht den Studierenden einen einfachen Zugang zum Lernspiel innerhalb des bestehenden digitalen Lernangebots des Kurses, ohne Medienwechsel oder zusätzliche Registrierung. Durch die digitale Umsetzung kann das Spiel auch bei großen Studierendenzahlen skalierbar eingesetzt werden, ohne dass der Betreuungsaufwand signifikant steigt.

4.5 Spieldesign

Die Gestaltung des Spiels erwies sich sowohl auf der gestalterischen als auch der technischen Ebene als anspruchsvoll. Wie oben beschrieben, verbergen sich hinter jedem einzelnen Spielfeld unterschiedliche mögliche Vorgänge. Für jeden dieser Vorgänge mussten sowohl kurze Texte geschrieben als auch die eigentliche Buchung programmiert werden. Zusätzlich mussten Hilfestellungen für die Studierenden inkludiert werden, welche von Fehlversuch zu Fehlversuch spezifischer werden.

Als entscheidende Gelingensbedingung auf Entwickler*innenseite erwies sich die permanente Reflexion des Verhältnisses zwischen Spielmechanik und Lernzielen im gemeinsamen Austausch. Die Notwendigkeit zu technischen Reduktionen einerseits sollte nicht zur Gefährdung der Lernzielerreichung andererseits führen. Umgekehrt bot das digitale Lernspiel auch Möglichkeiten, die mit konventionellen Übungen weniger einfach umsetzbar wären, beispielsweise die ansteigende Komplexität des Jahresabschlusses in Abhängigkeit von eigenen unternehmerischen Entscheidungen über mehrere Geschäftsjahre hinweg.

Die technische Umsetzung mit Adobe Captivate erforderte an spezifischen Punkten eine Veränderung der Aufgaben im Vergleich zu den Aufgaben in der Übung:

- Auf **Nachkommastellen** musste verzichtet werden, sodass alle Beträge im Spiel ganzzahlig sind. Die Eingabe von Satzzeichen, auch wenn sie zur Darstellung von Zahlen dienen, hätte zur Folge gehabt, dass Studierende beispielsweise auch „abc“ in die Buchungsfelder hätten eintragen können.
- Sowohl aus dem zuvor genannten Grund als auch zur besseren Handhabbarkeit der Zahlen im Spiel wurde die **Umsatzsteuer** in Level 3 auf 20 Prozent angesetzt und nicht auf den in Deutschland geltenden Regelsteuersatz von 19 Prozent.

- Die Gebäudepreise wurden **deutlich niedriger** angesetzt als in der Realität. In einem ersten Entwurf kostete das teuerste Gebäude 1.500.000 Euro. Auch der Punkt als Tausendertrennzeichen tangierte dasselbe technische Problem wie die Nachkommastellen. Ohne Tausendertrennzeichen stieg jedoch das Risiko, dass Studierende eine „falsche“ Lösung nur aufgrund eines Tippfehlers und nicht aus fachlicher Unkenntnis eingeben, signifikant an.
- Aufgrund der komplexen und vielschichtigen grafischen Struktur wurde auf die Implementierung eines responsiven Designs, bei dem sich das Spiel an die jeweilige Bildschirmgröße anpasst, verzichtet. Den Studierenden wurde daher kommuniziert, dass *GeR Gamified* nicht für die Nutzung auf Endgeräten mit kleinem Display optimiert ist.

Diese Abweichungen wurden im Team in Hinblick auf die Lernziele diskutiert und als annehmbar eingeschätzt. Bezüglich der Umsatzsteuer wurde für die Studierenden in den Spielregeln ein entsprechender Hinweis hinterlegt.

Aus technischer Sicht beinhaltet der Spielplan zwei übergeordnete Funktionen: Zum einen bewegen sich die Spielfiguren der spielenden Person sowie des Computergegners über die Felder. Zum anderen sind bestimmte Felder jedoch mit Zeitpunkten im Kalenderjahr assoziiert. Während der Jahresabschluss auf dem Feld des Mannheimer Schlosses, dem Startpunkt des Spiels, hinterlegt ist, befindet sich ab Level 2 der Stichtag für Forderungen aus Lieferungen und Leistungen auf der gegenüberliegenden Spielfeldhälfte. Die Zeit vergeht im Spiel also nicht relativ im Sinne von „drei Züge ab jetzt“, sondern absolut durch das Betreten oder Überschreiten bestimmter Felder.

5 Einsatz in der Lehrveranstaltung

5.1 Intendierte Nutzung

Die intendierte Nutzung sah vor, dass die Studierenden *GeR Gamified* im Selbststudium parallel zur Übung verwenden. Innerhalb der Übungen und Tutorien sollten die Studierenden Gelegenheit erhalten, sich über das Spiel auszutauschen, Fragen zu klären und Lernstrategien zu entwickeln. Voraussetzung hierfür war, dass das Spiel in den entsprechenden Präsenzveranstaltungen vorgestellt, die Verbindung zu den Lernzielen und -inhalten aufgezeigt und offene Fragen geklärt wurden.

Im Hinblick auf die intendierten Zielsetzungen des Qualitätsrahmens sollte das Spiel insbesondere die Dimensionen kognitive Aktivierung und individualisierte Unterstützung adressieren. Durch die Gestaltung motivierender Lernaufgaben innerhalb eines interaktiven Spiels sollte das Interesse der Studierenden geweckt und die Bereitschaft zur aktiven Auseinandersetzung erhöht werden. Eine individualisierte Unterstützung sollte dadurch ermöglicht werden, dass die Studierenden das Spiel in ihrem eigenen Tempo spielen, Fehler korrigieren und über wiederholtes Spielen ihren individuellen Lernfortschritt nachvollziehen können.

5.2 Hinweise auf Nutzungsverhalten auf Basis einer quantitativen Befragung

Zur systematischen Evaluation des Lernspiels *GeR Gamified* wurde eine standardisierte Online-Befragung durchgeführt, die unmittelbar nach dem Ersttermin der Abschlussklausur stattfand. Ziel war es, das Nutzungsverhalten, die subjektive Bewertung sowie die wahrgenommene Lernwirksamkeit des Spiels zu erfassen. Die Befragung orientierte sich methodisch an etablierten Modellen der Technologieakzeptanz, insbesondere dem UTAUT2-Rahmen (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2, Harborth & Pape 2018; Huang 2020 – vgl. auch Kapitel 3), und wurde durch Items zur Lernleistung ergänzt.

Die Stichprobe umfasste $N = 171$ Studierende ($f = 52,0\%$, $m = 43,9\%$, ohne Angabe = $4,1\%$) mit einem Durchschnittsalter von $M = 20,5$ Jahren ($SD = 1,8$). Die mittlere Abiturdurchschnittsnote betrug $1,8$ ($SD = 0,5$), was auf eine leistungsstarke Kohorte schließen lässt. Die Erhebung erfolgte anonymisiert und freiwillig, wobei die Rücklaufquote durch die direkte Anbindung an die Prüfungssituation maximiert wurde. Die UTAUT2-basierte Auswertung (vgl. Tabelle 1) zeigt ein ambivalentes Bild: Während die Benutzerfreundlichkeit (Effort Expectancy, EE) – also die erwartete Leichtigkeit der Nutzung – und die unterstützenden Rahmenbedingungen (Facilitating Conditions, FC) – die Verfügbarkeit von Ressourcen und Hilfen zur Nutzung – positiv bewertet wurden, blieb die Nutzungsintention (Behavioral Intention, BI) – die Absicht, das System künftig zu verwenden – hinter den Erwartungen zurück. Auch die Leistungserwartung (Performance Expectancy, PE) – der wahrgenommene persönliche oder berufliche Nutzen durch die Nutzung – wurde nur moderat eingeschätzt, was darauf hindeutet, dass der Mehrwert des Spiels nicht ausreichend kommuniziert oder erfahrbar war. Ein Blick auf die selbstberichtete Nutzung verschiedener Lernmethoden zeigt, dass am häufigsten das Tutorium, klassische Lernmaterialien (z. B. Skript, Lehrbuch) sowie Erklärvideos verwendet wurden. Zwar wurde *GeR Gamified* häufiger verwendet als die Kategorie „Andere“, blieb jedoch hinter den etablierten Formaten zurück. In den offenen Rückmeldungen wurde insbesondere das zu niedrige Anforderungsniveau des Spiels kritisiert, wodurch es als wenig relevant für die Klausurvorbereitung eingestuft wurde. Zusammenfassend lässt sich also sagen: Positiv hervorgehoben wurden das digitale Design, die klare Struktur sowie die motivierende Wirkung des Spiels. Viele Teilnehmende beschrieben das Spiel als sinnvolle Ergänzung zu anderen Lernmethoden und als geeigneten Einstieg in die Thematik. Gleichzeitig wurden technische Einschränkungen (z. B. fehlende Nachkommastellen, Probleme auf mobilen Endgeräten) sowie der Wunsch nach einem definierten Spielende geäußert.

Table 1: UTAUT 2 – Mittelwerte und Streuung der erfassten Subskalen

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Behavioral Intention (BI)	110	2.74	1.64
Effort Expectancies (EE)	112	5.58	1.20
Facilitating Conditions (FC)	110	5.55	1.13
Performance Expectancy (PE)	112	3.98	1.45
Use Behavior (USE)	165	2.19	1.08

6 Kritische Reflexion

Aus den Ergebnissen der quantitativen Befragung können folgende Ansätze für die Weiterentwicklung und Nutzung in der Zukunft abgeleitet werden:

Da der wahrgenommene Mehrwert des Spiels für die Studierenden nicht ausreichend erfahrbar schien, sollte zu Beginn des Semesters noch klarer kommuniziert werden, was das Spiel in seiner derzeitigen Form leisten kann und was auch nicht. Konkret sollte noch deutlicher hervorgehoben werden, dass das Spiel nur eine begrenzte Anzahl an Themen abdeckt, hier jedoch eine individuell nutzbare Lernressource mit unmittelbarem Feedback darstellt.

Eine Zielsetzung des Projekts war, einen zusätzlichen, spielerischen und niedrigschwelligen Zugang zur Thematik zu schaffen. Dies wurde laut Feedback der Studierenden erreicht. Die Rückmeldung, dass das Anforderungsniveau zu niedrig ist, lässt sich auf die begrenzte Anzahl an Leveln und den darin verarbeiteten Themen zurückführen. Die im Spiel gestellten Aufgaben sind strukturell inhaltsgleich zu den Aufgaben auf den Übungsblättern und somit klausurrelevant. In Verbindung damit, dass das Spiel zugleich als motivierend und als sinnvolle Ergänzung eingeschätzt wurde, deutet dies darauf hin, dass die Erstellung weiterer Level mit steigendem Schwierigkeitsgrad perspektivisch ein lohnendes Projekt darstellen könnte.

Eine verbesserte Darstellung auf mobilen Endgeräten würde ein responsives Design voraussetzen. Dies hätte in Konsequenz bedeutet, dass sämtliche grafischen Elemente (Orte, Spielfiguren, Karten etc.) je nach Bildschirm ihre Position zueinander verändern. Dies hätte das Spielerlebnis massiv beeinträchtigt, da beispielsweise die Spielfigur dann ggf. nicht mehr auf dem korrekten Feld dargestellt werden würde. Daher wurde das Spiel von Beginn an für elektronische Endgeräte, die mindestens einen Bildschirm in der Größe eines handelsüblichen Tablets aufweisen, konzipiert. Der entsprechende Hinweis an die Studierenden sollte in kommenden Semestern noch klarer kommuniziert werden.

Auf ein definiertes Spielende wurde im Entwicklungsprozess bewusst verzichtet. Dadurch sollte die Limitation, dass ein konventionelles Übungsblatt nur eine begrenzte Anzahl an Aufgaben enthält, im Spiel überwunden werden. Da die befragten Studierenden dieses Element vermissten, könnte auch dieses bei einer Weiterentwicklung des

Spiels nachträglich eingebaut werden, beispielsweise indem das Spiel automatisch nach einer gewissen Anzahl abgeschlossener Runden oder einer vordefinierten erreichten Punktzahl endet.

7 Fazit

Mit *GeR Gamified* wurde ein innovatives Lehr-Lern-Angebot geschaffen, das die Vermittlung von Grundlagenwissen in der Finanzbuchhaltung spielerisch gestaltet. Im Hinblick auf die subjektive Rückmeldung der Studierenden wird insgesamt deutlich, dass das Lernspiel in seiner derzeitigen Form grundsätzlich positiv aufgenommen wird. Dabei erscheint es sinnvoll, den Schwierigkeitsgrad der Lerninhalte durch weitere Level zu erhöhen und den konkreten Mehrwert des Spiels klarer zu kommunizieren. Ebenso müssten die Studierenden noch deutlicher auf die Bedeutung der Wahl des elektronischen Endgeräts einerseits und die Progression im Schwierigkeitsgrad der Level andererseits hingewiesen werden. Langfristig soll das Spiel in weiteren geeigneten Veranstaltungen an der Universität Mannheim eingesetzt werden. Aufgrund des hohen Grades an Standardisierung der Finanzbuchhaltung sowie der festen Verankerung des Fachs in der betriebswirtschaftlichen Ausbildung ist auch eine hochschulübergreifende Nutzung bzw. ein Einsatz an anderen Bildungseinrichtungen möglich. Unterstützt wird diese Übertragbarkeit durch die Verfügbarkeit als Lernmodul im SCORM-Format, die eine Integration in unterschiedliche Lernmanagementsysteme erlaubt.

Literatur

- Abdul Jabbar, A. I., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740–779. <https://doi.org/10.3102/0034654315577210>
- Chou, Y. K. (2015). *Actionable gamification: Beyond points, badges and leaderboards*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Costikyan, G. (2013). *Uncertainty in games*. MIT Press.
- Friedrich-Schieback, M., & Gaul, J. J. (2026). Spielend Lernen im digitalen Raum. Entwicklung eines Lernspiels in einer studiengangübergreifenden Grundlagenveranstaltung. *die hochschullehre*, 12(1), 180–187. <https://doi.org/10.3278/HSL2617W>
- Gardner, M. K., & Strayer, D. L. (2017). What cognitive psychology can tell us about educational computer games. In R. Z. Zheng & M. K. Gardner (Hg.), *Handbook of research on serious games for educational applications*, 1–19. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0513-6.ch001>
- Harborth, D., & Pape, S. (2018). German translation of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2) questionnaire. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3147708>

- Huang, F. H. (2020). Adapting UTAUT2 to assess user acceptance of an e-scooter virtual reality service. *Virtual Reality*, 24(4), 635–643. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00424-7>
- Lengyel, P. S. (2020). Can the game-based learning come? Virtual classroom in higher education of 21 st century. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(02), 112–125. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11521>
- Nadeem, M., Oroszlanyova, M., & Farag, W. (2023). Effect of digital game-based learning on student engagement and motivation. *Computers*, 12(9), 177–190. <https://doi.org/10.3390/computers12090177>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Santhanam, R., Liu, D., & Milton Shen, W. C. (2016). Research note—Gamification of technology-mediated training: Not all competitions are the same. *Information Systems Research*, 27(2), 453–465. <https://doi.org/10.1287/isre.2016.0630>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Silva, R., Rodrigues, R., & Leal, C. (2019). Play it again: How game-based learning improves flow in Accounting and Marketing education. *Accounting Education*, 28(3), 1–24. <https://doi.org/10.1080/09639284.2019.1647859>
- Sugahara, S., & Dellaportas, S. (2018). Bringing active learning into the accounting classroom. *Meditari Accountancy Research*, 26(5), 576–597. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-01-2017-0109>
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>

Autor*innen

Ute Hager, M. A., und **Andreas Reitzig**, PhD, begleiteten als Teil des InnoMA-Projektteams die Lehrenden bei der Konzeption und Umsetzung innovativer Ideen für die Hochschullehre. Ihre Interessenschwerpunkte bilden Game-based Learning, Künstliche Intelligenz, Augmented und Virtual Reality sowie E-Learning.

Samuel Wissel, M. Sc., befindet sich in der Promotionsphase am Fachbereich Bildungspsychologie an der Universität Mannheim unter der Leitung von Professor Doktor Stefan Münzer. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der metakognitiven Erfahrungen während des Lernens in digitalen Lernsystemen, insbesondere im ambulanten Assessment dieser Erfahrungen im Lernprozess.

Kontakt: samuel.wissel@uni-mannheim.de

Sabrina Navratil, Dr., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Lehrerbildung und Bildungsinnovation an der Universität Mannheim. Im Projekt InnoMA war sie Teil des Teams der Begleitevaluation und verantwortete insbesondere die konzeptionelle und empirische Ausgestaltung der Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der Evaluation und Qualitätsentwicklung digitaler Hochschullehre, der empirischen Bildungsforschung sowie der Analyse von Lernprozessen und Lernumgebungen.

Johannes J. Gaul ist Doktorand und Lehrkraft an der Universität Mannheim und dem ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte sind Steuervermeidung und die empirische Analyse der Auswirkungen von Gesetzesänderungen. Zudem ist er Lehrkraft im studiengangübergreifenden Kurs *Grundlagen des externen Rechnungswesens*.
Kontakt: johannes.gaul@uni-mannheim.de

Interdisziplinäres fallstudienbasiertes Lernen mit Graphic Novels – Didaktische Impulse aus dem ENGAGE.EU-Kurs *Future of Work*

MANUEL BÖHM, ANDREAS RAUSCH, JÜRGEN SEIFRIED

Zusammenfassung

Der ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work* verbindet internationale, interdisziplinäre Fallstudiendidaktik mit computerunterstütztem kollaborativem Lernen (CSCL) und dem Einsatz von Graphic Novels. Ziel ist die Förderung überfachlicher Kompetenzen wie Perspektivübernahme, Problemlösefähigkeit und interkultureller Zusammenarbeit in digital vernetzten Teams. Studierende aus vier europäischen Universitäten analysieren reale Herausforderungen zur KI-gestützten Arbeitsgestaltung und entwickeln kreative Lösungsvorschläge aus ökonomischer, kultureller, rechtlicher und wirtschaftspädagogischer Perspektive. Ein softwarebasiertes Graphic-Novel-Format unterstützt dabei die narrative Kontextualisierung des Falles. Der Beitrag beschreibt das didaktische Design des Kurses sowie Erfahrungen aus der Umsetzung und formuliert Handlungsempfehlungen für die hochschuldidaktische Weiterentwicklung entsprechender Lehrformate.

Abstract

The ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work* combines international, interdisciplinary case study instruction with computer-supported collaborative learning (CSCL) and the use of graphic novels. The aim is to promote interdisciplinary skills such as perspective-taking, problem-solving skills and intercultural cooperation in digitally networked teams. Students from four European universities explore real challenges in AI-supported work design and develop creative solutions from an economic, cultural, legal and business education perspective. A software-based graphic novel format supports the narrative contextualization of the case. This contribution describes the instructional design of the course as well as experiences from its implementation. Finally, we provide recommendations for the further development of such courses in higher education.

1 Ausgangslage und Zielsetzung des Projekts

Lernziele in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen betreffen – wie auch in vielen anderen Disziplinen – längst nicht mehr nur fachliche Kompetenzen, sondern zielen auch auf den Erwerb überfachlicher Kompetenzen, sogenannter Schlüsselkompe-

tenzen (Rychen & Salganik 2003). Kollaboratives Problemlösen in interdisziplinären und interkulturellen Teamstrukturen gehört zu diesen Kompetenzen, die in zunehmend internationalen und projektbasierten Arbeitsstrukturen immer wichtiger werden (Funke et al. 2018; Klein 2017; Maclean & Wilson 2009). Für den Erwerb dieser Kompetenzen werden herkömmliche Lehrveranstaltungsformate wie Vorlesungen als eher ungeeignet betrachtet. Stattdessen werden problem- und handlungsbasierte Lehr-Lern-Arrangements empfohlen, die auf kollaborative Selbstregulation in der Auseinandersetzung mit authentischen Herausforderungen setzen (Hung et al. 2008; Panadero 2017). Internationale Gruppenzusammensetzungen sind dabei jedoch immer noch selten und bleiben oft auf Auslandsaufenthalte begrenzt, obwohl digitale Technologien die internationale Zusammenarbeit in verteilten Teams – wie auch im Wirtschaftsleben – prinzipiell ermöglichen.

Die europäische Universitätsinitiative ENGAGE.EU verfolgt neben der Förderung gemeinsamer Forschung und Innovation das Ziel, universitäts- und länderübergreifende Lehrformate zu entwickeln und so „Virtual Mobility“ bzw. „Virtual Exchange“ zu fördern. ENGAGE.EU ist eine Allianz aus derzeit neun europäischen Universitäten mit ausgeprägten Forschungs- und Lehrkompetenzen in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ENGAGE.EU 2025a). Die sogenannten „ENGAGE.EU Signature Courses“ bezeichnen Lehrangebote, die von mindestens drei Partneruniversitäten gemeinsam entwickelt, durchgeführt und im Rahmen der Prüfungsordnungen anerkannt werden. Auf Basis des COIL-Ansatzes (Collaborative Online International Learning) haben Studierende die Möglichkeit, „authentische, interkulturelle Erfahrungen zu sammeln, ohne den Standort wechseln zu müssen“ (Universität Mannheim 2025b).

Auf Initiative der Wirtschaftsuniversität Wien (WU Wien) wurde im Jahr 2023 die Entwicklung des ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work* angestoßen. Neben der WU Wien, der NHH Norwegian School of Economics in Bergen und der Université Toulouse Capitole sind seitens der Fakultät Betriebswirtschaftslehre der Universität Mannheim zwei Lehrstühle für Wirtschaftspädagogik beteiligt, die gemeinsam die Perspektive „Future of Workplace Learning“ in den Kurs einbringen. Studierende setzen sich in diesem Kursmodul unter anderem mit der digitalen und zunehmend KI-gestützten Gestaltung lern- und motivationsförderlicher Arbeit auseinander. Die Studierenden bearbeiten in digitaler Kollaboration einen authentischen Fall, der in softwarebasierte Graphic Novels eingebettet ist, welche von den Studierenden vervollständigt werden. Der Kurs fand erstmals im Herbst-/Wintersemester (HWS) 2023/24 statt und wird zukünftig in jedem HWS für Masterstudierende der Wirtschaftspädagogik mit Wahlfach *Corporate Learning* und für Studierende im Mannheim Master of Management (MMM) angeboten. Die Entwicklung des Kurses wurde universitätsintern im Rahmen der InnoMA-Initiative gefördert. Der vorliegende Beitrag zeigt die didaktischen Grundlagen der Kursgestaltung und deren exemplarische Umsetzungen auf und gibt auf Basis der bisherigen Erfahrungen Handlungsempfehlungen für die Hochschullehre.

2 Didaktische Grundlagen

2.1 Fallstudiendidaktik

Vor dem Hintergrund zunehmender Anforderungen an universitäre Lehre, Studierende auf professionelles Handeln in komplexen, oft ungewissen Situationen vorzubereiten, gilt der Einsatz von Fallstudien (ähnlich: Fälle, Fallmaterialien, Fallmethode) in der Hochschullehre als eine wichtige Methode zur Förderung von komplexen Handlungskompetenzen. Dies trifft auch bzw. insbesondere für die betriebswirtschaftliche Ausbildung zu (z. B. Hofmeister 2021; Pilz et al. 2024), die lange Zeit in der Kritik stand, ihre Absolvent*innen nur unzureichend auf die Anforderungen des heutigen Arbeitsmarktes vorzubereiten (Larsen 2025; Perusso et al. 2021; Purohit & Dutt 2024; Smith et al. 2024). Als prominentes Beispiel sind hier die Cases der Harvard Business School zu nennen, die weltweit in der Management-Ausbildung zum Einsatz kommen (siehe <https://www.hbs.edu/mba/academic-experience/the-case-method>).

In ihrer grundlegenden Anlage orientiert sich die Fallstudienmethode an der Idee des situierten Lernens (Brown et al. 1989; Lave 1991; Lave & Wenger 1991) sowie weiterführend an konstruktivistischen Lerntheorien, die Lernen als einen aktiven, kontextgebundenen und sozialen Prozess auffassen (z. B. Kintsch 2009; Reinmann & Mandl 2006). Als wesentliche didaktische Charakteristika von wirtschaftswissenschaftlichen Fallstudien gelten die intensive Auseinandersetzung mit komplexen ökonomischen Sachverhalten und Zusammenhängen in Gruppen sowie das gemeinsame Treffen von Entscheidungen. Studierende arbeiten mit umfassenden Beschreibungen einer „Unternehmenssituation, die innerhalb einer Unternehmensorganisation Entscheidungen, Probleme, Chancen und Herausforderungen abbildet“ (Hofmeister 2021, S. 10). Die Arbeit mit Fallstudien kann somit auch als problemorientiertes Lernen (Problem-Based Learning, PBL, z. B. Hung et al. 2008) beschrieben werden. PBL ist lernendenzentriert, selbstgesteuert und selbstreflexiv angelegt: Lernende übernehmen Verantwortung für ihren individuellen und kollaborativen Lernprozess und reflektieren sowohl den Lernprozess (u. a. mit Blick auf den Einsatz von Lernstrategien) als auch die Qualität des erzielten Lernprodukts. Damit steht die Aktivität der Lernenden im Mittelpunkt, wohingegen die Rolle der Lehrenden eher als unterstützende Begleitung charakterisiert werden kann. Zentrale Ziele des Einsatzes von Fallstudien in der Hochschulbildung sind die Förderung von Analysefähigkeit, Urteilskompetenz, theoriegeleiteter Deutung sowie – übergreifend – der professionellen Handlungskompetenz. Studierende sollen lernen, mit Ambiguität umzugehen, Perspektivenvielfalt zuzulassen und eigenes Handeln kritisch zu reflektieren.

Die Fallstudie fungiert in diesem Rahmen als „didactic tool“ (Schröter & Röber 2021, S. 259), da sie es Lernenden erlaubt, komplexe Zusammenhänge in sozialen Wirklichkeiten nachzuvollziehen und zu deuten. Fallstudien können dabei verschiedene didaktische Schwerpunktsetzungen aufweisen (Hofmeister 2021, S. 16 ff.). So kann es beispielsweise um die Analyse eines Sachverhalts sowie die Identifikation zentraler Probleme gehen (Case-Study-Method). Bei der Case-Problem-Method stehen Studierende vor der Aufgabe, anhand von bekannten und vollständig vorliegenden Informationen Entschei-

dungen zu treffen. Alternativ kann der Schwerpunkt auch darauf gelegt werden, dass Studierende ausgearbeitete Lösungsvorschläge kritisch beurteilen (Stated-Problem-Method) oder zur Problemlösung notwendige Informationen selbstständig beschafft werden müssen (Case-Incident-Method). Die Auswahl und Aufbereitung der Fälle, ihre didaktische Rahmung sowie die Form der Reflexion und Ergebnissicherung sind dabei zentrale Parameter der didaktischen Gestaltung. Hofmeister (2021) hebt darüber hinaus hervor, dass die didaktische Struktur betriebswirtschaftlicher Fallstudien besonders dann wirksam ist, wenn sie sowohl realitätsnah als auch auf zentrale Handlungsprobleme im jeweiligen Fachbereich bezogen sind. Weitere wichtige Kriterien sind der Einbezug des Vorwissens sowie der Lebens- und Erfahrungswelt der Lernenden, die Berücksichtigung multipler Kontexte, der Problembezug sowie die Komplexität und Lösungsoffenheit des Falls sowie die Qualität der Strukturierung des Lern- und Handlungsprozesses (ebd.).

Die Arbeit mit Fallstudien beginnt üblicherweise mit der Auseinandersetzung mit einem möglichst authentischen Problem. Die Bearbeitung dieses Problems fördert im Zuge der Exploration den Wissenserwerb, der wiederum notwendig ist, um die Problemlösung zu ermöglichen. Der didaktische Ablauf der Fallarbeit gliedert sich typischerweise in mehrere Phasen: (1) Konfrontation mit dem Fall, (2) Beschaffung und Auswertung relevanter Informationen, (3) Entscheidungsfindung, (4) Diskussion der Ergebnisse und (5) Praxisvergleich (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Ablauf der Fallstudienarbeit (nach Hofmeister 2021, S. 13)

Phase	Bezeichnung	Zielsetzung
1	Konfrontation mit dem Fall	Erfassen der Problem- und Entscheidungssituation
2	Information über das bereitgestellte Fallmaterial und durch selbstständiges Erschließen von Informationsquellen	Lernen, sich die für die Entscheidungsfindung erforderlichen Informationen zu beschaffen und zu bewerten
3	Exploration: Diskussion alternativer Lösungsmöglichkeiten	Denken in Alternativen
4	Resolution: Treffen der Entscheidung in Gruppen	Gegenüberstellen und Bewerten der Lösungsvarianten
5	Disputation: Die einzelnen Gruppen verteidigen ihre Entscheidung	Verteidigen einer Entscheidung mit Argumenten
6	Kollation: Vergleich der Gruppenlösungen (mit der in der Wirklichkeit getroffenen Entscheidung)	Abwägen der Interessenzusammenhänge, in denen die Einzellösungen stehen

Die Befundlage zur Wirksamkeit der Fallstudiendidaktik ist insgesamt vielversprechend. Ältere Metaanalysen (z. B. Dochy et al. 2003, siehe auch Prince & Felder 2006) verweisen auf die Lernwirksamkeit des problembasierten Lernens. Jüngere Metaanalysen belegen dann weiterführend die Effektivität von Case-Based Learning (CBL) in der Hochschullehre z. B. im Bereich der Medizin (Tsekhmister 2023: positive Effekte von

Case-Based Learning auf die akademische Leistung und die Fähigkeit zur Fallanalyse). Eine aktuelle Metaanalyse von Bayona & Durán (2024), in die insgesamt 22 Studien einfließen, die die Fallstudien-Methode anderen didaktischen Ansätzen gegenüberstellen, verweist ebenfalls auf die positiven Effekte dieser Methode hinsichtlich der Förderung von kognitiven Zielvariablen; hinsichtlich nicht-kognitiver Variablen wie Motivation und Einstellungen der Studierenden zeigten sich jedoch keine signifikant positiven Wirkungen.

Für eine zukünftige hochschuldidaktische Entwicklung erscheint es sinnvoll, die Arbeit mit Fallstudien systematisch mit digitalen Lehrformaten zu verknüpfen, um Flexibilität und Individualisierung zu fördern. Auch die Kombination mit forschendem Lernen (Research-Based Learning) bietet Potenzial, um Studierende nicht nur als Rezipient*innen, sondern als aktive Gestalter*innen von Wissen zu sehen („learners as designers“, siehe z. B. Jonassen 1994 oder Donaldson et al. 2020).

2.2 Computer-Supported Collaborative Learning

Hinsichtlich der didaktischen Gestaltung von E-Learning-Angeboten wird seit Beginn der 2000er-Jahre „Computer-Supported Collaborative Learning“ (CSCL) als besonders effektiv bewertet (Lehtinen 2003; Stahl et al. 2022). Die zunehmende Ausdifferenzierung und Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichte CSCL als den computermedierten Austausch zur kollaborativen Bearbeitung praxisnaher Problemstellungen, die wiederum multimedial dargestellt werden können (Kaliisa et al. 2025; Stahl et al. 2022). CSCL ist somit den konstruktivistischen Lernumgebungen zuzuordnen und geht über einfachere Formen des E-Learnings wie klassische Web-based Trainings (WBT), die meist lediglich auf der Distribution von Lehrmaterialien und Lernerfolgskontrollen anhand von Quizzes basieren, hinaus. WBTs ermöglichen bei ausreichendem Vorwissen und gegebener Motivation der Lernenden einen effizienten, individuellen Wissenserwerb, während CSCL auch auf komplexere Lernziele wie Handlungs- und Problemlösekompetenzen sowie soziale Kompetenzen abzielt. Damit eignet sich CSCL sehr gut zur Umsetzung der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Fallstudiendidaktik.

Heutzutage stehen für die Umsetzung von CSCL-Lernumgebungen eine Vielzahl leistungsfähiger Technologien zur Verfügung. Lernmanagementsysteme wie z. B. Moodle oder ILIAS bieten neben der Administration der Teilnehmenden, der Distribution von Materialien und der Umsetzung von Lernerfolgskontrollen auch einige kollaborative Werkzeuge wie Foren und Wikis. Aus der Arbeitswelt stammend erlauben Kollaborationsplattformen wie Microsoft Teams, Slack oder Miro thematisch strukturierte, asynchrone und synchrone Zusammenarbeit. Videokonferenzsysteme wie z. B. Zoom oder BigBlueButton unterstützen insbesondere die synchrone Kommunikation. Umgebungen auf Basis von Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) bieten immersive Kollaborationserfahrungen. Für den schnellen informellen Austausch nutzen Lernende dagegen gerne simple Messenger-Dienste wie z. B. WhatsApp oder Signal.

2.3 Graphic Novels

In fallstudienbasierten Lernumgebungen werden die Fälle meist narrativ in Form beschreibender Texte präsentiert und ggf. durch authentische Materialien ergänzt. Eine weitere Variante zur Darstellung oder Anreicherung von Fällen sind Graphic Novels (GN). GN sind Sequenzen von meist comicartigen Bildern, die mittels beschreibender Texte und Sprechblasen eine Geschichte erzählen. GN entstammen zwar der Jugendkultur der Comics (z. B. Disney's Lustiges Taschenbuch), transportieren aber Inhalte, die über die reine Unterhaltung hinausgehen und sich auch an ältere Zielgruppen richten können (Short & Reeves 2009). In Lehr-Lern-Settings werden GN zunehmend eingesetzt, um Inhalte anschaulicher, verständlicher und motivierender darzustellen (Rogas & Ott 2022; Wallace 2017). In GN können durch Gestik, Mimik und Umgangssprache insbesondere die Emotionen der fiktiven Charaktere veranschaulicht werden (Short & Reeves 2009). Das kann bei der Präsentation von Fallstudien hilfreich sein, um unterschiedliche Perspektiven und Motive der Stakeholder-Gruppen zu verdeutlichen. So eignen sich GN laut Short und Reeves (2009) insbesondere für interdisziplinäre Themen. Rogas und Ott (2022) stellen in ihrer Analyse von 211 Literaturquellen fest, dass GN gerade im Medizinbereich (38 Prozent) sehr verbreitet sind, aber nur selten in wirtschaftswissenschaftlichen Fächern (8 Prozent) eingesetzt werden.

Eine besondere Variante des Einsatzes von GN in Lehr-Lern-Settings ist die Erstellung von GN durch die Lernenden (Short & Reeves 2009). Dies eröffnet einerseits kreative Freiräume und zwingt andererseits zur Perspektivübernahme, wenn in den GN beispielsweise Charaktere unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen enthalten sind. Zudem senkt es vermutlich die Hemmschwelle, auch kritische und ungewöhnliche Positionen einzunehmen, wenn man diese den fiktiven Charakteren quasi „in den Mund legt“. Hierzu bieten kommerzielle Anbieter wie StoryboardThat.com eine webbasierte Infrastruktur, in der Lehrende GN vorgeben können und Lernende diese selbstständig fortführen.

3 Beschreibung des ENGAGE.EU-Kurses *Future of Work*

3.1 Der ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work*

ENGAGE.EU ist eine Allianz neun europäischer Universitäten aus den Bereichen Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft und Sozialwissenschaften, die unter anderem auf die Vermittlung von Kompetenzen zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen abzielt (Universität Mannheim 2025a; ENGAGE.EU 2025b). Zu den Kernbereichen von ENGAGE.EU gehören im Rahmen von „Engaged Learning“ diverse internationale und interdisziplinäre Online-Lernangebote für Studierende wie die sogenannten Signature Courses, die als interdisziplinäre, länderübergreifende Online-Kurse von jeweils mindestens drei universitären Partnern gemeinsam entwickelt und angeboten werden (ENGAGE.EU 2025a; ENGAGE.EU 2025b). Im ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work* setzen sich Studierende anhand einer authentischen Fallstudie mit den Einflüssen von Digitalisierung und KI auf die Gestaltung von Arbeit auseinander und erhalten dafür vier ECTS-Punkte. Die vier Partneruniversitäten bringen je nach Expertise der beteiligten Teams unterschiedliche Perspektiven zur Zukunft der Arbeit ein. Ergänzend zu den

ökonomischen, gesellschaftlichen, kulturellen und rechtlichen Perspektiven beleuchten die beiden Lehrstühle für Wirtschaftspädagogik der Universität Mannheim die lern- und motivationsförderliche Gestaltung zukünftiger Arbeitsplätze. Das Mannheimer Kursmodul *Future of Workplace Learning* setzt die Studierenden in die Lage, (1) die Lernerfordernisse und Lerngelegenheiten an Arbeitsplätzen der Zukunft zu verstehen, (2) die Einflussfaktoren, Prozesse und Ergebnisse des Lernens am Arbeitsplatz zu verstehen und (3) die Vorteile und Herausforderungen digitaler Werkzeuge für das Lernen am Arbeitsplatz zu bewerten. Die erste Durchführung erfolgte im Herbst-/Wintersemester 2023/24. Zukünftig wird der Kurs in jedem Herbst-/Wintersemester für Master-Studierende der Wirtschaftspädagogik mit Wahlfach *Corporate Learning* sowie für Studierende des Mannheim Master of Management (MMM) angeboten. Aufgrund der Modulstrukturen in Mannheim hat der Kurs einen Umfang von fünf statt der vorgesehenen vier ECTS-Punkte. Mannheimer Studierende erstellen daher zusätzlich noch ein Reflection Paper.

3.2 Kursaufbau

Der Signature Course wird gerahmt von einer gemeinsamen Kickoff-Session und einer gemeinsamen Closing-Session, die im browserbasierten Virtual Campus der WU Wien stattfinden. Der Kurs selbst gliedert sich in (1) eine Selbstlernphase, (2) die kollaborative Bearbeitung der Fallstudie sowie – für Mannheimer Studierende wegen des höheren ECTS-Umfangs – (3) das Schreiben eines Reflection Papers (siehe Abbildung 1).

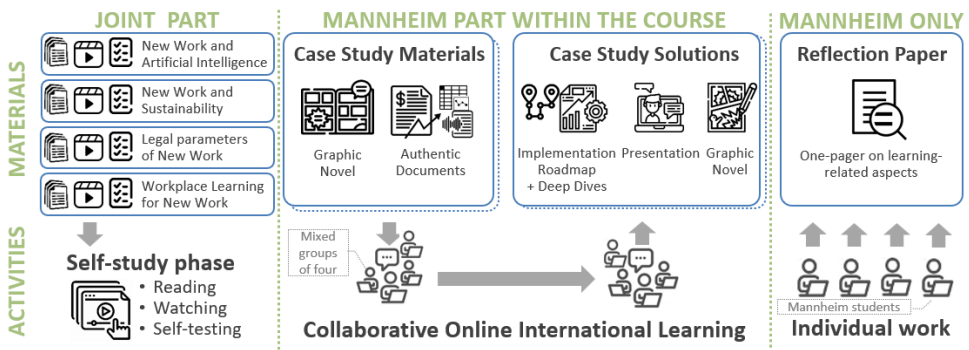


Abbildung 1: Aufbau des Signature Courses

(1) Die Selbstlernphase

In der Selbstlernphase bearbeiten die Studierenden vier Teilmodule der Partneruniversitäten und eignen sich hier eine breite, über ihre eigene Disziplin hinausgehende Wissensbasis an. Hierzu stehen Lernmaterialien in Form von Lernvideos und Literatur zur Verfügung. Im Anschluss ist zu jedem der Teilmodule ein Quiz zu absolvieren.

(2) Die Fallstudienarbeit (COIL)

Den Kern des Signature Courses bildet die COIL-Phase – die kollaborative Bearbeitung der realen Fallstudie in länderübergreifenden Teams. Die Studierenden-Teams sind jeweils einem betreuenden Standort zugeordnet, dessen disziplinäre Ausrichtung auch

in der Fallstudiendarstellung besonders hervorgehoben wird. Es ist jedoch explizit gefordert, auch weitere fachliche Perspektiven in die Lösungserstellung einfließen zu lassen. Die Studierenden bearbeiten die Fallstudie mithilfe der Informationen aus der Selbstlernphase sowie auf Basis ihrer unterschiedlichen disziplinären Hintergründe. Die Mannheimer Akzentuierung der Fallstudie fokussiert inhaltlich auf eine wirtschaftspädagogische Perspektive und wird medial durch eine Graphic Novel ergänzt. Während der Bearbeitungsphase bieten die Betreuenden jeweils zwei Coaching-Termine und organisieren zusätzlich ein Treffen mit Vertreterinnen und Vertretern des Unternehmens, das den Kontext für die Fallstudie bereitstellt.

(3) Die Reflexionsphase

Nach der Selbstlernphase und der Fallstudienarbeit reflektieren Studierende der Universität Mannheim in einer kurzen Hausarbeit die Lernprozesse und Lernergebnisse. Ausgangspunkt der Reflexion ist die Frage, wie Workplace Learning mit einem selbst gewählten Aspekt aus dem Themenbereich einer der Partneruniversitäten verknüpft werden kann.

3.3 Die dem Kurs zugrunde liegende Fallstudie

Die Fallstudie wurde gemeinsam mit einem real existierenden Unternehmen entwickelt und wird vor jedem Kursdurchlauf aktualisiert, falls nötig. Die Fallstudie behandelt die Einführung von Künstlicher Intelligenz (KI) im Bereich Human Resources (HR) eines internationalen Technologie- und Fertigungsunternehmens. Der Fokus liegt auf dem Shared Service Center in Timișoara (Rumänien), das für die gesamte EMA-Region (Europa, Naher Osten und Afrika) zentralisiert HR-Dienstleistungen bereitstellt. Ziel ist es, durch den Einsatz von KI betriebliche Effizienz zu steigern, Prozesse zu standardisieren und die Servicequalität zu verbessern. In diesem Rahmen beleuchtet die Fallstudie verschiedene Anwendungsfelder von KI im HR-Bereich: Chatbots, Robotic Process Automation (RPA), Recruiting, Corporate Learning etc. Die Einführung dieser Technologien wird hinsichtlich rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen diskutiert und der Erfolg basiert letztlich auch auf der Akzeptanz der Stakeholder. Die Studierenden schlüpfen hierzu in die Rolle von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der fiktiven ENGAGE Consulting Group (ECG). Im Zentrum der Mannheimer Akzentuierung der Fallstudie steht die Frage, wie Lernen im Arbeitsprozess und die Akzeptanz neuer Technologien unterstützt werden können. Zusätzliche Informationen zur Fallstudie erhalten die Mannheimer Studierenden in einer Graphic Novel (siehe Abbildung 2).

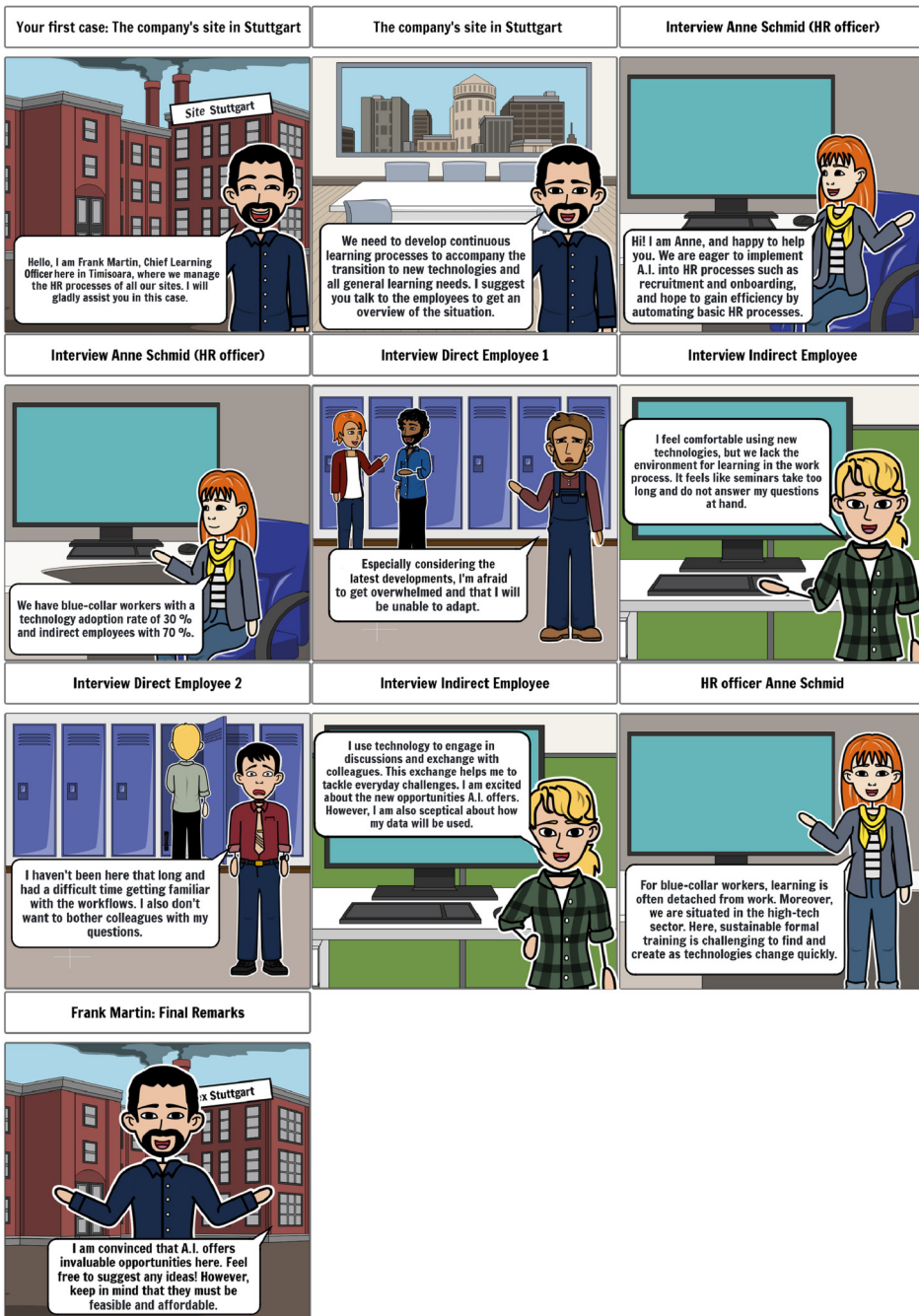


Abbildung 2: Die Graphic Novel mit weiteren Informationen zur Fallstudie

3.4 Leistungsnachweis und -beurteilung

Die Leistungsbeurteilung setzt sich zusammen aus (1) der Lernerfolgskontrolle in der Selbstlernphase in Form von Quizzes, (2) dem Lösungsvorschlag zur Fallstudie bestehend aus einer Ausarbeitung und einem Video inkl. Graphic Novel sowie für die Mannheimer Studierenden (3) der schriftlichen Reflexion. Die abschließende Bewertung ergibt sich als Summe der einzelnen Teilleistungen. In den vier Teilmodulen der Selbstlernphase sind jeweils maximal sechs Punkte zu erreichen, das Video wird mit maximal 60 Punkten und die schriftliche Ausarbeitung zur Fallstudie mit maximal 36 Punkten bewertet. Die schriftliche Reflexion der Mannheimer Studierenden wird mit maximal 30 Punkten bewertet. Maximal sind damit im Signature Course 150 Punkte zu erreichen. Die drei Leistungsbestandteile werden im Folgenden näher erläutert.

(1) Lernerfolgskontrolle in der Selbstlernphase (Quizzes)

Jedes der vier Teilmodule in der Selbstlernphase endet mit einem Quiz bestehend aus Single- oder Multiple-Choice-Fragen. Jedes Quiz gilt als bestanden, wenn mindestens 60 Prozent der Punkte erreicht werden. Wie die Materialien für die Selbstlernphase werden auch die Quizzes über die Lernplattform der WU Wien bereitgestellt.

(2) Lösungsvorschlag zur Fallstudie

Die Studierenden erarbeiten in ihrer Rolle als Unternehmensberaterinnen und -berater Lösungsvorschläge und stellen diese sowohl schriftlich als auch in einem kurzen Video dar. Die schriftliche Ausarbeitung soll drei bis vier Seiten lang sein und – entsprechend der Beratungsrolle – die identifizierten Challenges, eine Implementation Roadmap (als einen Überblick über die entwickelten Maßnahmen) sowie Deep-Dives (Details zu ausgewählten Maßnahmen) enthalten. Dabei sollen die Studierenden über den Fokus der betreuenden Universität hinaus auch Aspekte der jeweils anderen Partneruniversitäten berücksichtigen und Bezüge zur Literatur und zu theoretischen Modellen herstellen. Das Video soll etwa drei Minuten lang sein und enthält neben der Darstellung der oben genannten Inhalte auch eine Fortführung der Graphic Novel aus der Perspektive eines Jahres nach der Implementierung der vorgeschlagenen Lösungen. Hier sollen positive Effekte, aber auch mögliche Limitationen der vorgeschlagenen Problemlösungen veranschaulicht werden. Diese Fortsetzung erstellen die Studierenden mithilfe der Software *Storyboard That* (<https://storyboardthat.com>). Ein Beispiel der Fortsetzung einer Graphic Novel zeigt Abbildung 3.

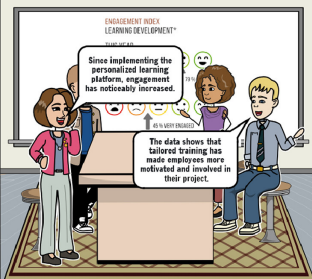




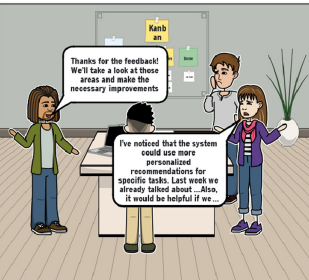
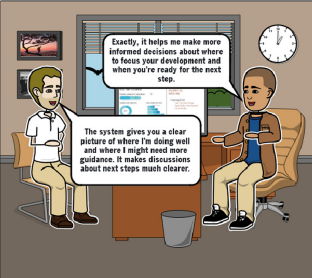
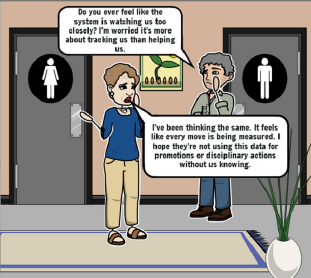

<p>Boost in Employee Engagement</p>	<p>Personalized Learning Paths</p>	<p>Learning On-Demand</p>
		
<p>With AI-driven personalized learning, employees now experience tailored training, leading to higher engagement.</p>	<p>Personalized Learning Plans align training with both individual and company goals, driving improvements in employee engagement and performance.</p>	<p>Just-in-Time Learning allows employees to access training resources at the moment they need them, making learning part of their daily routine.</p>
<p>Continuous Feedback</p>	<p>Around-the-Clock Assistance</p>	<p>Feedback for Improvement</p>
		
<p>Automated Progress Tracking provides real-time insights, helping employees track their development and refine their skills.</p>	<p>Virtual Learning Assistants provide instant support, guiding employees through modules and offering help anytime, anywhere.</p>	<p>Regular meetings between users and developers ensure the AI solution is refined based on real user feedback, improving its effectiveness.</p>
<p>Managers Using AI Solutions to Track Progress</p>	<p>Concerns About Performance Monitoring</p>	<p>Concerns About Data Security</p>
		
<p>Managers now have real-time insights into employee progress, enabling them to offer personalized feedback and guidance more effectively.</p>	<p>While tracking employee progress helps in providing support, there are concerns about feeling overly monitored.</p>	<p>Although monitoring employee progress is intended to offer support, there are growing concerns about data security and privacy, with employees fearing their personal information could be misused.</p>

Abbildung 3: Beispielhafte Fortsetzung der Fallstudie als Graphic Novel

(3) Reflexionsbericht

Die schriftliche Reflexion ist in Form einer einseitigen Ausarbeitung anzufertigen und bietet inhaltlich große Freiheiten. Bewertet wird die Ausarbeitung der Reflexion nach den Kriterien (1) Nachvollziehbarkeit der Auswahl und Verknüpfung der Themenbereiche, (2) Korrektheit der präsentierten Inhalte sowie (3) Qualität der sprachlichen Darstellung.

3.5 Erfahrungen aus zwei Kursdurchläufen

Unsere Erfahrungen aus bislang zwei Kursdurchläufen sind sehr positiv. Entscheidend für das Gelingen des universitätsübergreifenden Lehrprojektes im Rahmen des Signature Courses ist die jeweils frühzeitige Organisation, die durch die WU Wien in vorbildlicher Weise erfolgt. Darüber hinaus tragen die konstruktive Zusammenarbeit und thematische Offenheit im Team der Lehrenden maßgeblich zum Erfolg bei. Auch die kollaborative, länderübergreifende Zusammenarbeit in den Studierenden-Teams und die Qualität der erarbeiteten Lösungsvorschläge werden seitens der Lehrpersonen und seitens des kooperierenden Unternehmens als sehr positiv wahrgenommen.

Zur Evaluation des Signature Courses wurde unter den Studierenden eine Umfrage durchgeführt, deren Rückmeldungen ($N = 27$) wertvolle Einblicke in die Wahrnehmung des Kurses aus Sicht der Studierenden geben. Doppelnennungen waren möglich. Besonders positiv hervorgehoben wurden Aspekte wie der interdisziplinäre und internationale Austausch (acht Nennungen), die kollaborative Gruppenarbeit (sieben), die innovative Arbeitsweise (drei) sowie die Vielfalt der Lehr-Lernansätze (zwei). Weiterhin wurde positiv hervorgehoben, dass gesellschaftlich und für die Praxis relevante Fragestellungen (fünf) aus verschiedenen Perspektiven unter Einschluss von rechtlichen und ethischen Aspekten (zwei) bearbeitet wurden. Interessant ist, dass der Vorzug des Kurses (internationale Zusammenarbeit in Gruppen) zugleich auch als größte Herausforderung wahrgenommen wurde. So nannten die Studierenden insbesondere Schwierigkeiten in der Koordination und Kommunikation innerhalb der Teams (sechs), eine zu Beginn als unklar empfundene Aufgabenstellung (vier), unterschiedliche fachliche Hintergründe (zwei), das Spannungsfeld zwischen rechtlichen und wirtschaftlichen Perspektiven (zwei) sowie das Verständnis der KI-Systeme (eins) als herausfordernd.

Ergänzend gaben Studierende bereits während des Kurses Feedback: Die abwechslungsreiche Gestaltung mit unterschiedlichen Leistungsformen wurde ebenso positiv hervorgehoben wie die universitätsübergreifende Zusammenarbeit und die frühzeitige terminliche Planung mit dem Kursende vor der Prüfungsphase. Mehrfach lobten die Studierenden in ihren Rückmeldungen auch die hohe Praxisrelevanz des zu bearbeitenden Falls und den Austausch mit den Vertreterinnen und Vertretern des Unternehmens. Allerdings hatten einige Studierende auch Schwierigkeiten mit der freien und selbstständigen Arbeitsweise. Sie wünschten sich stärkere Vorgaben hinsichtlich Gruppentreffen und erlebten in Einzelfällen typische Free-Rider-Problematiken in der Teamarbeit. Zudem nahmen einige Studierende ihre Sprachkompetenzen in Englisch als defizitär wahr, was die Zusammenarbeit erschwerte.

Im Rahmen der iterativen Weiterentwicklung des Signature Courses wurden verschiedene Anpassungen bei den Abläufen und beim Kurs-Design vorgenommen. Wir haben insbesondere an einer klareren Strukturierung des Lehrangebots gearbeitet, unter anderem durch die Einführung von zwei Gruppen-Coachings, deren Termine bereits vor Beginn des Kurses kommuniziert werden. Zudem erfolgte eine weitere Harmonisierung der Leistungsbestandteile.

4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Die bisherigen Erfahrungen mit dem ENGAGE.EU Signature Course *Future of Work* sind sehr positiv und verdeutlichen die Potenziale digital unterstützter, internationaler Lernformate für die Hochschullehre. Das didaktische Design adressiert die Förderung überfachlicher Kompetenzen, die Motivation und die Transferfähigkeit des Erlernenen durch authentische und praxisnahe Problemstellungen sowie die Ermöglichung internationaler Lernerfahrungen unabhängig von physischer Mobilität. Die innovative Verbindung von interdisziplinärer Fallstudiendidaktik, kollaborativem Online-Lernen und der Nutzung von Graphic Novels fördert insbesondere auch den Perspektivwechsel – eine Schlüsselkompetenz im Kontext komplexer Transformationsprozesse wie der KI-gestützten Arbeitsgestaltung. Gleichzeitig zeigt sich, dass ein solches Setting hohe Anforderungen an alle Beteiligten stellt. Aus unseren bisherigen Erfahrungen lassen sich einige Handlungsempfehlungen formulieren.

Organisatorische Handlungsempfehlungen:

- Intensive und frühzeitige Abstimmung zwischen den beteiligten Hochschulen und Praxispartnern,
- verbindliche Kommunikation unter den Lehrenden, Feedbackschleifen und Deadlines etablieren,
- technische Infrastruktur definieren und kommunizieren (z. B. zentrale Plattformen, Dateiformate, Back-up-Tools),
- transparente Kommunikation der Kursstruktur, Fristen und Verantwortlichkeiten vor Kursbeginn sicherstellen und
- Betreuungsintensität, Leistungsanforderungen und Bewertungsstandards über die Standorte hinweg harmonisieren.

Didaktische Handlungsempfehlungen:

- In der Fallstudie ausreichend konkrete Angaben machen bei gleichzeitig ausreichender Offenheit, um Spielräume für kreative Lösungen zu lassen,
- in Graphic Novels wiedererkennbare Charaktere einführen, die von den Change-Prozessen in unterschiedlicher Weise betroffen sind und entsprechende Emotionen zeigen,

- während der Bearbeitungsphase ausreichende Kontakt- und Betreuungsangebote schaffen (Kickoff- und Closing-Sessions, Coaching-Termine und Questions-and-Answers-Session mit den Praxispartnern),
- nach der Bearbeitungsphase ein Feedback durch die Praxispartner sicherstellen, um den Ernstcharakter aufrechtzuerhalten, und
- eine Reflexion der interdisziplinären Zusammenarbeit über Reflexionsaufträge und -fragen anstoßen.

Diese Handlungsempfehlungen basieren auf den Maßnahmen und Erfahrungen im Kurs. Darüber hinaus könnte es sinnvoll sein, Selbstregulations- und Monitoring-Tools (z. B. Projekttagebücher, Kanban-Boards) zu integrieren, um das Zeitmanagement zu unterstützen und der Free-Rider-Problematik entgegenzuwirken.

Für die Gestaltung einer zukunftsorientierten Hochschullehre leistet der hier beschriebene ENGAGE.EU Signature Course einen wichtigen Beitrag, indem er für die Studierenden Lernerfahrungen über institutionelle, disziplinäre und kulturelle Grenzen hinweg ermöglicht. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit bietet auch für die beteiligten Lehrpersonen interessante Erkenntnisse und Entwicklungsmöglichkeiten.

Literatur

- Bayona, J. A., & Durán, W. F. (2024). A meta-analysis of the influence of case method and lecture teaching on cognitive and affective learning outcomes. *The International Journal of Management Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100935>
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, S. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>
- Clever Prototypes LLC. (2025, November 3). *Free storyboarding software – Online storyboard creator*. Storyboard That. Verfügbar unter <https://storyboardthat.com/> (Zugriff am: 17.12.2025).
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- Donaldson, J. P., Barany, A., & Smith, B. K. (2020). Situated learning through situating learners as designers. In M. J. Bishop, E. Boling, J. Elen, & V. Svihla (Hg.), *Handbook of Research in Educational Communications and Technology*, 819–835. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8_39
- ENGAGE.EU (2025a). *Our mission*. Verfügbar unter <https://www.engageuniversity.eu/mission/> (Zugriff am: 18.12.2025).
- ENGAGE.EU (2025b). *Welcome to ENGAGE.EU, the European University engaged in societal change*. Verfügbar unter <https://www.engageuniversity.eu/> (Zugriff am: 18.12.2025).

- Funke, J., Fischer, A., & Holt, D. V. (2018). Competencies for complexity: Problem solving in the Twenty-First Century. In E. Care, P. Griffin, & M. Wilson (Hg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 41–53. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6_3
- Hofmeister, C. (2021). *Business Cases in der Hochschullehre: Eine Analyse des didaktischen Designs betriebswirtschaftlicher Fallstudien*. Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35963-8_2
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In D. Jonassen, M. J. Spector, M. Driscoll, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Hg.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3. Aufl.), 485–506. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203880869>
- Jonassen, D. (1994). *Technology as cognitive tools: Learners as designers*. The University of Georgia, ITFORUM.
- Kaliisa, R., López-Pernas, S., Misiejuk, K., Damşa, C., Sobocinski, M., Järvelä, S., & Saqr, M. (2025). A Topical Review of Research in Computer-Supported Collaborative Learning: Questions and Possibilities. *Computers & Education*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105246>
- Kintsch, W. (2009). Learning and constructivism. In S. Tobias & T. M. Duffy (Hg.), *Constructivist instruction: Success or failure?*, 223–241. Routledge/Taylor & Francis Group.
- Klein, J. T. (2017). Typologies of interdisciplinarity: The boundary work of definition. In R. Frodeman (Ed.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (2. Aufl.), 21–34. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.013.3>
- Larsen, I. B. (2025). Project-based learning in business and management education: A scoping review and research agenda. *The International Journal of Management Education*, 23(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2025.101159>
- Lave, J. (1991). Situated learning in communities of practice. In L. B. Resnick, L. M. Levine, & Teasley (Hg.), *Perspectives on socially shared cognition*, 63–82. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10096-003>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lehtinen, E. (2003). Computer-supported collaborative learning: An approach to powerful learning environments. In E. de Corte (Hg.), *Powerful learning environments: Unraveling basic components and dimensions*, 35–54. Pergamon.
- Maclean, R., & Wilson, D. (Hg.). (2009). *International handbook of education for the changing world of work: Bridging academic and vocational learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Perusso, A., van der Sijde, P., Leal, R., & Blankesteyn, M. (2021). The effectiveness and impact of action learning on business graduates' professional practice. *Journal of Management Education*, 45(2), 177–205. <https://doi.org/10.1177/1052562920940374>

- Pilz, M., Tögel, J., Albers, S., Van Den Oord, S., Cramer, T., & Vítečková, K. (2024). Teaching with business cases in higher education: Expectations and practical implementation by lecturers of management. *The International Journal of Management Education*, 22(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101068>
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Purohit, S., & Dutt, A. (2024). Pedagogical innovations in management education in the 21st century: A review and research agenda. *International Journal of Management in Education*, 22(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100976>
- Reinmann, G., & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5. vollständig überarbeitete Aufl.), 613–658. Beltz.
- Rogas, A., & Ott, M. (2022). Der Einsatz von Graphic Novels im wirtschaftlichen Bildungskontext – Eine systematische Literaturanalyse. In K. Kögler, U. Weyland, & H.-H. Kreymer (Hg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2022*, 201–217. Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctv34h090b.15>
- Rychen, D. S. E., & Salganik, L. H. E. (2003). *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Hogrefe & Huber Publishers.
- Schröter, E., & Röber, M. (2021). Understanding the case method: Teaching public administration case by case. *Teaching Public Administration*, 40(2), 258–275. <https://doi.org/10.1177/01447394211051883>
- Short, J. C., & Reeves, T. C. (2009). The graphic novel: A “cool” format for communicating to Generation Y. *Business Communication Quarterly*, 72(4), 414–430. <https://doi.org/10.1177/1080569909336464>
- Smith, P., Callagher, L. J., Hibbert, P., Krull, E., & Kosking, J. (2024). Developing interdisciplinary learning: Spanning disciplinary and organizational boundaries. *Journal of Management Education*, 48(3), 494–525. <https://doi.org/10.1177/10525629231221540>
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2022). Computer-supported collaborative learning. In R. K. Sawyer (Hg.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3. Aufl.), 406–427. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108888295>
- Tsekhmister, Y. (2023). Effectiveness of case-based learning in medical and pharmacy education: A meta-analysis. *European Journal of General Medicine*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.29333/ejgm/13315>
- Universität Mannheim (2025a). *ENGAGE.EU*. Verfügbar unter <https://www.uni-mannheim.de/engageeu> (Zugriff am: 18.12.2025)
- Universität Mannheim (2025b). *Virtual exchange*. Verfügbar unter <https://www.phil.uni-mannheim.de/internationales/internationale-lehre/virtual-exchange/> (Zugriff am: 18.12.2025)
- Wallace, M. (2017). Graphic novels: A brief history, their use in business education, and the potential for negotiation pedagogy. *Negotiation and Conflict Management Research*, 10(4), 324–335. <https://doi.org/10.1111/ncmr.12108>

Autoren

Manuel Böhm, M. Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – Lernen im Arbeitsprozess an der Universität Mannheim. Er forscht zu informellem Lernen am Arbeitsplatz und Möglichkeiten zu dessen Förderung. Methodische Schwerpunkte sind die Nutzung von Tagebüchern und Erlebnisstichproben.

Kontakt: manuel.boehm@uni-mannheim.de

Andreas Rausch, Prof. Dr., ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik – Lernen im Arbeitsprozess an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Expertiseentwicklung, Lernen, Problemlösen und KI-Nutzung am Arbeitsplatz, Diagnostik beruflicher Kompetenzen, simulationsbasiertes Lernen insbesondere in kaufmännischen Kontexten.

Kontakt: rausch@uni-mannheim.de

Jürgen Seifried, Prof. Dr., ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik – Berufliches Lehren und Lernen sowie Sprecher der wissenschaftlichen Leitung des Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsinnovation (ZLBI) an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Kompetenzentwicklung von Lehr- und Ausbildungspersonen, Unterrichtsforschung, Lernen aus Fehlern, Lernen am Arbeitsplatz und Diagnostik beruflicher Kompetenzen.

Kontakt: juergen.seifried@uni-mannheim.de

Bridging Theory and Practice: Developing Explanatory and Reflective Skills through Immersive VR in Teacher Education

ROBERT MÜHLDORFER, CHRISTIAN W. MAYER, JULIA DERKAU,
CORINNA BRAUN, JÜRGEN SEIFRIED

Zusammenfassung

Immersive Virtual Reality (IVR) eröffnet neue Möglichkeiten durch authentische Simulationen und bietet praxisorientierte Lernerfahrungen, die insbesondere in der Lehrkräfteausbildung von hoher Relevanz sind. Im vorliegenden Beitrag skizzieren wir ein Lehrkonzept zur Förderung der Erklärfähigkeit und Reflexionskompetenzen von Studierenden der Wirtschaftspädagogik. Zentrales Element des Lehrkonzepts ist die immersive VR-Lernumgebung *Teach-R*, die impulsgesteuerte Unterrichtsgespräche mit virtuellen Avataren ermöglicht. Videografierte Unterrichtssequenzen werden systematisch ausgewertet und im Rahmen einer kollegialen Reflexion (Collaboration Circle) evaluiert. Eine quasiexperimentelle Studie vergleicht IVR-gestützte Simulationen mit herkömmlichen Rollenspielen hinsichtlich Immersion und Plausibilitätswahrnehmung. Die Ergebnisse zeigen signifikante Vorteile der immersiven IVR-Umgebung. Darüber hinaus konnten mittels qualitativer Analysen auf Basis von Experteninterviews zentrale Stärken, Herausforderungen und Entwicklungsperspektiven identifiziert werden. Der Beitrag liefert empirisch fundierte Empfehlungen für die Integration immersiver Lernumgebungen in die Lehrkräfteausbildung.

Abstract

This study examines how immersive virtual reality (IVR) can enhance students' explanatory and reflective skills in economic and business teacher education. To address this aim, we developed a teaching concept centred on the immersive IVR classroom *Teach-R*, which facilitates stimulus-driven classroom discussions with virtual avatars. Recorded teaching sequences are systematically coded and analysed within a structured peer reflection format ("Collaboration Circle"). A quasi-experimental study compares IVR-supported simulations with conventional role-plays in terms of immersion and perceived plausibility, demonstrating significant advantages of the immersive approach. Complementary qualitative and strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analyses based on expert interviews identify key strengths, challenges, and opportunities for further development. The findings provide empirically grounded recommendations for integrating immersive learning environments into teacher training.

1 Objectives and motivation

Classroom role-plays and teaching simulation scenarios have a long-standing tradition in teacher education and are widely used to simulate instructional situations, promote reflective practice, and support the development of pedagogical competencies. The use of simulations has proven particularly promising for improving the performance of student teachers (prospective teachers in vocational schools). They create authentic learning environments in which complex content can be better understood and decision-making and problem-solving skills are promoted (Chernikova et al. 2020). Anchoring learning in concrete situations further reinforces this effect (Kolodner 1992). This also applies to the field of business education, where such methods have been integrated into university-based teacher preparation for many years. In the course *Reflection on Business Learning Environments*, conventional 1:1 microteaching had been employed for years as a central didactic element. Teaching simulations were conducted with video recordings, with one student acting as the teacher and another as a vocational student. In practice, however, this format offered only a limited approximation of the authenticity of real classroom conditions. The degree of authenticity was restricted for many reasons, for example, by the comparable content knowledge of both participants, which enabled the “students” to anticipate instructional content, thereby distorting genuine comprehension difficulties. In response to these observations, the course was redesigned to enhance the authenticity of the simulations. By systematically incorporating common student misconceptions, the revised format aimed to replicate realistic instructional challenges more effectively. This approach not only increases the practical relevance of the seminar but also facilitates the transfer of theoretical knowledge into instructional practice. Furthermore, current research on the use of immersive virtual reality (IVR) in educational contexts was examined. In this context, Conrad et al. (2024) conducted a systematic review comparing the effectiveness of traditional instructional media with IVR-based environments and found that IVR yields learning outcomes that are at least equivalent to, and in many cases surpass, those achieved through conventional formats. This review is grounded in the ICAP framework (Chi & Wylie 2014), which categorises learning activities according to the degree of cognitive engagement they foster – ranging from passive and active to constructive and interactive modes. The superior performance of IVR can be attributed to its capacity to elicit higher levels of engagement, particularly at the constructive and interactive levels, thereby promoting deeper and more durable learning processes. Both traditional 1:1 role-plays and IVR-based simulations can be classified within the highest engagement category, interactive learning, according to the ICAP model. Thus, IVR applications may be considered at least as effective as conventional role-play scenarios and, under certain conditions, potentially more effective. Further evidence from Huang et al. (2023b), based on a systematic review of IVR use in teacher education, indicates that IVR environments are primarily employed to foster procedural teaching skills. Reported effect sizes (Cohen’s d) across the reviewed studies range from 0.31 to 0.51, reflecting medium to large effects in educational settings (Cohen 1992).

Effective teaching hinges on the ability to convey new content accurately and in a way that supports student understanding. Explanation is widely recognised as a core instructional practice (Ball et al. 2005). Teachers must not only introduce new concepts in a structured and comprehensible manner but also address common student misconceptions in real time (Seifried et al. 2022). However, empirical studies consistently show that many pre-service teachers struggle to construct well-organised and learner-centred explanations (e. g., Findeisen 2017; Findeisen et al. 2021; Findeisen & Seifried 2023; Guler & Celik 2016). While explanation skills can be developed during teacher education, the extent of improvement is often limited and requires targeted instructional support (Findeisen et al. 2021). Integrating immersive virtual reality (IVR) into teacher training offers additional opportunities for fostering these competencies. IVR allows for the simulation of complex, rare, or emotionally charged teaching scenarios within a safe and controlled environment – providing opportunities for experimentation without real-world consequences (Jensen & Konradsen 2018). Moreover, IVR technology supports repeated and consistent practice, which is critical for mastering complex instructional tasks (Huang et al. 2023a). Based on these considerations, the virtual classroom tool *Teach-R* (Huang et al. 2021) was integrated into a master’s level course in Economic and Business Education at the University of Mannheim. As part of the teaching concept, the IVR environment was complemented by the Collaboration Circle, a structured peer reflection format described in detail in section 4.2. To address the challenge of the high acquisition costs for VR headsets (HTC-Vive), the devices used in this project were procured through external funding from the Stiftung Innovation in der Hochschullehre.

This intervention aimed to support the development of students’ explanatory competence by creating realistic teaching situations under controlled conditions, standardising key variables such as learning objectives, student behaviour, and classroom disruptions. To evaluate the potential of IVR-supported simulations in developing this core skill, we conducted a qualitative analysis of students’ recorded teaching episodes. Within the context of university-based teacher preparation, this project represents an innovative approach to linking theory and practice. By leveraging VR technologies, prospective teachers can engage in focused, low-risk practice that promotes both pedagogical and didactic skill development.

This contribution investigates the quality of teacher explanations from a theoretical and empirical perspective. First, it reviews and contextualises existing research on the characteristics and dimensions of effective instructional explanations. Second, it provides a theoretical foundation for the role of reflection processes in teacher education. Building on these foundations, the immersive virtual classroom environment *Teach-R* is introduced and conceptually situated within the broader field of immersive virtual reality (IVR) applications. Subsequently, our contribution outlines the research questions. Section four presents the design of the accompanying empirical study, describes the course structure, and details the underlying didactic concept. Section five reports both quantitative and qualitative findings. Student feedback and expert evaluations of the IVR simulation are systematically analysed using a SWOT framework. Finally, section six

discusses the methodological limitations of the study and outlines implications and perspectives for the further development of VR-supported teaching concepts in teacher education.

2 Theoretical foundation

2.1 Quality of teaching explanations

The model of professional competence proposed by Baumert and Kunter (2013 based on Shulman 1986) identifies several interrelated domains that collectively constitute teachers' professional knowledge: content knowledge, pedagogical content knowledge, pedagogical/psychological knowledge, organisational knowledge, and counselling knowledge. These cognitive domains are complemented by personal dispositions such as beliefs, values, goals, motivational orientations, and self-regulation skills, all of which together constitute professional competence.

The teaching approach presented in this contribution focuses on the development of professional knowledge, with particular emphasis on subject-specific instructional competencies. These include the ability to explain complex content clearly, to structure explanations coherently, and to adapt instructional discourse to the learners' prior knowledge and needs (Baumert & Kunter 2013; Findeisen 2017; Findeisen et al. 2021). The instructional concept specifically targets those dimensions of professional knowledge that are critical for fostering explanatory competence.

For prospective teachers in business education, two elements are especially important: knowing how to construct high-quality explanations and understanding learners' preconceptions and likely misconceptions. To evaluate the quality of instructional explanations, the model developed by Findeisen (2017) and further refined by Findeisen et al. (2021) is applied. This model, based on comprehensive literature analyses, defines five key dimensions essential to high-quality instructional explanations:

1. Subject matter content – logical structuring and clarification of complex concepts;
2. Learner-centredness – active engagement with learners and adaptive instructional dialogue;
3. Process structure – organisation of the explanation, activation of prior knowledge, and summarisation of key points;
4. Representation of content – use of illustrative examples and visualisations, including comparisons and contrasts;
5. Linguistic adaptation – appropriate language level, clarity of expression, and supportive use of body language.

Empirical findings by Findeisen et al. (2021) demonstrate that selected aspects of explanatory competence can be improved through targeted short-term interventions. Notably, significant gains were observed in process structuring, while learner-centredness showed improvement primarily through repeated practice.

2.2 The importance of reflection in teacher training

Reflection on one's teaching practice is a fundamental component of professional development in teacher education. It involves the capacity to critically examine one's instructional actions from multiple perspectives, to evaluate them with a degree of detachment, and to formulate alternative strategies for improvement. The central aim is the continuous enhancement of teaching competence, as well as the reassessment and development of one's professional beliefs, values, and attitudes (von Aufschnaiter et al. 2019). Reflective processes can occur at various stages of teaching (Schön 1987). *Reflection-in-action* refers to the ability to reflect while teaching is taking place, enabling real-time adjustments. *Reflection-on-action*, in contrast, occurs retrospectively, after the instructional episode has concluded. Depending on the context, reflection may be conducted independently (*self-reflection*) or facilitated by others (*external reflection*). For example, when students receive structured feedback from experienced educators, this constitutes a form of guided external reflection (Kroath 2004).

2.3 Immersive learning environments

Compared to other virtual reality formats, IVR offers a greater degree of immersion and interactivity (Makransky & Petersen 2021). *Immersion* refers to the perceptual separation from the physical environment in favour of a virtual one and can be assessed through objective measures (Cummings & Bailenson 2016). In contrast, *presence* denotes the subjective sense of "being there" in the virtual space, encompassing cognitive, emotional, sensorimotor, and spatial dimensions (Björk & Holopainen 2005). Interactivity, in turn, is considered a key driver of presence, as active engagement with the virtual environment intensifies this subjective experience. The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL) by Makransky and Petersen (2021) provides a theoretical framework for explaining how learning occurs in IVR environments. It posits that learning effectiveness depends on the deliberate implementation of two key design features: presence and agency. While presence is supported by a high level of immersion, agency stems from the learner's ability to control their actions within the environment. Together, these features influence six mediating factors: (1) interest, (2) intrinsic motivation, (3) self-efficacy, (4) embodiment, (5) cognitive load, and (6) self-regulation. These factors ultimately affect the acquisition of factual, conceptual, procedural, and transferable knowledge.

The didactic concept presented in this study leverages an immersive learning environment to enhance the quality of student teachers' instructional explanations and provide targeted support. It is based on the systematic analysis of recorded teaching episodes within the IVR classroom *Teach-R* (Wiepke et al. 2019). In this setting, student teachers develop microteaching units on economic topics – such as shifts in supply and demand and their effects on market equilibrium – which are subsequently evaluated using the quality criteria outlined above in section 2.1.

2.4 Research questions

Based on the theoretical considerations outlined above, the following research questions (RQ) are derived:

- RQ1: To what extent does the use of an IVR classroom influence business education students' perceived sense of immersion compared to a traditional 1:1 role-play scenario?
- RQ2: To what extent does the use of an IVR classroom influence students' perception of implausibility compared to a traditional 1:1 role-play?
- RQ3: How do students perceive and evaluate the IVR classroom, and how does its use influence the development of their explanatory competence?
- RQ4a: How do expert practitioners evaluate the didactic and technical design of the IVR classroom in the context of teacher education?
- RQ4b: What recommendations do experts derive from their evaluation regarding the further development of VR-supported learning environments in teacher training?

3 Method

3.1 Study design

To investigate the effects of the IVR classroom on the development of professional competencies, as well as the learning and perceptions of prospective teachers in vocational schools (business education students), a quasi-experimental, cross-sectional study design was employed. The sample consisted of two parallel groups drawn from the Master's-level seminar *Reflection on Business Learning Environments* within the Business Education programme ($N = 46$). The control group ($n = 17$) participated in a traditional role-play with video recording, while the experimental group ($n = 29$) used the IVR system *Teach-R*. Based on clearly defined learning objectives, both groups designed and delivered a microteaching unit on the topic of demand shifts. The intervention was implemented at two time points (t_0 , t_1). In the experimental group, both sessions were conducted using the IVR environment, in which avatars simulated common student comprehension difficulties. A coach observed participants in real time and adjusted avatar behaviour accordingly. In contrast, the control group initially (t_0) engaged in a conventional 1:1 micro-teaching scenario, with one student acting as the teacher and another as the learner. After a five-week interval (t_1), the control group also conducted their lesson using the IVR classroom. Both groups addressed the same instructional content.

Following the first intervention session (t_0), participants' experiences with the learning environments were assessed using standardised questionnaires. Immersion was measured using the Immersion Scale developed by Wirth et al. (2008) (e. g., "I was so engrossed in the lesson that in some cases I wanted to talk directly to the virtual students"; $\alpha = .87$). Perceived plausibility was assessed using the Disbelief Scale by Vorderer et al. (2004) (e. g., "I focused on whether there were any inconsistencies in the VR classroom"; $\alpha = .80$).

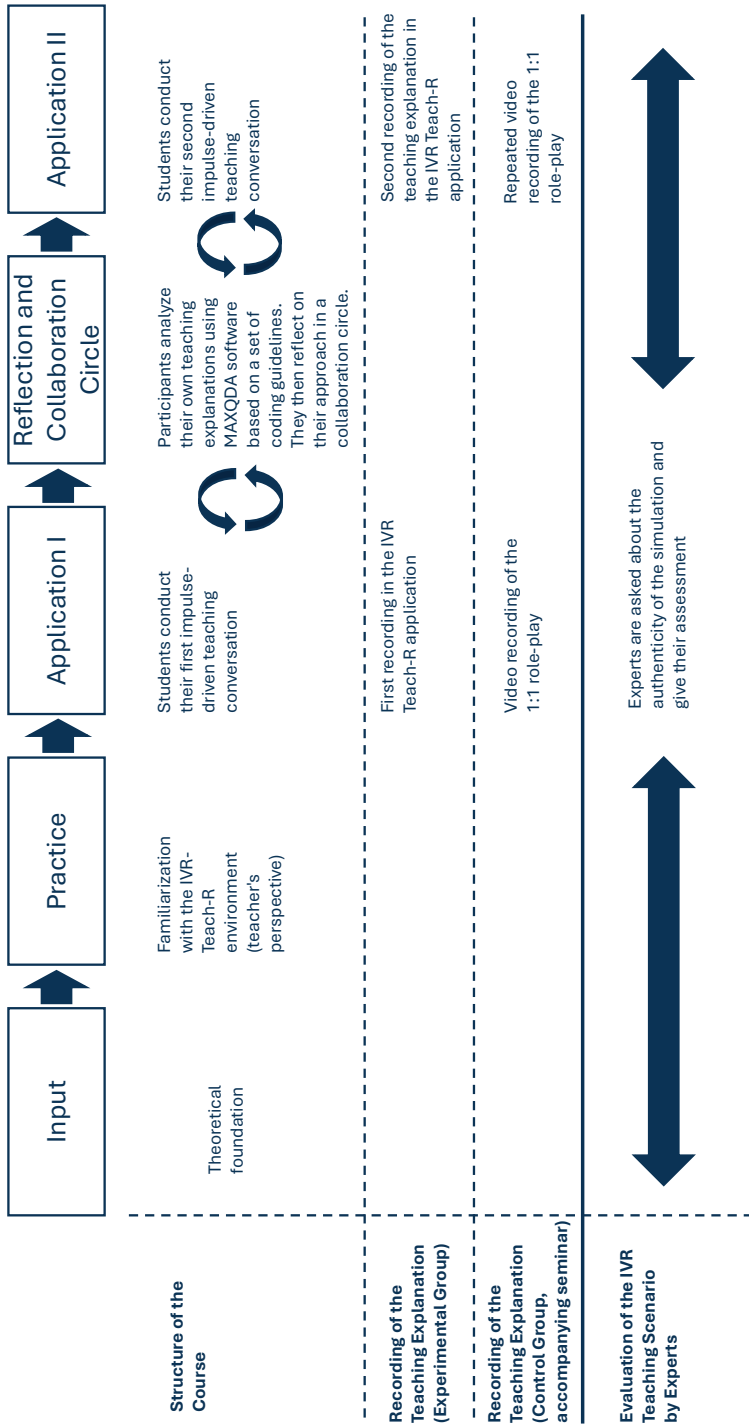


Figure 1: Course structure and research design

To gain deeper insights into the opportunities and limitations of the IVR classroom, semi-structured expert interviews ($n = 4$) were conducted. The interviewees were experienced teachers with 18 to 28 years of professional experience, currently involved in teacher training or continuing education. The interviews were analysed using a SWOT framework (Wöhe et al. 2023). A structured coding manual guided the identification and categorisation of: (1) strengths and practical implications, (2) weaknesses and design recommendations, (3) opportunities for future development of VR-based learning environments, and (4) risks and necessary implementation conditions.

3.2 Procedure of the course

The master's seminar is structured around two central components: first, it introduces quality criteria for subject-specific instructional explanations, with a focus on impulse-driven classroom discussions; second, it teaches systematic reflection techniques based on video analysis and peer feedback through a structured Collaboration Circle. The seminar follows five consecutive phases over the semester (see Figure 1).

The seminar begins with an introduction to the theoretical foundations and established models of high-quality instructional explanations. Students also learn methods for reflecting on and analysing teaching simulations. This is followed by an orientation phase in which students become familiar with the immersive VR environment *Teach-R*. To ensure the hygienic use of the headsets, each participant had the opportunity to receive a disposable facial interface cover. The headset was cleaned with disinfectant after each use. The system is introduced within the framework of the CAMIL model (Makransky & Petersen 2021), and early familiarisation is provided to reduce cognitive load during subsequent simulations. In the third phase, students conduct their first micro-teaching session in IVR, with lessons recorded from the teacher's perspective. In the following reflection phase, participants analyse their explanations using MAXQDA 2024 (VERBI Software 2023) and an evaluation rubric based on Findeisen (2017). The video-based reflections provide differentiated feedback and form the basis for targeted improvements. A second IVR simulation then allows students to apply their insights, refine their instructional strategies, and reflect on the progress made.

Building on these individual reflection cycles, the seminar transitions to its collaborative component: the Collaboration Circle. This structured peer reflection format is designed to foster the development of teaching skills through iterative and cooperative engagement with authentic classroom scenarios. In small groups, students analyse classroom management challenges, jointly develop teaching strategies, and critically reflect on their teaching behaviour. The process follows the principles of peer counselling (Franz & Kopp 2003; Tietze 2010) and draws on authentic teaching cases from students' prior practical experience, which are translated into scenarios and tested in the immersive VR environment.

The Collaboration Circle was implemented as a four-part workshop series. Each of the four 90-minute sessions focused on a specific phase: (1) Introduction to the peer counselling method and initial exercises, (2) Peer coaching/peer counselling based on authentic teaching experiences, (3) Translation of cases into didactic scenarios for im-

plementation in the VR classroom, and (4) Refinement of these scenarios through peer review and joint editing.

This iterative cycle of analysis, feedback, and revision directly informed the improvement of students' instructional designs. Beyond the academic content, the Collaboration Circle aims to support both professionalisation and personal development. Structured peer collaboration is intended to enhance cognitive engagement, performance outcomes, and socio-emotional growth (Johnson & Johnson 2018). The reciprocal nature of the process promotes trust and mutual appreciation through dialogical feedback and joint reflection (Ragins 2011). Theoretical and empirical studies underline that personal development is driven not by isolated knowledge construction but by its co-construction through social interaction and collaborative activity (Reusser & Pauli 2015). In vocational education contexts, guided peer interaction in learning circles such as the Collaboration Circle has been shown to promote critical thinking and intersubjective understanding (Grealish et al. 2019).

A key success factor for collaborative learning is the structured organisation of interaction (Reusser & Pauli 2015). The Collaboration Circle combines a clear framework with flexibility to strengthen competencies in instructional design, self-reflection, communication, and collaboration. Digital tools, such as an online whiteboard, support transparent documentation and facilitate group work.

Informal feedback collected during and after the sessions suggests that students valued the Collaboration Circle as an academically enriching part of the seminar. Participants particularly emphasised the benefits of structured peer interaction, the motivational aspects of collaborative design, and an increased sense of professional self-efficacy. At the same time, some indicated areas for procedural improvement, such as scheduling and technical support for digital collaboration tools. The sessions – held as double lessons in addition to the main seminar – were described as cognitively demanding and draining. While the extended format was considered pedagogically valuable, it also posed challenges for concentration and workload management.

Work assignment: The teaching task was situated within the subject of general economics at a commercial vocational school, specifically targeting the training occupation of “retail salesperson”. The following learning objectives were defined for the instructional scenario:

1. Learners can explain how consumer behaviour influences pricing.
2. Learners can represent shifts in the demand curve within a price–quantity diagram.
3. Learners can interpret changes in market equilibrium based on the diagram.

Participants were instructed to base their micro-teaching on the instructional materials provided. These included a schematic diagram of supply and demand as well as a cartoon illustration designed to serve as an impulse for initiating a classroom discussion.

The explanation task was to be completed within a time frame of approximately five to ten minutes. Participants were asked to structure their preparation with this time constraint in mind and to explicitly integrate the board illustration and cartoon into their instructional explanation.

3.3 Didactic concept and VR-simulation procedure

The simulation-based teaching component consists of multiple individual sessions in which participants actively assume the role of the teacher. Each simulation lasts approximately five to ten minutes and is supported by an instructional coach. The simulations take place in a virtual classroom environment populated by 30 avatar students. Avatar behaviours – such as raising hands, taking notes, or displaying restlessness – can be selectively triggered through a central control interface. The coach operates two screens simultaneously: one displays the live perspective of the teacher, while the other is used to control the avatars' behaviour. Student responses are delivered through pre-recorded audio clips in both male and female voices. The simulation incorporates three parallel decision paths, allowing differentiated responses to the teacher's explanations at various levels of complexity. This branching design enables the simulation to adapt dynamically to the participants' performance. Based on the observed quality of the instructional explanations, the coach selects appropriate response patterns and steers the subsequent flow of the teaching scenario. This setup creates a realistic, interactive, and responsive learning environment in which participants can engage with complex classroom situations in a practical and low-risk setting.



Figure 2: Perspective of student teachers in *Teach-R*

4 Results

The results are presented below in line with the questions formulated in the “Research questions” section.

4.1 Immersion experience and plausibility as quality characteristics of virtual learning environments (RQ1 and RQ2)

Addressing RQ1 and RQ2, the evaluation revealed significant differences between the control and experimental groups regarding perceived immersion and plausibility. Students in the control group reported substantially lower immersion scores ($M = 3.39$, $SD = 1.00$) than those in the IVR group ($M = 4.22$, $SD = 0.98$), with the difference reaching statistical significance, $t(44) = -2.72$, $p = .01$.

Consistent with our expectations, participants in the control group also reported significantly higher perceptions of implausibility ($M = 3.76$, $SD = 0.86$) than their IVR counterparts ($M = 3.12$, $SD = 0.76$), $t(44) = 2.51$, $p = .02$. These findings suggest that IVR-supported learning environments are perceived as more immersive and authentic than traditional 1:1 role-plays. In literature, increased perceived plausibility is associated with stronger immersion and more effective learning, indicating a potential pedagogical advantage of VR technologies in teacher education.

4.2 Participants' subjective assessment of the IVR environment (RQ3)

In addition to quantitative data, qualitative feedback was collected to capture participants' subjective experiences with the IVR environment. The responses paint a nuanced picture. While many students highlighted the immersive quality and practical value of the IVR simulation, others noted limitations concerning realism and interactivity. For instance, some students emphasised the positive effect of the IVR experience on their learning motivation and preparation:

“I found it a great experience. You were fully immersed in the classroom. I think this is a good exercise to prepare for the lessons.”

Other comments pointed to the need for further personalisation of learning content:

“In general, I think the VR simulation is a good way to teach, but I would like the lesson to be more individualised.”

Criticism focused on the challenges of interpreting nonverbal behaviour and on the limitations of pre-scripted avatar responses:

“Gestures and facial expressions were difficult to assess, i. e., whether the virtual pupils had understood or not.”

“Very interesting experience. Unfortunately, some of the answers were inappropriate/unrealistic.”

Some participants suggested integrating artificial intelligence to increase the naturalness and responsiveness of avatar dialogue:

“If AI were behind the answers, the answers would be more precise. Sometimes, the answers didn’t quite match my questions.”

In summary, the feedback confirms the perceived innovative potential and instructional value of the IVR setting, while also identifying opportunities to improve authenticity and interactivity.

4.3 Qualitative observations on competence development in *Teach-R* (RQ3)

The qualitative analysis of recorded teaching sequences provides additional insight into the development of explanatory competence. Students demonstrated measurable progress, particularly in their ability to contextualise economic content using everyday examples. In one example, the teacher focuses on shifting supply and demand curves without fully anchoring the content in everyday life:

Teacher (T): “... if demand increases, the supply curve shifts to the right. Can anyone tell me what happens to the market equilibrium in this case? Where does the intersection move to?”

Virtual Student (VS): “Huh, I don’t see any change in price here.”

[...]

VS: “The man is still filling up at the same price.”

T: “Mhm, exactly. Logically, in our example, the price hasn’t changed. But if, as the other two have correctly pointed out, the demand curve shifts to the right, then the intersection point in our diagram also changes.”

(Participant C9405RS.0; 00:03:00–00:04:03)

In contrast, this teachers second sequence takes a significantly broader approach to explanation. The teacher picks up on the cartoon example of gasoline prices introduced at the beginning and uses it throughout to illustrate the shift in demand. The explanation is closely linked to the learners’ everyday lives and helps them connect it to the economic model:

Teacher (T): “... Now, earlier on, there were many correct questions about this, and you all have experience with it: at the beginning of the holidays, gasoline prices are usually higher. So many people need gasoline at that time, and that’s why gas stations allow themselves to raise their prices. Can you tell me what would happen if we transferred that to our price-quantity diagram [points to the board]? What would happen to our demand curve if many people demanded gasoline?”

[...]

VS: “It’s obvious that as a gas station, I would also adjust my prices if I noticed that people were filling up a lot.”

T: “Exactly, right, gas stations will react. And in which direction will they [the demand curve] likely adjust?”

(Participant C9405RS. 1; 00:02:24–00:05:50)

This second excerpt exemplifies the dimension of content representation as defined by Findeisen et al. (2021). Unlike the initial example, which presents the economic model in isolation, the improved explanation embeds the model in a familiar context – enhancing its relevance and accessibility.

4.4 Evaluation of the IVR scenario by experts (RQ4a and RQ4b)

Strengths and their implications for use

Experts evaluated the IVR scenario as largely authentic and pedagogically sound. In particular, the use of a cartoon as an introductory impulse was seen as realistic and practice-oriented:

Expert 1 (E1): “... starting with a cartoon is quite common in practice, if it fits. Especially with this topic, I can imagine using it in my teaching ...”

The scenario was also commended for its structural and didactic coherence:

E2: “... well, at least it corresponds pretty closely to what we do here in our teacher training. [...] But in itself, that was exactly what you did there. And I also found the sequence authentic ...”

A key advantage noted was the ability to record teaching sequences without data privacy concerns.

Identified weaknesses and design recommendations

Experts offered critical feedback on the transition between the task briefing and the simulation phase, noting a lack of clarity regarding students’ assumed prior knowledge and the level of the simulated learner group:

Expert 1 (E1): “... the contributions were fine; I just wasn’t sure whether such qualified answers would come from a retail class.”

Technical aspects were also noted. The focus here was primarily on the delayed reactions of the avatars:

E2: “There was always a delay between calling on a student and their response.”

Furthermore, the discussion process was considered to be inflexible due to predetermined decision-making structures.

Opportunities for the further development of VR-based learning concepts

Experts identified a range of potential applications for VR-based simulations beyond classroom management. One particularly promising area was the design of didactic transitions between teaching phases. One expert commented:

E1: "I can also imagine this [the IVR application] during the individual teaching phases. [...] For example, handing over tasks would be one such example."

This highlights the potential of VR environments as a training ground for the professional design of didactic phase transitions.

Language development and formative assessment strategies were also highlighted. For instance, exercises focused on formulating comprehension-check questions and fostering language awareness were viewed as promising:

Interviewer (I): "If I understand correctly, language sensitivity, right? So ..."

E1: "Exactly, something like that."

[...]

I: "How do I formulate questions to check understanding?"

E1: "Yes, I can imagine that."

Finally, experts saw potential in using VR for collegial case consultations, allowing prospective teachers to analyse, test, and reflect on complex teaching situations in a risk-free environment.

Risks and necessary framework conditions

Despite its promise, the experts emphasised that IVR simplifies the complexity of real-life classroom interactions and may reinforce stereotypical student representations. Therefore, they recommended using IVR as a supplementary tool rather than as a primary instructional medium:

E1: "If you go into technology now and everything only works with VR, okay. Then you have to ask yourself whether you're losing touch with reality."

Additional barriers identified included the high cost and technological demands associated with implementation:

E3: "...they're still far too expensive. [...] If I were to sit the whole class down with thirty pairs of VR glasses..."

These concerns underscore the importance of carefully balancing pedagogical, technical, and policy considerations when integrating IVR environments into teacher education.

5 Discussion

This study investigated the implementation of the IVR classroom *Teach-R* in teacher education, with a focus on perceived immersion, plausibility, and the development of explanatory skills among prospective teachers. The results indicate that IVR-based simulations outperform traditional role-plays, particularly in terms of authenticity and cognitive engagement. Higher immersion scores and lower implausibility ratings among IVR participants support key assumptions of the Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL; Makransky & Petersen 2021), emphasising the significance of presence and agency in facilitating meaningful learning experiences. Qualitative analyses of recorded teaching sessions further indicate that IVR-supported instruction contributes to improved structuring of economic content and enhanced contextualization through everyday examples. These developments suggest deeper didactic reflection and a more sophisticated understanding of instructional coherence. The integration of IVR simulations with structured peer reflection, as implemented through the Collaboration Circle, appears to be a particularly promising approach for promoting competence development in teacher education. In addition to methodological limitations, practical restrictions also arose during the implementation of the IVR simulations. To minimise motion sickness, students completed a short practice phase to orient themselves in the virtual space. Movements were limited to realistic actions; only voluntary “teleportation” within the classroom was possible to compensate for the smaller physical reception area. Since its introduction in the winter semester of 2022, only two cases of motion sickness have occurred. Nevertheless, several limitations must be acknowledged. The use of fixed decision paths in the simulation limits the flexibility and spontaneity of classroom interactions. Additionally, reflective elements could be more systematically embedded within the overall learning design. From a methodological perspective, limitations include the non-random assignment of participants to experimental conditions and the reliance on self-report data for measuring key constructs. Despite these constraints, the study underscores the considerable potential of IVR environments for teacher training – not only at the university level but also within later stages of professional development. Ongoing efforts are currently exploring how VR-based teaching scenarios such as *Teach-R* can be scaled and integrated more broadly into teacher education programmes.

References

- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(3), 14–17, 20–22, 43–46.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2013). The COACTIV model of teachers’ professional competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Eds.), *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers*, 25–48. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5_2

- Björk, S., & Holopainen, J. (2005). *Patterns in game design* (11th ed.). Charles River Media.
- Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 90*(4), 499–541. <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist, 49*(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin, 112*(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Conrad, M., Kablitz, D., & Schumann, S. (2024). Learning effectiveness of immersive virtual reality in education and training: A systematic review of findings. *Computers & Education: X Reality, 4*, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100053>
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology, 19*(2), 272–309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
- Findeisen, S. (2017). *Fachdidaktische Kompetenzen angehender Lehrpersonen: Eine Untersuchung zum Erklären im Rechnungswesen [Subject-specific teaching skills of prospective teachers: A study on explaining accounting]*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18390-5>
- Findeisen, S., Deutscher, V. K., & Seifried, J. (2021). Fostering prospective teachers' explaining skills during university education – Evaluation of a training module. *Higher Education, 81*(5), 1097–1113. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00601-7>
- Findeisen, S., & Seifried, J. (2023). Explaining skills of prospective teachers – Findings from a simulation study. *Vocations and Learning, 16*(2), 313–341. <https://doi.org/10.1007/s12186-023-09319-w>
- Franz, F. W., & Kopp, R. (2003). Die Kollegiale Fallberatung: Ein einfaches und effektives Verfahren zur ‚Selbstberatung‘ [Considerate case counseling: A simple and effective method of ‚self-counseling‘]. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis, 26*(3), 285–294.
- Grealish, L., Armit, L., van de Mortel, T., Billet, S., Shaw, J., Frommolt, V., Mitchell, C., & Mitchell, M. (2019). Using learning circles to develop intersubjectivity. In S. Billett, J. Newton, G. Rogers, & C. Noble (Eds.), *Augmenting health and social care students' clinical learning experiences: Outcomes and processes*, 163–184. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05560-8>
- Guler, M., & Celik, D. (2016). A research on future mathematics teachers' instructional explanations: The sample of algebra. *Educational Research and Reviews, 11*(16), 1500–1508. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2823>
- Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., & Richter, D. (2023a). Comparing video and virtual reality as tools for fostering interest and self-efficacy in classroom management: Results of a pre-registered experiment. *British Journal of Educational Technology, 54*(2), 467–488. <https://doi.org/10.1111/bjet.13254>

- Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., & Richter, D. (2023b). Virtual reality in teacher education from 2010 to 2020: A review of program implementation, intended outcomes, and effectiveness measures. In K. Scheiter & I. Gogolin (Eds.), *Bildung für eine digitale Zukunft* 15, 399–441. Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_16
- Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., Wiekpe, A., & Richter, D. (2021). Classroom complexity affects student teachers' behaviour in a VR classroom. *Computers & Education*, 163, 104100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104100>
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2018). Cooperative learning: The foundation for active learning. S. Manuel Brito (Ed.), *Active learning—Beyond the future*, 59–71. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81086>
- Kolodner, J. L. (1992). An introduction to case-based reasoning. *Artificial Intelligence Review*, 6(1), 3–34. <https://doi.org/10.1007/BF00155578>
- Kroath, F. (2004). Zur Entwicklung von Reflexionskompetenz in der LehrerInnenausbildung. Bausteine für die Praxisarbeit [Developing reflective competence in teacher training. Building blocks for practical work]. In S. Rahm & M. Schratz (Eds.), *LehrerInnenforschung. Theorie braucht Praxis. Braucht Praxis Theorie?* 179–193. Studienverlag.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational Psychology Review*, 33(3), 937–958. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Ragins, B. R. (2011). *Relational mentoring*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734610.013.0039>
- Reusser, K., & Pauli, C. (2015). Co-constructivism in educational theory and practice. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 913–917. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.92026-9>
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass.
- Seifried, J., Dresel, M., Rausch, A., & Wuttke, E. (2022). *Umgang mit Fehlern im Unterricht [Dealing with errors in teaching]* (Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW), Effective Teaching; Vol. 7).
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Tietze, K.-O. (2010). Kollegiale Beratung – Merkmale, Grundlagen und Wirkungen [Collegial consultation – characteristics, fundamentals and effects]. In K.-O. Tietze, *Wirkprozesse und personenbezogene Wirkungen von kollegialer Beratung*, 23–63. VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92155-6_2
- VERBI Software. (2023). *MAXQDA 2024* [Computer software]. VERBI Software. Available from maxqda.com.

- von Aufschnaiter, C., Fraij, A., & Kost, D. (2019). Reflexion und Reflexivität in der Lehrerbildung [Reflection and reflexivity in teacher education]. *Herausforderung Lehrer*innenbildung – Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, 144–159. <https://doi.org/10.4119/HLZ-2439>
- Vorderer, P., Wirth, W., Gouveia, F. R., Biocca, F., Saari, T., Futz Jäncke, Böcking, S., Schramm, H., Gysbers, A., Hartmann, T., Klimmt, C., Laarni, J., Ravaja, N., Sacau, A., Baumgartner, T., & Jäncke, P. (2004). *MEC spatial presence questionnaire (MEC-SPQ, English and German version): Short documentation and instructions for application*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26232.42249>
- Wiepke, A., Richter, E., Zender, R., & Richter, D. (2019). *Einsatz von Virtual Reality zum Aufbau von Klassenmanagement-Kompetenzen im Lehramtsstudium [Use of virtual reality to develop classroom management skills in teacher training programs]*. 133–144. https://doi.org/10.18420/DELFI2019_319
- Wirth, W., Schramm, H., Hartmann, T., & Vorderer, P. (2008). Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Entstehung von räumlichem Präsenzerleben [Development and validation of a questionnaire on the emergence of spatial presence experiences]. In J. Matthes (Ed.), *Die Brücke zwischen Theorie und Empirie: Operationalisierung, Messung und Validierung in der Kommunikationswissenschaft*, 70–95. H. von Halem.
- Wöhe, G., Döring, U., & Brösel, G. (2023). *Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre [Introduction to general business administration]* (28., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Verlag Franz Vahlen. <https://doi.org/10.15358/9783800675883>

Autor*innen

Robert Mühlendorfer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Berufliches Lehren und Lernen sowie am Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation (ZLBI) der Universität Mannheim. In seiner Forschung widmet er sich insbesondere simulationsbasierten Lehr-Lernformaten in der Lehrkräftebildung. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Implementation und Evaluation von Core-Practice-Ansätzen, die eine praxisnahe Professionalisierung angehender Lehrkräfte unterstützen.

Christian W. Mayer, Dr., ist Postdoktorand am Lehrstuhl für Berufliches Lehren und Lernen der Universität Mannheim. Seine Forschungsinteressen umfassen AI in Education (AIED), technologiegestütztes Lehren und Lernen, Eye-Tracking-Studien, die Kompetenzentwicklung von angehenden Lehrkräften und Kompetenzbewertung von Schüler*innen an beruflichen Schulen.

Kontakt: christian.mayer@uni-mannheim.de

Julia Derkau leitet das Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation an der Universität Mannheim. Ihre Schwerpunkte sind Service Learning, strategischer Wissenstransfer sowie Kooperationsstrukturen zwischen Hochschule und Gesellschaft.

Corinna Braun ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Bildungsinnovation des Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsinnovation der Universität Mannheim. Sie ist Projektleiterin für partizipative Forschung und Campus-Community-Partnerships TransforMA. Ihre weiteren Schwerpunkte sind innovative Bildungsformate sowie Kompetenzentwicklung.

Jürgen Seifried, Prof. Dr., ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik – Berufliches Lehren und Lernen sowie Sprecher der wissenschaftlichen Leitung des Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsinnovation (ZLBI) an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Kompetenzentwicklung von Lehr- und Ausbildungspersonen, Unterrichtsforschung, Lernen aus Fehlern, Lernen am Arbeitsplatz und Diagnostik beruflicher Kompetenzen.

Kontakt: juergen.seifried@uni-mannheim.de

Stepping into the Past: The Digital Learning Tool *Handbook for Time Travelers*

ANDREAS REITZIG, UTE HAGER, IVAN BALYKIN

Zusammenfassung

Dieses Kapitel stellt den Entwicklungsprozess des digitalen Angebots *Handbook for Time Travelers* vor, das die englischsprachige Wahlveranstaltung *World History of State and Law* an der Universität Mannheim ergänzt. Dieses Projekt adressierte ein wiederkehrendes Problem aus vergangenen Semestern: Zwar beteiligten sich die Studierenden aktiv an Diskussionen, doch ihr Faktenwissen war nicht immer präzise. Den Rahmen für das *Handbook for Time Travelers* bildet eine interaktive Zeitreiseerzählung, die neun historische Epochen vom Alten Ägypten bis zum geteilten Deutschland zu Zeiten des Kalten Krieges abdeckt. Implementiert in Genially und in die Lernplattform ILIAS integriert, kombiniert das *Handbook for Time Travelers* narrative Texte, KI-generierte Bilder sowie Multiple-Choice-Fragen mit unmittelbarem Feedback. In der Pilotphase zeigte sich eine starke Anfangsnutzung durch die Studierenden, die jedoch im Verlauf des Semesters rückläufig war. Ebenso zeigte sich, dass die Studierenden unterschiedlich viel Zeit für das Lesen der narrativen Elemente aufwendeten. Das Projekt verdeutlicht Potenziale und Herausforderungen von Lernansätzen mit narrativem Charakter in der Hochschullehre.

Abstract

This chapter presents the development process of the *Handbook for Time Travelers*, a digital learning resource designed to complement the English-language elective course *World History of State and Law* at the University of Mannheim. The project was designed to address a recurring issue observed in previous semesters: Although students actively participated in discussions, their factual knowledge was not always precise. An interactive time-travel narrative covering nine historical eras, from ancient Egypt to divided Germany during the Cold War, provided the framework for the *Handbook for Time Travelers*. Implemented in Genially and integrated into the ILIAS learning platform, the *Handbook for Time Travelers* combines narrative texts, AI-generated images, and multiple-choice questions with immediate feedback. During the pilot phase, high initial student engagement was observed, but this declined over the course of the semester. It also became evident that students invested varying amounts of time in reading the narrative elements. The project illustrates both the potential and the challenges of narrative-based learning approaches in higher education.

1 Previous semesters and the idea to develop a new learning tool

The course *World History of State and Law* is an elective that most participants take during their bachelor's studies. The students are expected to acquire factual knowledge (dates, names, and important terms) as well as a basic understanding of the content of corresponding contemporary legal texts. At the end of the semester, they are required to demonstrate, in the form of a term paper on a topic of their own choosing, that they are capable of addressing fundamental questions related to the evolution of state and law in different historical epochs.

Based on observations from previous semesters, students tended to actively and constructively participate in class discussions. However, their detailed factual knowledge was sometimes still in need of improvement. This was partly reflected in the submitted term papers, in which important concepts were sometimes confused. In addition, students seemed to have difficulties getting a sense for the cultural, social, and political circumstances that shaped the policy-making process in the respective historical time periods.

Against this background, the idea emerged to create an additional, motivating learning opportunity for students to independently review and reinforce basic concepts. In the *Handbook for Time Travelers*, students would assume the role of a time traveler to give them an opportunity to experience different historical epochs firsthand and immerse themselves in the political, cultural, religious, and social circumstances of the day. This was supposed to give students access to a novel way of approaching the study of the evolution of state and law. Student engagement with this digital adventure would be encouraged, though it would remain an optional course component.

2 The development phase

With just a few months available before the start of the pilot phase, it was imperative to come up with a careful plan to ensure that the final product would be finished in time for the start of the semester and turn into a useful learning tool for students. The finished product would need to satisfy three basic requirements: It would need to deal with relevant historical content to support students' learning experience; it would need to be able to capture students' attention and increase their motivation to explore the historical epoch; and it would need to be easily accessible to students through the University of Mannheim's learning management system ILIAS.

These requirements resulted in various tasks and challenges: determining what historical content and epochs to prioritize, formulating learning objectives, integrating the *Handbook for Time Travelers* into the course structure, coming up with an entertaining narrative framework, creating a general development process "from blank slate to finished chapter," and creating a structure for each chapter while figuring out technical details on how the finalized product could be implemented and integrated into ILIAS.

This section will highlight some selected considerations, challenges, and implementation solutions.

Given the experience of previous semesters described above, the finished product should help students recall important facts. That is why sets of multiple-choice questions were chosen as the core method of assessment within the *Handbook for Time Travelers*. As far as course content is concerned, the course covers different historical epochs, which are introduced in weekly increments, ranging from the dawn of civilization in ancient Egypt and Babylon all the way to Cold War Germany. While some historical epochs were clustered together in class, others were discussed at length, in some cases spanning two weeks of lectures. This approach was mirrored in the *Handbook for Time Travelers*.

Across all nine chapters, there is an overarching storyline, with a University of Mannheim history student as the main character. While studying for a history exam in the university library, the main character accidentally opens a book with magical properties that transports him back in time to ancient Egypt. In the story, the students assume the role of this time-travelling student, whose goal is to find a way back to the present.

Each chapter consists of five main components: The first of these is a map containing an overview of gradually unlocking individual locations that students will visit and discover. Providing students with a map of successively unlocking individual locations was supposed to increase students' sense of curiosity and, therefore, be a driving factor to want to discover subsequent locations (Loewenstein 1994). The second component is a narrative text that is designed to create "greater immersion, engagement, motivation, and learning" (Naul & Liu 2019) and to set the scene and transport students into the respective historical epoch. Since the addition of visual information to written text can enhance the ability to process information (Paivio 1971), carefully curated AI-generated images¹ were added as a third component. These serve as a visual aid for the scenes students encounter along the way. The fourth component, the subject-related learning content, was embedded into the storyline in the form of 10 multiple-choice questions with plausible distractors as well as feedback slides as the fifth component. These are displayed to students every time an incorrect answer option is selected, based on Gardner and Strayer (2017), who suggest that immediate feedback is essential, as it strengthens learning and helps prevent misconceptions from becoming established.

New chapters only unlocked in ILIAS when the corresponding lecture topic had been concluded in class. That way, students could use the new chapter to review the learning content of the previous teaching session. In other words, students could only ever see and access the chapters that had already been covered in class.

In the *Handbook for Time Travelers*, there is one fixed general path. Students' answers do not influence the course of the storyline. Incorrect answers only lead to feedback slides, not proper detours or additional locations. The idea of detours or additional locations had to be abandoned due to time constraints. In other words, if a student selects an incorrect answer option, they get to reattempt the question after being shown the corresponding supplementary feedback slide. The storyline only progresses after students have selected the correct answer option.

1 These images were generated with ChatGPT Plus, based on detailed prompts and a diligent selection process.

To turn the idea of the *Handbook for Time Travelers* into reality within the limited time frame that was available to the project team, it was essential to find a program to implement this idea that did not require programming skills. Among the options considered were the authoring tool Adobe Captivate and the branching scenario within H5P before the software Genially was selected as the most appropriate tool for the job. This was based on the ease of adjusting existing, ready-to-use, structured templates that also offer a more eye-catching visual layout.

Initial tests showed that Genially's user-friendly and visually appealing "Desert Island" template (see Figure 1) could be easily adapted for the purposes of the *Handbook for Time Travelers* (see Figure 2).

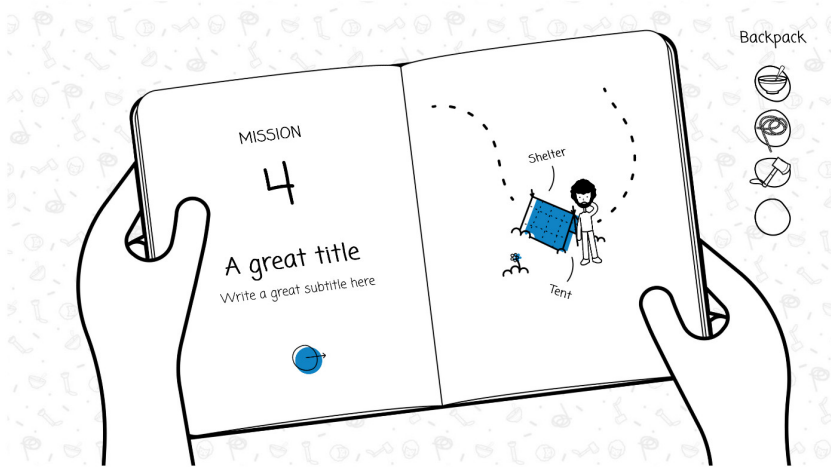


Figure 1: Screenshot from the "Desert Island" template in Genially (Source: <https://genially.com>)

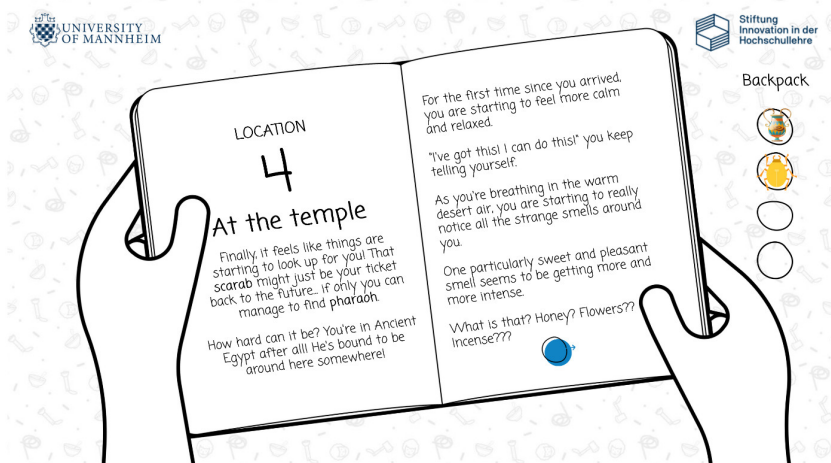


Figure 2: Screenshot from the *Handbook for Time Travelers*

In ILIAS, chapter titles and thumbnails linked to the respective chapters hosted in Genially and gave students ready access once the chapters unlocked (see Figure 3).



Figure 3: Chapter thumbnails with weblinks in ILIAS

To help students understand the aim of the *Handbook for Time Travelers*, how it works, and who to contact in case of technical difficulties or questions, students had the opportunity to refer to introductory information, which was also available to them within ILIAS.

3 Bringing the storyline to life

The first chapter occupies a key function within the context of the storyline: Like the pilot episode in a TV series, it had to be designed to captivate students from the outset and leave them eager to continue. Its primary function was to introduce students to both the storyline and the mechanics of the digital learning tool, clarifying that they were assum-

ing the role of a time traveler who had inadvertently journeyed into the past and now needed to answer subject-related questions in order to find a way to return to the present. The chapter also needed to establish that this was only the beginning of a larger narrative, one that would unfold across subsequent chapters set in different historical periods. To encourage students to voluntarily return and engage with future chapters, the opening sequence had to be engaging, motivating, and memorable. A deliberate cliffhanger at the chapter's conclusion was therefore included to spark curiosity and sustain interest.

From a development perspective, the first chapter also functioned as a blueprint, providing a structural and procedural model that could be replicated and refined in the creation of later chapters. The starting point in the development process for the first chapter was the formulation of the 10 multiple-choice questions that deal with a variety of issues to do with the state and laws of ancient Egypt, the first topic that was discussed in class. This section explores the different factors that shaped the process of embedding those quiz questions into a convincing storyline, and how that approach went on to influence the writing of the overall narrative in the chapters that followed.

In order to accommodate the variety of questions and to create a blueprint for the story development process, it soon became clear that each chapter needed to be subdivided into different scenes. It was decided to do so by having the time traveler visit several locations during the relevant epoch. These would appear on the overview map, revealed to students one location at a time as they progressed through the chapter. The division, using several locations, gave structure to the individual chapters while also being intended as a motivational factor for students.

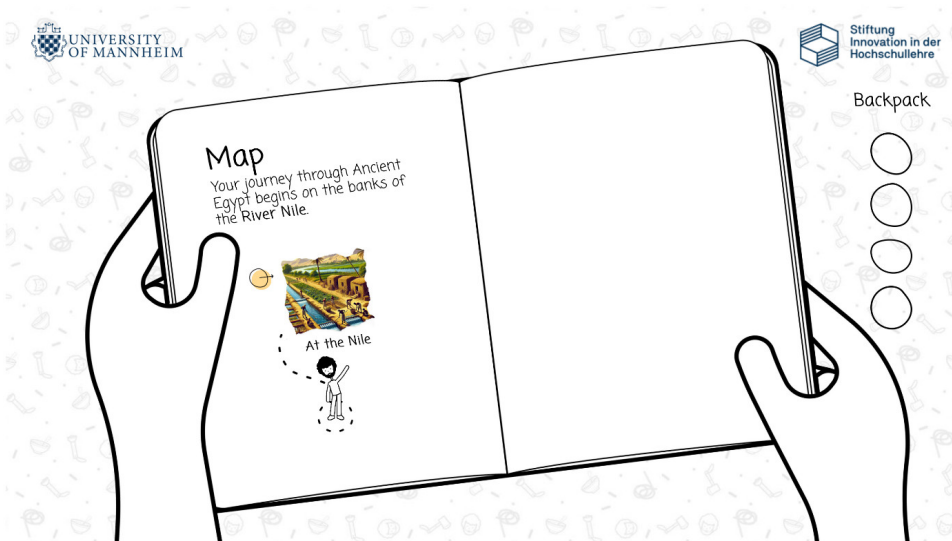


Figure 4: Overview map at the beginning of the chapter

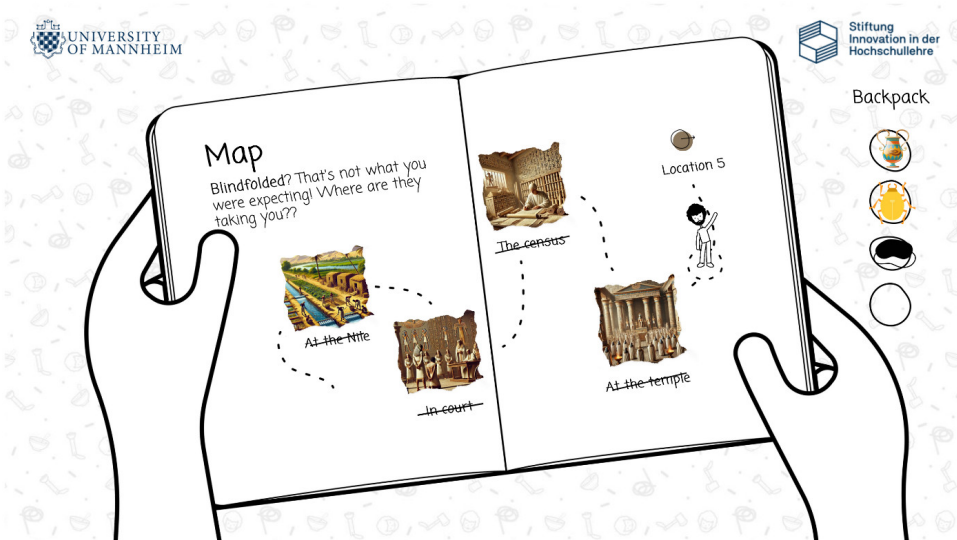


Figure 5: Overview map at the end of the chapter

One question emerged early on in the development process: Since the *Handbook for Time Travelers* was not only designed to help students review historical facts but also to “bring history to life,” it was important to create – within the limits of a text-based digital learning adventure – a vivid world for the time traveler to experience.

One way to achieve this was through the use of diverse sets of locations throughout the story. Some of these locations are relatively ordinary, such as a tavern, a market, or a village, replicating the routines of daily life as they could have occurred in the past and offering glimpses into a world long gone. Others, however, transport the time traveler to historic landmarks around the globe: the terracotta army guarding the tomb of China’s first emperor, Qin Shi Huang, the Temple of Apollo in ancient Delphi, or the Berlin Wall at the height of the Cold War. These places were included to spark curiosity and encourage students to find out more about the historical and cultural significance of these sites.

Another way was by having the time traveler encounter and interact with people from the respective historical periods. While the characters included in the storylines are mainly fictional, their dress, customs, socioeconomic status, religious beliefs, political convictions, and world views were designed to align with historical realities. These personal encounters are particularly important in helping students to better understand what everyday life may have been like for the respective local community. The colorful range of characters that make an appearance over the course of the centuries include face-to-face encounters with the Pharaoh in ancient Egypt, a senator in ancient Rome, a Frankish fur trader in the early Middle Ages, a young woman persecuted as a witch in medieval England, a university professor in Meiji-era Japan, and East German refugees during the Cold War. Each character has specific characteristics and intentions that guide their actions and, thus, influence the storyline (Schraffenberger et al.

2023). Some of these people turn out to be helpful, friendly, and generous, while others are arrogant, deceptive, or openly hostile. The range of characters that make an appearance encompasses people from all walks of life: young and old, rich and poor, across professions and circumstances.

The time traveler's defining traits are his helpfulness and a strong sense of justice, which drive him to assist people across different eras – pushing both the story and the quiz questions forward. Throughout the story, the character of the time traveler tries his best to blend in with the people around him. Fearing he might be viewed as delusional, or even as a traitor, he avoids openly admitting that he has traveled through time. When people mistake him for somebody else, he plays along – anything to keep his time-travel secret safe. These types of mix-ups and misunderstandings did not always work to the time traveler's advantage, but they added suspense and unexpected twists to the storyline.

One of the main challenges was to come up with an engaging storyline in which the 10 multiple-choice questions could be logically embedded. For example, when a question on the role of irrigation as a factor in ancient Egypt's unification comes up, the time traveler is standing by the banks of the Nile River, admiring the fertile fields that stretch to the horizon. However, while questions relating to tangible aspects of daily life could be relatively easily linked to specific locations, no immediate associations were evident for more abstract topics, such as different forms of government. This led to another challenge: Although questions about forms of government could, in principle, be associated with a king's castle or similar settings, this approach could not be implemented consecutively across all nine chapters, in order to avoid repetition. Therefore, creative solutions were required to embed questions about power, governance, law, jurisprudence, and similar topics into an engaging narrative framework.

One way to integrate questions about more abstract topics into the storyline was to have the time traveler observe scenes that naturally provided the necessary context. For instance, while making his way through ancient Rome, the time traveler witnesses a family dispute in which a father angrily accuses his son of caring only about his inheritance. This encounter sets the stage for a quiz question related to Roman inheritance law. In another epoch – medieval England – the time traveler finds himself at a bustling marketplace just as a thief is caught trying to steal from one of the vendors. As the thief is dragged away, the time traveler begins to wonder what kind of punishment might await him under the laws of the time. These situational observations allowed abstract legal and societal concepts to be introduced in a way that felt natural and grounded in everyday life.

Another way to integrate such questions was through interactions with other characters, where the topics of conversation naturally paved the way for certain types of questions. For example, while sharing a drink with a local in ancient Byzantium, the discussion turns to the political consequences of the fall of the Western Roman Empire, followed by a related quiz question. Similarly, during a stroll through a park in Meiji-era Tokyo, a casual exchange with a university professor shifts to the political reforms introduced by the new Emperor of Japan. Although the park setting is not directly linked to

the topic, the quiz question flows logically from the conversation. In this way, conversation served as a bridge between narrative immersion and historical inquiry.

What was important throughout was ensuring a logical and engaging flow of the storyline within each chapter. This required arranging the 10 questions in a way that maintained narrative coherence and curiosity while avoiding any disruption to the story's momentum. To achieve this, it was essential to create a storyline in which the time traveler's movements between locations felt both plausible and meaningful. Each stop along the journey needed a clear purpose – why the time traveler arrives there, what happens during his stay, and what causes him to move on to the next place.

Since the “Desert Island” template in *Genially* included a backpack with space for four items (see Figure 5 on the right), this idea was also adapted into the context of the *Handbook for Time Travelers* from the first chapter onwards. This backpack and its contents are the only personal items the time traveler brings into each historical epoch. At the beginning of the first chapter, the backpack is completely empty. This changes over the course of the story: Through interaction with other people, the time traveler sometimes receives goods that end up in his backpack or trades items from his backpack for other goods, favors, or services. Items collected and traded include food and drinks that were popularly consumed in the respective time periods, religious artefacts, and money. If any items remained in the time traveler's backpack at the end of a chapter, he would bring the remaining items with him to the following time period.

Each chapter draws on vivid sensory details to bring the narrative to life (Schraffenberger et al. 2023). While the *Handbook for Time Travelers* itself doesn't include actual sound, the storyline conjures auditory scenes such as the lively chatter of a marketplace, the whistling of a train, or the shrill cries of monkeys echoing through the rainforest. Scents play an equally important role: the aroma of sizzling meat and freshly baked bread in a market square, the fragrance of incense wafting through an Orthodox church, or the damp, earthy smell inside a makeshift tunnel. And beyond the images provided as visual aids, the text weaves in further descriptions – majestic landscapes, veils of mist, and the shadowy depths of thick forests – which all work together to fully immerse the reader in each moment.

The overall storyline had to strike a balance between credibility – recreating scenes as they might have once unfolded – and the fictional element of a time-traveling main character who is able to communicate fluently across different languages of past centuries. Along the way, some fictional touches were unavoidable. Since all nine chapters followed one overarching narrative, each chapter needed to end with a transition to carry the time traveler from one era to the next. Given the fantastical premise of time traveling, these transitions often leaned on supernatural elements: slipping through a secret passage, being swept away by a violent storm, or tasting a mysterious food – each opening a portal to another, unknown point in time.

Depending on how turbulent the last transition was, the time traveler begins the next chapter either believing that he has finally made it “back home” or even that he has died, only to realize he has landed in yet another historical era. Each chapter, therefore, begins with an orientation phase as the traveler works out exactly where and when, he

has arrived. Clues such as the landscape, the architecture, the language spoken around him, or the writing on signs gradually reveal the new location. These transitions from one chapter to the next create a natural flow, linking the individual episodes into a single, cohesive narrative.

The chapters in the *Handbook for Time Travelers* vary greatly in tone. In some, the time traveler's life is at risk as he's drawn into intrigues and conspiracies. In others, the pace slows, allowing him to enjoy art, culture, and even fine dining. Some chapters focus on survival in harsh conditions, while others pit him against powerful enemies. The outcome is a diverse narrative that keeps the story fresh and avoids it becoming repetitive.

4 Analysis and critical reflection

After the pilot phase of the *Handbook for Time Travelers* was completed in the spring semester 2025, the authors conducted a structured analysis of students' engagement using Genially's built-in analytics. Every student interaction with each chapter was logged, allowing the team to gather quantitative data on how the product was used over the course of the semester. The data shed light on usage patterns: how many students participated in each historical scenario, how thoroughly they went through the content, and where they might have struggled or disengaged.

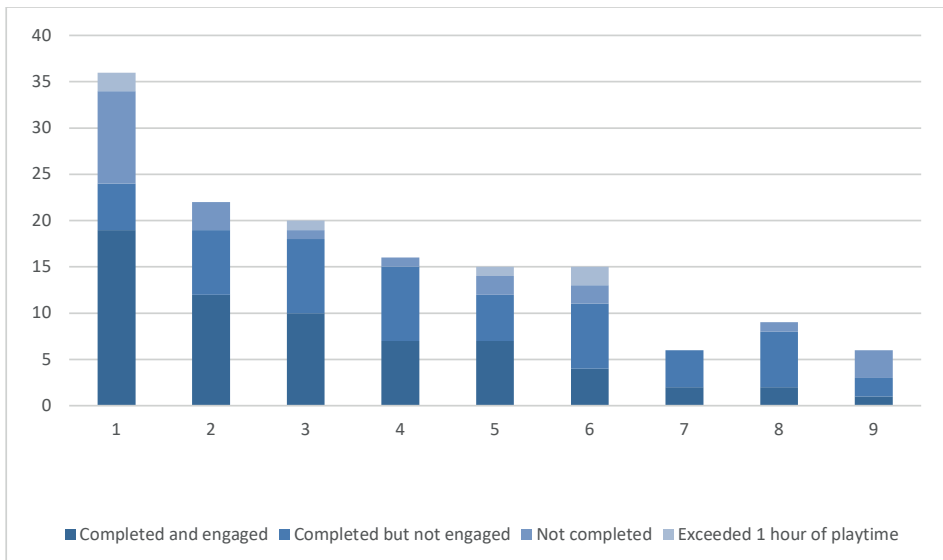


Figure 6: Students per chapter

As Figure 6 shows, the number of students using the *Handbook for Time Travelers* declined steadily with each subsequent chapter. Volume 1 (Ancient Egypt) had 36 user-

names registered. Since only 33 students were enrolled, it seems some students went through the first chapter more than once, using different usernames. Even so, the vast majority of the class appears to have logged in at least once – showing a strong initial level of engagement. However, by Volume 5 (Ancient Rome), the number of users had dropped to 15, with the final three chapters registering fewer than 10 users each – only 6 for chapters 7 and 9 (Medieval England and Cold War Germany, respectively). This attrition curve suggests that while the *Handbook for Time Travelers* sparked interest early on, sustaining that engagement through all nine chapters was challenging. Several factors might explain this drop-off:

First, the *Handbook for Time Travelers* was not a mandatory graded component but was specifically designed as a voluntary additional tool to approach the course material from a new perspective. As a result, some students might have initially tried it out of curiosity but did not continue once the novelty wore off or when they became busier with other coursework. Second, the timing of the release of new chapters later in the semester coincided with end-of-term pressure, possibly leading students to prioritize other tasks. A third possibility is that there was too much of a time gap between the release dates of some of the individual chapters. While a new chapter was initially released every week, there was a time gap of five weeks after the release of chapter 6, among other things due to the semester break. This coincides with a significant drop in student participation for chapters 7 and 8, which were both released on the same day. At this point in time in particular, more reminders in class may have helped students remember that the time traveler series was ongoing and how engaging with it would benefit their studies.

Not every student who completed a chapter actually engaged with the chapter's content in the way that was originally intended. The initial idea was for students to read each chapter in order to immerse themselves in the time period and contextualise the quiz questions within their social and cultural backgrounds. Over the course of the chapter, they would then answer a total of 10 multiple-choice questions related to content covered in the previous corresponding lectures. However, in practice, a growing number of students spent less than 10 minutes on each chapter, which suggests that they skipped through narrative text slides and only engaged with the slides containing the multiple-choice questions themselves. Figure 6 records these as “completed but not engaged.” Conversely, students who spent 10 minutes or longer on each chapter are more likely to have read some or all of the accompanying storyline.² These are recorded as “completed and engaged.” With this measure in mind, the numbers indicate that only 14 percent of students who attempted chapter 1 skipped through the narrative sections. In chapter 8, this was true for two thirds of student players.

In addition, Figure 6 shows that there were several instances where students did not complete individual chapters. For example, of 36 users who attempted chapter 1, seven only briefly sampled it. On average, these seven students only spent 42 seconds

2 Individual values exceeding 1 hour of playtime were excluded here, since it could not be conclusively determined whether these players were intensely engaged in the content or simply left a tab with the chapter open on their electronic device without interacting with it for an extended period of time.

in the first chapter. In other words, they would not have had time to assess the quality or usefulness of the *Handbook for Time Travelers* as a learning aid in any depth. This suggests that students' decisions whether to continue or discontinue working with the series at this early stage were likely based on superficial factors, such as the feeling that there was too much text to read or too few pictures to look at. A mismatch of expectations or technical difficulties may have played a role as well.

Another telling factor is the average length of time that students spent working through each chapter, summarized in Figure 7:

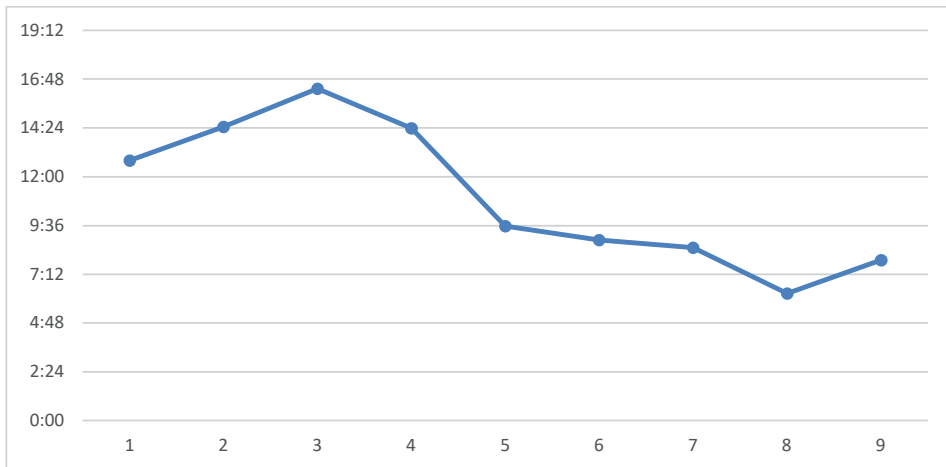


Figure 7: Average time spent on each chapter (in minutes)³

On average, students spent the most time on the first four chapters, with chapter 3 having the highest average value, peaking at 16 minutes and 20 seconds. In the subsequent chapters, the average length of time spent in each chapter drops noticeably, bottoming out at only 6 minutes and 15 seconds in chapter 8. This indicates that students were increasingly less invested in spending time on the *Handbook for Time Travelers*. As the semester progressed, students appear to have treated it as a quick self-test of knowledge rather than an opportunity to immerse themselves in the historical time periods.

Each chapter was designed to have a similar level of difficulty compared to the other chapters in the series. However, the statistical analysis, visualized in Figure 8, shows that some chapters proved more difficult for students than others:

³ Individual values exceeding 1 hour of playtime were excluded here, since these suggest that the player left a tab with the chapter open on their electronic device without interacting with it for an extended period of time.

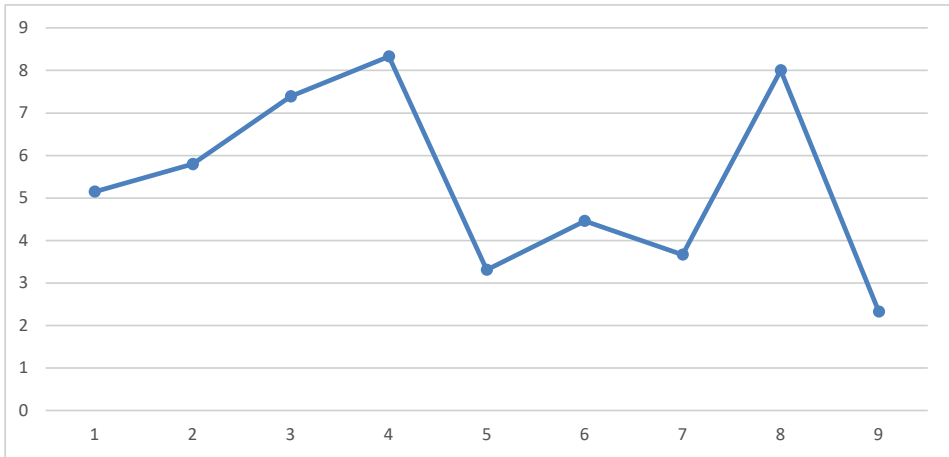


Figure 8: Average number of mistakes per chapter

Across the entire series, students who completed the individual chapters made an average of 5.4 mistakes per chapter. Chapters 3 (Ancient India & China), 4 (Ancient Greece), and 8 (Meiji-era Japan) proved to be the most difficult, with up to an average of 8 mistakes per chapter. Conversely, the chapters with the least amount mistakes recorded were chapters 5 (Ancient Rome), 6 (Byzantium), 7 (Medieval England), and 9 (Cold War Germany), with an average of as few as 2.3 mistakes per chapter. Some chapters likely produced a higher rate of errors because they covered topics less familiar to students. Conversely, chapters tied to subjects where students already had more background knowledge may have been perceived as easier.

Overall, the observed user behavior suggests that students regarded the *Handbook for Time Travelers* as a lower priority over the course of the semester. How do these usage patterns compare with those of other optional, supplementary learning tools employed in different courses and at other universities?

Considering the fact that the *Handbook for Time Travelers* was a voluntary additional learning tool, not a graded core course component, the observed usage patterns are, in fact, broadly in line with those reported in related contexts. For example, an in-depth study of student “enrollment, engagement, persistence, and completion in online higher education” in large-scale online courses found that “participation declines rapidly in the first week but subsequently flattens out in later weeks of the course” (Evans et al. 2016, p. 206). It has also been documented that “students tend to bypass optional coursework toward the end of the semester in order to allocate more time for their summative assessments, such as assignments, exams and final projects” (Bulut et al. 2025, p. 8).

The reasons for skipping voluntary tasks can be complex: During their studies, students follow various goals. In addition to fulfilling formal requirements to pass courses, students also pursue personal goals, for example, in the areas of personal development, academic engagement, or self-directed study. The extent to which students weigh and prioritize formal and personal goals can vary greatly from individual to individual (Bosse

et al. 2019, pp. 20–25). For example, studies show that a large proportion of students in Germany work part-time (Kroher et al. 2023, p. 84), meaning there is less time available for their studies (Kroher et al. 2023, p. 64). In general, students have to master requirements in many different fields: This includes learning how to study effectively, organizing their course load, dealing with study-related and personal problems, learning how to work in a team, and many more (Bosse et al. 2019, p. 28). In this complex structure of external demands and their own plans, students are constantly faced with the challenge of managing their time and other resources.

Beyond that, students' perception of the usefulness of a learning tool is a key factor influencing its adoption and continued use (Vandercruysse et al. 2015). Self-assessment opportunities during the semester are generally intended to help students reflect on their individual learning progress. However, such assessments can be a double-edged sword. When students perceive their performance as strong, they may conclude that further study is less necessary. Conversely, those who perform poorly may feel discouraged and reduce or even abandon their study efforts altogether (Abney et al. 2017).

Overall, it can be said that there are many possible reasons why students choose not to make use of voluntary learning opportunities. The only certainty is that their voluntary nature inherently allows students the option to decide against engaging with them in the first place.

Apart from turning the *Handbook for Time Travelers* into a mandatory, graded course component, there are other ways to further improve usage patterns in subsequent semesters that are within the instructor's sphere of influence. These include more frequent in-class reminders as new chapters are unlocked, as well as a more thorough explanation of the *Handbook for Time Travelers*' objectives and benefits as a learning tool. This could serve to increase students' awareness of new chapter releases and enhance the tool's perceived importance as a learning aid throughout the semester. It might also be worthwhile exploring the possibility of changing the current linear storyline within each chapter into proper branching scenarios. Instead of students merely receiving feedback after selecting an incorrect answer before retrying the same question, incorrect answers could serve as gateways to alternative sequences, allowing students to explore supplementary scenarios beyond the current storyline. While it would require considerable time and effort to adapt each chapter, this could foster a greater sense of curiosity among students regarding the possibility of getting to know unique aspects of respective chapters, thereby increasing their intrinsic motivation to remain engaged even in later stages of the semester.

5 Conclusion

The *Handbook for Time Travelers* is a text-based time travel story including quiz questions, featuring nine different historical epochs. It was intended to provide an additional means of accessing the material, enabling students to engage with the world of history from a different perspective through contextualizing abstract concepts in narra-

tive form. Furthermore, it was intended as an additional means of practicing recalling important facts. During the pilot phase in the spring semester 2025, it became evident that with the progression of the semester, students tended to either focus on the assessment part – skipping the narrative, immersive elements – or skip the *Handbook for Time Travelers* entirely. While disappointing from the developers' perspective, the observed usage pattern is broadly in line with other findings regarding the use of voluntary, supplementary course components. Since the goal is to keep the *Handbook for Time Travelers* a voluntary tool in subsequent semesters, possible ways to increase usage patterns include more frequent reminders to students, a more thorough explanation of the tool's use and benefits as well as the potential to turn the existing linear chapter structure into a more engaging branching scenario where incorrect answers lead students down slightly different paths, giving them an opportunity to explore additional scenes along the way. These modifications could make the story even more appealing in the future.

References

- Abney, A. J., Amin, S., & Kibble, J. D. (2017). Understanding factors affecting participation in online formative quizzes: An interview study. *Advances in Physiology Education*, 41(3), 457–463. <https://doi.org/10.1152/advan.00074.2017>
- Bosse, E., Mergner, J., Wallis, M., Jänsch, V. K., & Kunow, L. (2019). *Gelingendes Studieren in der Studieneingangsphase: Ergebnisse und Anregungen für die Praxis aus der Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre im Projekt StuFHe*. Verfügbar unter <https://www.oa.uni-hamburg.de/elke-bosse-stufhe-2019/elke-bosse-stufhe-2019.pdf> (Zugriff am 03.03.2026).
- Bulut, O., Gorgun, G., & Yildirim-Erbasli, S. N. (2025). The impact of frequency and stakes of formative assessment on student achievement in higher education: A learning analytics study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), e13087. <https://doi.org/10.1111/jcal.13087>
- Evans, B. J., Baker, R. B., & Dee, T. S. (2016). Persistence patterns in Massive Open Online Courses (MOOCs). *The Journal of Higher Education* (87), 206–242. <https://doi.org/10.1080/00221546.2016.11777400>
- Gardner, M. K., & Strayer, D. L. (2017). What cognitive psychology can tell us about educational computer games. In R. Z. Zheng & M. K. Gardner (Eds.), *Handbook of research on serious games for educational applications*, 1–19. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0513-6.ch001>
- Kroher, M., Beuße, M., Isleib, S., Becker, K., Ehrhardt, M.-C., Gerdes, F., Koopmann, J., Schommer, T., Schwabe, U., Steinkühler, J., Völk, D., Peter, F., & Buchholz, S. (2023). *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung. Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021*. Verfügbar unter https://www.dzhw.eu/pdf/ab_20/Soz22_Hauptbericht.pdf (Zugriff am 03.03.2026).

- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116(1), 75–98. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.1.75>
- Naul, E., & Liu, M. (2019). Why story matters: A review of narrative in serious games. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 687–707. <https://doi.org/10.1177/0735633119859904>
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes* (1st ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315798868>
- Schraffenberger, J. D., Morgan, R., & Tracey, G. (2023). *Elements of creative writing*. University of Northern Iowa.
- Vandercruysse, S., Vandewaetere, M., Maertens, M., ter Vrugte, J., Wouters, P., de Jong, T., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2015). Development and validation of the Game Perceptions Scale (GPS). *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* (24), 43–74. <https://doi.org/10.1037/t45943-000>

Autor*innen

Ute Hager, M. A., und **Andreas Reitzig**, PhD, begleiteten als Teil des InnoMA-Projektteams die Lehrenden bei der Konzeption und Umsetzung innovativer Ideen für die Hochschullehre. Ihre Interessenschwerpunkte bilden Game-based Learning, Künstliche Intelligenz, Augmented und Virtual Reality sowie E-Learning.

Ivan Balykin, Assoc. Prof. Dr., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lehrender im Bereich der Zeitgeschichte an der Universität Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der ukrainischen Geschichte, Erinnerungspolitik, europäischen Integration sowie in digitalen Erinnerungskulturen und postsowjetischen Transformationen. Ein besonderer Fokus seiner Arbeit liegt auf innovativen didaktischen Ansätzen, insbesondere auf digitalen, spielbasierten und immersiven Lehr- und Lernformaten in der Hochschullehre.

Kontakt: ivan.balykin@yahoo.com

Personalized Exercise Recommendations for University Courses: A Supplementary Digital Learning Tool

LEA COHAUSZ, HEINER STUCKENSCHMIDT, DIRK IFENTHALER

Zusammenfassung

Inhaltsempfehlungssysteme sind eine wertvolle Ergänzung für Kurse mit heterogenen Gruppen von Studierenden, da sie Lernende mit unterschiedlichen Vorkenntnissen unterstützen können. Sie ermöglichen individuelle Empfehlungen für Übungen und zusätzliche Materialien, die auf den aktuellen Wissensstand jedes einzelnen Studierenden zugeschnitten sind. Bei der Entwicklung und Nutzung eines solchen Systems im Rahmen einer Lehrveranstaltung im Masterstudium müssen jedoch zunächst verschiedene Hürden überwunden werden, um eine erfolgreiche Lösung zu entwickeln. Dazu gehören die Zusammenstellung und Kennzeichnung von Materialien sowie die Akzeptanz und Nutzung des neuen Tools durch die Studierenden. Umfrageergebnisse zeigen, dass nur eine begrenzte Anzahl von Studierenden das Empfehlungssystem genutzt hat. Dennoch scheinen die meisten Studierenden auf die ergänzenden Materialien zugegriffen und diese durchgearbeitet zu haben, wenn auch außerhalb des Empfehlungssystems selbst.

Abstract

Content recommender systems are a valuable addition to courses that consist of heterogeneous groups of students, as they can support learners with varying levels of prior knowledge. They enable individualized recommendations of exercises and additional materials tailored to each student's current level of knowledge. However, when developing and using such a system as part of a master's course, it is first necessary to overcome numerous hurdles in order to develop a successful solution. This includes compiling and labeling materials and getting students to accept and use the new tool. While survey results indicate that only a limited number of students used the recommender system, most students still appear to have accessed and worked through the supplementary materials, albeit outside of the recommender itself.

1 Initial Situation and Objectives

1.1 Rationale for the Project

This project was initiated to address the challenge of accommodating students with varying levels of prior knowledge in the course *Decision Support (DS)*. In the two-year master's program, *DS* typically attracts between 60 and 80 students in their first or second semester of study. It focuses on methods for decision-making by rational agents. The specific topics within the course are:

- logic and deriving facts from logic,
- Bayesian probabilities,
- networks and efficiently using them to make predictions,
- hidden Markov models,
- Markov decision processes and the fundamentals of reinforcement learning,
- as well as the basics of game theory.

DS is part of the course structure of several programs:

- Business Informatics: *DS* is one of eight core courses, of which students are required to complete three.
- Data Science: *DS* is one of several data analytics courses, with students required to complete between six and nine in total.
- Economic and Business Education: *DS* can be taken as an elective.
- Exchange programs: Exchange students from various academic backgrounds – including economics, business, and mathematics – at both the bachelor's and master's levels can take the course.

Hence, students with a comparatively wide range of skills and abilities take this course, whereas the heterogeneity is further enhanced by the variety of bachelor's degrees students may have completed. Specifically, students' backgrounds can be described as follows:

- Business Informatics: Students who are working towards their master's in business informatics all have a background in computer science and business, but the depth of their knowledge in each area varies. Some students have taken more computer science-oriented courses, while others have focused more on business courses.
- Data Science: Students who study data science may have a background in computer science, mathematics, statistics, or social sciences with a specialization in statistics.
- Economic and Business Education: These students have usually completed their bachelor's degree in this area and often have little or no background in informatics.
- Exchange programs: Students may come from any academic background.

Evidently, students taking *DS* arrive with different states of knowledge and may find different aspects of the course easy or challenging. For example, students with a background in mathematics typically have no problems with any of the topics discussed. Those with a strong background in statistics or social sciences typically already have

advanced knowledge of Bayesian statistics and related topics but might have problems with logic. The opposite tends to be true for computer science students who may struggle with statistical topics. This diversity makes it challenging to teach *DS* in a way that every student can follow along and understand the content without frustration. Students often notice the heterogeneity of the group and – at a certain point during the course – experience intermittent anxiety regarding their own competencies upon realizing that some of their peers are more advanced in certain areas. This is typically the time when they start asking for supplementary exercises in order to tackle their specific challenges. They feel uncertain concerning their current abilities and are unable to assess how well they have understood specific topics. A personalized e-learning environment could help motivate students tremendously by meeting this need.

1.2 Objectives of the Project

The goal of this project is to improve students' learning experiences by providing personalized, short exercises tailored to their current level of knowledge. This is intended to reinforce their understanding of the material, support self-paced learning, and foster confidence in their abilities. The exercises offer additional opportunities for practice beyond the standard coursework. They improve exam preparation, as the course's final exam consists predominantly of computational exercises, making regular practice essential for success.

Goal 1: Enhancing learning understanding: Provide targeted exercises that match each student's current knowledge level to deepen their understanding.

Goal 2: Providing immediate feedback: Ensure students receive instant feedback on their responses to reinforce learning and correct misconceptions in real-time.

Goal 3: Creating a personalized learning experience: Develop an exercise recommendation system that dynamically adjusts to the student's progress and proficiency.

Goal 4: Fostering self-confidence and self-efficacy: Empower students by giving them the tools and feedback they need to succeed independently, thus increasing their trust in their own learning capabilities.

We took the following actions to achieve those goals:

- **Developed a recommendation system:** Created an algorithm to recommend short exercises based on the student's current performance and ability.
- **Implemented an immediate feedback mechanism:** Integrated an automated feedback system that delivers explanations and corrections instantly after each exercise, enabling students to learn from their mistakes.
- **Created personalized learning pathways:** Designed the system to continually assess student progress and adjust the difficulty and type of exercises accordingly to match their evolving capabilities.
- **Encouraged independent learning:** The system promotes self-study by offering exercises that challenge students while providing a safety net of real-time feedback, boosting their confidence and autonomy.

By providing personalized exercises and immediate feedback, the project aimed to improve student engagement, enhance their learning process, and ultimately boost their self-efficacy and academic confidence. Additionally, the project aimed to explore how well students accepted the recommender and how they used the system. By analyzing student engagement with the recommender, the project provided valuable insights into how adaptive learning systems can be implemented in this and other courses where such a system may be helpful.

Relevant Conditions

The project was implemented within the structural and technological constraints of the university's existing e-learning platform, ILIAS. Several factors influenced its execution, including the availability of student data, technical integration challenges, and the need to ensure fairness in accessing educational resources. One of the primary constraints was the **lack of historical data** on student performance since this was a new project with newly compiled exercises. According to Huang et al. (2019, p. 1261), sophisticated recommendation algorithms require either data from past users to estimate exercise difficulty and sequencing, data from current users to assess their level of knowledge, or both. Without these previous records, it was impossible to train a sophisticated recommendation algorithm capable of dynamically adapting to past student behavior. Consequently, the system had to rely on students' self-assessments as well as expert coding to determine the appropriate level of difficulty of the exercises. The problem of a lack of data, known in the literature as the "cold-start-problem" (Liu 2019), required manually assigning difficulty levels instead of estimating them from past interactions. Moreover, this meant relying on some critical assumptions: most noticeably, we assumed that students were able to self-evaluate their own ability, that our difficulty ratings were correct, and that matching between student ability with exercise difficulty level would produce sensible recommendations.

Future iterations of the course can make use of past interaction data, for example, to refine the difficulty levels of the exercises. However, more advanced, dynamic methods require large datasets that will be hard to reach with only 60 to 80 students per year – especially considering that content and, consequently, exercises evolve over time. Another important consideration was ensuring that **all students had access to the same resources**, even if they chose not to use the recommender system. To maintain fairness, all additional exercises were published on an external webpage, organized by topic and difficulty level, and made accessible either through the recommender system or directly. Some students may have avoided the recommender tool because it tracks user behavior, including the ability levels they assigned themselves. Although the tracking happens in an anonymized way, this may have discouraged students from agreeing to the terms of use. As discussed later, many students also preferred to work through the materials at their own pace, without considering the recommendations.

Furthermore, due to **technical constraints**, the recommender could not be directly implemented in ILIAS. To mitigate these constraints, a button linking to the external recommender system was integrated into ILIAS, allowing students to seamlessly tran-

sition between the two platforms. Still, implementation within this system would have been preferable. A single system would enable more comprehensive data gathering – for example, regarding how students interact with other materials – and offer a better user experience for the students, which may also increase the recommender’s usage.

1.3 Alignment with the Framework for Quality Development in Digitally supported Teaching and Learning

The exercise recommender aligns closely with modern educational frameworks that emphasize digitally supported, student-centered learning (as the one created by the InnoMA research team, see chapter 2). It integrates key principles such as adaptive learning, student engagement, and scaffolding techniques to create a more inclusive and responsive educational environment. The recommender system fosters an individualized approach by providing students with exercises that match their self-assessed needs, ensuring that they are appropriately challenged and supported. Additionally, it promotes active learning, as students are encouraged to take responsibility for assessing their own level of understanding and engaging with supplementary materials accordingly.

By leveraging technology to bridge gaps in understanding, the project exemplifies how digital tools can be harnessed to improve the overall effectiveness of university courses. Furthermore, the initiative contributes to the broader discourse on e-learning methodologies by demonstrating the feasibility of integrating personalized learning pathways into traditional university curricula.

2 Description of the Teaching Concept

2.1 Teaching Concept

Decision Support is divided into a weekly lecture and two identical exercise sessions, between which students are free to choose. Attendance in all course sessions is optional. The lecture follows an inverted classroom format. Each week, students prepare by watching two to four videos, each no longer than twenty minutes. They can post questions related to the videos in an online forum or raise them directly during the lecture, where the professor answers them and discusses the current topics.

Additionally, each week, students are expected to complete an exercise sheet at home. In the exercise sessions, a PhD student goes through the questions and explains the underlying concepts. The exercise sheets consist of practical tasks designed to deepen students’ understanding of the theoretical concepts taught in the lectures. Most of the tasks are relatively complex, involving several steps and the application of multiple concepts to answer them. The level of difficulty varies. The sheets are not graded and are thoroughly reviewed during the exercise session. While the students should attempt all exercises, they are not expected to solve all of them correctly. However, they are expected to ask questions. Each exercise session consists of a smaller group of students to facilitate participation and discussion. At the end of the semester, there is a 90-minute written exam that accounts for 100 percent of the final grade. Students can either take the exam

right after the end of the lecture period or just before the start of the next lecture period. Students who fail on their first attempt have to retake the exam. As the exam mostly consists of hands-on computations, the exercise sheets covering similar tasks are extremely important for exam preparation.

2.2 Integration of Digital Elements

All lecture videos and other materials, including a forum for posting questions and interacting with each other, were already available on the online platform ILIAS before the start of the project.

The recommender system was designed to function as a **supplementary digital learning tool**, allowing students to access additional exercises beyond those provided in the standard coursework. After watching the weekly lecture videos, students were prompted to rate their understanding on a scale from one to three stars, indicating their confidence in the material. Based on this self-assessment, the recommender provided tailored exercise suggestions at the corresponding difficulty level. In collaboration with two students who had previously completed the course, the PhD student teaching the exercise sessions came up with the individual exercises.

They subsequently rated the difficulty level of each exercise. These exercises were designed to reinforce fundamental concepts for students who needed extra practice while also offering more advanced challenges for those wishing to deepen their understanding. Compared to the tasks on the exercise sheets, the correct answers were shorter, did not require long proofs or computations, and the questions typically only tested one fundamental concept at a time. Correct responses appeared immediately after completion.

As such, the new tool was supposed to further increase the self-efficacy of students and allow them to advance through the materials in an even more individualized way. At the same time, students were not required to complete any of the additional exercises. Students were informed ahead of time that the materials used in the lecture and exercise sessions were enough to prepare for the exam.

2.3 Previous Research

The development of methods for content or exercise recommendation is a prominent area in educational research and often relies on machine learning methods like collaborative filtering (Shen et al. 2024; Khanal et al. 2020). The goal of content or exercise recommendation is to deliver data-driven, personalized exercises that fit a student's ability. Typically, either knowledge tracing or item response theory methods are employed to estimate a student's current ability and the difficulty of exercises, which are then matched (Chen et al. 2005; Pavlik et al. 2021; Javed et al. 2021). Hence, typically, exercises are recommended that students find both challenging and manageable. Both methods have diverse implementations and variations.

Regardless of the exact method used, most recommendation methods proposed are extremely data-hungry and are developed on very large datasets (Shen et al. 2024; Khanal et al. 2024). Although existing studies draw on relatively diverse data (Joy et al.

2021), previous test or question results are typically considered the most important data sources to gauge exercise difficulty and a student's current ability (Shen et al. 2024; Khanal et al. 2024).

Beyond student-related data, some content recommendation systems may also need domain- and course-specific information (Javed et al. 2021). However, regardless of the exact type of data, large quantities are typically needed.

Consequently, advanced methods are not feasible in the first course iterations because of the lack of previous interaction data, which could, for instance, help determine exercise difficulty or student ability. Given the comparatively low annual enrollment numbers, it will probably take many years before enough interaction data will be available to use more advanced methods. Because the course is frequently adapted to account for new developments, it is unlikely that the more advanced methods described in the literature will ever be applicable. Assigning difficulty levels through expert coding and asking students how difficult they find the material is intended to mitigate the scarcity of data.

3 Student Use and Evaluation

3.1 Assessing Use and Impact

In the absence of a link between the recommender system and other identifiers, it was not possible to assess its impact on exam performance. Even with such data, better results among recommender users might simply reflect motivation: Those who are motivated use more resources and perform better. Still, investigating exam performance and other patterns in user behavior also with regard to actions performed in ILIAS would have provided interesting insights.

Two anonymous ILIAS surveys assessed the impact and perception of the recommender system. After a tepid response to the first, comprehensive survey, a second, short survey was released to entice more students to provide feedback. The online surveys were available shortly before the first *DS* exam date. Unfortunately, only very few students answered the surveys, potentially because many students were busy preparing for the exam. Of the 57 students who took the exam on the first date, 20 answered the short survey while three answered the initial full survey.

The short survey revealed that six students used the recommender, while 14 regularly accessed the materials directly, though not through the recommendation system. This indicates that, while students found the materials helpful, they either did not find the recommendations helpful or preferred to click through the materials at their own pace, disregarding the recommendations.

Regarding the helpfulness of the additional questions provided by the recommender system, 14 students responded with "neutral," one student with "agree," and five students with "strongly agree." No one believed the recommender to be unhelpful. The majority of students indicated a neutral stance, suggesting that the recommender system did not significantly impact their learning experience. The positive responses from

six students, however, underscore a positive reception. For some students, the recommender system served its purpose by providing helpful supplementary questions. The lack of any negative responses implies that the recommender system, at the very least, did not hinder the learning process for these respondents and was not seen as bothersome.

On the question of whether the additional questions increased workload, two students responded with “disagree,” 13 with “neutral,” four with “agree,” and one with “strongly agree.”

This spread of responses suggests a varied perception of the recommender system’s impact on workload. However, the five students who agreed that the questions added to their workload warrant attention. This feedback may highlight a need to balance the quantity and difficulty of questions to avoid overburdening students. It is also possible that with the direct accessibility of all questions that was made use of by many students, students felt compelled to complete as many as possible, potentially leading to a sense of overload. This indicates the importance of guiding students to view these questions as a valuable resource designed to fill knowledge gaps and verify their understanding, rather than as an absolute obligation.

Most students indicated that they were able to solve the questions provided by the recommender, but hardly anyone claimed that they were easy to solve. This suggests that students found the questions challenging, indicating that the recommender system was effective in providing questions with a demanding level of difficulty. This feedback can guide future adjustments to ensure questions are tailored to diverse skill levels within the student population.

3.2 Students’ Feedback on Future Course Iterations

Students were invited to share how the recommender could be improved, including in terms of its integration into the course structure. When asked whether the recommender button should appear directly after the videos, two students strongly disagreed, one disagreed, 13 were neutral, two agreed, and two strongly agreed. This suggests uncertainty or indifference about these questions.

When asked about how the recommender system could be improved, responses revealed that a number of students did not use the recommender system. Instead, they proactively sought out and utilized all of the additional questions available on the web page. One student noted that instead of only doing exercises recommended by the system, “in the end I did them all anyways.” This suggests that, while not many actively used the recommender system, students still engaged with the supplementary materials.

Despite this, students expressed clear appreciation for the additional course materials. They emphasized their usefulness, indicating that these resources were valuable even when not delivered through the recommendation system. This feedback underscores the importance of maintaining and possibly expanding the extra material for the course, ensuring it continues to support and enhance student learning, regardless of how students access it. At the same time, the additional materials should not lead to a

much higher workload. Since motivated students appear to simply do all additional exercises, adding too many exercises may lead to a higher perceived workload and frustration.

3.3 General Implications and Challenges

Based on the survey results, it seems crucial to improve instructions concerning the use of the recommender by stressing that the exercises are supposed to help students assess their knowledge and to identify areas of improvement. Moreover, improvements to the recommendations could convince students that progressing through the exercises in the recommended way will enhance their learning experience.

4 Conclusion

The project resulted in the implementation of a recommendation system outside of ILIAS, as well as the development of a rating system for exercises. This gave students an opportunity to access personalized learning pathways. Student feedback indicates that students appreciated the additional materials but tended to access them outside of the recommender tool. To increase the number of students using the recommender system likely requires communicating the purpose of the recommender more clearly to students in order to get more students to try the system and recognize its usefulness.

Overall, students felt that the additional materials were valuable additions to the course because the new questions are shorter than the tasks students work on in the exercise sessions and because students get immediate feedback. Whether the materials actually helped students prepare for the exam more effectively is difficult to assess. Since most students did not use the recommender system, they bypassed the system's prime features of helping students learn at their own pace as well as identifying knowledge gaps.

References

- Chen, C. M., Lee, H. M., & Chen, Y. H. (2005). Personalized e-learning system using item response theory. *Computers & Education, 44*(3), 237–255. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.01.006>
- Huang, Z., Liu, Q., Zhai, C., Yin, Y., Chen, E., Gao, W., & Hu, G. (2019). Exploring multi-objective exercise recommendations in online education systems. In *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management*, 1261–1270. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3357384.3357995>

- Javed, U., Shaukat, K., Hameed, I. A., Iqbal, F., Alam, T. M., & Luo, S. (2021). A review of content-based and context-based recommendation systems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 16(3), 274–306. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.18851>
- Joy, J., Raj, N. S., & VG, R. (2021). Ontology-based e-learning content recommender system for addressing the pure cold-start problem. *ACM Journal of Data and Information Quality*, 13(3), 1–27. <https://doi.org/10.1145/3429251>
- Khanal, S. S., Prasad, P. W. C., Alsadoon, A., & Maag, A. (2020). A systematic review: machine learning based recommendation systems for e-learning. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2635–2664. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10063-9>
- Liu, X. (2019). A collaborative filtering recommendation algorithm based on the influence sets of e-learning group's behavior. *Cluster Computing*, 22, 2823–2833. <https://doi.org/10.1007/s10586-017-1560-6>
- Pavlik, P. I., Eglington, L. G., & Harrell-Williams, L. M. (2021). Logistic knowledge tracing: A constrained framework for learner modeling. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(5), 624–639. <https://doi.org/10.1109/TLT.2021.3128569>
- Shen, S., Liu, Q., Huang, Z., Zheng, Y., Yin, M., Wang, M., & Chen, E. (2024). A survey of knowledge tracing: Models, variants, and applications. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1898–1919. <https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3383325>

Autor*innen

Lea Cohausz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz an der Universität Mannheim. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt in der Verbindung von kausalen Methoden und tabellarischem maschinellem Lernen. Anwendung findet ihre Arbeit unter anderem in der Entwicklung von Bildungstechnologien.

Kontakt: lea.cohausz@uni-mannheim.de

Heiner Stuckenschmidt, Prof. Dr., ist Professor für Künstliche Intelligenz an der Universität. Seine Forschungsschwerpunkte sind symbolische Methoden der Wissensrepräsentation und des maschinellen Lernens sowie die Anwendungen von Methoden der Künstlichen Intelligenz in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Aktuelle Anwendungen sind Supply-Chain Management, nachhaltige Mobilität, Gesundheitspsychologie sowie Studienorientierung und Studienerfolg.

Kontakt: Heiner.Stuckenschmidt@uni-mannheim.de

Dirk Ifenthaler, Prof. Dr. Dr. h. c., ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign an der Universität Mannheim, Deutschland und UNESCO Co-Chair on Data Science in Higher Education Learning and Teaching an der Curtin University, Australien. Sein Forschungsschwerpunkt verbindet Fragen der Lehr-Lernforschung, Bildungstechnologie, Data Analytics und organisationalem Lernen.

Kontakt: dirk@ifenthaler.info

Implementierung eines computergestützten Beurteilungssystems zur Förderung des individuellen Lernerfolgs

DIRK IFENTHALER, JOANA HEIL, MUHITTIN ŞAHİN

Zusammenfassung

Selbstbeurteilung bietet erhebliches Potenzial zur Förderung des individuellen Lernerfolgs, doch die akkurate Einschätzung des eigenen Wissensstands stellt eine Herausforderung für Studierende dar. Adaptive Systeme wie Computerized Classification Testing (CCT) können Lernende bei der Selbstbeurteilung des Lernens unterstützen. Die hier vorgestellte designbasierte Studie untersuchte die Implementierung und Nutzung eines CCT-Systems für Selbstbeurteilung in einer produktiven Hochschulumgebung und verglich eine Version mit und ohne integriertes Dashboard ($N = 194$ Studierende). Nutzung, beabsichtigte Nutzung, wahrgenommene Nützlichkeit und Vertrauen wurden mittels Logdaten und Umfragen analysiert. Die Ergebnisse zeigen: Die Version mit Dashboard führte zu signifikant höherer Systeminteraktion und höherem Vertrauen. Überraschenderweise berichtete die Dashboard-Gruppe jedoch eine signifikant geringere beabsichtigte Nutzung und wahrgenommene Nützlichkeit. Dies impliziert, dass Dashboards zwar Engagement und Vertrauen fördern können, ihre Gestaltung jedoch die wahrgenommene Nützlichkeit für das Lernen und die spezifischen Bedürfnisse der Lernenden stärker adressieren muss, um ihr volles Potenzial zu entfalten. Zukünftige Forschung sollte daher nutzerzentrierte Dashboard-Designs untersuchen.

Abstract

Self-assessment (SA) offers significant potential for promoting individual learning success, but accurately estimating one's own knowledge level poses a challenge for students. Adaptive systems such as Computerized Classification Testing (CCT) can support learners in self-assessing their progress. This design-based study investigated the implementation and use of a CCT system for SA in a productive university environment, comparing a version with and without an integrated dashboard ($N = 194$ students). System usage, intended use, perceived usefulness, and trust were analyzed using log data and surveys. Results show: The version with a dashboard led to significantly higher system interaction and higher trust. Surprisingly, however, the dashboard group reported significantly lower intended use and perceived usefulness. This implies that while dashboards can promote engagement and trust, their design must address the perceived usefulness for learning and the specific needs of learners more strongly to unleash their full potential. Future research should investigate user-centered dashboard designs.

1 Einleitung

Computergestützte Beurteilungssysteme (computer-based assessment, CBA) bergen erhebliches Potenzial zur Verbesserung von Lernprozessen und -ergebnissen (Pachler et al. 2010). Ein zentraler Gedanke ist dabei, dass Beurteilungsaufgaben nicht nur der reinen Leistungsüberprüfung dienen, sondern selbst als Lernaufgaben fungieren können. Dies gilt insbesondere dann, wenn sie eng mit den definierten Lernergebnissen verknüpft sind und formativen Charakter über den gesamten Lernzeitraum aufweisen (Carless 2007).

Zur Förderung der Eigenverantwortung der Lernenden (Bennett 2011; Wanner & Palmer 2018) und der Entwicklung ihrer Selbstregulation (Broadbent et al. 2017) haben sich Selbstbeurteilungen als wertvolles Instrument erwiesen (Ifenthaler et al. 2023). Sie ermöglichen es den Lernenden, ihren eigenen Lernfortschritt einzuschätzen und unabhängiger von externem Feedback zu agieren (Andrade 2010). Allerdings stellen Selbstbeurteilungen insbesondere für Lernende mit geringeren Fachkompetenzen oder weniger entwickelten Lernstrategien eine erhebliche Herausforderung dar, da die Einschätzung der eigenen Leistung oder des Wissensstands akkurate Urteilsfähigkeiten erfordert (Sitzmann et al. 2010).

Parallel zur Entwicklung computergestützter Beurteilungssysteme hat sich die Terminologie in diesem Feld uneinheitlich entwickelt, wobei Begriffe wie Computer-Based Assessment, Computer-Based Testing (Quellmalz 2015), Computerized Mastery Testing (Liefeld & Herrmann 1990) oder Computer-Administered Testing (Carlson 2015) gebräuchlich sind. Fortschritte in der Datenanalyse haben insbesondere zu adaptiven Ansätzen geführt, wie Computerized Adaptive Testing (CAT) oder Computerized Classification Testing (CCT) (van der Kleij & Adie 2018). Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie Items basierend auf den bisherigen Antworten der Lernenden auswählen, um effizient eine Fähigkeit einzuschätzen oder, im Falle von CCT, Lernende anhand von zwei oder mehr Kategorien zu klassifizieren (z. B. „Beherrscht“ vs. „Nicht beherrscht“) (Lin & Spray 2000). Ein Vorteil adaptiver Systeme ist die potenziell effizientere Nutzung von Item-Pools im Vergleich zu klassischen Testansätzen (Parshall et al. 2002).

Obwohl die Forschung zu Selbstbeurteilungen und verwandten Systemen rapide Fortschritte macht (Heil & Ifenthaler 2023) und das Potenzial adaptiver Technologien wie CCT zur Unterstützung von Lernprozessen evident ist (Sahin & Ifenthaler 2024), besteht weiterer Forschungsbedarf zur organisationsweiten Umsetzung nachhaltiger technologischer Innovationen an Hochschulen (Buckingham Shum & McKay 2018). Insbesondere die Integration adaptiver Systeme zur *gezielten Unterstützung* der Selbstbeurteilung, gerade für Lernende, die damit Schwierigkeiten haben, wird trotz des Potenzials von Data Analytics noch unzureichend genutzt (Ellis 2013). Es fehlt an erprobten Implementierungen in produktiven Lernumgebungen, die das Nutzungsverhalten und den tatsächlichen Beitrag dieser Systeme zum Lernerfolg untersuchen (Ifenthaler 2017).

Vor diesem Hintergrund verfolgte das vorliegende, im Rahmen von InnoMA geförderte Projekt das Ziel, diese Lücke durch die Implementierung und Untersuchung eines computergestützten adaptiven Beurteilungssystems zu adressieren, das speziell

auf die Unterstützung der Selbstbeurteilung im Sinne eines Computerized Mastery Testing ausgelegt ist. Konkret wurden folgende Ziele verfolgt: a) Implementierung eines CCT-Systems zur Selbstbeurteilung in einer produktiven Lernumgebung einer Hochschuleinrichtung, b) Untersuchung des Nutzungsverhaltens der Studierenden mit dem CCT-System und c) Ermittlung von Merkmalen des CCT-Systems, die mit der Leistung der Studierenden in der Abschlussprüfung zusammenhängen. Diese Studie wurde an der Universität Mannheim mit $N = 194$ Studierenden aus dem Bereich der Wirtschaftspädagogik über zwei Semester in einer Veranstaltung zu Forschungsmethoden hinweg durchgeführt.

2 Theoretische, empirische und technologische Grundlagen

2.1 Selbstbeurteilung

Selbstbeurteilung (Self-Assessment, SA) im Hochschulkontext bezeichnet den Prozess, bei dem Studierende ihren eigenen Lernfortschritt, ihr Verständnis oder ihre Leistung einschätzen. Dieser Prozess wird zunehmend durch digitale Werkzeuge und Technologien unterstützt (Conrad & Openo 2018). Als integraler Bestandteil digital unterstützter Lernumgebungen können SA-Systeme vielfältige pädagogische Funktionen erfüllen (Webb & Ifenthaler 2018). Sie können Studierende bei der Bewältigung von Lernaufgaben unterstützen oder durch die Bereitstellung von personalisiertem Feedback sowie adaptiven Reflexionsaufforderungen das Lernen fördern (Ahmed & Pollitt 2010; Ifenthaler et al. 2023). Selbstbeurteilung ist ein wichtiges Instrument zur Förderung der Eigenverantwortung der Lernenden (Bennett 2011; Wanner & Palmer 2018) und ihrer Selbstregulation (Panadero et al. 2017), da sie die individuelle Urteilsfähigkeit (Tai et al. 2018) und die Unabhängigkeit von rein externer Rückmeldung unterstützt (Andrade 2010).

Eine zentrale Herausforderung bleibt jedoch die Passgenauigkeit der Selbstbeurteilung. Insbesondere Lernende mit geringeren Fachkompetenzen oder weniger entwickelten Lernstrategien haben oft Schwierigkeiten, ihren eigenen Wissensstand präzise einzuschätzen, was zu ungenauen Selbstbeurteilungen führen kann (Sitzmann et al. 2010). Um die Herausforderungen der Selbstbeurteilung zu adressieren und ihre Genauigkeit zu verbessern, kann die von den Lernenden selbst generierte Rückmeldung durch externe Rückmeldung ergänzt und unterstützt werden (Butler & Winne 1995). Externe Rückmeldung beschreibt hierbei Information von außen, welche durch z. B. Lehrpersonen, Peers oder Systeme zur Verfügung gestellt wird. Diese hilft Lernenden folglich, ihre Selbstbeurteilung anzupassen und Lernbedarfe zu identifizieren (Sitzmann et al. 2010). Effektive Rückmeldung sollte dabei klar definierte Kriterien bereitstellen, zeitnah und spezifisch sein sowie Handlungsanleitungen zur Schließung von Lernbedarfen geben (Nicol & Macfarlane-Dick 2006).

Computergestützte Beurteilungssysteme haben das Potenzial, die Bereitstellung von externer Rückmeldung zu verbessern und zu skalieren. Sie ermöglichen eine na-

hezu Echtzeit-Analyse von Lernprozessen und die automatisierte Generierung von Rückmeldung (Ifenthaler 2010), was entscheidend für die Skalierbarkeit und Aktualität der Rückmeldung ist. Computergestützte Beurteilungssysteme können den aktuellen Lernstand präzise diagnostizieren und darauf basierend gezielte, adaptive Rückmeldung geben. Diese kontinuierliche Unterstützung ist von zentraler Bedeutung, um Lernende auf dem Weg zur Erreichung definierter Lernziele (Mastery) gezielt zu unterstützen.

2.2 Computerized Classification Testing

Computergestützte Klassifikationstests (CCT) haben eine lange Geschichte in der psychometrischen Forschung sowie in der pädagogischen Praxis (van der Linden & Glas 2000). Im Gegensatz zu Systemen, die eine Fähigkeitseinschätzung vornehmen, zielen CCT-Systeme primär darauf ab, Lernende in vordefinierte Kategorien zu klassifizieren (van Groen 2012). Häufig kommen Klassifizierungen in zwei Kategorien, wie z. B. „Beherrscht“ vs. „Nicht beherrscht“ (Huebner 2012; van Groen et al. 2019), oder auch in drei oder mehr Kategorien (Eggen & Straetmans 2000) zum Einsatz.

CCT nutzen verschiedene methodische Ansätze und adaptive Algorithmen, um diese Klassifikation mit der geringstmöglichen Anzahl von Items zu erreichen (Thompson 2007), was zu einer hohen Effizienz führt. Der Sequential Probability Ratio Test (SPRT) ist ein häufig verwendeter Algorithmus in CCT-Systemen. SPRT basiert auf einer sequenziellen Entscheidungsstrategie, die iterativ prüft, welche von zwei konkurrierenden Hypothesen (z. B. „Fähigkeit liegt über Schwellenwert“ vs. „Fähigkeit liegt unter Schwellenwert“) besser durch die vorliegenden Itemantworten gestützt wird (Wald 1947).

Diese Algorithmen erlauben die adaptive Auswahl und Präsentation von Items, die für die jeweilige Klassifikationsentscheidung am informativsten sind (Spray & Reckase 1996). Die Entscheidung wird getroffen, sobald genügend Evidenz für eine der Kategorien gesammelt wurde, typischerweise relativ zu einem vordefinierten Standard oder einer Benchmark (Parshall et al. 2002). Frick (1990) hob hervor, dass SPRT-Algorithmen weniger komplex und praktischer in der Implementierung sind und eine schnelle Entscheidungsfindung ermöglichen. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass ein SPRT-Algorithmus Lernende basierend auf durchschnittlich nur zehn Items als „Master“ oder „Non-Master“ einstufen kann (Frick 1992).

2.3 Datengestützte Dashboards

Dashboards sind anpassbare Bedienfelder, die Funktionen anzeigen, die sich in Echtzeit an einen bestimmten Prozess anpassen können. Dashboards im Kontext von Learning Analytics werden entwickelt und implementiert, um die Analyseergebnisse der von den Lernenden generierten Daten und andere relevante Informationen zu visualisieren (Sahin & Ifenthaler 2021a). Solche Visualisierungen sollen das Bewusstsein und die Reflexion der Lernenden fördern (Roberts et al. 2017). Sie unterstützen Funktionen wie das Erforschen von Daten, das Zusammenfassen von Informationen, den Vergleich mit Standards oder Peers sowie die Präsentation des Leistungsstands (Verbert et al. 2014).

Die aktuelle Forschung zu Dashboards im Bildungsbereich konzentriert sich darauf, welche Daten für verschiedene Stakeholder von Bedeutung sind und wie diese Daten effektiv präsentiert werden können, um Lernprozesse und -ergebnisse zu unterstützen (Bodily & Verbert 2017; Sahin & Ifenthaler 2021b). Zu den zentralen Forschungszielen zählen die Unterstützung kognitiver Prozesse, die Identifizierung von Risikolernenden, die Bereitstellung von adaptiver Rückmeldung, die Darstellung des Leistungsniveaus sowie die Förderung der Reflexion. Die zugrundeliegenden Visualisierungstechniken entstammen häufig der Statistik und umfassen gängige Formate wie Balken-, Linien- oder Tortendiagramme. Eine aktuelle systematische Literaturrecherche identifizierte eine wachsende Zahl empirischer Studien zu Dashboard-Funktionen und Anwendungen (Sahin & Ifenthaler 2021b). Trotz zahlreicher aktueller Forschungsarbeiten fehlt es jedoch weiterhin an ausreichender robuster empirischer Evidenz (Leitner et al. 2019), insbesondere hinsichtlich der spezifischen Gestaltung und Wirksamkeit von Dashboards zur Unterstützung computergestützter Beurteilungssysteme.

2.4 Aktuelle Studie

Im Rahmen des beschriebenen Projekts wurde ein CCT-System entwickelt, das als computergestütztes Beurteilungssystem in bestehende digital unterstützte Lernumgebungen von Hochschulen integrierbar ist. Ziel war es, unter gleichzeitiger Einhaltung strenger Datenschutzbestimmungen Studierende bei der Beurteilung ihres Lernfortschritts durch Selbstbeurteilungen zu unterstützen. Die vorliegende Studie untersuchte dieses CCT-System anhand eines Vergleichs zweier Versionen: einer Basisversion (ohne Dashboard) und einer erweiterten Version (mit integriertem Dashboard). Konkret wurden drei Forschungsfragen untersucht:

1. Wie unterscheidet sich die Interaktion der Studierenden mit der Version des CCT-Systems mit Dashboard im Vergleich zur Version ohne Dashboard im Verlauf eines Semesters?
2. Unterscheiden sich die Veränderungen in der von den Studierenden beabsichtigten Nutzung und der wahrgenommenen Nützlichkeit des CCT-Systems zwischen der Version mit Dashboard und der Version ohne Dashboard?
3. Unterscheidet sich das selbstberichtete Vertrauensniveau der Studierenden in ihre Selbsteinschätzung in Abhängigkeit von der Version des CCT-Systems (mit vs. ohne Dashboard)?

3 Methode

3.1 Design und Teilnehmende

Die Implementierung des CCT-Systems zur Unterstützung von Selbstbeurteilungen erfolgte im Rahmen einer größeren Initiative der Universität Mannheim zur Integration datengestützter Funktionen in das bestehende ILIAS-Lernmanagementsystem (Klassen & Ifenthaler 2019). Diese Implementierung wurde als designbasierte Forschungsstudie über zwei Semester hinweg untersucht, wobei zwei ähnliche Studienkohorten in

einer Bachelor-Lehrveranstaltung zu Forschungsmethoden in den Wirtschaftswissenschaften teilnahmen. Im ersten Semester (Kohorte 1) wurde das CCT-System ohne Dashboard eingesetzt. Im zweiten Semester (Kohorte 2) wurde eine Version des CCT-Systems mit einem Dashboard verwendet, welches den individuellen Lernfortschritt (Abbildung 1) und Gruppenvergleiche (Abbildung 2) visualisierte.

Das individuelle Dashboard zeigte spezifische Selbsteinschätzungsergebnisse an, darunter die Anzahl beherrschter Themenbereiche, die Anzahl richtiger und falscher Antworten, die Gesamtzahl der Antworten sowie die Gesamtzahl der Versuche. Das Gruppen-Dashboard ergänzte diese individuellen Informationen durch gemittelte Daten anderer anonymisierter Studierender, um Vergleiche der individuellen mit der Gruppenleistung zu ermöglichen (Abbildung 2).

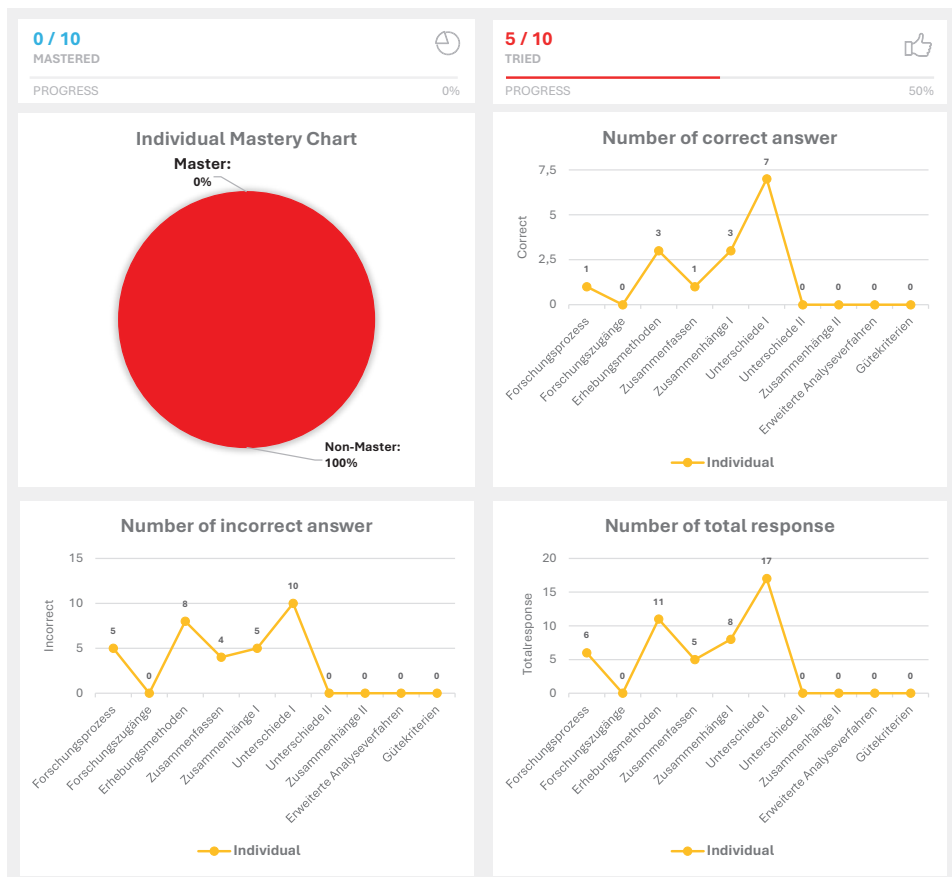


Abbildung 1: CCT-Dashboard mit individuellen Lernfortschritten

An der Studie nahmen insgesamt $N = 194$ Studierende (138 weiblich; 56 männlich) der Universität Mannheim aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften teil. Das Durchschnittsalter betrug $M = 23.15$ Jahre ($SD = 2.34$), die durchschnittliche Studiendauer

$M = 5.71$ Semester ($SD = 1.49$). Die erste Kohorte (ohne Dashboard; SC1) umfasste $N = 107$ Studierende (71 weiblich; 36 männlich; Durchschnittsalter $M = 23.32$ Jahre, $SD = 2.51$). Die zweite Kohorte (mit Dashboard; SC2) bestand aus $N = 87$ Studierenden (67 weiblich; 20 männlich; Durchschnittsalter $M = 22.94$ Jahre, $SD = 2.11$). Beide Kohorten waren hinsichtlich Kurseinschreibung, Vorwissen und Studienerfahrung vergleichbar.

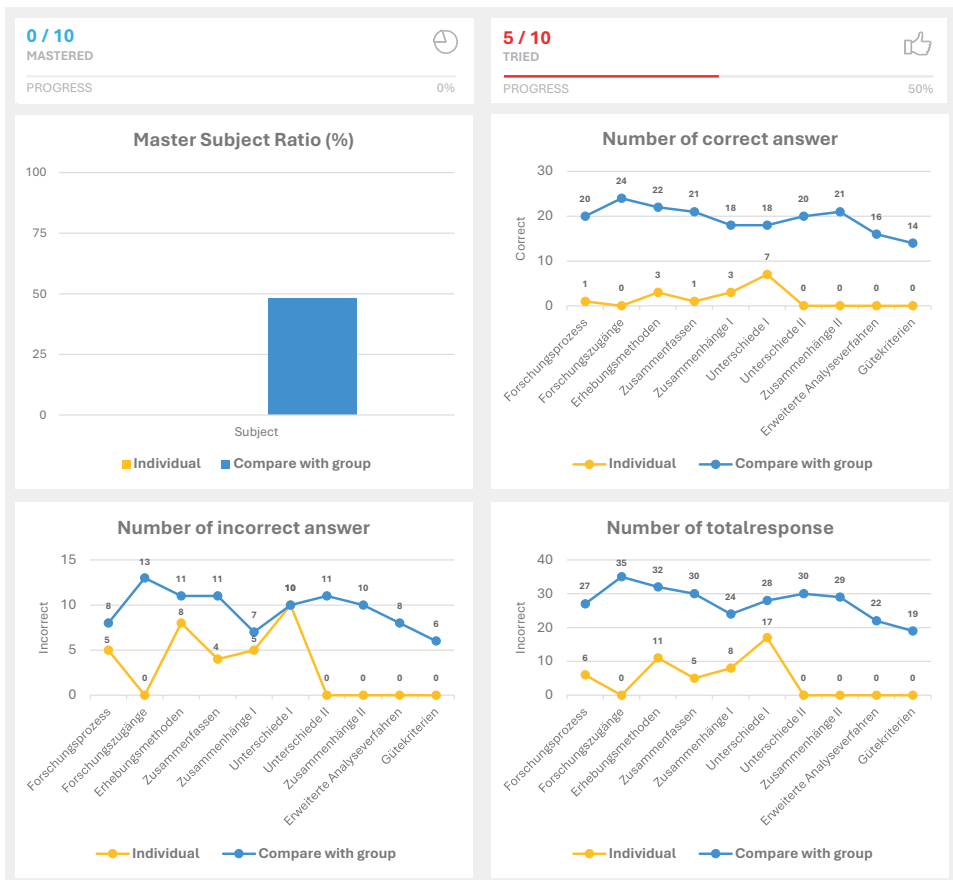


Abbildung 2: CCT-Dashboard I mit Gruppenvergleich

3.2 CCT-System

Zu Beginn des Semesters wurde das CCT-System als computergestütztes Beurteilungssystem in das produktive Lernmanagementsystem ILIAS integriert. Für die Selbstbeurteilung wurden verschiedene Themenbereiche im Rahmen der Lehrveranstaltung zu Forschungsmethoden in den Wirtschaftswissenschaften definiert: (1) Forschungsansätze, (2) Forschungsprozess, (3) Forschungsdesigns, (4) statistische Korrelationen, (5) fortgeschrittene statistische Korrelationen, (6) signifikante Unterschiede, (7) fortgeschrittene signifikante Unterschiede und (8) Kriterien der Forschungsqualität. Eine

Item-Bank mit insgesamt $N = 256$ Testitems (Wahr/Falsch und Multiple-Choice) stand zur Verfügung. Das CCT-System war während des gesamten Semesters uneingeschränkt verfügbar.

Das CCT-System nutzte den Sequential Probability Ratio Test (SPRT)-Algorithmus zur sequenziellen Entscheidungsfindung, um Lernende in zwei Kategorien zu klassifizieren: (a) Master und (b) Non-Master (van Groen 2012). Nach Abschluss einer Selbstbeurteilungsrunde erhielten die Lernenden ein individualisiertes Leistungsdiagramm (Abbildung 3). Dieses Diagramm visualisierte die individuelle Aufgabenleistung (blaue Linie in Abbildung 3) im Verhältnis zu den Schwellenwerten für die Klassifizierung als Master (rote Linie) und Non-Master (gelbe Linie). Die Schwellenwerte beziehen sich hierbei auf die erreichte Klassifizierung. Durch das SPRT werden die Lernenden einer der beiden Kategorien zugeordnet. Zu Beginn sind noch nicht genug Daten vorhanden, die für eine der beiden Kategorien (Master/Non-Master) sprechen. SPRT startet im Punkt 0 bei 50, dem Mittelpunkt zwischen 0 und 100, und durch jede Antwort wird evaluiert, ob die Klassifizierung Non-Master oder Master wahrscheinlicher ist. Mit jeder Antwort wird diese Wahrscheinlichkeit angepasst und daher befinden sich die Werte in einem Zwischenbereich, bis genug Antworten vorliegen und die Studierenden entweder als Master (über 100) oder als Non-Master (unter 0) klassifiziert werden und die Messung beendet wird. Im Beispiel aus Abbildung 3 wurde nach acht Antworten die Person als Non-Master klassifiziert.

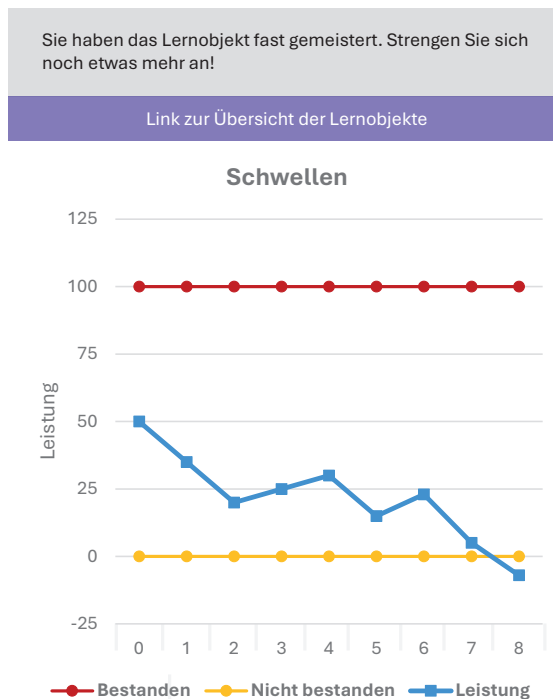


Abbildung 3: CCT-Leistungsdiagramm nach Abschluss eines Online-Self-Assessments

Um das Verhaltensengagement der Studierenden mit dem CCT-System zu charakterisieren, wurden neun aus der Systeminteraktion abgeleitete Indikatoren erhoben (siehe Tabelle 1). Eine Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis, PCA) wurde durchgeführt, um die wichtigsten dieser Indikatoren für das Engagement zu identifizieren (Fabrigar et al. 1999). Die PCA dient hierbei der Reduktion der Dimensionen im Datensatz. Das Ziel besteht darin, die Indikatoren mit der größten Aussagekraft für das Konzept „Engagement“ zu identifizieren, um diese für die Visualisierung zu nutzen. Die Analyse der Faktorenladungen zeigte, dass die Anzahl der Antworten, die Anzahl der Versuche, die Anzahl der richtigen Antworten und die Anzahl der falschen Antworten die relevantesten Indikatoren für das Verhaltensengagement waren, die zusammen 91 Prozent der Varianz erklärten. Diese zentralen Indikatoren des Verhaltensengagements wurden anschließend für die Visualisierung in den Dashboards des CCT-Systems verwendet.

Tabelle 1: Kommunalität und Faktorwert der Variablen des CCT-Systems

Indikatoren des CCT-Systems	Kommunalität	Punktzahl des Faktors
Anzahl der Antworten	.992	.996
Testversuche	.958	.979
Anzahl der richtigen Antworten	.931	.965
Anzahl der falschen Antworten	.767	.876
Zeitaufwand/Anmeldedauer	.560	.748
Anzahl der Hauptfächer/-bereiche	.893	.680
Anzahl der Versuchspersonen	.808	.676
Häufigkeit der Anmeldung	.503	.655
Anzahl der Nicht-Master-Fächer/Bereiche	.360	.404

3.3 Materialien und Instrumente

Zur Erhebung relevanter Variablen wurden verschiedene Instrumente eingesetzt. Dazu zählten das Studieninteresse (FSI; Cronbachs $\alpha = .90$) (Schiefele et al. 1993), die Leistungsmotivation (Kurzversion des LMI-K; Cronbachs $\alpha = .94$) (Schuler & Prochaska 2001) sowie Maße zur wahrgenommenen Nützlichkeit (Cronbachs $\alpha = .90$) und zum Selbstvertrauen (Cronbachs $\alpha = .88$) (Davis 1989). Zusätzlich wurden demografische Daten wie Geschlecht, Alter und Studienerfahrung erhoben.

Die Instrumente FSI und LMI-K dienen der Charakterisierung der Stichprobe. Die Maße zur wahrgenommenen Nützlichkeit und zum Selbstvertrauen wurden für den Vergleich zwischen den Studienkohorten (SC1: CCT ohne Dashboard; SC2: CCT mit Dashboard) herangezogen.

3.4 Datenerhebung und -analyse

Zu Beginn des Semesters erhielten die Teilnehmenden eine kurze Einführung in das CCT-System, das ihnen während des gesamten Semesters jederzeit zur Verfügung stand. Am Ende des Semesters wurden Daten zu (a) Studieninteresse (FSI), (b) Leistungsmotivation (LMI-K), (c) wahrgenommener Nützlichkeit und (d) Vertrauen in das CCT-System sowie (e) demografischen Daten erhoben. Die Kursleistung wurde mittels einer 90-minütigen offenen Prüfung bewertet, deren Fragen sich auf die durch das CCT-System abgedeckten Inhalte bezogen. Die Prüfungsergebnisse wurden für Analysezwecke in die Kategorien hohe und niedrige Leistung unterteilt.

Aus Datenschutzgründen wurden alle Daten anonymisiert erfasst und gespeichert. Die Logdaten aus dem CCT-System wurden in einem zeitgestempelten Format erhoben und umfassten zwei Kategorien von Interaktionen: (1) Interaktionen mit den Testitems und (2) Interaktionen mit dem Dashboard. Zu den Interaktionen mit den Testitems zählten Metriken wie: Häufigkeit und Dauer der Systemnutzung, Anzahl der bearbeiteten Items (richtig/falsch), Themenbereiche, in denen Mastery oder Non-Mastery Level erreicht wurde, sowie Anzahl der Versuche (gesamt und pro Themenbereich). Interaktionen mit dem Dashboard umfassten die auf den individuellen und Gruppen-Dashboards verbrachte Zeit. Aus Datenschutzgründen wurden die Prüfungsergebnisse nicht mit den restlichen Daten in Verbindung gebracht.

Die erfassten Daten wurden bereinigt und mittels r-Statistics für deskriptive und inferenzstatistische Analysen aufbereitet.

4 Ergebnisse

4.1 Interaktion mit dem CCT-System

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurde die Systeminteraktion der Teilnehmenden analysiert. Als Maß für die Interaktion dienten die Logdaten des CCT-Systems: die Anzahl der Antworten, Testversuche sowie richtige und falsche Antworten. Ein t-Test für unabhängige Stichproben verglich die Systeminteraktion zwischen den Studienkohorten (SC1: ohne Dashboard vs. SC2: mit Dashboard). Die Analyse ergab einen hochsignifikanten Unterschied in der Systeminteraktion: Teilnehmende der SC2 (mit Dashboard; $M = .37$; $SD = 1.25$) zeigten eine signifikant höhere Interaktion als Teilnehmende der SC1 (ohne Dashboard; $M = -.31$; $SD = .59$), $t(192) = 4.94$, $p < .001$, $d = .69$. Dementsprechend interagierten die Teilnehmenden, denen das Dashboard zur Verfügung stand (SC2), signifikant intensiver mit dem CCT-System als jene ohne Dashboard (SC1).

Basierend auf diesen Ergebnissen unterscheidet sich die Interaktion der Studierenden mit der Version des CCT-Systems mit Dashboard signifikant von der Interaktion mit der Version ohne Dashboard, indem die Nutzungsintensität in der Dashboard-Gruppe über das Semester hinweg höher ausfiel.

4.2 Beabsichtigte Nutzung und wahrgenommener Nutzen

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurden die selbstberichtete beabsichtigte Nutzung und die wahrgenommene Nützlichkeit der Teilnehmenden untersucht. Zwei unabhängige t-Tests wurden durchgeführt, um Unterschiede zwischen den Studienkohorten (SC1: ohne Dashboard vs. SC2: mit Dashboard) zu vergleichen. Die Analyse der beabsichtigten Nutzung ergab einen signifikanten Unterschied: Teilnehmende der SC1 (ohne Dashboard; $M = 17.72$; $SD = 2.85$) zeigten signifikant höhere Werte als Teilnehmende der SC2 (mit Dashboard; $M = 16.59$; $SD = 3.11$), $t(192) = 2.64$, $p < .01$, $d = .38$. Ebenso zeigte die Analyse der wahrgenommenen Nützlichkeit einen signifikanten Unterschied: Teilnehmende der SC1 (ohne Dashboard; $M = 20.87$; $SD = 3.55$) wiesen signifikant höhere Werte auf als Teilnehmende der SC2 (mit Dashboard; $M = 19.47$; $SD = 3.72$), $t(192) = 2.67$, $p < .01$, $d = .39$. Folglich berichteten Teilnehmende der Kohorte ohne Dashboard (SC1) signifikant höhere beabsichtigte Nutzung und wahrgenommene Nützlichkeit des CCT-Systems als Teilnehmende der Kohorte mit Dashboard (SC2).

Basierend auf diesen Ergebnissen unterscheiden sich die beabsichtigte Nutzung und die wahrgenommene Nützlichkeit des CCT-Systems zwischen der Version mit Dashboard und der Version ohne Dashboard signifikant, wobei die Kohorte ohne Dashboard höhere Werte berichtete.

4.3 Vertrauen

Zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage wurde das selbstberichtete Vertrauensniveau der Teilnehmenden in das CCT-System untersucht. Ein unabhängiger t-Test verglich das Vertrauen zwischen den Studienkohorten (SC1: ohne Dashboard vs. SC2: mit Dashboard). Die Analyse ergab einen signifikanten Unterschied im Vertrauensniveau: Teilnehmende der SC2 (mit Dashboard; $M = 7.71$; $SD = 1.81$) berichteten signifikant höheres Vertrauen als Teilnehmende der SC1 (ohne Dashboard; $M = 7.08$; $SD = 1.80$), $t(192) = 2.42$, $p < .01$, $d = .35$). Folglich zeigte die Kohorte mit Dashboard (SC2) ein signifikant höheres selbstberichtetes Vertrauen in das CCT-System als die Kohorte ohne Dashboard (SC1).

Basierend auf diesen Ergebnissen unterscheidet sich das selbstberichtete Vertrauensniveau der Studierenden in ihre Selbsteinschätzung in Abhängigkeit von der Version des CCT-Systems signifikant, wobei die Version mit Dashboard zu höherem Vertrauen führte.

5 Diskussion

Die Gestaltung und Implementierung technologie- und analytikgestützter Systeme für Beurteilung und Rückmeldung in der Hochschulbildung ist komplex (Roberts et al. 2017), birgt jedoch erhebliches Potenzial zur Unterstützung von Lernprozessen (Tepgec et al. 2025). Gleichzeitig wirft der Einsatz solcher Systeme wichtige ethische und datenschutzrechtliche Fragen auf, die berücksichtigt werden müssen, um das Vertrauen der Lernenden zu gewährleisten und ein Gefühl der Überwachung zu vermei-

den (Gašević et al. 2022; Ifenthaler & Tracey 2016). Dies gilt insbesondere bei der Nutzung von Daten zur Aufdeckung von Unregelmäßigkeiten oder zur Steuerung von Lernprozessen (Ifenthaler & Schumacher 2016).

Das vorliegende Projekt adressierte diese Punkte durch die Implementierung und empirische Untersuchung eines CCT-Systems zur Unterstützung der Online-Selbstbeurteilung in einer produktiven Lernumgebung einer Hochschuleinrichtung. Ziel war die Analyse des CCT-Nutzungsverhaltens der Studierenden sowie die Untersuchung ihrer beabsichtigten Nutzung, der wahrgenommenen Nützlichkeit und des selbstberichteten Vertrauensniveaus nach der Nutzung des Systems in Abhängigkeit von seiner Gestaltung.

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Studie zeigen eine intensive Nutzung des CCT-Systems über das gesamte Semester hinweg. Wie im Abschnitt „CCT-System“ beschrieben, bestätigte eine Hauptkomponentenanalyse der Logdaten, dass die Anzahl der Gesamtantworten, der Versuche sowie der richtigen und falschen Antworten valide Metriken für das studentische Engagement mit dem System darstellen, die für zukünftige Designs relevant sind (Park & Jo 2015; Tempelaar et al. 2015).

Die Befunde der ersten Forschungsfrage zeigen einen signifikanten Unterschied (mittlerer Effekt) in der Systeminteraktion zwischen den Kohorten: Studierende, denen das Dashboard zur Verfügung stand (SC2), interagierten signifikant mehr mit dem CCT-System als jene ohne Dashboard (SC1). Eine Post-hoc-Analyse der Logdaten deutet darauf hin, dass die SC2-Studierenden zwar ähnlich viel Zeit mit den Testitems verbrachten, jedoch zusätzlich das Dashboard nutzten, was auf eine durch das Dashboard geförderte Aktivität zur Reflexion des eigenen Lernfortschritts hinweist (Roberts et al. 2017).

Hinsichtlich der zweiten Forschungsfrage zeigten die Ergebnisse entgegen früherer Annahmen signifikant höhere Werte für die von den Studierenden beabsichtigte Nutzung und die wahrgenommene Nützlichkeit bei der Kohorte ohne Dashboard (SC1) im Vergleich zur Dashboard-Kohorte (SC2) (kleine Effekte). Während das Dashboard-Design dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf Visualisierungsfunktionen (z. B. Liniendiagramme) (Schwendemann et al. 2016) folgte, waren die Studierenden nicht in der Lage, die Visualisierung zu nutzen, um ihren Lernprozess zu fördern, und nahmen es daher nicht als nützlicher wahr und berichteten eine geringe Absicht, es zu nutzen. Dementsprechend könnten Dashboards Funktionen erfordern, die sich Studierende zur Unterstützung ihres Lernens wünschen, beispielsweise personalisierte Scaffolds oder adaptive Inhaltsempfehlungen (Schumacher & Ifenthaler 2018).

Die Befunde zur dritten Forschungsfrage ergaben ein gegensätzliches Bild zur zweiten Forschungsfrage: Studierende mit Dashboard (SC2) berichteten signifikant höheres Vertrauen in das CCT-System als jene ohne (SC1) (kleiner Effekt). Dies deutet darauf hin, dass die Datenvisualisierungen des Dashboards das Vertrauen der Studierenden in die Selbsteinschätzung und das CCT-System fördern können (Pardo & Siemens 2014).

Zusätzliche Analysen der Kovariaten (FSI, LMI) zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Studienkohorten, was die Vergleichbarkeit der Gruppen stützt.

5.2 Implikationen

Die Ergebnisse der Studie stützen die Annahme, dass Selbstbeurteilungen von Studierenden, insbesondere wenn sie durch CCT-Systeme unterstützt werden, Lernprozesse fördern und sich auf die Leistung auswirken können (Adler & Benbunan-Fich 2015; Azevedo & Bernard 1995). Im Gegensatz zu einigen früheren Befunden (Jo et al. 2015) zeigten die Analysen, dass die individuellen Dispositionen der Studierenden (FSI, LMI) keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen aufwiesen, was die Vergleichbarkeit der Kohorten stützt.

Die im Abschnitt „Interaktion mit dem CCT-System“ dargestellten Ergebnisse zur signifikant höheren Interaktion der Dashboard-Kohorte (SC2) deuten darauf hin, dass die Verfügbarkeit von Datenvisualisierungen das Engagement der Lernenden mit dem CCT-System steigern kann. Die Post-hoc-Analyse legt nahe, dass diese zusätzliche Interaktion auf die Nutzung des Dashboards zur Reflexion des Lernfortschritts zurückzuführen ist (Roberts et al. 2017).

Die im Abschnitt „Beabsichtigte Nutzung und wahrgenommener Nutzen“ präsentierte Befunde, die entgegen der Erwartung eine *geringere* beabsichtigte Nutzung und wahrgenommene Nützlichkeit in der Dashboard-Kohorte (SC2) zeigten, sind jedoch von zentraler Bedeutung. Dies legt nahe, dass das implementierte Dashboard-Design, obwohl es dem Stand der Technik bei Visualisierungsfunktionen folgte (Pokhrel & Awasthi 2021; Schwendimann et al. 2016), von den Studierenden nicht als effektiv zur Unterstützung ihres Lernprozesses wahrgenommen wurde. Die berichteten kleinen bis mittleren Effektstärken für die Unterschiede in der beabsichtigten Nutzung, Nützlichkeit und im Vertrauen verdeutlichen die Notwendigkeit, die Erwartungen der Lernenden an Dashboards besser zu verstehen (Bennett & Folley 2021; Schumacher & Ifenthaler 2018). Ungeeignete Designs können Lernprozesse negativ beeinflussen (Bodily et al. 2018; Bodily & Verbert 2017).

Im Gegensatz dazu zeigten die Ergebnisse im Abschnitt „Vertrauen“, dass das Dashboard zu einem signifikant höheren selbstberichteten Vertrauen in das CCT-System führte. Dies weist auf eine interessante Diskrepanz hin: Das Dashboard erhöhte zwar Engagement und Vertrauen, wurde aber nicht als nützlicher für das Lernen empfunden. Dies impliziert, dass Dashboard-Design über reine Visualisierung hinausgehen muss. Ein effektives Design erfordert eine fundierte Verbindung zu menschlicher Kognition und Wahrnehmung (Yoo et al. 2015), muss kontextgerechte Darstellungen und visuelle Sprache nutzen (Sarikaya et al. 2018) und insbesondere die Bedürfnisse und affektiven Dispositionen der Lernenden berücksichtigen, wie beispielsweise das Bedürfnis nach Autonomie oder Kompetenz (Howell et al. 2018). Akzeptanz und Wirksamkeit hängen stark von den erwarteten Vorteilen und einem klaren, zweckmäßigen Design ab (Pokhrel & Awasthi 2021), das den aktuellen Bedürfnissen der Lernenden

entspricht (Teasley et al. 2021). Zur Weiterentwicklung des Dashboards und zur Berücksichtigung der Erwartungen der Lernenden wird daher ein partizipativer Designansatz verfolgt (Könings et al. 2014).

5.3 Limitationen und zukünftige Forschung

Die vorliegende Studie unterliegt mehreren Einschränkungen. Die Stichprobe war auf Studierende eines spezifischen Kurses an einer Hochschule beschränkt, was die Generalisierbarkeit der Ergebnisse (externe Validität) limitiert (Campbell & Stanley 1963). Zukünftige Studien sollten daher diversere Stichproben aus verschiedenen Fachbereichen und Institutionen einbeziehen. Die Erfassung von Dispositionen mittels Selbstauskunftsinventaren ist limitiert, da sie primär bewusste Wahrnehmungen nach der Systemnutzung erfassen (Veenman 2013). Alternative Methoden wie Think-Aloud-Protokolle können hingegen das Verhalten beeinflussen (Schraw 2010). Daher wird die Kombination (Triangulation) verschiedener Methoden zur umfassenderen Erfassung von Dispositionen als vielversprechender zukünftiger Ansatz betrachtet (Azevedo et al. 2010). Obwohl die Stichprobe statistisch signifikante Ergebnisse ermöglichte, waren die Effektstärken moderat. Dies legt nahe, dass weitere, in dieser Studie nicht erfasste Variablen die Ergebnisse beeinflusst haben könnten.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wird das CCT-System weiterentwickelt, um die nahtlose Integration von Selbsteinschätzung und Unterstützung zu optimieren und neue Möglichkeiten für künftige Studierendenkohorten zu erschließen. Der nächste Schritt umfasst die Implementierung und quasi-experimentelle Testung verschiedener dynamischer Dashboard-Designs, basierend auf den identifizierten Bewertungsindikatoren (Bodily et al. 2018), innerhalb einer produktiven digital unterstützten Lernumgebung. Ziel ist es, den Lernenden durch aussagekräftige Einblicke in ihre Leistung und Lernbedarfe eine bessere Steuerung ihrer Lernprozesse und die Förderung ihrer Autonomie zu ermöglichen (Carless & Boud 2018; Matcha et al. 2020; Tepgec et al. 2025).

Zusammenfassend unterstreichen die Ergebnisse, dass die Gestaltung von digital unterstützten Lernumgebungen valide formative Daten und ein lernförderliches Design erfordert, um die aktuellen Bedürfnisse der Lernenden besser zu unterstützen.

Literatur

- Adler, R. F., & Benbunan-Fich, R. (2015). The effects of task difficulty and multitasking on performance. *Interacting with Computers*, 27(4), 430–439. <https://doi.org/10.1093/iwc/iwu005>
- Ahmed, A., & Pollitt, A. (2010). The support model for interactive assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 17(2), 133–167. <https://doi.org/10.1080/09695941003694425>
- Andrade, H. J. (2010). Students as the definitive source of formative assessment: Academic self-assessment and the self-regulation of learning. In H. J. Andrade & G. J. Cizek (Hg.), *Handbook of formative assessment*, 90–105. Routledge.

- Azevedo, R., & Bernard, R. M. (1995). A meta-analysis of the effects of feedback in computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 13(2), 111–127. <https://doi.org/10.2190/9LMD-3U28-3A0G-FTQT>
- Azevedo, R., Johnson, A., Chauncey, A., & Burkett, C. (2010). Self-regulated learning with MetaTutor: Advancing the science of learning with metacognitive tools. In M. S. Khine & I. M. Saleh (Hg.), *New science of learning*, 225–247. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_11
- Bennett, L., & Folley, S. (2021). Students' emotional reactions to social comparison via a learner dashboard. In M. Sahin & D. Ifenthaler (Hg.), *Visualizations and dashboards for learning analytics*, 233–249. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5_11
- Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5–25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Bodily, R., Ikahihifo, T. K., Mackley, B., & Graham, C. R. (2018). The design, development, and implementation of student-facing learning analytics dashboards. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 572–598. <https://doi.org/10.1007/s12528-018-9186-0>
- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4), 405–418. <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2740172>
- Broadbent, J., Panadero, E., & Boud, D. (2017). Implementing summative assessment with a formative flavour: A case study in a large class. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(2), 307–322. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1343455>
- Buckingham Shum, S., & McKay, T. A. (2018). Architecting for learning analytics. *Innovating for sustainable impact. EDUCAUSE Review*, 53(2), 25–37.
- Butler, N., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245–281. <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company.
- Carless, D. (2007). Learning-oriented assessment: conceptual bases and practical implications. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(1), 57–66. <https://doi.org/10.1080/14703290601081332>
- Carless, D., & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315–1325. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>
- Carlson, D. C. (2015). Try computer administered testing. In E. J. Wilson & J. F. Hair (Hg.), *Proceedings of the 1996 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science*, 264–267. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13144-3_84
- Conrad, D., & Openo, J. (2018). *Assessment strategies for online learning: engagement and authenticity*. Athabasca University Press. <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771992329.01>

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Eggen, T. J. H. M., & Straetmans, G. J. J. M. (2000). Computerized adaptive testing for classifying examinees into three categories. *Educational and Psychological Measurement*, 60(5), 713–734. <https://doi.org/10.1177/00131640021970862>
- Ellis, C. (2013). Broadening the scope and increasing usefulness of learning analytics: the case for assessment analytics. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 662–664. <https://doi.org/10.1111/bjet.12028>
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272–299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>
- Frick, T. W. (1990). A comparison of three decision models for adapting the length of computer-based mastery tests. *Journal of Educational Computing Research*, 6(4), 479–513. <https://doi.org/10.2190/REB5-92JC-YPQM-AMTE>
- Frick, T. W. (1992). Computerized adaptive mastery tests as expert systems. *Journal of Educational Computing Research*, 8(2), 187–213. <https://doi.org/10.2190/J87V-6VWP-52G7-L4XX>
- Gašević, D., Greiff, S., & Shaffer, D. (2022). Towards strengthening links between learning analytics and assessment: Challenges and potentials of a promising new bond. *Computers in Human Behavior*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107304>
- Heil, J., & Ifenthaler, D. (2023). Online assessment for supporting learning and teaching in higher education: a systematic review. *Online Learning*, 27(1), 187–218. <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3398>
- Howell, J. A., Roberts, L. D., Seaman, K., & Gibson, D. C. (2018). Are we on our way to becoming a “helicopter university”? Academics’ views on learning analytics. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9329-9>
- Huebner, A. (2012). Item overexposure in computerized classification tests using sequential item selection. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 17(1), 12. <https://doi.org/10.7275/nr1c-yv82>
- Ifenthaler, D. (2010). Scope of graphical indices in educational diagnostics. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer, & N. M. Seel (Hg.), *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge*, 213–234. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5662-0_12
- Ifenthaler, D. (2017). Are higher education institutions prepared for learning analytics? *TechTrends*, 61(4), 366–371. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0154-0>
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2016). Student perceptions of privacy principles for learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 923–938. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9477-y>
- Ifenthaler, D., Schumacher, C., & Kuzilek, J. (2023). Investigating students’ use of self-assessments in higher education using learning analytics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(1), 255–268. <https://doi.org/10.1111/jcal.12744>

- Ifenthaler, D., & Tracey, M. W. (2016). Exploring the relationship of ethics and privacy in learning analytics and design: implications for the field of educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 877–880. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9480-3>
- Jo, I.-H., Yu, T., Lee, H., & Kim, Y. (2015). Relations between student online learning behavior and academic achievement in higher education: a learning analytics approach. In G. Chen, V. Kumar, Kinshuk, R. Huang, & S. Kong (Hg.), *Emerging issues in smart learning. Lecture notes in educational technology*, 275–287. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44188-6_38
- Klasen, D., & Ifenthaler, D. (2019). Implementing learning analytics into existing higher education legacy systems. In D. Ifenthaler, J. Y.-K. Yau, & D.-K. Mah (Hg.), *Utilizing learning analytics to support study success*, 61–72. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_4
- Könings, K. D., Seidel, T., & van Merriënboer, J. J. G. (2014). Participatory design of learning environments: integrating perspectives of students, teachers, and designers. *Instructional Science*, 42, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9305-2>
- Leitner, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2019). Learning analytics challenges to overcome in higher education institutions. In D. Ifenthaler, J. Y.-K. Yau, & D.-K. Mah (Hg.), *Utilizing learning analytics to support study success*, 91–104. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_6
- Liefeld, J. P., & Herrmann, T. F. (1990). Learning consequences for university students using computerized mastery testing. *Educational Technology Research and Development*, 38(2), 19–25. <https://doi.org/10.1007/BF02298266>
- Lin, C. J., & Spray, J. (2000). *Effects of item-selection criteria on classification testing with the sequential probability ratio test*. ACT Research Report Series.
- Matcha, W., Uzir, N. A., Gašević, D., & Pardo, A. (2020). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: a self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions of Learning Technologies*, 13(2), 226–245. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802>
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y., & Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: Practitioner cases. *Computers & Education*, 54(3), 715–721. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.032>
- Panadero, E., Jonsson, A., & Botella, J. (2017). Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational Research Review*, 22(74–98). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>
- Pardo, A., & Siemens, G. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 438–450. <https://doi.org/10.1111/bjet.12152>
- Park, Y., & Jo, I.-H. (2015). Development of the learning analytics dashboard to support students' learning performance. *Journal of Universal Computer Science*, 21(1), 110–133. <https://doi.org/10.3217/jucs-021-01-0110>

- Parshall, C. G., Spray, J. A., Kalohn, J., & Davey, T. (2002). *Practical considerations in computer-based testing*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0083-0>
- Pokhrel, J., & Awasthi, A. (2021). Effectiveness of dashboard and intervention design. In M. Sahin & D. Ifenthaler (Hg.), *Visualizations and dashboards for learning analytics*, 93–116. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5_5
- Quellmalz, E. (2015). Computer-based assessment. In R. Gunstone (Hg.), *Encyclopedia of science education*, 188–193. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0>
- Roberts, L. D., Howell, J. A., & Seaman, K. (2017). Give me a customizable dashboard: personalized learning analytics dashboards in higher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 317–333. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9316-1>
- Sahin, M., & Ifenthaler, D. (Hg.). (2021a). *Visualizations and dashboards for learning analytics*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5>
- Sahin, M., & Ifenthaler, D. (2021b). Visualizations and dashboards for learning analytics: A systematic literature review. In M. Sahin & D. Ifenthaler (Hg.), *Visualizations and dashboards for learning analytics*, 3–22. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5_1
- Sahin, M., & Ifenthaler, D. (2024). Determining learners' behavioral patterns in a technology and analytics enhanced assessment environment. In D. G. Sampson, D. Ifenthaler, & P. Isaias (Hg.), *Smart learning environments in the post pandemic era. Cognition and exploratory learning in the digital age*, 57–70. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54207-7_4
- Sarikaya, A., Correll, M., Bartram, L., Tory, M., & Fisher, D. (2018). What do we talk about when we talk about dashboards? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(1), 682–692. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2864903>
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K. P., & Winteler, A. (1993). Der „Fragebogen zum Studieninteresse“ (FSI). *Diagnostica*, 39(4), 335–351. <https://doi.org/10.1037/t64341-000>
- Schraw, G. (2010). Measuring self-regulation in computer-based learning environments. *Educational Psychologist*, 45(4), 258–266. <https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515936>
- Schuler, H., & Prochaska, M. (2001). *Leistungsmotivationsinventar*. Hogrefe.
- Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2018). Features students really expect from learning analytics. *Computers in Human Behavior*, 78, 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030>
- Schwendimann, B. A., Rodriguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., & Dillenbourg, P. (2016). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522>
- Sitzmann, T., Ely, K., Brown, K. G., & Bauer, K. N. (2010). Self-assessment of knowledge: A cognitive learning or affective measure? *Academy of Management Learning & Education*, 9(2), 169–191. <https://doi.org/10.5465/amle.9.2.zqr169>

- Spray, J. A., & Reckase, M. D. (1996). Comparison of SPRT and sequential Bayes procedures for classifying examinees into two categories using a computerized test. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 21*(4), 405–414. <https://doi.org/10.3102/10769986021004405>
- Tai, J. H.-M., Ajjawi, R., Boud, D., Dawson, P., & Panadero, E. (2018). Developing evaluative judgement: Enabling students to make decisions about the quality of work. *Higher Education, 76*(3), 467–481. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0220-3>
- Teasley, S. D., Kay, M., Elkins, S., & Hammond, J. (2021). User-centered design for a student-facing dashboard grounded in learning theory. In M. Sahin & D. Ifenthaler (Hg.), *Visualizations and dashboards for learning analytics*, 191–212. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5_9
- Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Giesbers, B. (2015). In search for the most informative data for feedback generation: Learning analytics in a data-rich context. *Computers in Human Behavior, 47*, 157–167. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.038>
- Tepgec, M., Heil, J., & Ifenthaler, D. (2025). Feedback literacy matters: Unlocking the potential of learning analytics-based feedback. *Assessment and Evaluation in Higher Education, 50*(1), 50–66. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2367587>
- Thompson, N. A. (2007). A practitioner's guide for variable-length computerized classification testing. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 12*(1), 1. <https://doi.org/10.7275/fq3r-zz60>
- van der Kleij, F., & Adie, L. (2018). Formative assessment and feedback using information technology. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Hg.), *International handbook of IT in primary and secondary education* (2. Aufl.), 601–615. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_38
- van der Linden, W. J., & Glas, C. A. W. (2000). *Computerized adaptive testing: Theory and practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/0-306-47531-6>
- van Groen, M. M. (2012). Computerized classification testing and its relationship to the testing goal. In T. J. H. M. Eggen & B. P. Veldkamp (Hg.), *Psychometrics in practice at RCEC*, 142–150. RCEC. <https://doi.org/10.3990/3.9789036533744.ch12>
- van Groen, M. M., Eggen, T. J. H. M., & Veldkamp, B. P. (2019). Multidimensional computerized adaptive testing for classifying examinees. In B. P. Veldkamp & C. Sluijter (Hg.), *Theoretical and practical advances in computer-based educational measurement. Methodology of educational measurement and assessment*, 271–289. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18480-3_14
- Veenman, M. V. J. (2013). Assessing metacognitive skills in computerized learning environments. In R. Azevedo & V. Aleven (Hg.), *International handbook of metacognition and learning technologies*, 157–168. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5546-3_11
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos, J. L., Assche, F., Parra, G., & Klerkx, J. (2014). Learning dashboards: an overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing, 18*(6), 1499–1514. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0751-2>
- Wald, A. (1947). *Sequential analysis*. John Wiley.

- Wanner, T., & Palmer, E. (2018). Formative self- and peer assessment for improved student learning: The crucial factors of design, teacher participation and feedback. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(7), 1032–1047. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1427698>
- Webb, M., & Ifenthaler, D. (2018). Assessment as, for and of 21 st Century learning using information technology: An overview. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Hg.), *International handbook of IT in primary and secondary education* (2. Aufl.), 581–600. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_37
- Yoo, Y., Lee, H., Jo, I.-H., & Park, Y. (2015). Educational dashboards for smart learning: review of case studies. In G. Chen, V. Kumar, Kinshuk, R. Huang, & S. C. Kong (Hg.), *Emerging Issues in smart learning. Lecture Notes in Educational Technology*, 145–155. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44188-6_21

Autor*innen

Dirk Ifenthaler, Prof. Dr. Dr. h. c., ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign an der Universität Mannheim, Deutschland, und UNESCO Co-Chair on Data Science in Higher Education Learning and Teaching an der Curtin University, Australien. Sein Forschungsschwerpunkt verbindet Fragen der Lehr-Lernforschung, Bildungstechnologie, Data Analytics und organisationalem Lernen.

Kontakt: dirk@ifenthaler.info

Joana Heil, Dr., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign an der Universität Mannheim. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in Online Assessments, Learning Analytics und adaptivem Lernen.

Kontakt: joana.heil@uni-mannheim.de

Muhittin Şahin, Assoc. Prof. Dr., ist Human Resource Director bei Turksat, Satellitenkommunikation Kabelfernsehen und Betrieb AG, Ankara, Türkiye. Muhittins Forschungsschwerpunkte sind Unterrichtstechnologie, Personalwesen, Lernanalytik, Bewertungsanalytik, Bildungsdatenauswertung, multikriterielle Entscheidungsfindung, Statistik, sequenzielle Analyse, E-Bewertung und künstliche Intelligenz im Bildungswesen.

Kontakt: muhittin.sahin@uni-mannheim.de

Academic Practice Nuggets. How to Reduce Prior Knowledge Heterogeneity with Short Videos

SANDRA MORGENSTERN

Zusammenfassung

Unterschiedliche Vorkenntnisse der Studierenden zeigen sich in der Seminarbeteiligung – diese ist meist in Richtung historischer Minderheiten an Universitäten, wie Frauen, Akademiker*innen der ersten Generation oder Austauschstudierenden, eingeschränkt. Um dies zu überwinden, nutze ich eine Erkenntnis, die mir in der Pandemie deutlich wurde: die strategische Auslagerung von Inhalten mithilfe technologischer Tools. Für ein Thema, bei welchem ich substanzielle Heterogenität in den Vorkenntnissen sehe – die „fortgeschrittene akademische Praxis“ –, habe ich Kurzvideos erstellt. Diese Videos sind studierendenzentriert, d. h. kurz, animiert, verwenden eine einfache Sprache und Erklärungen aus der Perspektive von Studierenden. Die Videos wurden als Ergänzung zu einer Seminarreihe im Laufe eines Semesters verwendet, in die Seminar-konzeption integriert und sind frei zugänglich. Ergebnisse der Begleitforschung zeigen, wie Ungleichheiten durch die effektive Integration von studierendenfreundlichen Technologien im traditionellen Unterricht abgebaut werden.

Abstract

Differences in students' prior knowledge are reflected in seminar participation – which tends to be restrictive for historical minorities at universities, such as women, first-generation academics, or exchange students. To overcome this, I use a lesson learned from the pandemic: the strategic outsourcing of content using technological tools. For a topic where I see considerable heterogeneity in prior knowledge – “advanced academic practice” – I have created short videos. These videos are student-centred, i. e., short, animated, using simple language and explanations from the students' perspective. The videos were used to supplement a seminar over the course of a semester and are freely accessible. Accompanying research shows how inequalities can be reduced by effectively integrating student-friendly technologies into traditional teaching.

1 Introduction

1.1 Starting point

The project's foundation can be described by two constituent elements. On the one hand, the ongoing heterogeneity in my seminars; on the other hand, the historic setting in which we found ourselves, namely, shortly after the end of the global pandemic of the coronavirus. The former constituted the rationale for action, while the latter should function as a pedagogical exemplar, demonstrating the efficacy of innovative technological methodologies.

The constant diversity in my bachelor-level seminar about migration research (School of Social Sciences) stems from the large number of students from different backgrounds and exchange students from different European universities. While universities have made considerable progress in promoting diversity through more universal accessibility and inter-university exchanges with different programs such as BAföG and Erasmus, there is still room for improvement when it comes to incorporating this diversity into teaching. The core problem I identify here is the disparity in knowledge of what I refer to as “advanced academic practice” – more complex concepts such as ethical research, chains of argumentation, causal inferences, and topics that go beyond the basics of scientific practice, i. e., citations, plagiarism, and scientific writing style, and which are generally expected but tend to be taught implicitly. This variation leads to noticeable heterogeneity in seminar participation. It means seminar interaction is dominated by a select few while relegating historically underrepresented minority groups in universities, such as women and first-generation academics, as well as exchange students, to the role of passive listeners. The crux of academic practices is that they are rarely formally taught; instead, students are expected to simply know them and to learn them independently either from their peers or from their family background. This establishes an inherent pattern of inequality.

In the context of the pandemic, the delivery of teaching has been divided into two main methods: Zoom live and flipped classroom. The latter describes the process of recording lectures as videos (often in combination with a live Q&A session via Zoom). Given the circumstances, the recordings were often prepared quickly, produced with substandard equipment, and, naturally, lacked a student perspective. Nevertheless, feedback discussions with students showed that the recordings had their advantages. Students found the functionality of being able to pause the video to take notes or replay sections at their convenience to be beneficial for their individualized learning and without perceived judgement. (The connotation of perceived judgment is important. There is no judgment on the part of the teacher, and generally none on the part of the peers, but students are still afraid of perceived judgment.) This insecurity is in my experience more pronounced among students from diverse backgrounds. Furthermore, the students appreciated the flexibility of the schedule, as they were able to watch the videos at times that suited them. In summary, students valued the flipped classroom videos for their ability to facilitate learning at an individual pace in their safe space, which is particularly important for students with different prior knowledge backgrounds. This find-

ing is consistent with research results on this methodology during the pandemic in different countries and disciplines (see e. g., Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez 2021 or Divjak et al. 2022).

1.2 Objectives

Combining these two components (the heterogeneity in my seminars and the lessons learned) results in three central objectives for the project: First, lessons learned from the pandemic will be integrated in a meaningful way in the post-pandemic period; second, the project's core objective is to reduce knowledge heterogeneity among students about the topic "advanced academic practices"; third, in light of the second point, the resulting objective is to foster self-efficacy, empowering individuals to actively engage in the interactive components of university seminars.

These objectives can primarily be located in the dimensions of "structure", "cognitive activation", and "individualised support" in the framework for quality development in digitally supported teaching and learning (see chapter 2). The dimension of structure is defined by the provision of video support, thereby facilitating a degree of flexibility in learning outside the seminar room. The dimension of cognitive activation is primarily achieved through the creation and preparation of materials by the students themselves (e. g., potential comprehension problems and misunderstandings from the students' perspective are addressed directly in the videos). The provision of personalized support is an integral feature of the video's design; however, its enforcement is primarily facilitated by the integration with the seminar framework, thereby reducing reliance on individual self-learning capabilities.

2 Didactic concept

2.1 Short videos: *Academic Practice Nuggets*

Following the inverted classroom concept, the learning nuggets, in the form of 10-minute videos, replace an input talk. The videos are designed to provide a concise overview of the subject matter. They are dedicated to different areas of advanced academic work. The objective is to empower students to adapt their knowledge of good academic practice on an individual basis. The video format allows students to watch the videos at their own pace. They can pause and rewind as needed to take notes or reflect on the content. This flexibility allows students with low prior knowledge, for example, to watch the video multiple times to ensure they understand the material fully, and students with high prior knowledge to watch it at double speed. This feature facilitates individualized learning without individualized task-giving by the instructor (for an exemplary application see Grönemann 2024). This individuality has a positive psychological impact. When students believe they have the skills to complete a task, it fosters a sense of self-assurance and comfort (Bandura 2005; Krapp & Ryan 2002). This is particularly evident in academic settings, where historically marginalized groups, such as first-generation students, female students, and students from migrant backgrounds, have the perception

that they are missing out on something they should already know. The short duration of the videos, their adaptability, and their engaging design are all intended to facilitate knowledge absorption, delivering an enjoyable and motivating experience (see visible learning, Hattie 2023; Hattie & Yates 2013). To ensure optimal learning outcomes, it is advisable that the videos adhere to a consistent structure and style. This provides students with exposure, in each video, to new information. The *Academic Practice Nuggets* have been organized into the following clear structure: Each video commences with a clear learning objective, which is then supported by a question regarding the practical application of the content. This means that viewers know within the first few seconds why they are watching the video and what they should know afterwards (see Table 1, second column of learning objectives), a learning technique that promotes intrinsic motivation to learn (Meyer 2014; Klauer & Leutner 2007). The reasoning behind why the viewer needs to understand the topic is then illustrated in the next step, through a situational setting of the two main characters, the students Amanda and Hans. Following this, the main part of the video is presented. Each video concludes with another situational setting featuring Amanda and Hans, followed by the outro. The end credits begin with the phrase “Thanks for watching”, followed by the names of the principal investigator (PI) and the students involved in the project. Lastly, we thank the script reviewer and the funding organization, Stiftung für Innovation in der Hochschullehre. The style of the videos is consistent throughout, featuring an animated blackboard design and two main characters who resemble students in different situations: Amanda and Hans. The videos are narrated by students.

Table 1: Overview short videos: Video title and learning objective per video

Video title	Learning objective
Time efficient and effective reading	After watching the video, you should be able to read scientific texts (like time) efficiently and effectively.
Reflect critically	After watching the video, you should be able to critically reflect on what you have read, and challenge implications derived from it.
Scientific critique	After watching the video, you should be able to identify uncertainties and weaknesses regarding internal and external validity in scientific texts.
Causality I	After watching the video, you should be able to understand what causality means in the research context.
Causality II	After watching the video, you should be able to understand how to methodically achieve causality (not partially, completely).
Theory basics	After watching the video, you should be able to distinguish the two types of research procedures in terms of theory and point out their core elements.
Causal graphs for theory-driven social research I – theory representation	After watching the video, you should understand the basic idea of causal graphs and be able to apply it to theory representation and theory reflection.

(Continuing Table 1)

Video title	Learning objective
Causal graphs for theory-driven social research II – translation into an empirical research design	After watching the video, you should understand the basic idea of how to use causal graphs in adequately translating a theory to an empirical model.
Ethical considerations	After watching the video, you should be able to fully reflect on and critique scientific research in relation to ethics.
Theory argumentation	After watching the video, you should be able to structure your term paper according to one central argument, as well as convincingly apply a theory corresponding to your argument and derive expectations from it.
Research question with Design Thinking	After watching the video, you should understand the central idea of "Design Thinking" and be able to apply it to finding a research question.
Open science	After watching the video, you should be able to outline the basic idea and components of open science and reflect the current state of this movement in academia.
How to critique?	After watching the video, you should be able to appropriately question, criticize, and improve the research work of others, but also be able to accept criticism yourself.

2.2 Embedding short videos into a seminar concept

The seminar, in which the short videos *Academic Practice Nuggets* were used for the first time, was the bachelor seminar in *Field Research on Emigration in Developing Countries* in the fall semester of 2022. This semester was the second in which my seminars were held entirely in person again after the pandemic. The seminar schedule consists of three types of sessions: The first session covers the "Introduction", the subsequent sessions (two to eleven) cover the "Content", and the final two sessions (twelve and thirteen) are a "Mini-conference". In preparation for the "Content" sessions, students are required to read two scientific articles, watch one of the short videos, and prepare a task of 100–150 words where they are asked to apply the information from the video to the article they read (see Figure 1 on the Study Performance). Figure 2 shows two examples.

Study Performance & Examination Achievement

Videos & Tasks Aim of the videos and tasks is to engage with the assigned literature, critically reflect on it, and enhance ones advanced scientific practices. Each student must read the required readings for each session, watch the assigned video, and hand-in the tasks to the ILIAS tool TraQ. A task consists of a short explanation / description of around 100-150 words per task. Deadline is every week: Monday by 1pm. Watching the videos and fulfilling the tasks are graded as part of the study performance. Each student gets one joker, i.e., might skip the preparation for one study session. A second unfulfilled preparation leads to a fail.

Figure 1: Extract from the syllabus of the seminar *Field Research on Emigration in Developing Countries* showing how the videos and tasks are integrated into the seminar concept

Session 4, 27th September 2022: Development factors

Dustmann, C., & Okatenko, A. (2014). Out-migration, wealth constraints, and the quality of local amenities. *Journal of Development Economics*, 110, 52-63.

Gazeaud, J., Mvukiyehe, E., & Sterck, O. (2019). Cash transfers and migration: Theory and evidence from a randomized controlled trial.

- Video: Causality in the methodological approach
- Tasks: 2 scientific critique about causality, one per paper

Session 5, 4th October 2022: Environment factors

Meghir, C., Mobarak, A. M., Mommaerts, C., & Morten, M. (2019). Migration and Informal Insurance: Evidence from a Randomized Controlled Trial and a Structural Model.

Abu, M., Codjoe, S. N. A., & Sward, J. (2014). Climate change and internal migration intentions in the forest-savannah transition zone of Ghana. *Population and Environment*, 35(4), 341-364.

- Video: Basic understanding of theory in science
- Tasks: 2 scientific critique about theory, one per paper

Figure 2: Extract from the syllabus of the seminar *Field Research on Emigration in Developing Countries* with an example of how each video is assigned to a seminar session and comes with a specific task

During the seminar itself, the texts were discussed and, in accordance with the assignment, a particular aspect was examined in depth. In the fifth session (see Figure 2), the seminar session was centered on the environmental factors that influence emigration in developing countries. At the same time, the theoretical frameworks of the two texts were the primary focus. In previous semesters in which the seminar was offered, it became apparent that without an input talk (for example, “Basic understanding of theory in science”) it is challenging to maintain a high academic debate standard or integrate of all students in the room. From a learning theory perspective (for example, spaced repetition learning, Ausubel & Youssef 1965; Tabibian et al. 2019), the impact of these input talks is amplified when they occur prior to task execution, hence in the preparation phase for the seminar.

2.3 Creating videos (i) efficiently and effectively and (ii) from a student perspective

Although the primary aim of the project is to produce short videos from a student’s perspective (ii) and to use them, as best practice, in an embedded setting for a seminar (as seen in section 2.2), I would like to also highlight the principles of efficiency and effectiveness (i) that guided all of our decisions in the video production process. These principles were applied by both myself and the student team. Efficiency is paramount, as all of our time is limited – and this is (unfortunately) particularly true of the time that young researchers can invest in innovative teaching, as they are mostly evaluated on their research output. In this context, “effective” means that the concept of pure efficiency is meaningless without a certain quality. This can be seen in the large number of videos that were efficiently produced during the pandemic but had limited quality, and which are no longer in use. Effectiveness is also defined by the longevity of the videos.

It is important to note that longevity is a prerequisite for efficiency, given that the production requires more resources than the benefit would yield even after a single use.

In order to ensure the videos' endurance, it was important to exercise caution when selecting the visual and audio material. Following careful consideration, the decision was taken not to include links to homepages or other mobile sources. There is no mention of specific dates, and timeless scenarios always serve as illustrative examples. The efficiency of creating such videos can only be assured by their longevity and reusability.

In order to capture the student perspective, the entire process of creating the videos was carried out in close collaboration with three undergraduate students. The aim was to incorporate the student perspective as much as possible. This objective is demonstrated in the various sub-steps of the video creation process. As illustrated in Figure 3, one can observe various iterations between project leader and student team leader throughout the process. The project leader is primarily responsible for the tasks indicated above the arrows, while the student team is responsible for the tasks indicated below the arrows.

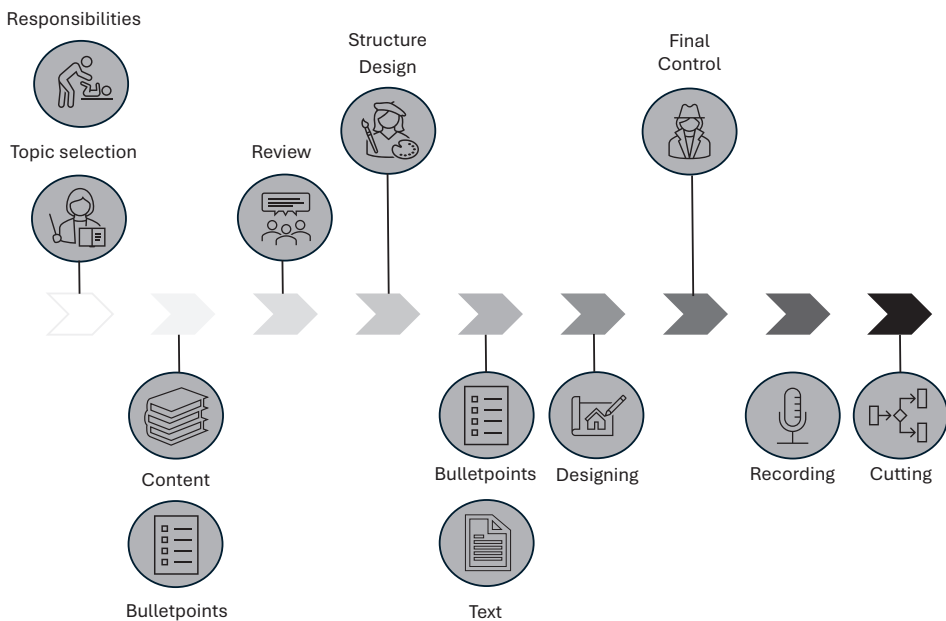


Figure 3: Overview of the creation process. The area above the arrows has been primarily executed by the project leader, with the objective of optimizing efficiency and effectiveness. In contrast, the area below the arrows has been primarily applied by student assistants, with the aim of incorporating the student perspective

Video creation: The videos were created in a nine-step process. First, the topics were selected with an initial aim to produce at least 10 videos, each six minutes long (as shown in Table 1, we ended up with 13 videos, each about ten minutes long). Each student in the student team was assigned three to four video titles, a system that proved particularly beneficial. This did not mean that they would produce the video alone but that they

would take the lead within the student team for “their” videos. Secondly, the student team and I prepared the content in the form of a bullet list, drawing on the relevant literature. Here I suggested texts to the students and asked them to find complementary literature for each of “their” titles. They then summarized the content they felt was most important for other students to know. This is one of the most important components for student activation, as students have different understandings than teachers about the information deficits of other students. I then gave feedback on the framing, order and content of each manuscript. At this stage, it became clear that additional titles/videos were needed for some of the bigger topics. As a result, the number of videos produced exceeded the original plan.

Thirdly, the content drafts were circulated to the PI’s postdoctoral colleagues for review. The aim of this stage was to ensure, from an intellectual point of view, that all important aspects were included. Fourthly, once the student team had incorporated the feedback into the content drafts, planning began for the overall design of all the videos (see Corporate Video Structure). Here the students proposed a first draft, and the PI added important aspects, such as highlighting diversity and neutral perspectives. Again, this freedom for the students to create the first draft allowed for a unique student perspective. The final scripts for the videos were created only after an initial idea of the corporate design of the characters in the animation had been developed. Again, this process involved a two-way exchange of ideas between PI and the students.

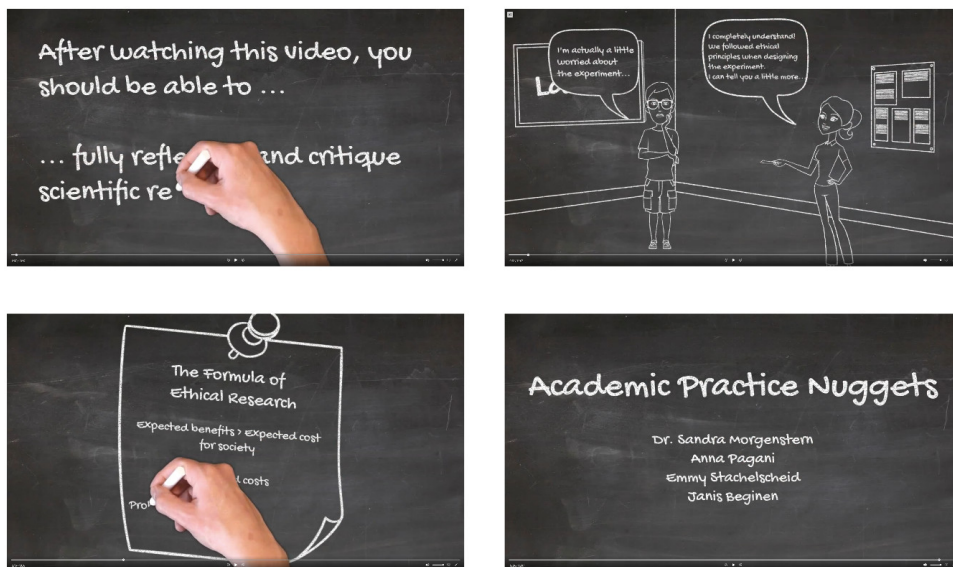


Figure 4: Sample screens from the Ethical Considerations video

Next, the creation of the visual material for the videos could begin. This was entirely the responsibility of the students, who used the software Doodly (after a short introduction by the PI). This stage once again demonstrated the different ways in which students

think. Small details that more experienced researchers (like the PI) would have taken for granted or common knowledge that was included in the visuals or text notes are a good example for this. Then, the PI carried out a last check of the scripts and the video to confirm that the content was completely correct according to objective literature on the topic. After voice training with a vocal coach at the university, the students recorded the scripts in the sound studio at the University of Mannheim. Using the students' voices to narrate the videos adds another layer of student-centeredness to the videos. Finally, the final videos were created by combining sound and image using Camtasia and the Doodly software.

3 Experiences

This section will explicitly refer to the lessons learned from the initial implementation: the application of these self-created videos as part of the seminar structure, as described in section 2.2. The project's three main objectives are to: 1) incorporate pandemic lessons into the post-pandemic period; 2) reduce knowledge gaps among students regarding advanced academic practices; and 3) boost self-efficacy by encouraging active participation in seminars. The first goal was fully achieved with the overall project design. Goals two and three will be reflected upon in the following subsection, first from the perspective of the teacher and then from the insights gained through the associated teaching project research.

3.1 Teacher's perspective

Prior to project implementation, it was common for students to have varying levels of scientific proficiency, resulting in significant imbalances in seminar participation favoring students with a more conventional university background. My observations as a teacher throughout the semester in which the videos were implemented led me to believe that they were successful in achieving their intended objective. For instance, during the discussion on the key arguments for "Ethical considerations", many students actively participated and demonstrated their ability to summarize the information they had learned from the videos. Additionally, individuals who did not participate showed no classic group-related tendencies. These two components had changed significantly compared to previous semesters when I offered the same seminar but without the videos as a teaching aid (previously, there was low participation in knowledge queries on such topics and a strong pattern of participation).

After a brief recap of the information presented, the concept of the session was applied to respective topics based on the papers read. For instance, two articles on information provision and its impact on emigration explored ethical approaches in different roles, such as those of the researcher, head of the ethics committee, and study participant. While student participation in the plenary session was higher than in the previous year, it was still lower than in the knowledge assessment and exhibited similar group-related patterns among non-participants. Conversely, I observed active participa-

tion by all students in the small-group work sessions, which were usually in preparation for the plenary discussion. This is another positive outcome of the project.

At the same time, the teaching project also led to some unexpected outcomes. The first point concerned the challenge faced during the first hour of the semester. Students are familiar with having to read two articles to prepare for seminars, and some lecturers (such as the PI) also require them to submit a discussion question or similar in relation to the text. When they were told that they would also have to watch a video every week, there was an initial sense of dissatisfaction in the room. I had not expected this to such an extent, as in my perception it was only an additional 10 minutes of video. My strategy was to explain the educational concept behind it to the students very openly and to back this up the argument that, although there was slightly more to do in sessions 2–9 than in other seminars with the same number of ECTS credits, they would no longer be required to read texts in preparation for these sessions. This was accepted.

Another unexpected outcome was how the students used the videos after the seminar sessions had ended. From speaking to students, I learned that many had initially watched the videos because they were required for the session but found it helpful to watch several again in preparation for the seminar paper or during the writing process. During this phase, some students asked if they could share a video with students in other seminars or at other universities, which I agreed to (see my open science concept). This demonstrates that the students found additional use for the videos beyond their intended purpose of facilitating discussion during the seminar sessions.

3.2 Accompanying research perspective

The evaluation of the project aimed to explore whether the videos increased self-efficacy and assess their effectiveness in promoting learning. Carried out at three points over the course of a semester, the evaluation showed no significant increase in self-reported self-efficacy. However, the majority of students found the videos helpful and well-integrated. There was little change regarding discussion skills and willingness to participate, but students felt slightly more confident in following up on discussions.

The survey results are difficult to interpret from a quantitative statistical perspective. It is unclear whether the insignificant results are due to an actual absence of change or to the limited statistical power that comes with a sample size of around 15 participants in each survey round. Additionally, in consideration of the students' time, we decided against administering a comprehensive knowledge test. Consequently, there is no objective data available to measure actual learning gains or the alignment of knowledge levels. Overall, the project shows potential, but a conclusive quantitative evaluation would require further research.

4 Conclusion and outlook

Overall, it can be said that the project achieved its objectives. However, this interpretation is based primarily on the experiences of the teacher rather than on the accompanying research, as the latter, with its quantitative evaluation of a small seminar ($\sim N = 15$), had only limited statistical power and thus comes with relevant uncertainties in its interpretation. In addition, the success of the research project became particularly evident in the semesters following its initial implementation. In section 3 (above), only the experiences of this initial implementation were reflected, as they were the official teaching project funded by InnoMA.

4.1 Transfer to other seminars and lecturers

The teaching project was designed with a strong emphasis on longevity (see the guidance of efficiency and effectiveness). The key factors that ensure longevity – such as avoiding links to homepages or other mobile sources, not mentioning specific dates, and using timeless situations as illustrative examples – are also useful for demonstrating its transferability and usefulness in various educational contexts. For one thing, the videos can act as standalone resources, independent of the seminar's specifics, allowing them to be integrated into different teaching environments and utilized by various instructors. This open adaptability gives agency to the teachers who know best how different materials may support their seminar styles and help in addressing their students' learning needs.

These specific needs and potential uses for the videos show in the uses that colleagues made from the videos. For instance, one colleague only used one video to enhance student feedback engagement, as this was a setting where she had experienced great reluctance among her students who didn't feel comfortable criticizing each other's work. Another colleague provided access to all the videos on the university's learning platform for the entire semester, thereby encouraging students to seek out topics they found challenging. Additionally, two colleagues, one from a different discipline and the other even from a different faculty contacted me to inform me that they will be using the whole material to structure their first seminar for first years on academic practices around them. Furthermore, the videos were positively received by doctoral and postdoctoral researchers simply for their personal use. Although many of the covered concepts were already known to them, they told me that with some of them they were less familiar and for others it felt great to get a succinct summary or recap.

Hence, the project's broad applicability across academic levels and disciplines is in retrospective, one of its key features. The issue of transferability is one point that could be improved if the project were to run again. Student-centeredness was a guiding principle throughout the development process, but the impact was primarily focused on implementation in a specific seminar and therefore only covers topics that the PI considered to be essential aspects of academic practice. In a repeat implementation, the student-centered approach should be maintained but supplemented by a teacher-centered approach. For example, in the topic selection stage, a survey could be conducted

with all teaching staff in the faculty or even the university, and the results could then be taken into account in the creation of the videos.

The dissemination of the project's resources, including their availability on open platforms such as the University of Mannheim's website (<https://www.uni-mannheim.de/academic-practice-nuggets/>) and ZOERR (Zentrales Open Educational Resources Repositorium Baden-Württemberg, <https://www.oerbw.de/>), promotes inclusivity and open teaching practices.¹ If the project were to be carried out again, I would also clarify the issue of dissemination in advance and, similar to the focus on teaching, think on a larger scale. In consultation with the university library, a separate repository for the videos could be created, a kind of media library to which all students would have direct access.² But still, the project already had more impact than initially planned, and the videos will hopefully be of use to many more students and teachers in the following semesters.

References

- Ausubel, D. P., & Youssef, M. (1965). The effect of spaced repetition on meaningful retention. *The Journal of General Psychology*, 73(1), 147–150. <https://doi.org/10.1080/00221309.1965.9711263>
- Bandura, A. (2005). The primacy of self-regulation in health promotion. *Applied Psychology: an international review*, 54(2), 245–254. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00208.x>
- Campillo-Ferrer, J. M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and social sciences communications*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4>
- Divjak, B., Rienties, B., Iniesto, F., Vondra, P., & Žižak, M. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: Findings and future research recommendations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00316-4>
- Grönemann, M. (2024). Learning statistics by doing sociology: Applying inquiry-based learning in undergraduate methods courses. *HINT. Heidelberg Inspirations for Innovative Teaching*, 5(1), 93–114. <https://doi.org/10.11588/hint.2024.1.108590>
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel. A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003380542>
- Hattie, J., & Yates, G. C. (2013). *Visible learning and the science of how we learn*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315885025>

1 Readers of this article are also welcome and encouraged to use the materials. See the ZOERR collection here: https://www.oerbw.de/edu-sharing/components/collections?id=a7412f8d-4eeb-43e9-bc79-a564dbee189b&scope=TYPE_EDITO

2 For a first step in this direction, see: <https://www.uni-mannheim.de/open-science/oer/>

- Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). *Lehren und Lernen: Einführung in die Instruktionspsychologie*. Beltz.
- Krapp, A., & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. *Zeitschrift für Pädagogik. Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen*, 44, 54–82. <https://doi.org/10.25656/01:3931>
- Meyer, H. (2014). Was ist guter Unterricht? *PADUA*, 9(2), 75–83. <https://doi.org/10.1024/1861-6186/a000170>
- Tabibian, B., Upadhyay, U., De, A., Zarezade, A., Schölkopf, B., & Gomez-Rodriguez, M. (2019). Enhancing human learning via spaced repetition optimization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(10), 3988–3993. <https://doi.org/10.1073/pnas.1815156116>

Autorin

Sandra Morgenstern, Dr., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Soziologie mit Schwerpunkt Migration und Integration an der Universität Mannheim und dem Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung (MZES). Ihre Forschungsschwerpunkte sind Themen der Emigration, Geschlechterunterschiede und die Integration von Diversität in Demokratien. Dabei wendet sie sowohl quantitative als auch qualitative Methoden im Globalen Norden und Globalen Süden an.
Kontakt: morgenstern@uni-mannheim.de

Die *Leseliste 2.0* – Literaturvermittlung in digitalen Streifzügen

SANDRA BECK, REGINE ZELLER

Zusammenfassung

Das Projekt *Leseliste 2.0* reagiert auf ein grundlegendes Problem literaturwissenschaftlicher Studiengänge, deren Erfolg maßgeblich von der Lust der Studierenden an der Lektüre getragen wird. Entwickelt wurde ein Angebot, das Studierenden dabei helfen kann, sich eigenständig Texte der deutschsprachigen Literatur zu erlesen und diese Texte miteinander in Beziehung zu setzen. Die *Leseliste 2.0* tut dies, indem sie die klassische Lektüreliste, eine reine Auflistung von z. B. einhundert lesenswerten literarischen Texten vom Barock bis zur Gegenwart, in eine digitale Wiki-Struktur überführt. Durch die neue Struktur wird aber nicht nur das Medium gewechselt: Durch die Hypertext-Struktur kann der „Kanon“ zugleich als niemals abschließbares, im Wandel begriffenes Projekt sichtbar werden, das maßgeblich von den Lesenden mit erschaffen wird.

Abstract

The *Reading List 2.0* project addresses a fundamental problem in literary studies programs, whose success depends largely on students' enthusiasm for reading. A tool has been developed to help students independently select texts from German-language literature and relate them to one another. *Reading List 2.0* does this by transforming the classic reading list, a simple list of e. g. one hundred literary texts worth reading from the Baroque period to the present day, into a digital wiki structure. However, the new structure does more than just change the medium: the hypertext structure allows the "canon" to become visible as a never-ending, evolving project that is largely created by the readers themselves.

1 Von der Herkunft der Liste

Wie an vielen germanistischen Instituten im In- und Ausland findet sich auch an der Universität Mannheim – gleichsam versteckt im hintersten Winkel der Institutshomepage – eine sogenannte Lektüreliste, die in chronologischer Reihung einhundert Titel der deutschsprachigen Literatur auflistet. Sie tut dies allerdings ohne jegliche Form von Anleitung, als ob von vornherein eindeutig wäre, was mit diesen Texten zu tun sei. Man soll sie natürlich lesen – aber wie, wann und mit welchem Zweck genau, bleibt dunkel. Konzeptionelle Fundierung und Auswahlkriterien dieser Aufzählung in Listenform werden ebenso wenig erläutert wie die Frage nach ihrem Sinn und Zweck für

Forschung und Lehre. Allenfalls verbürgt die Logik der Liste selbst, dass man mit den in ihr verzeichneten Texten ein Wissen über die literarische Produktion im deutschsprachigen Raum erwirbt.

Vielleicht ist das schon eine Gemeinsamkeit der Lektürelisten an den Instituten landauf, landab: Sie sind einfach da, auf uns gekommen – und werden nur zögerlich aktualisiert, denn es ist ein enorm zeitintensives und prekäres Projekt, diese Listen als Ganze in ihrer Funktion zu diskutieren und in ihren Bestandteilen zu befragen. Man lädt damit zu Grundsatzdebatten ein – über den Kanon allgemein, über das Bildungssystem und Hochschulpolitik, über die Relevanz der Lehre und innovativer Projekte im akademischen CV der Beschäftigten, über die Frage, welche Karrierewege unsere Studierenden mit einem geisteswissenschaftlichen Studium anstreben, aber eben auch über die Bedeutung der Neueren deutschen Literaturwissenschaft in unserer Gesellschaft grundsätzlich, nicht zuletzt als Philologie.¹

Die Diskussion über die Krise der Germanistik ist nachgerade endemisch, zur Floskel geworden und provoziert laufend wohlklingende Polemiken wie dröhnende Untergangsbeschwörungen. Ebenso zuverlässig werden jedoch auch Rettungsschirme für mal mehr, mal weniger klar konturierte Szenarien einer erwünschten Zukunft aufgespannt, jüngst etwa von Jan Süselbeck, der auf literaturkritik.de schrieb: „Die Zukunft der Germanistik auch in Europa und in Deutschland liegt in einer weiteren Öffnung des Faches. Sie wird nur mit der interpretatorischen Wahrnehmung von Problemen wie dem literarischen Antisemitismus bzw. einer Dekolonialisierung und kritischen Relektüre des Kanons zu leisten sein. Nicht zuletzt liegt die Chance des Faches Neuere deutsche Literatur in der Erschließung aktueller oder vorher kaum je vermittelter Texte jenseits der Literaturgeschichte weißer, ‚muttersprachlicher‘ Autorinnen und Autoren.“ (Süselbeck 2024) Unser Projekt der *Leseliste 2.0* versteht sich nun nicht als Antwort auf all diese Fragen und Herausforderungen des Faches, sondern als Werkstattbericht zu einem Projekt, das – wie vermutlich alle Lektürelisten – zunächst einmal von einer grundlegenden Problemstellung ausging: der Lektüre der Studierenden, ihren Literaturkenntnissen und -präferenzen. Denn ein erfolgreiches Studium der Literaturwissenschaft wird von der Lust an der Lektüre, von der intensiven Auseinandersetzung mit Texten getragen, sowohl in den Lehrveranstaltungen als auch im Selbststudium. Unser Erkenntnisinteresse ist mithin nicht neu. So berichtete etwa Karl Viëtor, Ordinarius für Neuere deutsche Literaturgeschichte an der Universität Gießen, 1930 im *Literaturblatt der Frankfurter Zeitung* von einem vergleichbaren Unterfangen:

„Die Absicht war, einmal festzustellen, mit welchen Literaturkenntnissen, mit welcher literarischer Geschmacksbildung Studenten von der Schule aus zur Universität kommen – Studenten, die die deutsche Literaturwissenschaft als Studienfach gewählt hatten und also doch wohl zu dieser Dichtung irgendeinen Hang haben mußten. Der nicht eben günstige Eindruck, den die ersten Semester in dieser Hinsicht gewöhnlich machten, sollte einmal auf seine Zuverlässigkeit geprüft werden, so gut das eben zu machen ist. ... Am bedenklichsten aber ist es, daß so ephemere Namen wie Bartels, Sperl, Rudolf Herzog genannt wurden,

¹ Der Beitrag geht zurück auf den Vortrag „Leseliste 2.0 oder: Digitale Kanonvermittlung“, den wir im Februar 2024 auf der Tagung *Kanonisierungspraktiken im Literaturstudium* an der Universität Göttingen gehalten haben.

während Rilke, George, Hofmannsthal überhaupt nicht in Betracht kamen. Die größten Lyriker unserer Zeit und die meisten dichterischen Dichter – diese Abiturienten wußten kaum etwas von ihren Werken und für keinen waren sie „Lieblingsdichter“ (Viëtor 1930).

Ansatzpunkt unserer Überlegungen war denn auch, in einem ersten Schritt empirisch zu eruieren, was, in welchem Umfang und wie die Studierenden – ohnehin schon – lesen. Wir wollten wissen, welche Lektürekennntnisse und welche Vorstellungen vom Lesen Studierende in unseren Germanistik-Studiengängen haben. Unser – anekdotisch geprägter – Eindruck war kongruent zu den Befunden Viëtors: Studierende lesen eher wenig und wenn, dann unstrukturiert, Kenntnisse kanonischer Literatur können nicht vorausgesetzt werden und die eigenständige Lektüre – gerade verpflichtender Texte für die Lehrveranstaltungen – stellt eine bedenkliche Herausforderung dar. Unsere alte Lektüreliste spielte für die Studierenden bei der Auswahl des nächsten, lesenswerten Textes, so unsere Annahme, eine nur untergeordnete Rolle, zumal die Kenntnis der in der Liste aufgeführten Texte nicht curricular verankert ist. Vermutlich war es auch nicht hilfreich, dass unsere Liste infolge der chronologischen Reihung mit sperrigen Texten aus dem Zeitalter des Barock begann – und am anderen Ende der Zeitskala nur einen einzigen Text aus den letzten 25 Jahren aufführte.

2 Was und wie Studierende (ohnehin) lesen

Um unser Projekt nicht auf anekdotischen Annahmen und spekulativen Unterstellungen aufzubauen, haben wir zu Beginn des Projekts im Herbst-/Wintersemester 2023 insgesamt 457 Studierende unserer germanistischen Studiengänge per E-Mail zur Teilnahme an einer Umfrage eingeladen.² 94 Studierende haben an der Umfrage teilgenommen. Unsere Hypothesen zum Nutzen der Leseliste im Literaturstudium bestätigten sich durch die Ergebnisse in weiten Teilen: So geben zwar 55 von 94 Teilnehmenden an, die Lektüreliste zu kennen, aber nur 13 davon ziehen sie heran, um ihre Lektüre zu organisieren und mit ihrer Hilfe strukturiert eine Kenntnis deutschsprachiger Literatur zu erarbeiten. 82 Prozent der Studierenden kennen also die Liste nicht oder nutzen sie nicht. Interessant ist an diesem Ergebnis vor allem, dass eine deutlich größere Zahl an Studierenden, nämlich 47 Prozent, die Frage bejaht, ob sie grundsätzlich daran arbeiten, „sich ein Wissen über kanonische Texte der deutschsprachigen Literatur zu erwerben“. Dieses Ergebnis scheint darauf hinzudeuten, dass die Lektüreliste in ihrer alten Form nicht geeignet ist, die mit ihr verbundenen Zielsetzungen zu erreichen.

Dabei liegt das Problem offensichtlich nicht darin begründet, dass ein generelles Desinteresse am Thema vorherrschen würde. So beantworten fast alle Studierenden die Frage: „Lesen Sie gern?“ zustimmend (Abbildung 1; $M = 6.25$, $SD = 1.04$) und geben auch an, meist mehrere Bücher pro Monat zu lesen (Abbildung 2).

2 Umfrage und Auswertung wurden durch das Team der InnoMA-Begleitevaluation durchgeführt, dem wir für die Unterstützung herzlich danken!

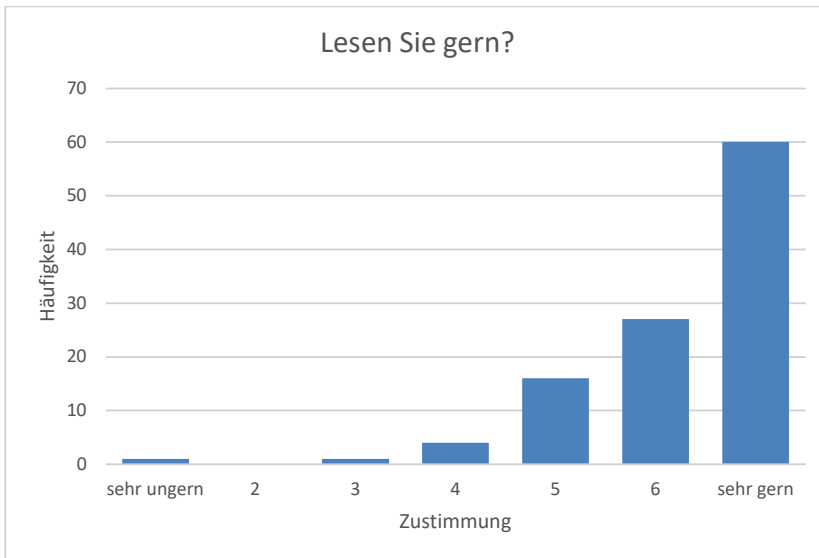


Abbildung 1: Antworten auf die Frage „Lesen Sie gern?“

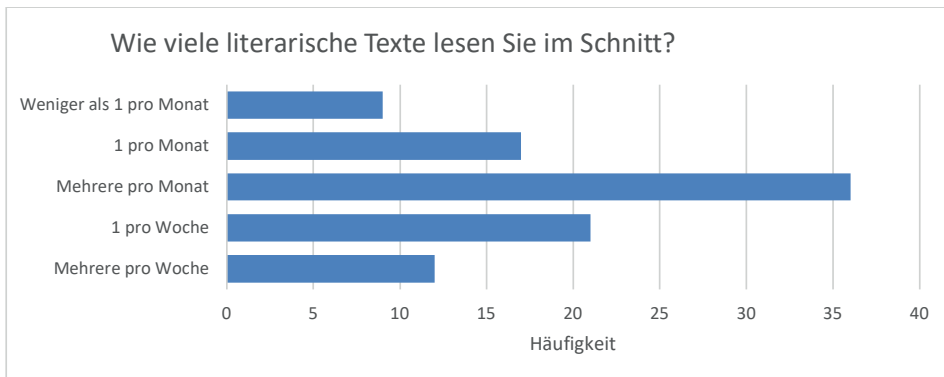


Abbildung 2: Antworten auf die Frage „Wie viele literarische Texte lesen Sie im Schnitt?“

Allerdings ist die Schnittmenge der privat gelesenen Texte mit denen, die für Schule und Universität zu lesen sind, eher gering (Abbildung 3) – das zeigt sich auch bei den Antworten auf die Frage nach aktuellen Lieblingstexten. Hier findet man ein sehr buntes Potpourri aus Adoleszenzliteratur, Thrillern, Liebesromanen, aber auch Klassikern der deutsch- und englischsprachigen Literatur sowie anspruchsvollen Texten der Gegenwart.

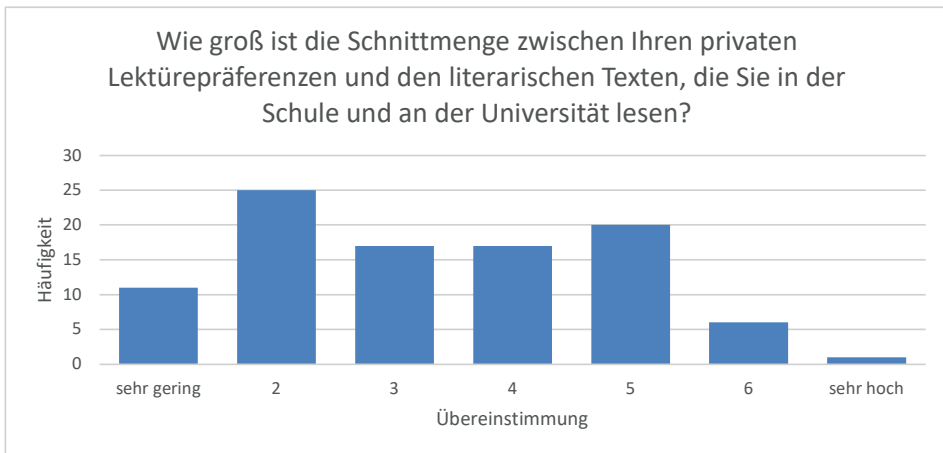


Abbildung 3: Schnittmenge der privat gelesenen Texte mit denen, die für Schule und Universität zu lesen sind

Auch wenn die Ergebnisse dieser Umfrage aufgrund des übersichtlichen Samples nur bedingt belastbar sind, lassen sich hier doch einige grundsätzliche Überlegungen zu Kanonisierungspraktiken im Literaturstudium anschließen: Zum einen zeichnet sich in der Erhebung ab, was Johannes Franzen wiederum in anekdotischer Evidenz für seine eigenen Studierendenbefragungen in einzelnen Seminaren resümiert hat: eine „Diskrepanz zwischen der kulturellen Praxis der Studierenden und dem, was sie im Fach erwartet“ (Franzen 2021). Zum anderen unterstellen die Studierenden, dass ihre Lektüren etwa der *Throne of Glass*-Reihe (2012–2018), der *Harry Potter*-Romane (1997–2007) oder der *Eragon*-Tetralogie (2004–2011) nur als Freizeitvergnügen anerkannt werden. Entsprechend finden sich im Fragebogen bei der Begründung der aktuellen Lieblingstexte Aussagen wie: „Das Buch bietet mir einen schönen Ausgleich zu den Texten, die ich im Studium lese“ oder: „Es war insgesamt eine ‚Kopf-Ausschalt-Lektüre‘“, die sich „schnell hat lesen lassen.“ Überspitzt formuliert: Die curricular verankerten Texte werden als Auszug aus dem Kanon verstanden – und durchaus gelesen. Einen Impuls zum Weiterlesen setzt dies aber offenbar nicht.

Es zeigt sich also eine Spannung zwischen dem, was – den Studierenden – als Kanon gilt, d. h. was an Bildungseinrichtungen unterrichtet wird und als anerkanntes Korpus an Texten in den Literaturgeschichten kodifiziert ist, und dem, was gerne gelesen wird. Aus dieser Erkenntnis resultiert für unsere Arbeit an der Lektüreliste und ihre Vermittlung das Bestreben, in der digitalen Aufbereitung das prinzipiell vorhandene Interesse an der Lektüre kanonischer Werke aufzugreifen, ohne individuelle Lektürepräferenzen zu entwerten – mit dem britischen Kulturwissenschaftler Leslie Fiedler könnte man als ein Ziel formulieren: „Cross the Border, Close the Gap!“ Studierende sollen angeregt werden, sich mit unterschiedlichsten literarischen Texten auseinanderzusetzen – mit klassischen und modernen, mit sperrigen und eingängigen, mit populären und abseitigen. Dass eine solche Anleitung zum breiten Lesen auf fruchtbaren Boden fallen könnte, zeigen ebenfalls Ergebnisse der Umfrage. So stimmen zwar im-

merhin 67 Prozent der Befragten der Aussage: „In meiner Freizeit möchte ich lieber leicht zugängliche Texte lesen“ eher oder voll zu. Zugleich gehört für 83 Prozent die Lektüre schwierigerer Texte zum Germanistik-Studium aber durchaus dazu (stimme eher zu bis stimme voll zu). Gut die Hälfte gibt zudem an, auch außerhalb der Universität kanonische Texte zu lesen oder Texte, die als „schwierig“ gelten. Etwa ein Viertel (27 Prozent) hat aber auch Bedenken, solche Texte allein nicht verstehen zu können. Über 70 Prozent der Studierenden geben darüber hinaus an, sich eine größere Schnittmenge zwischen privater und Uni-Lektüre zu wünschen.

Aus diesen Ergebnissen leitet sich für uns ab, dass die Liste eine gute Mischung abbilden muss und Bezüge zwischen älteren, bereits kanonischen Texten und Texten aus der Gegenwartsliteratur herausstellen soll, die allein thematisch näher an der Lebenswirklichkeit der Studierenden sind. Eine Präsentation der Texte in chronologischer Aufzählung nach Erscheinungsjahr oder in alphabetischer Ordnung nach dem Namen des Autors oder der Autorin erfüllt diese Funktion nicht. Das zweite, zentrale Ziel unserer Liste und ihrer digitalen Aufbereitung ist es somit, die einzelnen Lektüren nicht allein für sich stehen zu lassen, sondern ihre vielfältigen Bezüge zu anderen Texten aufzuzeigen, und dies auf unterschiedlichen Ebenen: als intertextuelle Referenz, in Bezug auf ihre Entstehungszeit, mit Blick auf Genrewissen oder Motivgeschichten. Als Gesamtziel lässt sich formulieren, dass die Lesekompetenz der Studierenden erhöht werden soll, indem sie mehr Texte zur Kenntnis nehmen und diese miteinander in Beziehung setzen können. Langfristig soll die *Leseliste 2.0* zu einem flexiblen Instrument entwickelt werden, das einerseits einer Vermittlung kanonischer Texte verpflichtet ist, andererseits aber auch zur studentischen Mit- und kritischen Weiterarbeit am Institutskanon einlädt. Unser Projekt setzt nach der Terminologie von Elisabeth Stuck also auf die praxisorientierte Funktion der Lektüreliste (Stuck 2004).

Fragt man nun nach der Verortung dieser Ziele im Qualitätsrahmen für digital gestütztes Lehren und Lernen an der Universität Mannheim (vgl. Kapitel 2), so ist ein klarer Fokus auf der Strukturiertheit des Angebots festzuhalten. Da es sich bei unserem Projekt um ein freiwilliges Angebot zu außercurricularer Weiterbildung der Studierenden handelt, sind kognitive Aktivierung und individuelle Unterstützung zunächst von sekundärer Relevanz, da es weder festgeschriebene Lernziele noch Prüfungen gibt. Gleichwohl ist die Möglichkeit einer Verankerung im Lehrplan von Anfang an mitgedacht worden. Beispielsweise sind „Lektüreseminare“ denkbar, in denen gemeinsam Texte der Liste gelesen und diskutiert werden und in denen Studierende Inhalte für die Wiki-Seiten gemeinsam produzieren. Auch das Abprüfen von Textkenntnis ausgewählter Werke in mündlichen Prüfungen ist möglich.

Aspekte sozialer Zugehörigkeit spielen dagegen auch jetzt schon eine Rolle bei der Implementierung des Projekts. Über die digitale Aufbereitung als *Leseliste 2.0* werden die Studierenden nachdrücklich und niedrigschwellig zu einer Beteiligung an der wissenschaftlichen Fachkultur eingeladen, denn Literaturwissenschaft zu studieren, bedeutet in erster Linie: lesen, weiterlesen – und über die Lektüre sprechen. Ein Forum auf der Startseite und ein Bewertungstool auf allen Einzeltextseiten eröffnen dazu Möglichkeiten. Die spezifische Strukturiertheit des Angebots ermöglicht es dabei gerade

über Wahlmöglichkeiten und Flexibilisierung, den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und den unterschiedlichen Wissensständen der Studierenden zu begegnen. Die Studierenden können dieses digitale Zusatzangebot zur selbstständigen Nutzung eigenständig verwenden, um Rückstände in Lektüre und Kanonwissen zu beheben und Kompetenzen im selbstregulierten Lesen aufzubauen. Da alle Texte gleichberechtigt nebeneinanderstehen, gibt es bei der Lektüre keine „falsche“ Wahl – es soll nach Lust und Laune gelesen werden. Studierenden, die sich nicht selbst für einen Startpunkt entscheiden können, werden mit Hilfe eines kleinen Quizzes Vorschläge zum Loslesen unterbreitet.

Der Fokus liegt aber, wie betont, auf einer Neustrukturierung des Angebots auf der Ebene der Grundlagenvermittlung. Dies ist so nur im digitalen Raum möglich, in dem etwa Bezüge zwischen literarischen Texten auch jenseits einer chronologisch-linearen Darstellung beispielsweise in Form von Hypertext visualisiert werden können. So ist es z. B. möglich, von Bertolt Brechts Drama *Mutter Courage und ihre Kinder*, das aktuell im Rahmen der Einführungsvorlesung gelesen wird, weiterzuverweisen auf andere Texte, die sich mit den Themen Krieg, Familie, Nationalsozialismus oder Exil auseinandersetzen. Im digitalen Raum lässt sich folglich eine ungleich bessere Passung von Lernzielen und Darstellung erreichen, als es bei der traditionellen Liste der Fall war.

Zudem können im digitalen Raum ganz andere mediale Möglichkeiten genutzt werden, das Angebot ansprechend zu präsentieren und so zum Stöbern und Weiterlesen einzuladen: Es können Bilder eingefügt werden und kleine Informationsbeiträge als Video- oder Audiodatei, die zur Lektüre anregen, aber auch externe Links beispielsweise zu den Signaturen der Bücher in der Universitätsbibliothek oder auf Verfilmungen und berühmte Inszenierungen an unterschiedlichen Theatern. Die Möglichkeiten sind vielseitig. Und noch einen weiteren großen Vorteil hat eine digitale Präsentation der Leseliste: Im Gegensatz zu einem herunterladbaren Dokument haben wir im Digitalen die Möglichkeit, Interaktion herzustellen und mit den Studierenden eine Diskussion über ihre Lektüre und den hier präsentierten Kanon anzustoßen, und damit die soziale Eingebundenheit der Studierenden zu erhöhen, was sich wiederum positiv auf die Motivation der Studierenden auswirken kann (vgl. bspw. Ryan & Deci 2000).

3 Kanones, Listen, Spaziergänge: Die *Leseliste 2.0*

In diesem Sinne ist unser Angebot konzipiert. *Die Leseliste 2.0* ist nicht alphabetisch nach Autorennamen oder chronologisch nach Erstpublikation bzw. Epochenzuordnung gegliedert, sondern die Texte des Korpus sind zu themen- und problemorientierten „Wanderrouthen“ zusammengestellt. Basis unseres Textkorpus war die existierende Lektüreliste des Instituts, die im Abgleich mit weiteren Leselisten erweitert wurde. Dabei haben wir neben den Leselisten von u. a. Wien, Trier, Stuttgart und München auch diejenigen von Waterloo, Toronto, Oregon und Harvard einbezogen. Damit war eine u. a. quantitativ nach Anzahl der Nennungen, aber auch Epochen- und Gattungszugehörigkeiten auf-

geschlüsselte Liste an Autor*innen und Titeln erhoben, die wir im zweiten Schritt thematisch geclustert und zu insgesamt 35 Lektürepfaden geordnet haben.

Die Übersetzung der blanken Liste kanonischer Texte ohne deskriptive Einbettung in konzeptionell gebündelte Leseptide folgte vor allem didaktischen Überlegungen, vermittelt aber auch fachwissenschaftliche Perspektiven und greift aktuelle Impulse aus den Debatten unseres Faches zu Kanon, Literaturgeschichte und Literaturgeschichtsschreibung auf, die im Folgenden kurz skizziert werden.

Beziehungssinn³

Der Bruch mit einer chronologisch-linearen Ordnung eröffnet eine rekontextualisierte Anordnung. Dies bietet insofern einen Mehrwert, als eine sozialhistorisch angeleitete Lektüre im Kontext der Zeit bereits durch die in der Einführungsvorlesung vermittelte literaturgeschichtliche Erzählung mit ihren Epochenblöcken abgedeckt ist.

Kanones und Lektürepfade⁴

Unsere Lektürepfade sind auf unterschiedlichen Ebenen problemorientiert. Neben an Gegenwartsdebatten anschlussfähigen Themen wie „Literatur und Ökologie“ oder „Von Kriegen erzählen“, sind Wertungshandlungen präsent – wie etwa Lektürepfade zu „Nobelpreisträger*innen“ oder „Texten, die für Aufruhr sorgten“ – oder es wird die Zeit adressiert, die für das Selbststudium aufzuwenden ist, z. B. mit „Die dicken Schmöker“ und „Lektüren für einen Nachmittag“. Mit „Wiederentdeckungen“ haben wir darüber hinaus einen Lektürepfad, der die Historizität und Variabilität jeder Kanonvorstellung ausdrücklich reflektiert und folglich auch die prinzipielle Offenheit unserer Liste. Damit lassen sich auch unterschiedliche Konzeptualisierungen von Kanon präsent halten, wie es auch der Pfad zu „Weimar“ verdeutlicht: Hier wird in einer spielerischen Duell-Situation die Weimarer Klassik und das mit ihr verbundene Konzept von Kanon als (nationaler) Bestenauslese mit der Weimarer Republik konfrontiert, einer historisch angeleiteten Clusterbildung, die Texte versammelt, die als repräsentativ für ihre Zeit gelten. Diese Anordnung macht die Konstruktivität der Kategorien augenfällig.

Kategorien und Knoten⁵

Jeder Lektürepfad wird von einem Vorschlag zur Wanderroute begleitet. Angeboten wird eine Reihenfolge, die das ausgewählte Thema in seinen unterschiedlichen Facetten erschließt – genretheoretisch, epochenspezifisch, ästhetisch. Die einzelnen Texte werden in ihrer Besonderheit vorgestellt, die durch die Abfolge hergestellten Bezüge zwischen den Texten werden expliziert. Dabei bildet die vorgeschlagene Lektürefolge eine Pluralisierung des Kanons ab: Einzelne Streckenabschnitte der Wanderroute gruppieren Texte rund um ein „Epochenjahr“, andere sind Kontrasteffekten und Abwechslung verpflichtet, sodass beispielsweise eher unbekanntere Texte, die im literarischen Gedäch-

3 Zu „Beziehungssinn“ als zentralem Verfahren der Literaturgeschichtsschreibung vgl. Japp (1980).

4 Eine Literaturgeschichte im Modell der Reiserouten bietet etwa David Wallaces zweibändiges Werk *Europe. A Literary History 1348–1418* (2016).

5 Exemplarisch umgesetzt ist dieses Konzept einer Literaturgeschichtsschreibung in dem von Steven Sondrup u. a. herausgegebenen Band *Nordic Literature. A Comparative History. Volume I, Spatial Nodes* (2017).

nis (noch) nicht verankert sind, auf hochkanonische Werke folgen, (zeitgenössisch) populäre Texte in Dialog gebracht werden mit avantgardistischen Erzählexperimenten. Reflektiert werden somit auch je unterschiedliche Begriffe von Literatur.

Lesarten im Kontext

Veranschaulicht werden über diese Bezüge im Kontext der Lektürepfade unterschiedliche Lesarten und multidirektionale Platzierungsmöglichkeiten des Einzeltextes, denn jeder Titel erscheint in mehreren Lektürepfaden und damit auch in je unterschiedlichen Bezogenheiten. Eingepflegt sind in die Lektürepfade dabei immer auch Abbiegemöglichkeiten – und dies auch zu anderen Nationalphilologien. Denn auf unserer Vorgehensweise basierende Folgeprojekte in Romanistik und Anglistik/Amerikanistik haben eine äquivalente Aufbereitung ihrer Leselisten vorgenommen und ermöglichen so Spaziergänge in den Weltliteraturen (vgl. Kapitel 14).

Moderationen des Los- und Weiterlesens

Jeder Lektürepfad ist mit einer kurzen Einführung versehen, die in das Thema einleitet, seine gesellschaftspolitische Relevanz und seine literaturgeschichtlichen Kontinuitätslinien verdeutlicht und Ansätze in der Forschung sowie Forschungsdesiderate benennt. So verflucht die Einleitung zum Lektürepfad „Literatur und Ökologie“ die aktuellen Herausforderungen durch die Klimakrise mit dem Wissen der Literatur um Ökologie, Natur und Umwelt in ihren utopischen und dystopischen Spielarten, wie sie der Ecocriticism seit Ende der 1970er-Jahre mit seinem Interesse an ethischen, gesellschaftlichen und politischen, aber eben auch biologischen, atmosphärischen und ökologischen Folgen des Anthropozentrismus aufarbeitet. Die Einzeltexte werden mit einem knappen Teaser vorgestellt – und die gewählte Abfolge der Lektürestationen zum einen grafisch visualisiert, zum anderen in gebundenem Text erläutert. Diese erzählenden Elemente vermitteln natürlich fachwissenschaftlichen Input, ihre Funktion besteht aber vor allem darin, die Studierenden, nach aktueller Lust und Laune und Zeitfenster, bei der Wahl ihres Einstiegs zu unterstützen, indem sie gebündelt Informationen dazu erhalten, was sie bei einem spezifischen Text bzw. einem Lektürepfad erwartet.

Wahl und „heimlicher Kanon“

Diese Vervielfältigung studentischer Wahlmöglichkeiten beruht auf einem Angebot, das zum einen auch von der Frage geleitet wird, ob – realistisch gesprochen – Studierende Klopstocks *Messias* im Selbststudium lesen werden. Zum anderen spiegeln einzelne Titel das Profil des Instituts. Zum Beispiel wird Karosh Tahas *Beschreibung einer Krabbenwanderung* vermutlich nicht auf den Lektürelisten anderer Institute erscheinen, war im Jahr 2022 aber das Buch der Stadt in dem von uns mitinitiierten Stadtleseprojekt „Mannheim liest ein Buch“. Die Auswahl spiegelt so auch die Forschungsschwerpunkte des Instituts, sodass Studierende erwarten können, die Texte der *Leseliste 2.0* auch in der Lehre vertieft diskutieren zu können.

Wie sieht das nun aber in der konkreten Umsetzung aus? Wir haben uns für die Implementierung auf der an der Universität Mannheim genutzten Lernplattform ILIAS entschieden – aus pragmatischen Gründen, da die Wartung dieses Systems von der Universitäts-IT durchgeführt wird und im Dauerbetrieb für uns folglich eine praktische Lösung darstellt. Außerdem fügt sich das Angebot so nahtlos in die digitale Infrastruktur der Universität ein. Allerdings ist damit zugleich der gestalterische Spielraum bereits gesetzt – und auch begrenzt. Dennoch überwiegen für uns die Vorteile einer solchen Lösung.

Die „Leseliste“ ist auf der Lernplattform als eigener Kurs angelegt, dem alle Universitätsangehörigen beitreten können. Der Link wird prominent auf der Institutshomepage platziert, aber auch in Veranstaltungen und Rundschreiben beworben. Innerhalb der Lernplattform gelangen Besucher*innen zunächst zur Startseite des Projektes, deren vorrangiges Ziel es ist, alle Nutzer*innen bei ihrem jeweiligen Kenntnisstand „abzuholen“ und sowohl den Vielbelesenen als auch den Unerfahrenen interessante Lektürevorschläge zu unterbreiten. Dazu bietet die Seite einführende Informationen in Textform sowie drei einführende Videos: einen kurzen Impulsvortrag zum Thema „Kanon“, ein Gespräch zum Verhältnis von Leseliste und Kanon sowie ein Tutorial zur Benutzung der Seite, um den Einstieg zu erleichtern. Neben diesen inputorientierten Beiträgen stehen auf der Startseite interaktive Elemente: ein Quiz, in dem Studierende spielerisch ihr Wissen über die enthaltenen Texte prüfen und somit ihren individuellen Kenntnisstand einschätzen können; ein kleiner Test, der Unentschlossenen Texte zum Start der individuellen Lektüre vorschlägt; ein Diskussionsforum und eine Kommentarfunktion, über die z. B. auch technische Probleme wie tote Links etc. gemeldet werden können. Zentral ist der Link zum Wiki als Kernelement des Kurses.

Das Wiki enthält die eigentliche digitale Leseliste. Der erste Link führt zu einer Übersichtsseite, auf der die einzelnen Lektürepfade anschaulich aufgelistet sind und die als Knotenpunkt für die weitere Navigation funktioniert. Von dieser Seite aus gelangen die Benutzer*innen zu den Überblicksseiten der Lektürepfade. Die Startseite jedes Lektürepfades greift sowohl über ein sogenanntes Karussell ganz oben, in dem die enthaltenen Texte mit Bild und einem kurzen Teasertext durchlaufen (siehe dazu beispielhaft Abbildung 4), als auch über die eingebundene Grafik (Abbildung 5) nochmals die zirkuläre Struktur der Lektürepfade auf.

Von den Kriegen erzählen

[Mutter Courage und ihre Kinder](#)



Die Marketenderin Anna Fierling, genannt „Mutter Courage“, zieht mit drei Kindern durchs Land und will mit dem Krieg Geschäfte machen. So einfach ist das freilich nicht, schließlich ist's ein Text von Brecht.

Abbildung 4: Beispielteaser auf der Seite zum Lektürepfad „Von den Kriegen erzählen“

Ein Einstieg ist an jeder Stelle möglich, genauso wie ein Abbiegen auf andere Pfade. Ein Vorschlag für die Wanderroute gibt, wie oben bereits ausgeführt, eine mögliche Reihenfolge der Texte vor, durch die Anschlussstellen sichtbar werden, die es den Studierenden erleichtern, Bezüge zwischen den Texten zu erkennen. Unter dem Eintrag „Fernwanderwege – thematisch passende Abstecher in andere Sprachen“ finden sich schließlich Links zu den Leselisten der anderen Mannheimer Philologien (vgl. Kapitel 14).



Abbildung 5: Lektürepfad „Von den Kriegen erzählen“


Von jedem der drei Elemente – dem Karussell, der Übersicht und der Wanderroute – führen Links zu den einzelnen Seiten des Wikis, deren Aufbau immer folgender Struktur folgt: Nach einem Zitat aus dem Werk folgt eine Infobox mit grundlegenden Informationen. Unter „Leseimpulse“ verbirgt sich ein kleiner Input zum Text, in dem Beispiel *Mutter Courage und ihre Kinder* ist dies ein ca. achtminütiger Podcast zu Brechts Drama. Der Akkordeon-Eintrag „Hier geht’s zum Werk“ liefert Verlinkungen zum Katalog der Universitätsbibliothek Mannheim, „Adaptionen“ informiert über zugängliche Inszenierungen, Verfilmungen, Graphic Novels und andere mediale Verarbeitungen des Textes. Am Ende der Wiki-Seite wird schließlich wieder auf die Startseiten der Lektürepfade verlinkt, in die der Text eingebunden ist. So werden auch die mäandrierenden Wege sichtbar, die jenseits des Abschreitens einzelner Lektürepfade individuell möglich sind. Neben einer möglichst breiten Mischung von Texten mit Blick auf die Entste-

hungsumstände war eine Anforderung bei der Konzeption der thematischen Rundgänge, dass in jedem Lektürepfad zwingend Texte von Autorinnen vorkommen müssen. Damit tragen wir den gegenwärtigen kritischen Debatten des Faches um Kanonrevisionen und Pluralisierungen Rechnung.

Mutter Courage und ihre Kinder

”

Sagen Sie mir nicht, daß Frieden ausgebrochen ist.



Autor*in	Bertolt Brecht
Titel	Mutter Courage und ihre Kinder
Entstehung	1939
Uraufführung	1941 in Zürich
Kontext	Exilliteratur
Umfang	99 Seiten (in der Leseausgabe des Suhrkamp Verlags)

> Lese-Impulse

> Hier geht's zum Werk

> Moderne Adaptionen

✓ Weiterlesen? Kein Problem!

- weiter auf dem Lektürepfad [Von den Kriegen erzählen](#)
- weiter auf dem Lektürepfad [Schreiben in Exil und Diktatur](#)
- weiter auf dem Lektürepfad [Auseinandersetzungen mit dem Nationalsozialismus](#)
- weiter auf dem Lektürepfad [Familiengeschichten](#)
- weiter auf dem Lektürepfad [Einführung in die Literaturwissenschaft](#)
- zurück zu [Spaziergänge durch die deutschsprachige Literatur](#)

Abbildung 6: Wiki-Seite zum Einzeltext *Mutter Courage und ihre Kinder*

In die einzelnen Lektürepfade sind nicht nur literarische Texte eingebunden, wir haben auch in jeden Rundgang einen aus unserer Sicht kanonischen, deutschsprachigen Film aufgenommen, da unser grundständiger Bachelorstudiengang „Germanistik: Sprache, Literatur und Medien“ einen Medienswerpunkt beinhaltet. Die Filme wurden dahin gehend ausgewählt, dass sie nicht als reine Adaptionen von Interesse sind,

sondern ihrerseits auch Filmgeschichte geschrieben haben. Im Beispiel haben wir uns für Wolfgang Petersens *Das Boot* entschieden. Die Seiten sind analog zu denen der literarischen Texte aufgebaut, allerdings findet sich unter „Rund um den Film“ noch einiges an zusätzlichen Informationen, etwa die Bewertungen auf den verschiedenen Filmplattformen oder auch die Angabe zu gewonnenen Filmpreisen.


▼ Rund um den Film

Die Romanverfilmung *Das Boot* markiert eine Zäsur in der deutschen und internationalen **Filmgeschichte**: Niemals zuvor waren so authentisch und mitreißend die Isolation, Verzweiflung und Todesangst der Besatzung in der erdrückenden Enge eines U-Boots gezeigt worden. Die flüssigen Kamerabewegungen, die beunruhigende Lichtsetzung, der Dreh in einem 1:1-Modell eines echten U-Boots prägten alle späteren U-Boot-Darstellungen wie beispielsweise *Jagd auf Roter Oktober* (1990), *Crimson Tide* (1995) oder *U-571* (2000). Umstritten war der Film jedoch seinerzeit wegen der Stilisierung einer deutscher U-Boot-Besatzung zu Opfern, ausnahmslos gepriesen wurde er hingegen für die herausragende Gestaltung, die bedrückende Stimmung, Authentizität und ergreifende Darstellung von Kameradschaft und Überlebenswillen.

Dieses kleine Wunder des deutschen (Kriegs-)Films verdankt sich einem herausragenden **Team**: Für Regisseur Wolfgang Petersen, der in den 1970er Jahren vor allem für Skandal-Fernsehfilm wie *Smog* (1973), *Die Konsequenz* (1977) oder *Tatort: Reifzeugnis* (1977) bekannt wurde, markierte der Film nicht nur den Durchbruch als Kinofilmregisseur, sondern ebnete – zusammen mit *Die unendliche Geschichte* – auch seinen Weg nach Hollywood (*In the Line of Fire*, *Outbreak*, *Troja*). Für die innovative Kameraführung zeichnet Jost Vacano verantwortlich, der danach in Hollywood v.a. mit Paul Verhoeven kontroverse Genre-Klassiker (*RoboCop*, *Total Recall*, *Showgirls*) schuf. Die unvergessliche Musik mit ihren Anklängen an Sonargeräusche stammt von Klaus Doldinger, dessen *Tatort*-Titelmelodie bis heute am Sonntagabend die Primetime einläutet. Für viele namhafte Schauspieler stellte der Film den Höhepunkt ihrer schauspielerischen Leistung und ihren internationalen Durchbruch dar wie Jürgen Prochnow (*Beverly Hills Cop 2*), Otto Sander (*Der Himmel über Berlin*), Jan Fedder (*Großstadtrevier*), Uwe Ochsenknecht (*Männer*) und allen voran Herbert Grönemeyer, der heute vorrangig als Sänger bekannt ist (*Mensch, Männer*).

Fassungen: Am bekanntesten ist heute der so genannte *Director's Cut* des Films, der die ca. dreieinhalbstündige Wunschfassung von Regisseur Wolfgang Petersen darstellt, aber erst 1997 erschien. 1981 wurde hingegen im Kino eine etwa eine Stunde kürzere Fassung veröffentlicht. Für das Fernsehen wurden ein Fernsehfilmdreiteiler und die bekanntere sechsteilige Fernsehserie erstellt, die beide rund 5 Stunden Laufzeit haben. Wir empfehlen Ihnen den *Director's Cut* des Kinofilms.

Preise: Der Film war für sechs Oscars, einen Golden Globe und einen BAFTA nominiert und erhielt zwei Deutsche Filmpreise und zwei Bayrische Filmpreise.



IMDb - BEWERTUNG

★ 8,4/10

257.203

TOMATOMETER Ⓢ

ALL CRITICS TOP CRITICS

FRESH 98%

57 Reviews

9.10 out of 10

Fresh 56

Rotten 1

86

METASCORE

Universal acclaim
based on 15 Critic Reviews

Abbildung 7: Ausschnitt aus der Wiki-Seite zum Film *Das Boot*

Die *Leseliste 2.0* setzt sich insgesamt zusammen aus 35 Lektürepfadseiten, 165 Einzeltextseiten zu literarischen Werken vom Mittelalter bis zur Gegenwart sowie 26 Einzeltextseiten zu bedeutenden Filmen der deutschen Film- und Fernsehgeschichte, die in einem engen Netz miteinander verwoben sind und innerhalb dessen sich jeder Leser und jede Leserin den je eigenen Weg wählen kann. Das Ziel ist dabei nicht eine bestimmte Anzahl an Texten zu lesen, sondern ganz allgemein das Lesen zu fördern und Lust auf Lektüre zu machen.

Damit das gelingt, sollen mit der Einführung der Liste im kommenden Herbst auch zusätzliche interaktive Angebote gemacht werden. So wird in Kooperation mit der Universitätsbibliothek ein Sonderhandapparat eingerichtet, in dem alle Titel der Liste – sowohl Filme als auch Bücher – für die Studierenden niederschwellig ausleihbar sind. Zum anderen sind zahlreiche Verknüpfungen mit Veranstaltungen des Instituts denkbar, etwa in Form von Lektürekursen oder durch Lehrpersonal begleitete studentische Buchklubs. Perspektivisch ist auch eine curriculare Verankerung der *Leseliste 2.0* bis hin zu Modulabschlussprüfungen umsetzbar, in denen eine vorgegebene Zahl von selbst gewählten Lektüren exemplarisch abgeprüft werden könnte. Durch Möglichkeiten zur Bewertung der einzelnen Lektürepfade und der Lektüren durch die Nutzer*innen sowie Möglichkeiten zum Austausch auf der Seite soll zudem die aktive Arbeit der Studierenden an und mit der Liste weiter gefördert werden.

4 Gerne lesen, weiterlesen

Unsere *Leseliste 2.0* ist nicht als Instrument der Kanonvermittlung projektiert. Im Zentrum steht nicht primär das *Was* der Lektüre, sondern *dass* (mehr) gelesen wird. Ziel ist es, ein didaktisch attraktives Angebot zum strukturierten Weiterlesen zu entwickeln und analytisches Lesen einzuüben. Konstitutiv dafür ist unsere Aneignungspraxis, denn unsere Liste stiftet keine chronologische oder alphabetische Ordnung, sondern thematische Beziehungen zwischen den Texten und bietet im Erzählmodell des Lektürepfads eine nichtlineare Struktur mit zahlreichen Möglichkeiten der Digression und Abzweigung. Damit orientiert sich die Liste an der Gedankenfigur des Rhizoms statt ontologische Erzählmodelle zu reaktivieren. An die Stelle der einen verbindlichen Ordnung tritt eine Netzwerkstruktur, die Texte in unterschiedlichen Bezogenheiten vorstellt. Aufgrund der Abzweige- und Neuwahlmöglichkeiten, die bei jedem Text hinterlegt sind, wird eine grundsätzliche Offenheit verdeutlicht, wobei insbesondere die Grenzen der Nationalphilologie programmatisch überschritten werden.

Diese programmatische Offenheit vereinfacht einerseits den Dialog mit den benachbarten Philologien. Die Adaption der *Leseliste 2.0* für Anglistik, Amerikanistik und Romanistik in Nachfolgeprojekten zeigt, dass das Projekt in seinen konzeptionellen Grundlagen und mit seinen Lösungsansätzen für gemeinsame Problemlagen produktiv transferiert werden kann und die Grundlage bildet für eine weiter ausgreifende Vernetzung der Literaturwissenschaften. Andererseits ist diese programmatische Offenheit auch eine Herausforderung, denn die konzeptionelle Neuausrichtung und digitale

Aufbereitung der Leseliste ist zeit- und ressourcenintensiv. Möglich wurde die *Leseliste 2.0* nur durch die Förderung des Projektes im Rahmen von InnoMA und den Mitteln der Stiftung Innovation in der Hochschullehre. Für den Start, d. h. Konzeptualisierung und Umsetzung, waren diese Mittel unabdingbar. So wichtig und produktiv diese Anschubfinanzierung ist, so bedingt lässt sich mit der Förderstruktur die Herausforderung lösen, Projekte wie die *Leseliste 2.0* langfristig und nachhaltig zu pflegen und als Zusatzangebot zum selbstständigen Lernen für Studierende bereitzustellen, das auch auf die heterogenen (Bildungs-)Herkünfte der Studierenden reagiert.

Denn die Strukturiertheit unseres Angebots versucht genau auf diese Herausforderungen einer heterogenen Bildungslandschaft zu antworten. Der problemorientierte Zugriff erleichtert den Anschluss an Themen und Debatten der Gegenwart – und überbrückt z. B. im thematischen Fokus auf Adoleszenz die bereits angesprochene „Diskrepanz zwischen der kulturellen Praxis der Studierenden und dem, was sie im Fach erwartet“, indem die kulturelle Praxis erweitert und vertieft fachwissenschaftlich angeleitet wird. Und das heißt: Dass Studierende die Geschichten, die erzählt werden, nicht nur affektiv genießen, sondern eben auch genießen, dass man Gattungs- und Epochenwissen in Bewegung bringen kann, dass Texte fragwürdig werden – und die Gemachtheit unserer Auswahl erkennbar wird. Denn die gute Nachricht ist: Unsere Studierende lesen ohnehin schon. Es fehlt bis dato aber eine Möglichkeit, über die eigenen Wertungshandlungen nachzudenken und zu reflektieren, dass auch Studierende nicht nur den Kanon haben, der ihnen in den Leselisten der Institute vorgesetzt wird, sondern selbst Kanon sind.

Literatur

- Franzen, J. (2021): Gernelesen. Plädoyer für einen Abbau von Distanz. *Jahrbuch der Deutschen Schillergesellschaft*, 65, 389–395. <https://doi.org/10.46500/83535085-020>
- Japp, U. (1980). *Beziehungssinn. Ein Konzept der Literaturgeschichte*. Europäische Verlagsanstalt.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Stuck, E. (2004). *Kanon und Literaturstudium. Theoretische, historische und empirische Untersuchungen zum akademischen Umgang mit Lektüreempfehlungen*. Mentis.
- Süselbeck, J. (02.02.2024). *Der dröhnende Klang der Abrissbirne. Über die globale Krise der Germanistik und die Frage, was das Fach in Deutschland von den German Studies in Nordamerika lernen könnte*. literaturkritik.de. Verfügbar unter <https://literaturkritik.de/krise-der-germanistik,30264.html> (Zugriff am: 06.02.2024).
- Viëtor, K. (1930): Verarmung. Was Studenten, die Germanistik studieren wollen, von Dichtung wissen. *Literaturblatt der Frankfurter Zeitung*, 30.11.1930. Erneut abgedruckt in P. Gendolla & C. Zelle (Hg.), *Der Siegener Kanon. Beiträge zu einer „ewigen Debatte“*, S. 7 f. Lang 2000.

Autorinnen

Sandra Beck, Dr., ist Akademische Rätin am Lehrstuhl für Neuere deutsche Literatur und qualitative Medienanalyse am Seminar für deutsche Philologie der Universität Mannheim. Zur Literatur vom 18. Jahrhundert bis in die Gegenwart arbeitet sie mit Schwerpunkten auf Genregeschichte und -theorie, Literaturgeschichtsschreibung, Literatur- und Kulturtheorie sowie Gender und Cultural Memory Studies.

Kontakt: beck@uni-mannheim.de

Regine Zeller, Dr., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Seminar für Deutsche Philologie der Universität Mannheim. Sie forscht vor allem zu Thomas Mann sowie zu Fragen individueller und kollektiver Identität.

Kontakt: regine.zeller@uni-mannheim.de

Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur: **Partizipative interphilologische Kanon-** **reflexion im Wiki-Format**

SINA SCHUHMAIER, NICO STAB, MELANIE TISSOT

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag widmet sich dem interphilologischen Projekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur*, welches auf dem Vorgängerprojekt der fachgebundenen *Leseliste 2.0* (Beck & Zeller, vgl. Kapitel 13) aufbaut. Im Rahmen des Projektes werden in den drei Fächern Germanistik, Anglistik und Romanistik digitale Leselisten als Wikis auf der Lernplattform ILIAS entwickelt und anschließend miteinander verknüpft. Der Beitrag stellt die mit dem Projekt verbundenen Lernziele mit einem Fokus auf dem Ziel der Kanonreflexion vor, indem er zunächst auf anglistische und romanistische Fachdebatten um Kanonizität, insbesondere vor dem Hintergrund eines Konzeptes von Nationalliteratur, eingeht und anschließend das Augenmerk auf die konkrete Umsetzung der *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur*-Wikis legt. Hierbei bespricht der Beitrag sowohl die Gestaltung der Wiki-Architektur als auch verschiedene Möglichkeiten der studentischen Nutzung und Partizipation.

Abstract

This article introduces the interdisciplinary project of *Digital Walks through World Literature*, which builds upon the preceding project of the *Reading List 2.0* (Beck & Zeller, see chapter 13). Using the wiki structure on the learning platform ILIAS, the project focuses on creating digital reading lists for the fields of German studies, English studies, and Romance studies. In the next step, the project seeks to interconnect the lists. The article discusses the project's learning objectives, focusing on encouraging students to reflect on the literary canon. It first outlines debates around canonicity in English and Romance studies, particularly concerning the concept of a "national literature." It then details how the wiki was implemented and provides an overview of the wiki architecture used for the *Digital Walks through World Literature*, including a discussion of how students will be able to use and contribute to the wikis.

1 Zu den Zielen des Projekts: Den literarischen Kanon reflektieren

Mit der in dem vorangehenden Beitrag vorgestellten *Leseliste 2.0* entwickelten Sandra Beck und Regine Zeller ein didaktisches Konzept, das die analoge Leseliste literaturwissenschaftlicher Institute in ein digitales, interaktives Format überführt. Die *Leseliste 2.0* verfolgt das Ziel, Studierende verstärkt zur Lektüre literarischer Texte zu motivieren und Verbindungen zwischen Texten sichtbar zu machen, die herkömmliche Leselisten nicht abbilden können (vgl. Kapitel 13). Das Format der *Leseliste 2.0* erleichtert kontextuelles und weiterführendes Lesen und löst gleichzeitig – zumindest teilweise – die wahrgenommene Spannung zwischen individuellen Lektürepräferenzen und einem institutionell vermittelten Kanon auf. Wie die *Leseliste 2.0* möchte auch das Projekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* durch die digitale Umsetzung und Anknüpfung an Lehrinhalte zum einen gegen die geringe Beschäftigung mit vorhandenen Leselisten vorgehen und die Studierenden zum anderen in ihrem literaturwissenschaftlichen Selbststudium begleiten. Des Weiteren überträgt das Transferprojekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* die *Leseliste 2.0* zunächst in die Fachbereiche Anglistik und Romanistik, um dann im Sinne einer transnationalen Weltliteratur Verbindungen zwischen den drei Philologien anzulegen. Deziert *nicht* verstanden wird der Begriff der Weltliteratur hierbei als eurozentrischer „Kanon von Meisterwerken aus den verschiedenen Nationalliteraturen“ (Bachmann-Medick 2008, S. 758). Um die theoretischen Grundlagen des Projekts nachvollziehbar zu machen, wird im Folgenden kurz in die kritische Fachdiskussion um den literarischen Kanon eingeführt. Daraufhin werden die Umsetzung des Projekts und dessen didaktisches Potenzial sowie, anschließend, die konkrete Gestalt des Projekts auf der Lernplattform ILIAS vorgestellt.

Während das Konzept der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* auch die germanistische *Leseliste 2.0* umfasst, liegt der Schwerpunkt des vorliegenden Beitrags auf der interdisziplinären anglistisch-romanistischen Perspektive der Autor*innen. Im Besonderen fokussiert der Beitrag auf das didaktische Ziel der Kanonreflexion, welches im Transferprojekt stärker in den Vordergrund rückt. Dies liegt zum einen bereits in der transkulturellen Ausrichtung des Projekts selbst und zum anderen in fachspezifischen Debatten um den Kanon begründet. Letzterer bezeichnet eine Auswahl jener literarischen Werke, denen ein hoher und zeitüberdauernder literarischer Wert zugeschrieben wird. Dabei ist „der Kanon“ in aller Regel ein gedankliches Konstrukt, eine mehr oder minder geteilte Vorstellung über literarische (Meister-)Werke, das allerdings nicht endgültig durch eine Instanz reguliert oder festgeschrieben wird, wie etwa der biblische Kanon. Die Literaturwissenschaftlerin Simone Winko spricht in diesem Zusammenhang von der Steuerung des Kanons durch eine „*invisible hand*“ (Winko 2002, S. 11).

So zeigt sich: Der Kanon ist weder statisch noch konsensuell, sondern das Ergebnis historisch situierter Aushandlungsprozesse von literarischem Wert (vgl. Löffler 2017, S. 1 f.), die dann etwa in der Form von Literaturgeschichten oder Anthologien Verbindlichkeit erlangen. Literarische Institutionen und universitäre Einrichtungen sind maßgebliche Akteure im Prozess der Kanonisierung. In Frankreich beispielsweise nehmen

hinsichtlich der Kanonisierung literarischer Werke prestigeträchtige Institutionen wie unter anderem die *Académie française* oder die *Bibliothèque de la Pléiade* eine zentrale Rolle ein. In die *Bibliothèque de la Pléiade* – eine der wichtigsten Reihen des französischen Verlagswesens – aufgenommen und damit als Teil des Kanons gewürdigt zu werden, kommt für Autor*innen einem Ritterschlag gleich, der nur wenigen, insbesondere wenigen Frauen und Autor*innen aus den Gebieten der ehemaligen Kolonien, zuteilwird (vgl. Kaplan & Roussin 1996, S. 237; Cheymol 2017, S. 345).

Die universitäre Praxis bewegt sich oft zwischen Kanonkonsolidierung und -kritik. Universitäre Lehre nimmt implizite oder explizite Setzungen literarischen Wertes vor (vgl. Löffler 2017, S. 2); sie widmet oder entzieht Texten Aufmerksamkeit, etwa vor dem Hintergrund ihrer literaturgeschichtlichen Repräsentativität, und sie beteiligt sich im Falle von Leselisten ganz aktiv an der Festschreibung eines institutsinternen Kanons an Werken, mit denen Studierende des Fachs vertraut sein sollten. Gleichzeitig ist die universitäre Lehre ein Katalysator neuer Kanones und Kanonvorstellungen (vgl. Rupp 2017), etwa wenn der Kanon selbst zum Gegenstand der Lehre wird oder das Kursangebot marginalisierte Autor*innen und Gattungen miteinschließt. Kanonizität, wenngleich im Falle etablierter Leselisten institutsgeschichtlich tradiert, wird heutzutage vor dem Hintergrund der vielseitigen literaturwissenschaftlichen Infragestellungen des Kanons der vergangenen etwa 50 Jahre bewertet. Denn Kanones gelten weder als neutral noch unumstritten: Die sogenannten *canon wars* (vgl. Mukherjee 2014, S. 9 ff.) – geprägt einerseits von Verfechter*innen des Kanons und andererseits von Revisionismus unter dem Banner von *race*, *class* und *gender* – zeigen, wie stark die Frage nach Kanonisierungsprozessen ideologisch aufgeladen ist. Unter anderem orientieren sich etablierte Kanones stark am Konzept einer Nationalliteratur, welches die literaturwissenschaftliche Forschung seit einiger Zeit mit Skepsis betrachtet.

An den im Folgenden kurz dargestellten Fachdebatten wird verdeutlicht, wie ein digitales, interaktives und interphilologisches Format auf Problemstellungen, die den literarischen Kanon begleiten, reagieren kann. Dabei handelt es sich lediglich um einen Ausschnitt aus den zahlreichen Kritiken am Kanon, die unter anderem seitens der Kulturwissenschaft, des Feminismus oder der postkolonialen Kritik erhoben wurden. Grundsätzlich hinterfragt eine solche Kritik die Universalität literarischen Wertes auf das Verhältnis ebendieses Wertes zu politisch-kulturellen Machtsystemen hin und unterzieht die Trennung zwischen Hoch- und Trivialliteratur einer Neubetrachtung. Der Kanon, ähnlich dem kirchlichen Index, stellt sich hier als Ausschlussmechanismus dar, welcher universitäre Vorstellungen über Literarizität ebenso wie die sozialen Schranken des literarischen Feldes reflektiert. Letzteres wird dabei als der relativ autonome soziale Raum verstanden, in dem Akteure mit unterschiedlichen Kapitalformen in einem fortwährenden Macht- und Deutungskampf um die Definition und Anerkennung „legitimer“ Literatur stehen (vgl. z. B. Bourdieu 1999, S. 345).

Von besonderer Relevanz für das Konzept der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* ist die historische Verzahnung von Nationalphilologien, literarischen Kanones und der Vorstellung einer Nationalliteratur. Im Fach Anglistik wird diese Verzahnung allein schon an der in Deutschland üblichen Unterscheidung zwischen anglistischer

und amerikanistischer Literaturwissenschaft deutlich. Der Terminus „anglophone Literatur“ spiegelt hingegen die disziplinäre Kritik an einem eng gefassten Literaturbegriff wider. Die postkoloniale Kritik einer „englischen“ Literaturtradition macht seit Langem auf den Ausschluss des Britischen Weltreichs aus ebendieser Tradition aufmerksam und unterstreicht dabei die konstitutive Beziehung zwischen dem *empire* und der literarischen Kultur Großbritanniens (vgl. z. B. Said 1994). Dass eine „englische“ Literatur im Umkehrschluss nicht adäquat vom Konzept der Nationalliteratur umrissen wird, veranschaulicht die Tradition der sogenannten *Black British literature*. Es wäre fragwürdig, diese Tradition auf ihren Revisionismus zu reduzieren, und doch leiten sich aus ihr wichtige Neubestimmungen des Kanons ab (vgl. Rupp 2017), die wiederum Fragen um einen *Black British canon* aufwerfen (vgl. Low & Wynne-Davies 2016).

Vorreiter für eine dezidiert wissenschaftliche romanistische Auseinandersetzung mit dem Kanon war die anglo-amerikanische Forschung (vgl. Malita 2003, S. 143 f.). Der französischsprachige Kanon war (und ist) lange Zeit sehr national (und innerhalb des Hexagons überwiegend an einer vermeintlichen Norm) ausgerichtet und eine Legitimierung der Werke findet, wie bereits angesprochen, vor allem durch Pariser Institutionen (z. B. im Verlagswesen) statt (vgl. Viala 1993, S. 14). Laut Anthony Mangeon lässt sich dies historisch unter anderem durch eine zentralistische Sprachpolitik erklären, die (vermeintlich) Peripheres auch im literaturwissenschaftlichen Bereich lange ausschloss (vgl. Mangeon 2014, S. 93 f.). In seinem bekannten Essay *Les contre-littératures* (1975) analysierte beispielsweise der Literaturhistoriker Bernard Mouralis, auf welche Weise große Teile der literarischen Textproduktion unter anderem aus frankophonen afrikanischen Ländern in Bezug auf den Nationalkanon marginalisiert wurden (vgl. Mangeon 2011) und Sarah Burnautzki untersuchte diesbezüglich die Teilung des französischsprachigen literarischen Feldes im Hinblick auf die Hautfarbe der Autor*innen (vgl. Burnautzki 2017). Demgegenüber sprechen sich auch in der frankophonen Kanonforschung viele Wissenschaftler*innen mittlerweile für eine Erweiterung bzw. Revision des Kanons sowie der zentralistischen Kanonisierungsprozesse aus (vgl. z. B. Jarillot-Rodal 2005; Kom 2001). In diesem Zusammenhang wird auch gefordert, dass eine transnationale, globale Perspektive im Hinblick auf die verschiedenen (National-)Kanones eingenommen werden soll und diese somit neu gedacht werden (vgl. z. B. Mangeon 2014, S. 102).

Analoge Spannungen sind auch aus den Kanondebatten in der Hispanoromanistik nicht wegzudenken. Jedoch sieht sich die spanische Perspektive zusätzlich mit der Dominanz der englischsprachigen Literaturtradition konfrontiert, welche „den westlichen Kanon“ maßgeblich bestimmt (vgl. Cerrillo 2013, S. 19). Zugleich übernehmen auch in Spanien Institutionen der Kodifizierung normativer Sprach- und Literaturbegriffe wie die *Real Academia Española* traditionell eine ähnlich bestimmende Rolle wie im französischen Nachbarland. Somit gilt es, die Bestimmung des Kanons, dessen, was des Kommentierens und Studierens würdig angesehen wird (vgl. Sullá 1998, S. 11), stets als Ausübung asymmetrischer Machtstrukturen zu verstehen. Die Diskursmacht darüber, was wie gelesen werden soll, nahm insbesondere in Spaniens jüngster Geschichte eine besondere Rolle ein, denn der Einsatz diktatorischer Repressalien zur Bestimmung eines

Lektüerverhaltens im Sinne franquistischer Propaganda gab für den Kanon der Nation zwischen 1939 und 1975 maßgeblich den Ton an. Jüngst problematisiert Dieter Ingenschay die Grenzen einer spanischen Literaturgeschichte und reflektiert die damit verbundenen Ausschlussmechanismen (vgl. Ingenschay 2022, S. 1). Ihm zufolge besitzt sowohl ein Fokus auf Nationalliteraturen, bedingt durch die spezifische historische Kulturproduktion, als auch ein weiter gefasster Kanon auf Grundlage einer gemeinsamen Sprache eine legitime Daseinsberechtigung. Besonders im deutschsprachigen akademischen Diskurs, in dem unter hispanistischer Literatur eine internationale Vielfalt kastilischsprachiger Texte verstanden wird, erscheint eine Beschränkung auf nationale Literaturproduktionen als besonders reduktionistisch. Zugleich trägt das stetig wachsende Angebot an Möglichkeiten, den Kanon virtuell abzubilden und Texte sowie Werke anderer Gattungen – wie Filme und Serien – zu veröffentlichen, die potenziell kanonisiert werden können, dazu bei, die Notwendigkeit einer Eingrenzung neu zu verhandeln (vgl. ebd., S. 4).

Trotz dieser wichtigen Kritik kommen auch die universitäre Lehre und Leselisten im Besonderen nicht gänzlich ohne den Kanon aus. Ein gemeinsamer Nenner aller Leselisten ist die Annahme der Existenz eines Kanons – sei es implizit oder explizit. Für die Lehre birgt der Kanon durchaus didaktische Chancen. Er fungiert als Instrument der Vermittlung von Literaturgeschichte und -tradition und erlaubt es Studierenden, mittels kanonisierter Werke Anker zu setzen, über die sie sich Kontexte und weitere Texte erschließen können. Angesichts der dargestellten theoretischen Herausforderungen, die der Kanon zugleich mit sich bringt, verfolgen die *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* eine doppelt gelagerte Agenda: Die digitalen, verknüpften Leselisten vermitteln Studierenden orientierendes Wissen über kanonisierte Werke, verstehen sich aber auch wesentlich als Instrument zur Reflexion literarischer Kanonisierungsprozesse.

Für die vorliegenden Zwecke muss der Kanon nicht als statisches Gebilde, sondern vielmehr als dynamischer Prozess verstanden werden, als „work in progress“ (Ingenschay 2022, S. 3), an dem Studierende wie Lehrende teilhaben können. Aus den beschriebenen Dynamiken der Kanonkonstruktion ergibt sich die Notwendigkeit, Kanonmechanismen kritisch zu hinterfragen und nach Strategien zu suchen, die eine stärkere Pluralisierung literarischer Auswahlprozesse ermöglichen. Die *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* stehen exemplarisch für einen solchen Ansatz: Ihr Ziel ist es, aktiv in die Aushandlungsprozesse hegemonialer Kanonstrukturen einzugreifen. In der universitären Lehre bietet sich dadurch die Möglichkeit, eben nicht eine statische Kanonliste zu vermitteln, sondern Studierende an einer reflektierten Kanonbildung partizipieren zu lassen. Dadurch lässt sich der didaktische Mehrwert der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* ableiten, Literatur nicht nur als historisch gewachsene Tradition, sondern als diskursive Praxis, die durch fortwährende Aushandlung geprägt ist, erfahrbar zu machen.

2 Die Umsetzung des Projekts

Ging es im einleitenden Abschnitt um Fachdebatten, die dem Projekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* zugrunde liegen, so liegt das Augenmerk der folgenden Abschnitte auf der Umsetzung des Projekts und spezifisch auf der Frage, wie ein digitaler, transnationaler Kanon jenseits nationalphilologischer Grenzen vermittelt werden kann. Analog zur *Leseliste 2.0* der Germanistik erstellten die Mitarbeitenden des Projekts für Anglistik und Romanistik zunächst analoge, chronologische Leselisten, die die Grundlage für die digitalen Leselisten darstellen. Bereits in der Textauswahl flossen die oben dargelegten Überlegungen mit ein – der in der Anglistik geläufigen Parole „DWEM“ (*dead, white, European males*) wurden u. a. weibliche und postkoloniale Autor*innen sowie verschiedene Gattungen (Populärliteratur, Film etc.) gegenübergestellt. Während für die frankophone und hispanophone Literatur bereits Leselisten der Institute vorlagen, die durchgesehen und erneuert wurden, wurde die Leseliste der Anglistik neu erstellt. Hier fiel aus den im vorhergehenden Abschnitt genannten Gründen bewusst die Entscheidung, die fächerübliche Unterscheidung zwischen Anglistik und Amerikanistik aufzubrechen und eine gemeinsame transatlantische Liste anzulegen, die bereits die mannigfaltigen Querverbindungen der anglophonen Literatur erkennbar werden lässt. In beiden Fällen erfolgte die Auswahl auch auf der Basis von pragmatischen Kriterien: Welche Texte spiegeln das Kursangebot oder werden bereits unterrichtet (z. B. in Einführungsveranstaltungen) und sind somit besonders anschlussfähig an die Lehre? Welche Texte bewältigen die Studierenden mit größerer Wahrscheinlichkeit (z. B. Henry James' Kurzgeschichte „The Real Thing“ anstelle seines ausladenden Romans *The Portrait of a Lady*)? Welche Texte eignen sich für kleinere thematische Cluster, sogenannte Lektürepfade, über die die digitale Leseliste strukturiert ist? Auf was kann verzichtet werden, um die Übersichtlichkeit – die für die angedachte digitale Umsetzung wichtig ist – zu gewährleisten?

Parallel zur Textauswahl wurden die Texte bereits in Lektürepfade einsortiert, die Studierenden später einen themenorientierten und interessengeleiteten Einstieg in die digitale Leseliste ermöglichen sollen. Zur digitalen Umsetzung der Listen wurde eine Wiki-Struktur auf der Lernplattform ILIAS gewählt, die zwar technische Einschränkungen mit sich bringt, aber den Vorteil hat, für alle Studierenden und Lehrenden der Universität Mannheim (und nicht für Außenstehende) zugänglich zu sein. Die Wiki-Struktur eignet sich besonders, um die *Leseliste 2.0* nicht als Auflistung von Texten, sondern als vernetzte und thematisch gegliederte Struktur anzulegen. In der Anglistik unterstützte eine Hilfskraft das zeitaufwendige Übertragen der Liste. Ihre studentische Perspektive diente zugleich als erste informelle Evaluation des Projekts, die weitere wertvolle Impulse – beispielsweise die Nutzbarmachung der Liste in den Tutorien der Einführungsvorlesung in die anglistische Literaturwissenschaft – mit sich brachte.¹ Parallel zur Implementierung der anglistischen und romanistischen Leselisten auf ILIAS

¹ Die Autor*innen dieses Artikels sind nicht alleinig für das Projekt verantwortlich: Dank geht an Anna-Lena Hauser, Jan Kucharzewski, Franca Leitner und Luis Rößner, ohne deren Mitarbeit das Projekt nicht hätte umgesetzt werden können.

wurden Querverbindungen zwischen Texten und Pfaden der Germanistik, Anglistik und Romanistik besprochen, die auf ILIAS als Link zwischen den Wikis angelegt werden und den interphilologischen, transnationalen Charakter der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* abbilden.

Im Vergleich zur herkömmlichen analogen Leseliste, die kaum zur Interaktion einlädt, bieten die Gestaltungsmöglichkeiten des ILIAS-Wikis großen didaktischen Spielraum. Die digitale Aufbereitung der *Leseliste 2.0* als Wiki dient dem Lernen im selbstgesteuerten, studienbegleitenden Eigenstudium, dessen spezifische Strukturierung zwar mittels der Wiki-Architektur gelenkt wird, je nach den spezifischen Wissensvoraussetzungen der einzelnen Studierenden aber individuell bestimmbar bleibt. Sie werden zu elaborierenden Lernstrategien angeregt, die an ihr im Literaturstudium erworbenes Vorwissen anknüpfen und dieses über literaturgeschichtliche Verknüpfungen erweitern. So besuchen Nutzende möglicherweise die Einzeltextseite eines ihnen bekannten Textes und erschließen sich darauffolgend über die auf der Seite angelegten Verlinkungen und die Wiki-Pfadstruktur einen bisher unbekanntem Text, den sie dann bereits in einen konkreten literaturgeschichtlichen oder thematischen Zusammenhang einordnen können. Dabei gestaltet sich die Nutzung der Leseliste je nach Wissensstand und Semester der Studierenden verschieden und birgt entsprechend variierende Komplexitätsgrade. Erstsemesterstudierende suchen die Liste vielleicht primär auf, um Hintergrundinformationen zu den Texten zu erhalten, mit denen sie sich laut Stundenplan auseinandersetzen – beim Einstieg in das literaturwissenschaftliche Studium kann dies allein herausfordernd sein. In späteren Semestern kann dank gesteigener Textkenntnis bereits auf mehr Anker zurückgegriffen und so einfacher Zugang zu neuen Texten gefunden werden, deren Lektüre die Liste anzuregen sucht. Im Master schließlich, und insbesondere im interdisziplinären Mannheimer Masterstudiengang „Literatur, Medien und Kultur der Moderne“, ist zu erwarten, dass Studierende besonders von der transnationalen Perspektive der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* profitieren und in der Nutzung der Liste Abstecher in andere Philologien unternehmen.

Das Wiki-Format erlaubt zudem eine multimediale und interaktive Nutzung – sowohl über vielfältige Anklick- und „Abbiege“-Möglichkeiten für die Nutzenden als auch durch die potenzielle Einbindung selbstgestalteter Inhalte –, welche die kognitive Aktivierung sowie das Bedürfnis der Studierenden nach Autonomie unterstützt. Ein Beispiel für derartige studentische Beteiligung bietet ein erster Einsatz der Liste auf der Basis einer vorläufigen, noch nicht online geschalteten Version in der anglistischen Lehre. Studierende haben im Rahmen der Diskussion einer Kurzgeschichte u. a. einen Podcast aufgenommen, der den zentralen Konflikt diskutiert, oder ein alternatives Ende der Geschichte entworfen. Diese Inhalte sind auf der Einzeltextseite der Kurzgeschichte verfügbar und steigern so die intrinsische Motivation der Studierenden, die sich aktiv in die Liste und somit die Lehre des Seminars einbringen können. Denkbar sind verschiedenste weitere multimediale Formate, die der (privaten) Mediennutzung der Studierenden entsprechen und die Einzeltexte kommentieren und begleiten sowie sie bewerten oder problematisieren.

Die Lehreinbindung ist eine zentrale Säule im Projekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur*. So soll sichergestellt werden, dass die Liste tatsächlich genutzt und darüber hinaus zu einem studienbegleitenden Tool im Selbststudium wird. Die langfristige und vielseitig gestaltbare Einbindung der Leseliste in Lehrveranstaltungen verstetigt die studentische Nutzung, ermöglicht verschiedene Arten der Beteiligung von Studierenden an der Gestaltung der Liste und dient der Evaluation der Leseliste und ihres didaktischen Nutzens. In der Anglistik erfolgte nach dem Probelauf in der Lehre eine Evaluation der Liste als Teil der Kursevaluation. Die Art der Einbindung und die Leseliste an sich wurden mit großem Interesse und als bereichernd für das Studium wahrgenommen. Von besonderer Relevanz für die *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* ist die Möglichkeit der Einbindung der *Leseliste 2.0* in Veranstaltungen im Masterstudiengang „Literatur, Medien und Kultur der Moderne“, in welchem die Studierenden frei aus literaturwissenschaftlichen Seminaren der Germanistik, Anglistik und Romanistik wählen können. Unter anderem in einem interphilologischen Lehrszenario, das die *Leseliste 2.0* einbezieht, kann das Lernziel der Kanonreflexion über nationalphilologische Grenzen hinweg im Vordergrund stehen. So ergeben sich beispielsweise in einer möglichen Lehrkooperation zwischen Anglistik und Romanistik, die die Leselisten beider Fächer in den Blick nimmt, Fragen nach der jeweiligen Kanonbildung ebenso wie nach den Grenzen einer „Nationalliteratur“.

3 Wiki-Architektur zur Kanonreflexion auf Einzeltext-, Pfad- und Verknüpfungsebene

Entsprechend der oben genannten Ansätze in der anglophonen, hispanophonen sowie frankophonen Kanonforschung liegt auch dem Projekt der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* ein Kanonkonzept zugrunde, das Kanones als konstruiert und damit historisch situiert sowie als dynamische, plurale, offene und in einer eher dekonstruktivistischen Perspektive auch als produktive Gebilde versteht. Daraus ergibt sich eines der zentralen didaktischen Ziele des Projekts *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur*: die Reflexion der (National-)Kanones seitens der Studierenden. Hinsichtlich der Konzeption der digitalen Wiki-Struktur, mittels derer das Projekt umgesetzt wird, spiegelt sich dies sowohl auf Ebene der einzelnen Werke, der werkübergreifenden Lektürepfade als auch der interphilologischen Verknüpfungen wider. Anhand konkreter Beispiele aus den Philologien werden nun die Konzeptionsstrategien für die verschiedenen Wiki-Ebenen bzw. die einzelnen Organisationselemente erläutert, die sich insbesondere aus dem übergeordneten didaktischen Ziel der Kanonreflexion ergeben.

Organisationselement Einzeltexte

Trotz – oder gerade wegen – der kritischen Auseinandersetzung des Projekts mit kanonisierten Texten sind diese ein integraler Bestandteil der *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur*-Wikis. Den Mehrwert der Aufbereitung mittels der Wiki-Struktur stellt dabei dar, dass der Einzeltext nicht isoliert, sondern eingebettet im Umfeld anderer

Werke sowie seiner intermedialen Adaptionen steht. Zur Veranschaulichung dient dafür das den Auftakt des hispanistischen Lektürepfads „Klassiker?“ bildende mittelalterliche Heldenepos *Cantar de Mio Cid* (ca. 1195–1207), das einzige nahezu komplett erhaltene Exemplar der spanischen Heldenepik und damit eines der frühesten Werke der spanischen Literatur in kastilischer Sprache. „Der Stoff dieses Epos“, so der eigens verfasste Begleittext des besagten Leseufades, „das die Abenteuer und Tugenden des kastilischen Ritters Rodrigo Díaz de Vivar besingt, wurde international vielfach adaptiert, etwa in Pierre Corneilles *Le Cid*.“ Die typografische Markierung des Titels durch einen Hyperlink, bekannt etwa von Wikipedia, verweist auf die Einzeltextseite des französischen Theaterstücks aus dem 17. Jahrhundert und schafft somit die Möglichkeit einer kognitiven Verknüpfung des mittelalterlichen Originals mit seiner Adaption durch Corneille zu Zeiten der *doctrine classique* (und damit auch auf Einzeltextebene zwischen den einzelnen Philologien).

Darüber hinaus zeigt ein Blick auf die Seite des *Cantar de Mio Cid*, inwiefern die Architektur des Wikis erlaubt, den Text mittels moderner Adaptionen zu rahmen. Neben den Informationen zum Einzeltext, eingeleitet durch ein Primärtextzitat sowie ein Coverbild und einer Kurzübersicht über den Autor (sofern dieser bekannt ist, was im vorliegenden Beispiel nicht der Fall ist), bietet die Seite Informationen zum Erscheinungsjahr und den behandelten Themen. Vor allem Letztere soll durch einen Umriss der verhandelten Thematik einen prägnanten Einblick in das Werk geben und damit zur Lektüre einladen. Weiter unten auf der Seite, verpackt in eine Zeile des Organisationselements „Akkordeon“, ist neben der verlinkten Seite des Titels in der Universitätsbibliothek der Trailer zur Amazon-Prime-Serie *El Cid* (2020–2021) zu finden, die dank bekannter Schauspieler wie Jaime Lorente (*La casa de papel*, *Elite*) für den Stoff der Erzählung sensibilisieren und damit zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Ursprungstext motivieren kann. Ferner kann die Hypothese aufgestellt werden, dass die zeitgenössische Adaption in einem für das studentische Publikum ansprechenderen Format rückwirkend Auswirkungen auf die individuelle Rezeption des Originals als kanonisch haben kann. Für diese Art der Beteiligung am Prozess der (institutsbezogenen) Kanonbewertung bietet die Wikiseite überdies die Möglichkeit der studentischen Partizipation durch *popularity cues* in Form eines Rankings auf einer Fünf-Sterne-Skala, bekannt zum Beispiel von *IMDb* oder *Rotten Tomatoes*. Diese Funktion kann den Effekt haben, die Studierenden und ihr Werturteil aktiv in den Prozess der Aushandlung des internen Kanons miteinzubeziehen und somit ihr Interesse daran, sich an Kanondiskussionen zu beteiligen, zu steigern. Sie kann überdies dafür genutzt werden, Stimmungsbilder zu einzelnen Texten zu erheben und diese in der Auswahl für die Lehre zu berücksichtigen, wodurch sie eine Möglichkeit für Studierende darstellt, aktiv an der Konstitution des institutsinternen Kanons teilzuhaben. Außerdem wird der Prozess der personalisierten Rezeption im Rahmen der Leseliste durch die Möglichkeit, im Pfad vor- und zurückzuschalten, durch die Schaltfläche „Weiterlesen? Kein Problem“ gewährleistet.

Durch den soeben beispielhaft ausgeführten Aufbau der Einzeltext-Wikiseiten werden kanonisierte Texte nicht nur neu gerahmt, sondern darüber hinaus auch filmische

Primärwerke in die Leselisten aufgenommen, die die (National-)Kanoness auf medialer und gattungstechnischer Ebene erweitern. In der frankophonen Leseliste ist dementsprechend exemplarisch der Film *La Haine* vom Regisseur Mathieu Kassovitz aus dem Jahr 1995 im Pfad „Klassiker?! durch die Jahrhunderte“ vertreten. Aus didaktischer Sicht lässt sich argumentieren, dass die Wahl dieses Films an das Vorwissen der Studierenden anknüpft, da er oft bereits im gymnasialen Französischunterricht besprochen wird. So stellt die Auswahl des Werks im Sinne der Adressatenorientierung einen Lebens- und Praxisbezug dar, der nicht nur für Lehramtsstudierende hilfreich sein kann. Die Positionierung des Films als eines der ersten Werke im Lektürepfad ermöglicht in diesem Zusammenhang für Studierende einen bekannten, niedrigschwelligen Einstieg in den eventuell teilweise sprachlich anspruchsvolleren „Klassiker?!“-Pfad, der sie motivieren kann. In der konkreten Ausgestaltung der Wiki-Seite wurde der Fokus auf die Intermedialität der Darstellung gelegt, indem beispielsweise der Trailer zum Film auf der Seite eingebettet wurde, aber auch zusätzliche Videos (wie beispielsweise ein Interview mit dem Regisseur) erweiternde Perspektiven auf das Werk eröffnen. Hinsichtlich des übergeordneten didaktischen Ziels der Kanonreflexion lässt sich festhalten, dass die Integration dieses Films in den „Klassiker?!“-Pfad eine intermediale Erweiterung darstellt und somit aufzeigt, dass der Kanon auch in Bezug auf (literarische) Gattungen, die möglicherweise als weniger „klassisch“ angesehen werden, dynamisch, also als Produkt von beständiger Aushandlung, zu denken ist. Demnach kann das Einzelwerk *La Haine* für die Studierenden als Anstoß zur Reflexion darüber dienen, dass Kanones stets historisch situierte und offene Konstrukte bleiben, die im Zuge einer kritischen Evaluation nicht nur thematisch, sondern auch gattungstechnisch (durch Filme, Serien etc.) aktualisiert werden, wodurch nicht zuletzt die Lebensnähe des vermeintlich „angestaubten“ Kanon-Konstruktes im Hinblick auf das Lektüerverhalten der Studierenden hervorgehoben wird. Die bloße Einbindung eines Filmtitels in die Leseliste erfüllt diesen Anspruch jedoch noch nicht umfassend, weshalb es, um eine solche Reflexion anzustoßen, zudem einer Thematisierung auf Pfadebene bedarf (vgl. den folgenden Abschnitt „Organisationselemente Pfade“).

Die Gestaltung der Einzeltext-Wikiseiten zielt jedoch nicht nur – wie soeben exemplarisch aufgezeigt – auf eine intermediale, sondern im Besonderen auch auf eine postkoloniale Erweiterung der (National-)Kanoness ab. Versteht man die vollständige *Leseliste 2.0*, also die Übersicht aller in den jeweiligen philologischen Leselisten vertretenen Einzeltexte, bereits als institutsinternen Kanon, so ergeben sich, wie oben angesprochen, schon aus der Auswahl der Einzeltexte Möglichkeiten der (postkolonialen) Kanonrevision und -erweiterung. Ein Augenmerk der anglophonen *Leseliste 2.0* liegt beispielsweise auf – mittlerweile wiederum kanonisierten – Texten aus der postkolonialen anglophonen Literaturtradition, die sich ihrerseits der Kanonrevision oder -verhandlung verschreiben. Vertreten ist unter anderem der Roman *The Lonely Londoners* (1956) des aus Trinidad stammenden Autors Sam Selvon. In seiner Kombination von intertextuellen modernistischen Anspielungen und Techniken, epischen Erzählvorlagen und eines kreolisierten Englisch, das die Immigrationerfahrung der *Windrush generation* anhand karibischer Ausdruckstraditionen verhandelt, schreibt sich Sel-

vons Roman in den westlichen Kanon ein und diesen zugleich um. Studierende werden in der Auseinandersetzung mit diesem Text dazu angeregt, den „westlichen Kanon“ als solchen ebenso wie die kulturellen Implikationen eines englischen Sprachstandards zu hinterfragen. Diese Anregung geschieht vor allem über den kurzen Begleittext, den jede Einzeltextseite enthält. Der Begleittext ermöglicht ein geleitetes Heranführen an das jeweilige (literarische) Werk und sensibilisiert Studierende im Fall von Selvons Roman für die hegemonialen Setzungen einer „englischen“ Literaturtradition und die koloniale Verflochtenheit ebendieser „nationalen“ Tradition.

Organisationselement Pfade

Nicht nur auf Ebene der (literarischen) Einzelwerke, sondern ebenfalls hinsichtlich der Konzeption der übergreifenden thematischen Lesepfade lässt sich aufzeigen, wie die Wikis der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* gestaltet wurden, um das didaktische Ziel der Kanonreflexion anzustoßen. In der anglophonen Leseliste folgt beispielsweise auf den Pfad „Classics“, der bereits suggestiv als „The Beaten Path“ betitelt ist, der dialogisch konzipierte Pfad „New Paths: Revising the Canon“ (siehe Abbildung 1). Der Lektürepfad versammelt Werke wie Selvons *The Lonely Londoners* oder Jean Rhys' *Wide Sargasso Sea* (1966), die sich mittels ihrer literarischen Konstruktionsweise als Kanonrevisionen präsentieren und die als in der Forschung stark rezipierte Werke zugleich repräsentativ für einen auf institutioneller Ebene revidierten Kanon der anglophonen Literatur einstehen. Die Texte sind nicht chronologisch, sondern thematisch angeordnet. Durch diese im Pfad angelegte Leseroute werden auch transatlantische Verbindungen einer literarischen Kultur des *Black Atlantic* ersichtlich, die sich nicht in der britischen oder nordamerikanischen Literatur erschöpft. Wie der Literaturwissenschaftler John McLeod betont, handelt es sich bei der *Black British literature*, wie sie hier durch Sam Selvon oder Jean Rhys abgebildet ist, auch immer um eine transnationale Form (vgl. McLeod 2016). Studierenden werden die Wechselbeziehungen zwischen Kanonisierung und Kanonrevision auch über die interaktiven Möglichkeiten der digitalen ILIAS-Plattform nähergebracht: Die Nutzenden können jederzeit vom Pfad „Classics“ zum Pfad „Revising the Canon“ und umgekehrt abbiegen. Sie erfahren, auch aufgrund der einleitenden Pfadbeschreibungen, die auf Selektions- und (Re-)Konstruktionsprozesse des Kanons aufmerksam machen, die einzelnen Pfade somit als vorläufige, dynamische Konstruktionen, die anhand verschiedener Kriterien entstehen, wobei es den Begriff der Kanonizität jederzeit zu hinterfragen gilt.

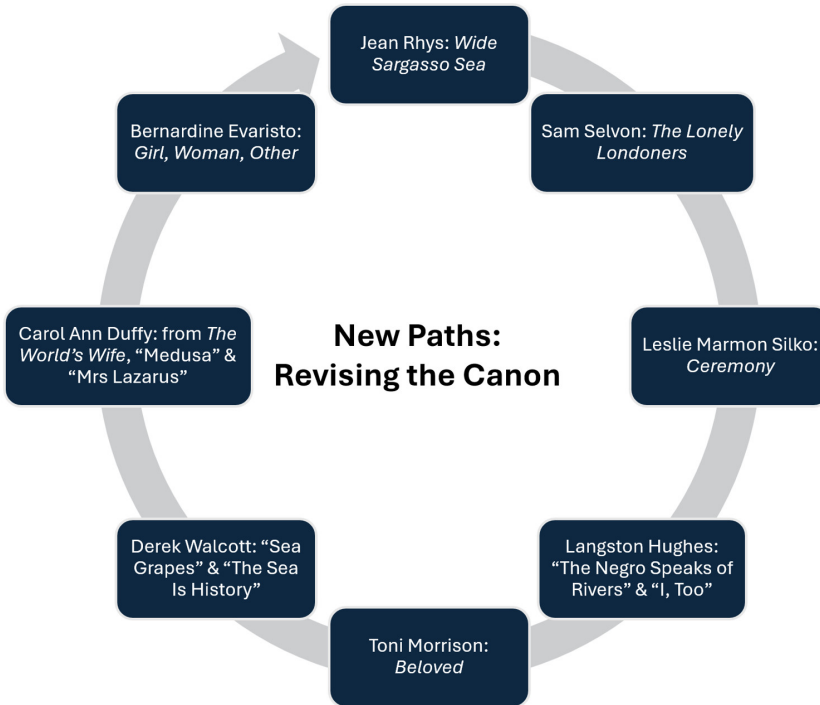


Abbildung 1: Übersichts-Wikiseite des anglophonen Lesepfades „New Paths: Revising the Canon“

Entsprechend soll auch in den anderen Philologien die Gestaltung der verschiedenen Lesepfade dazu beitragen, eine Sensibilisierung hinsichtlich der Kanonisierung von Texten anzustoßen. Dies äußert sich bei den exemplarischen „Klassiker?!“-Lesepfaden nicht nur in der Wahl der jeweiligen Pfad-Titel (frankophone Leseliste: „Klassiker?! durch die Jahrhunderte“ und hispanophone Leseliste: „Klassiker?“), sondern ebenfalls in ihrer Zusammenstellung. Genauer werden Werke innerhalb eines Lesepfades stets unerwartet kombiniert, unter anderem indem bekannte Werke auf unbekanntere folgen oder auch (vermeintliche) „Hoch-“ und „Trivilliteratur“ verknüpft wird. Im frankophonen Lektürepfad folgt beispielsweise auf Jean Racines emblematisches Werk *Phèdre* (1677) der zeitgenössische Roman *Trois femmes puissantes* von Marie Ndiaye (2009), während der hispanophone Lesepfad nach mehreren Werken aus dem 17. und 19. Jahrhundert mit dem Filmklassiker der spanischen Nachkriegszeit *El verdugo* von Luis García Berlanga (1963) schließt. Auf diese Weise werden gängige literaturhistorische Narrative und Kategorien, wie etwa die Linearität und eine damit verbundene ästhetische Progression, in ihrer Brüchigkeit sichtbar gemacht, wodurch die studentischen Nutzer*innen im Sinne einer Kanonhinterfragung aktiviert werden. Dabei zeigt das Format der Lesepfade die Konstruiertheit von Kanones auf und legt offen, dass dabei stets variable Auswahlkriterien beteiligt sind. Innerhalb der Lesepfade werden die Werke zwar in einer vorgegebenen Reihenfolge verknüpft, um das Material entsprechend dem Prinzip der Strukturiertheit für die Studierenden aufzuarbeiten und zu-

gänglicher zu machen. Dennoch sind die Studierenden in ihrer Nutzung des Wikis frei, nicht nur die geplante „Leseroute“ der einzelnen Pfade zu missachten und interessen-geleitet zwischen den Werken eines Pfades zu springen, sondern auch zwischen den thematischen Lesepfaden zu wechseln. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, durch die interphilologischen Verknüpfungen des Wikis – ganz im Sinne des Projekt-titels *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur* – auch in mehreren Sprach-, Literatur- und Kulturwelten digital zu flanieren.

Organisationselement Verknüpfungen

Als Alleinstellungsmerkmal der interphilologischen Leseliste gilt die Möglichkeit zur Vernetzung jenseits des sprachspezifischen Kulturkreises. Die Verknüpfungen zwischen den Philologien erlauben das Springen zwischen Texten und Pfaden, wodurch auf funktional-operationeller Ebene die historische Situiertheit des Kanons nachvollziehbar wird. Gleichsam erlauben die Verbindungen es, z. B. ausgehend von „Klassikern“, literaturgeschichtliche Traditionen zu öffnen und in ihrer Durchlässigkeit zu inszenieren. Durch jeweils auf den Übersichtsseiten des „Klassiker“-Pfades angelegte Verknüpfungen in die anderen Philologien können Studierende frei zwischen den jeweils institutionell kanonischen – oder kanonerweiternden – Werken der Philologien springen. Die partizipative Wiki-Struktur, gekoppelt mit den im jeweiligen Pfad geleisteten Einordnungen, veranschaulicht somit, wie oben besprochen, nicht nur die jeweiligen philologischen Mechanismen von Kanonkonstruktion und -revision, sondern auch, dass „Nationalliteraturen“ nicht im Vakuum bestehen, sondern ganz im Gegenteil gerade im transnationalen Zusammenspiel konstituiert sind. Eingebettet in das Gesamtkonzept des Leselisten-Wikis führt die (stets erweiterbare) Gesamtheit der Verknüpfungen zwischen den Leselisten nicht nur verbindende Tropen einer „westlichen“ Literaturtradition vor Augen; sie weist auch kontinuierlich über Konstrukte nationaler, eurozentrischer Traditionen hinaus. So vermögen es solche Verknüpfungen beispielsweise, anglophone und romanistische Literaturen im Zusammenspiel auf ihre Diskurse der „Neuen Welt“ hin zu befragen und diese Diskurse dann mit Repliken aus indigenen und postkolonialen Literaturen in Bezug zu setzen. Diese Herangehensweise ist für das vorliegende Projekt maßgeblich, denn Ziel ist es, durch die transnationalen und interkulturellen Verbindungen einem Konzept der „Weltliteratur“ zu folgen, das dem institutionellen Verhaften in „nationalliterarischen“ Tendenzen widerspricht.

4 Fazit und Ausblick

Resümierend lässt sich festhalten, dass das Projekt *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur* aufbauend auf den fachlichen Debatten um das Konzept nationaler Kanones ein Verständnis des Begriffs vertritt und medial umsetzt, das „den Kanon“ als offenes, dynamisches und transnational eingebettetes Konstrukt versteht und damit im Rahmen der Wikis das zentrale didaktische Ziel der individualisierten Kanonreflexion verfolgt. Hinsichtlich der umfassenden studentischen Nutzung der Wikis lassen sich nur per-

spektivische Hypothesen aufstellen, da das Projekt zum aktuellen Zeitpunkt erst in einem späteren Semester online geschaltet und damit allen Studierenden zugänglich gemacht wird. Geplant ist, dass die *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur*-Wikis nicht nur als Tool für ein begleitetes Selbststudium zum Einsatz kommen, sondern insbesondere auch in Lehrformate eingebunden werden, wie beispielsweise bereits in die Einführungsveranstaltungen der Philologien, in denen die Studierenden zum ersten Mal in ihrem Studium mit dem Konzept des Kanons in Berührung kommen, aber auch im weiteren Verlauf des Studiums innerhalb von Seminaren, die thematisch zu jeweiligen Lektürepfaden passen. Dadurch wird dem Ziel nachgegangen, bereits bei frühem Kontakt mit einem oft präskriptiv ausgerichteten Kanon die Möglichkeit zur eigenständigen Reflexion desselben zu fördern. Auf diese Weise kann zudem die Nutzung der Wikis mithilfe der quantitativ erfassbaren Daten der ILIAS-Plattform ebenso wie mittels Kursevaluationen überprüft bzw. ausgewertet werden. Demnach soll das Projekt zukünftig ein begleitendes Tool für das gesamte literaturwissenschaftliche Lehrangebot darstellen, wobei nicht nur eine passive Rezeption der dargebotenen Inhalte seitens der Studierenden im Vordergrund steht, sondern auch partizipative Formate. Das volle Potenzial des transnational angelegten Projektes im Sinne der *Digitalen Streifzüge durch die Weltliteratur* kann im interdisziplinären und sprachübergreifenden Mannheimer Masterstudiengang „Literatur, Medien und Kultur der Moderne“ ausgeschöpft werden, da im Rahmen dieses Studiengangs die zentralen interphilologischen Verknüpfungen der Wikis in besonderer Weise fruchtbar gemacht und ergänzt werden können.

Da es sich bei den *Digitale Streifzüge durch die Weltliteratur*-Wikis nicht um statische Kanones, sondern um offene, dynamische und stets vorbehaltliche Konstrukte handelt, versteht das Projekt die studentische Mitwirkung nicht lediglich als didaktischen Nebeneffekt, sondern als wesentliche Reflexionsinstanz, auf welcher das Projekt beruht. Schwierigkeiten, die sich hier abzeichnen, gründen insbesondere auf der Heterogenität von Studierendengruppen und divergierendem Vorwissen und Interesse am Fach. Ebendiesen Schwierigkeiten wird durch die kontinuierliche Einbindung der Wikis in die Lehre (zumindest teilweise) begegnet, wobei die Leseliste weiterhin ein individualisiertes, auf verschiedenen Ebenen nutzbares Instrument zum Selbststudium bleibt.

Literatur

- Bachmann-Medick, D. (2008). Weltliteratur. In A. Nünning (Hg.), *Metzler Lexikon Literatur- und Kulturtheorie: Ansätze – Personen – Grundbegriffe*, 758. J. B. Metzler.
- Bourdieu, P. (1999). *Die Regeln der Kunst. Genese und Struktur des literarischen Feldes*. Suhrkamp.
- Burnautzki, S. (2017). *Les frontières racialisées de la littérature française. Contrôle au faciès et stratégies de passage*. Honoré Champion. <https://doi.org/10.14375/NP.9782745333469>
- Cerrillo, P. (2013). Canon literario, canon escolar y canon oculto. *Quaderns de Filologia-Estudis Literaris*, 18, 17–31.
- Cheymol, M. (2017). Le canon et la „loi de seuil“. *Quaestiones Romanicae*, 6(1), 339–354.

- Ingenschay, D. (2022). *Eine andere Geschichte der spanischen Literatur: von Cervantes bis zur Gegenwart*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110747171>
- Jarillot-Rodal, C. (2005). La littérature des Maghrébins francophones et des Turcs germanophones: défi pour le canon littéraire national de la France et de l'Allemagne? *Horizons Maghrébins – Le droit à la mémoire*, 52, 130–138. <https://doi.org/10.3406/horma.2005.2276>
- Kaplan, A., & Roussin, P. (1996). A changing idea of literature: The Bibliothèque de la Pléiade. *Yale French Studies*, 89, 237–262. <https://doi.org/10.2307/2930350>
- Kom, A. (2001). La littérature africaine et les paramètres du canon. *Études Françaises*, 37(2), 33–44. <https://doi.org/10.7202/009006ar>
- Low, G., & Wynne-Davies, M. (Hg.). (2006). *A Black British canon?* Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9780230625693>
- Löffler, P. (2017). Introduction: The practice of reading and the need for literary value. In P. Löffler (Hg.), *Reading the canon: Literary history in the 21st century*, 1–20. Winter.
- Malita, R. (2003). Canons littéraires, horizon d'attente: L'histoire d'une idée. *Acta Neophilologica*, 36(1–2), 143–151. <https://doi.org/10.4312/an.36.1-2.143-151>
- Mangeon, A. (2011). „Avant-propos“ à Bernard Mouralis, „Les Contre-littératures“, In *Les Contre-littératures*, I–XI. Editions Hermann.
- Mangeon, A. (2014). Pour une histoire littéraire intégrée (des centres aux marges, du national au transnational: littératures françaises, littératures francophones, littératures féminines). In A. Imorou (Hg.), *La Littérature africaine francophone, mesures d'une présence au monde*, 87–104. Éditions Universitaires de Dijon.
- McLeod, J. (2016). Fantasy relationships: Black British canons in a transnational world. In G. Low, & M. Wynne-Davies (Hg.), *A Black British canon?*, 93–104. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230625693_6
- Mukherjee, A. (2014). *What is a classic? Postcolonial rewriting and invention of the canon*. Stanford UP. <https://doi.org/10.11126/stanford/9780804785211.001.0001>
- Rupp, J. (2017). New canons for the classroom: Teaching Black British writing. In P. Löffler (Hg.), *Reading the canon: Literary history in the 21st century*, 269–291. Winter.
- Said, E. W. (1994). *Culture and imperialism*. Vintage Books.
- Selvon, S. (2006). *The Lonely Londoners*. Penguin.
- Sullà, E. (1998). *El canon literario*. Arco.
- Viala, A. (1993). Qu'est-ce qu'un classique? *Littératures classiques*, 19, 11–31. <https://doi.org/10.3406/licla.1993.1737>
- Winko, S. (2002). Literatur-Kanon als invisible hand-Phänomen. *Edition Text + Kritik, Literarische Kanonbildung*, 9–24.

Autor*innen

Sina Schuhmaier, Dr., ist Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Anglistische Literatur- und Kulturwissenschaft der Universität Mannheim. Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen Ansätze der *Postcolonial Studies* und *Cultural Studies* sowie der materiellen Ökokritik und *Medical Humanities*. Ihr aktuelles Forschungsprojekt untersucht die narrativen Funktionen von Ansteckungskrankheiten im Kontext des *British Empire*.

Nico Stab ist Doktorand und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Romanischen Seminar der Universität Mannheim (Abteilung für Literatur- und Medienwissenschaft) sowie in der Abteilung für Transkulturelle Studien (Romanische Literatur- und Kulturwissenschaft) der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit Flusstexten, genauer mit ökofeministischen Darstellungen fluvialer Agency. Weitere Forschungsinteressen umfassen neurechte metapolitische Diskurse in Europa sowie das Feld der Cultural Studies.

Melanie Tissot ist Doktorandin und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Abteilung für Romanische Literatur- und Medienwissenschaft der Universität Mannheim. Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die kulturelle Repräsentation (weiblicher) Flucht und Migration, historische und zeitgenössische (De-)Konstruktionen von Gender sowie das franko- und hispanophone *Queer Cinema*.

Digitales Beweisverständnisstraining mit Worked Examples im Fachbereich Mathematik

SVENJA KAISER, LEIF DÖRING, MARKUS VOGEL

Zusammenfassung

Das entwickelte digitale Beweisverständnisstraining unterstützt Studierende in der Studieneingangsphase beim Verstehen mathematischer Beweise, basierend auf einem multidimensionalen Modell von Beweisverständnis. Das Training umfasst Worked Examples in Form interaktiver Erklärtexthe sowie Multiple-Choice-Fragen. Die Inhalte wurden über die Lernplattform CoTutor in mehreren Mathematikvorlesungen bereitgestellt und evaluiert. Die Auswertung der Nutzungsdaten zeigt, dass das Training insbesondere von Studierenden der Grundlagenvorlesungen und von Studierenden pädagogischer Studiengänge gut angenommen wurde. Die freiwillige Nutzung des Trainings erfolgte 2023 studienbegleitend und 2024 im Rahmen eines Workshops. Die Evaluationsergebnisse belegen eine hohe Zufriedenheit mit der Benutzerfreundlichkeit, Verständlichkeit und der inhaltlichen Gestaltung. Das Konzept bietet Potenzial für eine nachhaltige Förderung mathematischer Kompetenzen in der Studieneingangsphase.

Abstract

The digital proof comprehension training developed supports students in the first-year phase of their studies in understanding mathematical proofs, based on a multidimensional model of proof comprehension. The training includes worked examples in the form of interactive explanatory texts and multiple-choice questions. The content was provided and evaluated in several maths lectures via the CoTutor learning platform. The evaluation of the usage data shows that the training was particularly well received by students of basic lectures and students of educational degree programmes. The training was used voluntarily during the course in 2023 and as part of a workshop in 2024. The evaluation results show a high level of satisfaction with the user-friendliness, comprehensibility and content design. The concept offers potential for the sustainable promotion of mathematical skills in the introductory phase of studies.

1 Einleitung

Im Rahmen der InnoMA-Projekte *Erweiterung des digitalen Lehr- und Selbstlernangebotes im Fachbereich Mathematik* (2023) und *Digitale Breitenförderung in der Studieneingangsphase Mathematik* (2024) an der Fakultät für Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsmathematik der Universität Mannheim wurde in den Jahren 2023 und 2024 ein digitales

Beweisverständnisstraining für Mathematikstudierende entwickelt und in verschiedenen Lehrveranstaltungen implementiert. Dieser Beitrag beschreibt die Entwicklung, Implementierung und Evaluation dieses Trainings und die Analyse der Nutzung anhand aufgezeichneter Nutzungsdaten. Die Wirksamkeit des Trainings wurde im Rahmen der Dissertation von Svenja Kaiser untersucht (vgl. auch Kaiser et al. 2025; im Druck).

2 Rahmenbedingungen und Ziele des Projekts

2.1 Ausgangslage und Zielsetzung

An deutschen Universitäten lag die Studienabbruchquote in der Mathematik und den Naturwissenschaften 2020 bei 50 Prozent (Heublein et al. 2022). Insbesondere in der Studieneingangsphase, also beim Übergang von der Schule zur Hochschule, müssen die Studierenden zahlreiche Hürden überspringen. Diese Hürden resultieren unter anderem aus dem unterschiedlichen Charakter von Schul- und Hochschulmathematik. Ein Beispiel ist die stark formalisierte Fachsprache an der Universität, für die in der Schule kaum Grundlagen geschaffen werden (Hefendehl-Hebecker 2016). Eine der größten Herausforderungen für Studierende mathematischer und mathematiknaher Studiengänge besteht darin, mathematische Beweise zu verstehen und selbst Beweise zu konstruieren (Neuhaus-Eckhardt 2022).

Beweise haben in der Mathematik verschiedene Funktionen, die über die Verifikation von Aussagen hinausgehen (De Villiers 1990). Im Rahmen eines Mathematikstudiums sind sie nicht nur Lerninhalt, sondern auch die wichtigste Lerngelegenheit, denn sie sind „bearer of mathematical knowledge in the form of methods, tools, strategies and concepts“ (Hanna & Barbeau 2008, S. 352) und demonstrieren zudem die Verwendung der formalen Fachsprache.

Vor diesem Hintergrund wurde das Projekt initiiert, welches zum Ziel hat, das Beweisverständnis der Studierenden in der Studieneingangsphase zu unterstützen und somit den Übergang von der Schule zur Hochschule zu erleichtern. Die Studierenden sollen Strategien lernen, sich Beweise, die in der Vorlesung gezeigt werden, selbstständig zu erarbeiten und die verwendeten Methoden zu verstehen. Langfristig sollen sie so dazu befähigt werden, diese Methoden für die Konstruktion eigener Beweise anzuwenden.

Viele Studien zeigen, dass Studierende in der Studieneingangsphase erhebliche Unterschiede in ihrem schulischen Vorwissen, ihrem akademischen Selbstkonzept und weiteren Eingangsvoraussetzungen aufweisen (Fischer & Biehler 2011). Zudem werden gerade Grundlagenvorlesungen meist zentral für Studierende verschiedener Studiengänge angeboten. Diese Unterschiede führen zu einer hohen Heterogenität innerhalb der Studierendenschaft. Die Digitalisierung der Hochschullehre bietet die Möglichkeit, Studierenden individualisierte und interaktive Lernformate bereitzustellen. Ein

weiteres Ziel des Projekts war es daher, das Beweisverständnisstraining in Form einer digitalen Lernumgebung anzubieten, sodass die Studierenden je nach Vorkenntnissen und Bedarf selbstreguliert und zeitlich flexibel damit arbeiten können.

2.2 Verortung der Ziele im Qualitätsrahmen für digital gestütztes Lehren und Lernen

Die Projektziele sind vor allem innerhalb der Dimensionen „Kognitive Aktivierung“ und „Individualisierte Unterstützung“ zu verorten (vgl. Kapitel 2). Im Beweisverständnisstraining in der Lernplattform CoTutor werden mithilfe von Worked Examples Problemlösestrategien vermittelt und anschließend auch geübt. Die Software gibt den Studierenden außerdem direkt Rückmeldung bei der Beantwortung von Multiple-Choice-Fragen und zeigt den Lernfortschritt grafisch an. Die Aktivität der einzelnen Studierenden kann durch CoTutor (anonym) verfolgt und durch externe Anreize wie Übungsblattpunkte oder den Upload neuer Fragen gefördert werden. Der Schwerpunkt des Projekts ist die individualisierte Unterstützung. Anknüpfend an die positive Rückmeldung zu unseren individualisierten Tutorien (Kolb et al. 2017) sollten weitere differenzierende Angebote je nach Unterstützungsbedarf entwickelt werden. Die Studierenden können das Trainingsangebot je nach Bedarf nutzen und die Lernmaterialien decken inhaltlich die wichtigsten Themen der Vorlesung ab. Wiederholungs- und Grundlagenübungen sollen helfen, Lernrückstände aufzuholen.

2.3 Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltungen

Das digitale Beweisverständnisstraining wurde bisher in drei Lehrveranstaltungen eingesetzt: in der Vorlesung *Analysis I*, der Vorlesung *Lineare Algebra I* sowie in der Vorlesung *Stochastik I*. *Analysis I* und *Lineare Algebra I* sind Grundlagenvorlesungen, die sich an Studierende im ersten Semester (Wirtschaftsmathematik und gymnasiales Lehramt) und im dritten Semester (Wirtschaftsinformatik) richten. Die Vorlesung *Stochastik I* knüpft an diese Grundlagenvorlesungen an. Für die Studierenden der Wirtschaftsinformatik ist nur die *Lineare Algebra I* verpflichtend. *Lineare Algebra I* ist dementsprechend die größte Vorlesung mit jährlich etwa 180 Studierenden. *Analysis I* besuchen etwa 120 Studierende und die *Stochastik I* etwa 80 Studierende.

Alle drei Veranstaltungen umfassen wöchentlich zwei Vorlesungen, eine „große Übung“ für alle Studierenden sowie Tutorien in Kleingruppen. Wöchentlich müssen Übungsblätter abgegeben werden, für deren Bearbeitung die Studierenden Punkte und Feedback von den studentischen Tutor*innen erhalten. Auch in den Grundlagenvorlesungen beinhalten die Übungsblätter viele Beweisaufgaben, die für die Studierenden besonders herausfordernd sind. Die Bearbeitung der Übungsblätter nimmt laut Evaluationen bei den meisten Studierenden acht bis zehn Stunden wöchentlich in Anspruch.

3 Didaktisches Konzept

3.1 Operationalisierung von Beweisverständnis

Es wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Modelle für das Lesen und Verstehen von mathematischen Beweisen sowohl im Schulkontext als auch im Hochschulkontext entwickelt (z. B. Yang & Lin 2008; Mejia-Ramos et al. 2012; Neuhaus-Eckhardt 2022). Für die Entwicklung dieser Modelle wurde zum einen mathematikdidaktische Literatur herangezogen (beispielsweise de Villiers Arbeit über Funktionen von Beweisen von 1990), zum anderen wurden Interviews mit Mathematiker*innen geführt, um verschiedene Ziele des Lesens und Verstehens von Beweisen in Lehrveranstaltungen zu sammeln. Die Literaturrecherche sowie die Interviews resultierten in Listen von operationalen Indikatoren von Beweisverständnis, die dann in den Modellen noch gruppiert wurden. Solche Indikatoren waren beispielsweise: Kann die Bedeutung einzelner Aussagen angegeben werden? Wurde die Beweismethode korrekt erkannt? Kann die Behauptung in eigenen Worten wiedergegeben werden? Kann ein konkreter Beweisschritt begründet werden? (vgl. Neuhaus-Eckhardt 2022, S. 51).

Das in diesem Beitrag vorgestellte Beweisverständnisstraining baut auf dem Modell von Neuhaus-Eckhardt auf, das mehrere der vorhergehenden Modelle zusammenführt, um das Konstrukt „Beweisverständnis“ im Hochschulkontext zu operationalisieren. Einen Beweis zu verstehen, bedeutet demnach den Aufbau eines kohärenten mentalen Modells, das möglichst viele der folgenden neun Dimensionen umfasst:

1. Bedeutung von Termen und Aussagen
2. Logischer Status der Aussagen
3. Proof Framework
4. Begründungen von Behauptungen
5. Hauptideen des Beweises
6. Modulare Struktur des Beweises
7. Nützliche Beispiele und Visualisierungen
8. Dargestellte Methoden
9. Reichweite und Grenzen von Methoden

Dabei wird zwischen lokalen (1–4), holistischen (5–7) und über den Beweis hinausgehenden Dimensionen (8–9) unterschieden. Das Endprodukt dieses Prozesses wird als Beweisverständnis bezeichnet (ebd.). Nicht alle Beweise weisen dabei jede dieser neun Dimensionen auf, beispielsweise haben kurze Beweise meist keine modulare Struktur.

3.2 Problemlösestrategien trainieren mit Worked Examples

Das didaktische Konzept des Beweisverständnisstrainings basiert auf dem Konzept von Worked Examples (vgl. Kaiser et al. 2024). Ein Worked Example ist eine schriftlich ausformulierte Lösung einer mathematischen Aufgabe und besteht aus der Aufgabenstellung, den Lösungsschritten und der Lösung (Renkl et al. 2003). Worked Examples stellen nachweislich eine effiziente Unterstützung beim Erwerb komplexer Problemlösestrategien dar (Atkinson et al. 2000). Einen Beweis zu verstehen, also der Aufbau eines kohärenten mentalen Modells dieses Beweises, wird dabei als Problemlöseprozess verstanden.

In einer Eye-Tracking-Studie zu Lesestrategien von Mathematiker*innen und Studierenden stellten Inglis und Alcock 2012 fest, dass die beiden Gruppen verschiedene Lesestrategien anwenden. So fokussierten die Studierenden eher die algebraischen Umformungen und die Oberflächenmerkmale des Beweises, während die Mathematiker*innen häufig zwischen Zeilen des Beweises hin und her sprangen, offenbar um implizite Zusammenhänge und die logische Struktur zu erfassen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass für das Lesen und Verstehen von Beweisen eigene Problemlösestrategien erlernt werden müssen. Da Studierende in der Studieneingangsphase in Bezug auf das Beweisverständnis als Anfänger*innen betrachtet werden können, sind Worked Examples als Methode besonders geeignet: Die Lernenden müssen bei Worked Examples keine Problemlösestrategien selbst auswählen oder anwenden, sondern können sich darauf konzentrieren, die vorgegebene Lösungsstrategie nachzuvollziehen. In der Literatur wurde vermutet, dass Worked Examples deshalb besonders effizient zum Lernen solcher Problemlösestrategien sind, weil der Cognitive Load reduziert wird (vgl. z. B. Cooper & Sweller 1987). Andere Studien zeigten, dass Lernende nach dem Arbeiten mit Worked Examples bessere Problemlösestrategien wählen (Atkinson et al. 2000). Verschiedene Autor*innen empfehlen, Worked Examples mit Übungsaufgaben zu kombinieren, um zum eigenen Anwenden der gelernten Strategien überzuleiten (ebd.). Bei der Gestaltung der Worked Examples war das Anregen von Selbsterklärungen in einigen Studien wirksamer als das Bereitstellen instruktionaler Erklärungen, allerdings setzt dieser Ansatz ausreichende Kenntnisse der Lernenden voraus (Renkl & Schworm 2002).

3.3 Konzeption des Beweisverständnisstrainings

Im Beweisverständnisstraining besteht ein Worked Example jeweils aus einem gegebenen Beweis mit Fragen und Erklärungen zu jeder Beweisverständnisdimension (wobei die Dimensionen 8 und 9 im Training in einem Abschnitt zusammengefasst sind). Das Worked Example wird außerdem durch Multiple-Choice-Fragen zu diesem Beweis ergänzt, mit denen sich die Studierenden im Anschluss an die Bearbeitung der Materialien selbst testen können. Im folgenden Abschnitt ist ein solches Worked Example (auszugsweise) dargestellt.

A) Den Studierenden wird zunächst der Beweis gezeigt, sie können ihn in ihrem eigenen Tempo lesen, sich gegebenenfalls Notizen machen und schon eigene Überlegungen anstellen.

Satz: Der Grenzwert einer konvergenten Folge ist eindeutig.

- 1 **Beweis:** Seien a und b zwei Grenzwerte einer konvergenten Folge $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$. Dann existieren für
- 2 ein gegebenes $\epsilon > 0$ ein $N \in \mathbb{N}$ und ein $M \in \mathbb{N}$, so dass gilt: $|a_n - a| < \frac{\epsilon}{2}$ für alle $n \geq N$ und
- 3 $|a_n - b| < \frac{\epsilon}{2}$ für alle $n \geq M$. Dann folgt
- 4 $0 \leq |a - b| \leq |a - a_n| + |a_n - b| < \frac{\epsilon}{2} + \frac{\epsilon}{2} = \epsilon$ für alle $n \geq \max\{N, M\}$.
- 5 Dann gilt auch $0 \leq |a - b| \leq \inf(0, \infty) = 0$. Also ist $|a - b| = 0$ und damit auch $a = b$.

□

Abbildung 1: Beispielbeweis aus der Vorlesung *Analysis I*

B) Anschließend steht den Studierenden Erklärtext zu jeder Beweisverständnisdimension zur Verfügung. Den Erklärungen gehen jeweils kurze Impulsfragen voraus, so dass Selbsterklärungen angeregt werden, bevor die Studierenden sich die Erklärung anzeigen lassen.

Bedeutung von Termen und Aussagen

- Was ist eine Folge?

Eine Folge ist eine Menge von Zahlen, die in einer festen Reihenfolge angeordnet sind und für deren Abfolge es eine bestimmte Gesetzmäßigkeit gibt. Einfach ausgedrückt könnte man auch sagen, dass eine Folge eine Aufzählung von Zahlen ist. Die formale Schreibweise sieht so aus: $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$

Man kann eine Folge mit den natürlichen Zahlen durchnummerieren, es gibt also ein erstes Folgenglied, ein zweites Folgenglied, ein drittes Folgenglied, usw.: $(a_n)_{n \in \mathbb{N}} = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$
Beispiel: $a_n = n^2$ beschreibt die Folge der Quadratzahlen $\{1, 4, 9, 16, 25, \dots\}$.

- Was ist eine konvergente Folge?

Abbildung 2: Beispiel zu Dimension 1, Bedeutung von Termen und Aussagen

Vor allem bei den Dimensionen 1 (Bedeutung von Termen und Aussagen) und 4 (Begründungen von Behauptungen) sind die Erklärtexte durch mehrere Impulsfragen unterteilt, da bei Dimension 1 mehrere Terme und Aussagen und bei Dimension 4 mehrere Beweisschritte separat erklärt werden.

Schritt für Schritt Begründungen finden

- Warum gilt $|a - b| \leq |a - a_n| + |a_n - b|$?

Das ist die Dreiecksungleichung für den Betrag. Damit wir diese anwenden können müssen wir zuerst a_n einfügen, indem wir sozusagen 0 addieren: $|a - b| = |a - a_n + a_n - b|$. Diese Summe im Betrag dürfen wir dann mit der Dreiecksungleichung abschätzen: $|a - a_n + a_n - b| \leq |a - a_n| + |a_n - b|$.

- Warum „für alle $\max\{N, M\}$ “?

Abbildung 3: Beispiel zu Dimension 4, Begründungen von Behauptungen

Die Dimensionen 6 (Modulare Struktur des Beweises) und 7 (Nützliche Beispiele und Visualisierungen) weichen von diesem Aufbau ab: Die modulare Struktur wird grafisch mithilfe von bunten Kästchen dargestellt, Beispiele und Visualisierungen werden entweder ebenfalls mit Grafiken, mit Links oder als Rechenbeispiele aufbereitet. Diese Darstellungsform soll im Rahmen des Worked Examples die Studierenden dazu anregen, beim eigenständigen Verstehen von Beweisen ebenfalls die modulare Struktur direkt im Beweis einzuzeichnen und Beispiele und Visualisierungen in Form von Grafiken oder Rechenbeispielen zu entwickeln.

Unterteilen in die modulare Struktur

Behauptung

Satz 3.3 (i) Der Grenzwert einer konvergenten Folge ist eindeutig.

Annahme

Beweis: Seien a und b zwei Grenzwerte einer konvergenten Folge $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$.

Definition einer konvergenten Folge ausnutzen

Für ein $\epsilon > 0$ gilt dann $|a_n - a| < \frac{\epsilon}{2}$ für alle $n \geq N$ und $|a_n - b| < \frac{\epsilon}{2}$ für alle $n \geq M$.

Abschätzung mit Dreiecksungleichung des Betrags

Dann folgt

$$0 \leq |a - b| \leq |a - a_n| + |a_n - b| < \frac{\epsilon}{2} + \frac{\epsilon}{2} = \epsilon \text{ für alle } n \geq \max\{N, M\}.$$

Umwandlung der Ungleichungskette in eine Gleichungskette durch Anwendung des Infimums und des Sandwich-Tricks

Dann gilt auch $0 \leq |a - b| \leq \inf(0, \infty) = 0$. Also ist $|a - b| = 0$

Schlussfolgerung der Behauptung

und damit auch $a = b$.

Abbildung 4: Beispiel zu Dimension 6, Modulare Struktur des Beweises

C) Zusätzlich zu dem Worked Example wurden zu jedem Beweis sechs bis acht Multiple-Choice-Fragen erstellt, um den Studierenden einen Selbstcheck nach dem Bearbeiten des Worked Examples zu ermöglichen. Die genutzte digitale Lernumgebung ermöglicht es außerdem, nach der Auswahl einer Antwortmöglichkeit noch eine Erklärung anzeigen zu lassen, warum die gewählte Antwort richtig oder falsch ist.

Frage 6

Warum folgt aus $0 \leq |a - b| \leq \inf(0, \infty) = 0$, dass $|a - b| = 0$?

- (x) Sandwich-Trick: Auf beiden Seiten der Ungleichung steht Null, also ist alles Null.
- () Weil in der Gleichung $0 \leq |a - b|$ steht, es kann also auch Gleichheit gelten.
- () Weil a und b identisch sind.

Abbildung 5: Beispiel einer Multiple-Choice-Frage zur Selbstkontrolle

3.4 Umsetzung als digitale Lernumgebung

Die Inhalte wurden in die Lernplattform CoTutor integriert, die es ermöglicht, die Lernmaterialien in Kapiteln anzulegen, Auswahlbuttons zur Strukturierung der Erklärtex-te zu nutzen und Studierenden unmittelbares Feedback bei der Beantwortung der Multiple-Choice-Fragen zu geben. Diese (mittlerweile kommerzielle) Lernplattform wurde an der Universität Mannheim entwickelt (Siebert & Janson 2018) und wird dort bereits in verschiedenen Lehrveranstaltungen eingesetzt.

Für das Beweisverständnisstraining wurden in CoTutor jeweils eigene Kurse für die Vorlesungen *Analysis I*, *Lineare Algebra I* und *Stochastik I* angelegt. Jeder Kurs beinhaltet ein Einführungskapitel, in dem das Konstrukt „Beweisverständnis“ vorgestellt wird, ein Anleitungskapitel, in dem die Strategie erklärt wird und die einzelnen Dimensionen vorgestellt werden, sowie die Worked Examples zu ausgewählten Beweisen als eigene Kapitel. Der Kurs zur *Analysis I*, der im Herbst-/Wintersemester 2023/24 zum Einsatz kam, beinhaltet Lernmaterial zu elf verschiedenen Beweisen, die möglichst viele Inhalte und Methoden der Vorlesung abdecken und die unverändert aus dem Skript der Vorlesung übernommen wurden. Pro Vorlesungswoche wurde ein Beweis ausgewählt. Dementsprechend sieht der Aufbau des Kurses wie folgt aus:

- Einführung
- Wie verstehe ich einen Beweis – Schritt für Schritt
- Dreiecksungleichung für den Betrag (Einführungsbeispiel)
- Bernoulli-Ungleichung (Woche 1)
- Grenzwert einer konvergenten Folge ist eindeutig (Woche 2)
- Cauchy-Kriterium (Woche 3)
- Alternierende Reihe von Leibniz (Woche 4)
- Additionstheorem Sinus und Cosinus (Woche 5)
- Heine-Borel (Woche 6)
- Zwischenwertsatz (Woche 7)
- Differenzierbar impliziert stetig (Woche 8)
- Erste Regel von L'Hopital (Woche 9)
- Youngsche Ungleichung (Woche 10)

Die Studierenden können je nach Bedarf auswählen, welchen Beweis sie sich anschauen und in welcher Reihenfolge sie das Material bearbeiten wollen. Der Lernfortschritt wird ihnen grafisch angezeigt: Ein Balken steigt mit der Anzahl der angeschauten Lernmaterialien, ein zweiter Balken mit der Anzahl der korrekt beantworteten Multiple-Choice-Fragen.

Ein wichtiges digitales Element des Trainings sind die Auswahlbuttons, die verschiedene Zwecke erfüllen: Einzelne Buttons mit dem Text „Weiter“ dienen der Strukturierung des Materials. Beispielsweise wird zunächst ein Beweisschritt erklärt und bevor die Erklärung des nächsten Beweisschritts folgt, muss aktiv „Weiter“ ausgewählt werden. Die Buttons wurden auch verwendet, um Selbsterklärungen anzuregen, beispielsweise folgt auf eine Frage ein einzelner Button mit dem Text „Ich habe mir etwas überlegt“, damit die Studierenden kurz nachdenken, bevor sie die Erklärung lesen. An

anderer Stelle ermöglichen zwei Buttons das Überspringen von Erklärungen, die nicht benötigt werden. Beispielsweise können nach einer Frage die Optionen „Das weiß ich schon“ oder „Ich bin nicht sicher“ ausgewählt werden. Durch diese Auswahloptionen wird sowohl das Ziel der kognitiven Aktivierung als auch das Ziel der individuellen Unterstützung adressiert, da die Studierenden das Material dadurch an ihr Vorwissen und ihren Lernstand anpassen können, zum aktiven Mitarbeiten angeregt und gefordert werden.

Die Multiple-Choice-Fragen werden von CoTutor randomisiert und auch die Antwortmöglichkeiten variiert (wenn mehrere Antwortmöglichkeiten eingepflegt wurden). Falsch beantwortete Fragen werden häufiger wiederholt. Für die individuelle Unterstützung sehr hilfreich ist, dass für jede Antwortmöglichkeit eine kurze Erklärung eingefügt werden kann, warum diese richtig oder falsch ist. Die Studierenden können sich diese Erklärung dann nach Beantwortung der Frage anzeigen lassen, falls sie nicht verstehen, warum ihre Antwort richtig oder falsch war. Aus Rückmeldungen wurde deutlich, dass manche Studierende die Erklärungen sogar bei richtiger Antwort anschauen, wenn sie sich nicht sicher waren.

4 Begleitforschung

4.1 Integration des Trainings in die Lehrveranstaltung

Das Beweisverständnisstraining wurde in zwei aufeinanderfolgenden Jahrgängen eingesetzt und evaluiert. Zuerst wurde es im Herbst-/Wintersemester 2023/24 in den Vorlesungen *Analysis I* und *Stochastik I* angeboten. In der ersten Vorlesungswoche standen nur die Einführung, das Kapitel „Wie verstehe ich einen Beweis – Schritt für Schritt“ sowie die Beweise zur Dreiecksungleichung für den Betrag und zur Bernoulli-Ungleichung zur Verfügung. Wöchentlich wurde dann das Lernmaterial für einen weiteren Beweis hochgeladen, der in dieser Woche in der Vorlesung *Analysis I* gezeigt wurde (zur Auswahl und Reihenfolge der Beweise siehe Abschnitt 3.4). Die Studierenden der *Analysis I* konnten also parallel zu ihrer Vorlesung mit dem Training arbeiten, da das Training inhaltlich an der Vorlesung ausgerichtet war. Für die Studierenden der *Stochastik I* wurde das Training als inhaltliche Wiederholung der Analysis-Inhalte und natürlich zum Üben der Beweisverständnisstrategien angeboten. Die Teilnahme war in beiden Veranstaltungen freiwillig. Zur Bekanntmachung wurde das Training zu Semesterbeginn in den Präsenzveranstaltungen vorgestellt, zudem erhielten die Studierenden E-Mail-Benachrichtigungen bei den wöchentlichen Uploads. Auch in den Tutorien wurde auf das Trainingsangebot hingewiesen.

Im Herbst-/Wintersemester 2024/25 wurde das Training in den Vorlesungen *Lineare Algebra I* und *Stochastik I* eingesetzt. Die Studierenden konnten das Training etwa in der Mitte des Semesters im Rahmen eines Nachmittags-Workshops nutzen. In dem Workshop wurden die Studierenden randomisiert entweder dem Beweisverständnisstraining oder einem alternativen Rechentraining zugeteilt, um beide Trainings zu testen und zu evaluieren. Das Rechentraining war analog zum Beweisverständnisstraining in

Kapitel unterteilt, die verschiedene Themen der Vorlesung abdeckten. Jedes Kapitel beinhaltete Worked Examples zu typischen Aufgabenstellungen sowie Multiple-Choice-Fragen zur Selbstkontrolle. Im Anschluss an den Workshop konnten die Studierenden beide Trainings bis zum Ende des Semesters und für die Klausurvorbereitung nutzen. Für die Teilnahme am Workshop erhielten die Studierenden Übungsblattpunkte, um sie zeitlich zu entlasten. Der Workshop wurde bereits zu Semesterbeginn in der Vorlesung angekündigt und kurz vor dem Termin erneut beworben. Die Studierenden erhielten alle Informationen dazu sowohl in den Präsenzveranstaltungen als auch per Mail.

4.2 Design und Umsetzung der Begleitforschung

In beiden Jahrgängen wurde eine Datenerhebung (in Präsenz und auf Papier) zu Beginn des Semesters durchgeführt, bei der unter anderem die demografischen Daten abgefragt wurden.

Im Herbst-/Wintersemester 2023/24 konnten die Studierenden daraufhin das ganze Semester über das digitale Beweisverständnisstraining nutzen (wie oben beschrieben), die Nutzungsdaten wurden in CoTutor anonym aufgezeichnet. So konnte erfasst werden, wann und wie lange die Studierenden das Training nutzten und auch welches Material bearbeitet wurde. Am Ende des Semesters wurde das Training digital (im Rahmen der Lehrveranstaltungen) evaluiert. Zur Untersuchung der Wirksamkeit wurden außerdem zu Beginn und zum Ende des Semesters Leistungstests zum Beweisverständnis der Studierenden durchgeführt. In diesem Testformat wird den Studierenden ein vollständiger, korrekter Beweis vorgelegt, zu dem dann Fragen (offen und Multiple-Choice) zu beantworten sind (vgl. Neuhaus-Eckhardt 2022).



Abbildung 6: Design der Begleitforschung 2023 im Rahmen des InnoMA-Projekts

Im Herbst-/Wintersemester 2024/25 wurde das Training als Workshop angeboten (wie oben beschrieben) und die Evaluation (digital) wurde direkt im Anschluss an den Workshop durchgeführt. Auch während des Workshops wurden die Nutzungsdaten aufgezeichnet. Die Nutzungsdaten zeichnen auch auf, ob und wie das Training nach dem Workshop bis zum Semesterende und während der Klausurvorbereitung weiterverwendet wurde. Auch wurde zur Untersuchung der Wirksamkeit zu Semesterbe-

ginn ein Beweisverständnistest durchgeführt und ein zweiter Test am Ende des Workshops. Alle erhobenen und aufgezeichneten Daten einer Person konnten anschließend über ein verwendetes Pseudonym miteinander verknüpft werden.



Abbildung 7: Design der Begleitforschung 2024 im Rahmen des InnoMA-Projekts

4.3 Stichprobe

Im Herbst-/Wintersemester 2023/24 nahmen an der Erfassung der demografischen Daten zu Semesterbeginn 177 Studierende teil und bei der Evaluation am Semesterende 88 Studierende. Den Beweisverständnistest absolvierten zu Semesterbeginn 177 Studierende und am Semesterende 130. Für das Training in CoTutor registrierten sich 132 Studierende. Insgesamt wurden Daten von 225 verschiedenen Studierenden erfasst.

Von den 225 besuchten 138 die Vorlesung *Analysis I* und 81 die Vorlesung *Stochastik I*. Es studierten 158 Wirtschaftsmathematik, 27 Lehramt, zwölf Wirtschaftspädagogik und zehn Volkswirtschaftslehre. 107 studierten im ersten Fachsemester, 64 im dritten, 32 bereits in einem höheren Semester. Erwartungsgemäß gab die Mehrheit der Studierenden (112) als Geburtsjahr 2003/2004 an, nur 20 waren jünger und 71 bereits älter. 134 der Studierenden waren männlich, nur 68 weiblich. In den betreffenden Veranstaltungen ist üblicherweise ein Großteil der Studierenden männlich.

Im Herbst-/Wintersemester 2024/25 nahmen an der Erfassung der demografischen Daten zu Semesterbeginn 245 Studierende teil, den Beweisverständnistest absolvierten 132. Am Workshop und der anschließenden Evaluation sowie dem anschließenden Beweisverständnistest nahmen 95 Studierende teil. Insgesamt wurden Daten von 269 verschiedenen Studierenden erfasst. Davon besuchten 196 die Vorlesung *Lineare Algebra I* und 73 die Vorlesung *Stochastik I*. Es studierten 137 Wirtschaftsmathematik, 88 Wirtschaftsinformatik, 26 Lehramt, acht Wirtschaftspädagogik und neun Volkswirtschaftslehre. Im ersten Fachsemester studierten 96, die Mehrheit von 136 im dritten Fachsemester, nur 37 in einem höheren Fachsemester. Die Mehrheit von 144 gab als Geburtsjahr 2003/2004 an, 89 waren jünger und nur 34 bereits älter. 183 der Studierenden waren männlich, nur 83 weiblich. Auch in diesen Veranstaltungen entspricht dieser große Anteil von männlichen Studierenden der üblichen Zusammensetzung.

4.4 Ergebnisse der Auswertung der Nutzungsdaten von 2023

Im Zeitraum von September 2023 bis einschließlich Januar 2024 (das entspricht dem Herbst-/Wintersemester 2023/24 der Universität Mannheim) konnten Studierende der Vorlesungen *Analysis I* und *Stochastik I* das Training in CoTutor freiwillig und selbstgesteuert verwenden. Die Ergebnisse der Auswertung der Nutzungsdaten aus diesem Semester sollen im Folgenden anhand von vier Fragen dargestellt werden:

- Wie viele Studierende nutzten das Training und welche waren das?
- Wann nutzten die Studierenden das Training?
- Welche Lernmaterialien wurden verwendet und wann?
- Wie sah die Nutzung pro Person aus?

Wie viele Studierende nutzten das Training und welche waren das?

Wie in der Stichprobe beschrieben registrierten sich 132 Studierende für das Beweisverständnisstraining bei CoTutor. Die Nutzungsdaten zeigen allerdings, dass ein Großteil dieser Studierenden das Training anschließend nicht verwendete. Insgesamt 60 Studierende sahen sich Lernmaterialien an, 26 Studierende beantworteten Multiple-Choice-Fragen. Davon waren 24 in den 60 enthalten, das heißt diese 24 Studierenden benutzten sowohl das Lernmaterial als auch den Fragemodus. Dementsprechend nutzten 36 Studierende zwar die Lernmaterialien, beantworteten aber keine Fragen und zwei Studierende nutzten nur den Fragemodus. Das deutet darauf hin, dass die Nutzung des Trainings in CoTutor noch eine bessere Einweisung benötigt, denn vorgesehen ist zuerst die Nutzung der Lernmaterialien und anschließend die Nutzung des Fragemodus.

Welche Studierenden waren es, die das Beweisverständnisstraining letztendlich nutzten? Diese insgesamt 62 Studierenden sollen im Folgenden genauer beleuchtet werden: 42 dieser Studierenden besuchten die Vorlesung *Analysis I*, 17 die weiterführende Vorlesung *Stochastik I* und zwei der Studierenden besuchten beide Veranstaltungen. 38 studierten Wirtschaftsmathematik, elf Lehramt, sechs Wirtschaftspädagogik und zwei VWL. 31 waren im ersten Fachsemester, 17 im dritten Fachsemester und neun bereits in einem höheren Fachsemester. 34 waren männlich, 24 weiblich. Als Geburtsjahr gaben 30 die Jahre 2003/2004 an, sieben waren jünger und 21 älter.

Die folgende Tabelle vergleicht diese Verteilung der 62 Studierenden, die das Training nutzten, mit der Verteilung aller 225 Studierenden, deren Daten in den beiden Veranstaltungen erfasst wurden, um zu bestimmen, ob in bestimmten Gruppen von Studierenden der Anteil der Nutzer*innen größer war als in anderen Gruppen. Insgesamt entspricht der Anteil der Nutzer*innen an der Gesamtheit der Studierenden 27,5 Prozent. Für sehr kleine Gruppen sind zur besseren Einordnung die absoluten Werte mit angegeben.

Tabelle 1: Anteil der Nutzer*innen an den Studierenden der Veranstaltungen insgesamt

Vorlesung	Analysis I	Stochastik I	beide Vorlesungen	
Anteil Nutzer*innen	30,8 %	21,5 %	100 % (2 von 2)	
Studiengänge	Wirtschafts- mathematik	Lehramt	Wirtschafts- pädagogik	VWL
Anteil Nutzer*innen	24,5 %	40,7 %	50 % (6 von 12)	20 % (2 von 10)
Fachsemester	erstes	drittes	höheres Semester	
Anteil Nutzer*innen	28,9 %	26,5 %	28,1 %	
Geschlecht	männlich	weiblich		
Anteil Nutzer*innen	25,3 %	35,2 %		
Geburtsjahr	nach 2004 (jünger)	2003/2004	vor 2003 (älter)	
Anteil Nutzer*innen	35 %	26,7 %	29,5 %	

Tabelle 1 zeigt, dass ein deutlich größerer Anteil der Studierenden aus der *Analysis I*-Vorlesung das Beweisverständnistraining nutzte als aus der *Stochastik I*-Vorlesung. Das war zu erwarten, da das Training nur Beweise aus der *Analysis I*-Vorlesung enthielt, sodass diese Studierenden nicht nur Beweisverständnis trainieren, sondern auch den aktuellen Vorlesungsstoff üben konnten. Dieser doppelte Anreiz bestand für die Studierenden der *Stochastik I* nicht. Bei den Studiengängen waren die Anteile besonders groß für die Studiengänge mit pädagogischem Schwerpunkt (Lehramt und Wirtschaftspädagogik). Das könnte darauf zurückzuführen sein, dass hier ein größerer Übungsbedarf besteht. Tatsächlich haben diese Studierenden im Mittel schlechtere Abiturnoten und schneiden auch bei dem Beweisverständnistest zu Semesterbeginn schlechter ab. Hier fand also eine erfolgreiche Selbstregulation statt: Die Studierenden mit größerem Übungsbedarf haben das Training vermehrt genutzt.

Der Anteil der Nutzer*innen war bei den weiblichen Studierenden deutlich höher als bei den männlichen Studierenden. Beim Alter und beim Fachsemester sind die Anteile bei den jüngsten Studierenden und denen im ersten Fachsemester am höchsten, dann etwas geringer für Studierende, die 2003/2004 geboren wurden, und für die Studierenden im dritten Semester, dann jedoch ist der Anteil bei den älteren Studierenden und den Studierenden in einem höheren Semester wieder größer. Das ist zunächst überraschend, denn es war anzunehmen, dass vor allem jüngere Studierende und Studierende in der Studieneingangsphase ein solches Training nutzen würden. Zwar könnte es sein, dass Studierende erst in höheren Semestern erkennen, dass ein Beweisverständnistraining für sie nützlich sein könnte, allerdings liegt eine andere Erklärung näher: Die Verteilung von Geschlecht, Fachsemester und Alter korreliert mit dem gewählten Studiengang. Studierende der Studiengänge Lehramt und Wirtschaftspädagogik sind häufiger weiblich und in einem höheren Semester und dann dem-

entsprechend auch älter. Die Auffälligkeiten bei Geschlecht, Fachsemester und Alter sind also vermutlich auf die größeren Anteile dieser Studiengänge unter den Nutzer*innen zurückzuführen.

Wann nutzten die Studierenden das Training?

Abbildung 8 zeigt die Nutzungsaktivität der Studierenden pro Tag während des Herbst-/Wintersemesters 2023/24. Die Studierenden konnten das Training freiwillig das ganze Semester nutzen, wöchentlich wurden Lernmaterial und Fragen zu einem neuen Beweis veröffentlicht. Die aufgeführten Seitenaufrufe in Abbildung 8 beinhalten dabei sowohl Aufrufe von Lernmaterialien als auch Aufrufe der Startseite und des Fragemodus. Der erste Peak im September entspricht dem Datum, als das Beweisverständnisstraining in der Vorlesung vorgestellt wurde und die Studierenden sich erstmals registrieren konnten. Im Oktober wurde das Training dann am häufigsten genutzt, zum Ende des Semesters ging die Nutzung etwas zurück. Aber auch im Dezember während der Klausurvorbereitung wurde das Training genutzt (die Vorlesungszeit endet Anfang Dezember und die Klausur fand Anfang Januar statt).

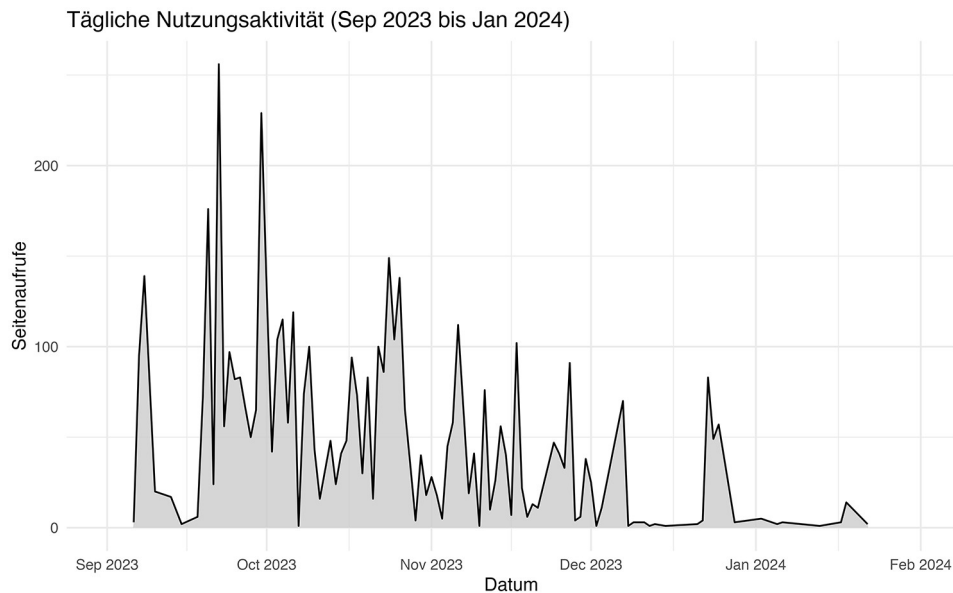


Abbildung 8: Tägliche Nutzungsaktivität der Studierenden (September 2023 bis Januar 2024)

Diese Verteilung zeigt, dass die Studierenden das Beweisverständnisstraining nicht in erster Linie zur Klausurvorbereitung nutzten, wie es sonst häufig bei solchen Angeboten zu beobachten ist. Das Training hatte auch nicht die Klausurvorbereitung zum Ziel. Die Studierenden wussten, dass in der Klausur vor allem andere Aufgabenformate gestellt

werden würden, beispielsweise Rechenaufgaben. Auch Beweisverständnisaufgaben in die Klausur aufzunehmen war nicht möglich, da die Klausur von einer anderen Lehrperson durchgeführt wurde.

Welche Lernmaterialien wurden verwendet und wann?

Wie in Abschnitt 4.1 beschrieben standen die ersten vier Kapitel schon in Vorlesungswoche 1 zur Verfügung, die Lernmaterialien zu den folgenden Beweisen wurden kontinuierlich hochgeladen, ein Beweis pro Woche. Die Abbildungen 9 und 10 zeigen, welche Kapitel am häufigsten aufgerufen wurden und wie sich die Nutzung über das Semester verteilt.

Wie in Abbildung 9 zu sehen ist, wurden für das Kapitel mit der Schritt-für-Schritt-Erklärung zur verwendeten Beweisverständnisstrategie die meisten Seitenaufrufe verzeichnet. Die Einführung bestand im Gegensatz zu den anderen Kapiteln nur aus einem einzigen Textmaterial und hatte dementsprechend weniger Aufrufe. Beinahe genauso häufig wie die Schritt-für-Schritt-Erklärung wurde das Lernmaterial zur Dreiecksungleichung angeschaut, welches im Training als Einführungsbeispiel fungierte. Obwohl das Lernmaterial zum Beweis der Bernoulli-Ungleichung ebenfalls von Anfang an verfügbar war, wurden die zugehörigen Lernmaterialien nur ungefähr halb so oft aufgerufen. Die Lernmaterialien der folgenden Kapitel (zu den weiteren Beweisen), die während des Semesters dann wöchentlich veröffentlicht wurden, erreichten nicht annähernd dieselbe Anzahl an Seitenaufrufen wie die ersten Kapitel. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die später veröffentlichten Materialien den Studierenden natürlich kürzer zur Verfügung standen.

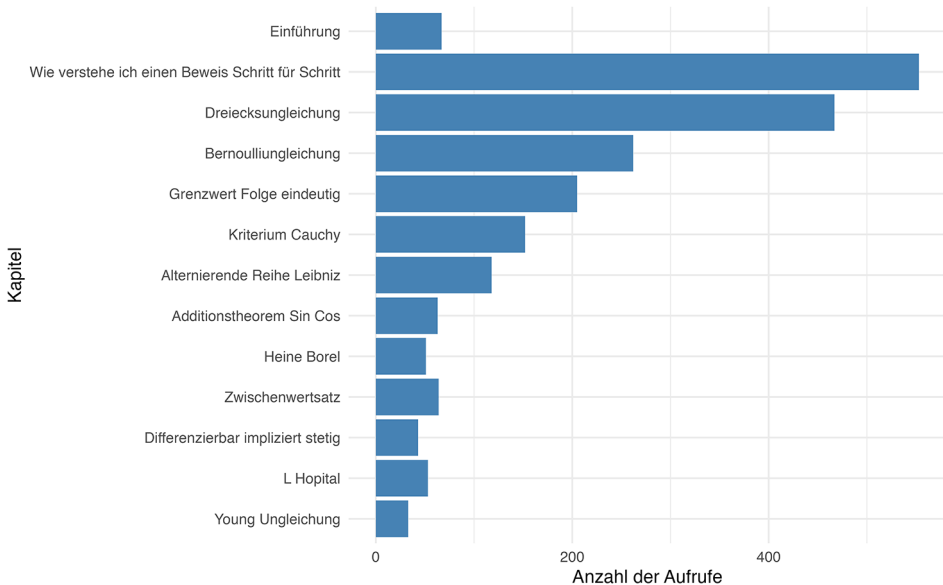


Abbildung 9: Anzahl der Seitenaufrufe pro Kapitel

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Aufrufe für die Lernmaterialien der einzelnen Kapitel im zeitlichen Verlauf des Semesters. Die Kapitel sind in der Grafik in der Reihenfolge ihrer Veröffentlichung angeordnet, was erklärt, warum beispielsweise das Lernmaterial zum Beweis des Zwischenwertsatzes erst ab November aufgerufen wurde – vorher stand es nicht zur Verfügung. Bemerkenswert ist allerdings, dass das Einführungskapitel und das zweite Kapitel zur Beweisverständnisstrategie in jedem Monat aufgerufen wurden. Das ist entweder dadurch zu erklären, dass manche Studierende erst im November oder Dezember mit der Nutzung des Trainings begannen oder dadurch, dass manche Studierenden diese Kapitel wiederholt genutzt haben. Erfreulicherweise wurden alle Lernmaterialien von Studierenden verwendet. Der Klausurtermin war Anfang Januar, die Grafik zeigt, dass hier nur noch Lernmaterial zu einem Kapitel aufgerufen wurde. In der finalen Phase vor der Klausur kamen die Lernmaterialien also nur noch wenig zum Einsatz, die Studierenden nutzten hauptsächlich den Fragemodus, vermutlich um ihren Lernstand besser einschätzen zu können.

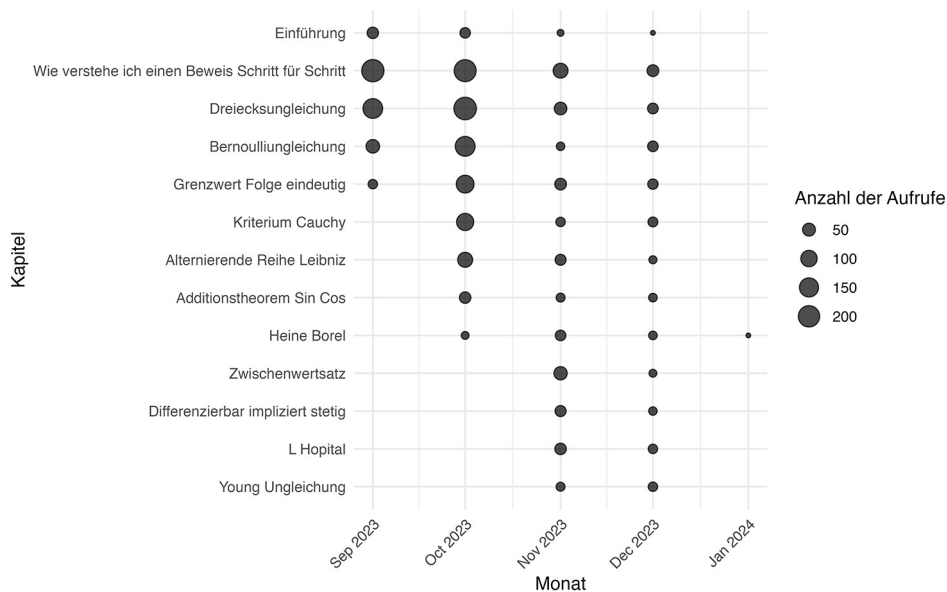


Abbildung 10: Anzahl der Seitenaufrufe pro Kapitel pro Monat

Wie sah die Nutzung pro Person aus?

Wie oben bereits aufgeführt, sahen sich insgesamt 60 Studierende Lernmaterialien an, 26 Studierende beantworteten Multiple-Choice-Fragen. Von diesen Studierenden nutzten 24 Personen beide Lernmöglichkeiten. In diesem Abschnitt soll nun noch die unterschiedliche Nutzung der einzelnen Personen beleuchtet werden.

Durchschnittlich sahen sich die Studierenden, die mit den Lernmaterialien arbeiteten, 26 verschiedene Lernmaterialien aus vier verschiedenen Kapiteln an. Dabei betrug das Minimum ein Lernmaterial aus einem Kapitel, das Maximum waren 110 verschie-

dene Lernmaterialien aus 13 verschiedenen Kapiteln. Dieses Maximum entspricht der insgesamt verfügbaren Anzahl an Lernmaterialien und Kapiteln. Das Ausmaß der Nutzung variierte also sehr stark zwischen den Personen.

Die Studierenden, die den Fragemodus nutzten, beantworteten im Mittel 85 Fragen, davon 68 richtig. Dabei verbrachten sie insgesamt 46 Minuten im Fragemodus. Davon entfielen 23 Minuten auf das Nachdenken vor der Beantwortung der Frage, und 23 Minuten wurden anschließend mit der Lösung und den Erklärungen dazu verbracht. Die insgesamt verbrachte Zeit im Fragemodus variierte von Person zu Person ebenfalls sehr stark und lag zwischen einer Minute und 155 Minuten.

Abbildung 11 zeigt nun chronologisch für jede einzelne Person, ob an einem bestimmten Tag das Training aufgerufen wurde (dann ist ein Punkt eingezeichnet) oder nicht. Seitenaufrufe beinhalten auch hier die Startseite, die Lernmaterialien und den Fragemodus. Die Reihenfolge der Personen beruht auf der Gesamtanzahl ihrer Seitenaufrufe. Zunächst fällt auf, dass viele Personen im oberen Bereich (also mit wenig Aufrufen) das Training nur ein einziges Mal verwendet haben, und zwar im September. Die meisten Studierenden haben sich direkt registriert, als das Training in der Veranstaltung vorgestellt wurde (zuerst in *Stochastik I* am 20.09.2023, dann in *Analysis I* am 22.09.2023), und dann die Startseite aufgerufen. Im mittleren Bereich des Diagramms finden sich Studierende, die das Beweisverständnis-training mehrmals, aber unregelmäßig aufgerufen haben, hauptsächlich im September, Oktober und November, also während der Vorlesungszeit. Im unteren Bereich finden sich einige Studierende, die das Training regelmäßig aufgerufen haben und die das Training auch während der Klausurvorbereitung im Dezember und Januar benutzt haben. Auch bei der Häufigkeit der Nutzung unterschieden sich die Studierenden also sehr stark voneinander.

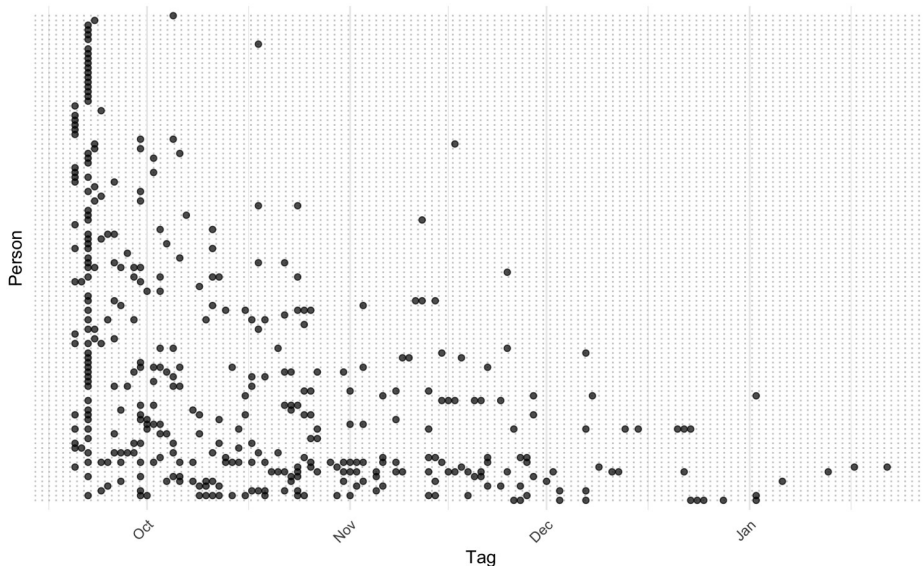


Abbildung 11: Seitenaufrufe für jede Person pro Tag (September 2023 bis Januar 2024)

4.5 Evaluationsergebnisse von 2023

Bei der Evaluation im Jahr 2023 nahmen zwar insgesamt 88 Studierende teil, allerdings hatten von diesen nach eigener Angabe 38 das Training nie genutzt und 28 hatten es nur einmal aufgerufen. Lediglich 18 hatten es selten, gelegentlich oder regelmäßig genutzt. Dementsprechend antworteten die meisten Studierenden bei den Fragen zum Inhalt und den Merkmalen des Beweisverständnisstrainings und zum Lernzuwachs mit „das kann ich nicht sinnvoll beantworten“. Immerhin gaben fast alle Studierenden (85) an, dass sie wussten, dass das Training angeboten wurde. Interessant waren dabei die Freitextantworten, aus welchen Gründen das Training nicht genutzt oder nur einmal aufgerufen wurde. Diese wurden in vier Kategorien eingeteilt: Zeitmangel, nicht relevant/kein Bedarf, vergessen, technische Schwierigkeiten. „Zeitmangel“ wurde am häufigsten als Grund genannt (von 37 Studierenden), „nicht relevant/kein Bedarf“ gaben vor allem Studierende der Vorlesung *Stochastik I* als Grund an (zehn Personen von insgesamt 14), während hauptsächlich Studierende der *Analysis I* „vergessen“ als Grund angaben (zwölf Personen von insgesamt 14). Technische Schwierigkeiten, zum Beispiel beim erneuten Anmelden, hatten lediglich sechs Studierende.

Die Studierenden, die das Training nutzten, bewerteten vor allem die Verständlichkeit als sehr gut oder gut (84 Prozent). Außerdem wurden die Umsetzung des Trainings von 77 Prozent und die Benutzerfreundlichkeit von 69 Prozent als sehr gut oder gut bewertet.

Für eine Selbsteinschätzung, wie sich Wissen, Interesse und Fähigkeiten der Studierenden in Bezug auf Beweise verändert haben, konnte auf einer Skala von 1 (kaum verändert) bis 5 (stark gestiegen) geantwortet werden. 55 Prozent gaben an, ihr *Wissen* über Beweise sei stark gestiegen (5) oder eher stark gestiegen (4), 35 Prozent, ihr *Interesse* an Beweisen sei stark gestiegen (5) oder eher stark gestiegen (4) und 54 Prozent, ihre *Fähigkeit*, Beweise zu verstehen, sei stark gestiegen (5) oder eher stark gestiegen (4).

Außerdem wurde in die Evaluation ein Item zur Einstellung zum Lernen mit digitalen Medien aufgenommen: „Ich lerne lieber analog (z. B. lesen und schreiben auf Papier) als digital (z. B. lesen und schreiben auf dem Laptop)“. Diesem Item stimmten 2023 40 Studierende (63 Prozent) voll zu oder eher zu, 23 Studierende (37 Prozent) stimmten eher nicht oder überhaupt nicht zu. Hier ist also noch eine deutliche Präferenz für analoge Lernmaterialien zu erkennen.

4.6 Evaluationsergebnisse von 2024

Bei der Evaluation im Jahr 2024 nahmen insgesamt 87 Studierende im Rahmen des Workshops teil. Von diesen Studierenden haben 42 das Beweisverständnisstraining genutzt und evaluiert, 45 das alternative Rechentraining. Dabei unterschieden sich die Evaluationsergebnisse der beiden Trainings bei einigen Fragen deutlich. So wurde die Benutzerfreundlichkeit für das Beweisverständnisstraining von 86 Prozent der Studierenden als sehr gut oder gut bewertet, für das Rechentraining sogar von 96 Prozent. Die Umsetzung beurteilten für das Beweisverständnisstraining 79 Prozent der Studierenden als sehr gut oder gut, für das Rechentraining 73 Prozent. Bei der Frage, wie gut das Training (zeitlich und inhaltlich) in den Studienverlauf eingebettet war, fanden

beim Beweisverständnistraining 79 Prozent die Einbettung sehr gut oder gut, beim Rechentraining nur 56 Prozent. Die Verständlichkeit der Sprache wurde für beide Trainings von 88 Prozent bzw. 89 Prozent sehr gut oder gut bewertet. Erfreulicherweise gaben für beide Trainings fast alle Studierenden an (89 Prozent bzw. 90 Prozent), dass sie die Aufgaben und Inhalte selbstständig bearbeiten konnten.

Abweichungen zwischen den Trainings gab es auch bei der Frage, ob das Training zum Verständnis der Vorlesungsinhalte beigetragen hat. Für das Beweisverständnistraining stimmten dem 71 Prozent voll zu oder eher zu, für das Rechentraining 80 Prozent. Umgekehrt verhält es sich bei der Frage, ob das Training als gewinnbringend für das weitere Mathematikstudium empfunden wurde: 79 Prozent stimmten dem für das Beweisverständnistraining voll zu oder eher zu, für das Rechentraining 69 Prozent. Zusammenfassend wurde also das Rechentraining häufiger als hilfreich für den aktuellen Vorlesungsstoff bewertet, das Beweisverständnistraining häufiger als hilfreich für die Zukunft.

Bei der Selbsteinschätzung, wie sich Wissen, Interesse und Fähigkeiten der Studierenden in Bezug auf Beweise bzw. in Bezug auf die Recheninhalte verändert haben, konnte wieder auf einer Skala von 1 (kaum verändert) bis 5 (stark gestiegen) geantwortet werden. Der Lernzuwachs beim Rechentraining wurde dabei insgesamt größer eingeschätzt: Dass ihr Wissen stark gestiegen oder eher stark gestiegen sei, gaben beim Beweisverständnistraining 29 Prozent an, beim Rechentraining 64 Prozent. Beim Interesse waren es 29 Prozent bzw. 44 Prozent und bei den Fähigkeiten 33 Prozent bzw. 44 Prozent. Der Lernzuwachs wurde insgesamt deutlich geringer eingeschätzt als 2023, was vermutlich mit der wesentlich kürzeren Nutzungsdauer im Rahmen des Workshops zusammenhängt.

Auch in diese Evaluation wurde das Item zur Einstellung zum Lernen mit digitalen Medien aufgenommen: „Ich lerne lieber analog (z. B. lesen und schreiben auf Papier) als digital (z. B. lesen und schreiben auf dem Laptop)“. Diesem Item stimmten 2024 38 Studierende (44 Prozent) voll zu oder eher zu, 49 Studierende (56 Prozent) stimmten eher nicht oder überhaupt nicht zu. Im Gegensatz zu 2023 überwiegen also 2024 die Studierenden, die lieber digital lernen.

5 Fazit und Ausblick

Das digitale Beweisverständnistraining auf Basis von Worked Examples bietet Mathematikstudierenden eine effektive Unterstützung beim Verstehen und Analysieren mathematischer Beweise in der Studieneingangsphase. Es vermittelt den Studierenden eine konkrete Problemlösestrategie und ermöglicht individuelles, flexibles Lernen in der digitalen Lernplattform CoTutor. Für die freiwillige und selbstgesteuerte Nutzung über ein ganzes Semester wären eine ausführlichere Einführung und weitere Anreize und Erinnerungen sinnvoll. In diesem Format wurde das Training 2023 besonders von Studierenden der Grundlagenvorlesung und von Studierenden in Studiengängen mit pädagogischem Schwerpunkt genutzt. Das entspricht einer erfolgreichen Selbstregula-

tion, da der Übungsbedarf bei diesen Studierenden größer ist. Das alternative Workshopformat wurde 2024 gut angenommen, eine sinnvolle Einbettung in die Lehrveranstaltung ist in dieser Form aber insbesondere für das Rechenstraining schwieriger und der wahrgenommene Lernzuwachs aufgrund der kürzeren Nutzungsdauer niedriger. Die Evaluation zeigt, dass beide Trainings als verständlich, nützlich und gut strukturiert wahrgenommen wurden. Insbesondere konnten die Aufgaben und Inhalte von den Studierenden selbstständig bearbeitet werden.

Während dieser Beitrag sich auf die Auswertung der Nutzungsdaten sowie der Evaluation des Trainings fokussiert, wird dessen Wirksamkeit derzeit im Rahmen einer Dissertation untersucht (vgl. Kaiser et al. 2025; im Druck). Das Beweisverständnisstraining im Workshopformat (2024) erwies sich dabei als wirksam: Die Studierenden, die das Training verwendeten, erzielten signifikant bessere Ergebnisse im anschließenden Beweisverständnisstest als die Studierenden, die das alternative Rechenstraining verwendeten. Bei der Nutzung über ein ganzes Semester (2023) ließ sich mit dem abschließenden Beweisverständnisstest kein signifikanter Effekt nachweisen. Die Selbsteinschätzung von 54 Prozent der Studierenden, dass ihre Fähigkeit, Beweise zu verstehen, gestiegen sei, ließ sich also nicht verifizieren. Das ist allerdings wenig überraschend, da die Selbsteinschätzung der Lernenden häufig von der Einschätzung der Lehrpersonen abweicht (vgl. z. B. Falchikov & Boud 1989). Weiterführende empirische Ergebnisse sollen in der Dissertationsschrift ausführlich vorgestellt und diskutiert werden. Langfristig sollen das Beweisverständnisstraining und das Rechenstraining als fester Bestandteil der mathematischen Studieneingangsphase etabliert und mit weiteren digitalen Lehrinnovationen kombiniert werden. Eine stärkere fächerübergreifende Vernetzung könnte zudem dazu beitragen, das Konzept auch für andere mathematische Disziplinen nutzbar zu machen.

Literatur

- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181–214. <https://doi.org/10.3102/00346543070002181>
- Cooper, G., & Sweller, J. (1987). Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 347–362. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.79.4.347>
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof in mathematics. *Pythagoras*, 24, 17–24.
- Falchikov, N., & Boud, D. (1989). Student self-assessment in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 59(4), 395–430. <https://doi.org/10.3102/00346543059004395>
- Fischer, P. R., & Biehler, R. (2011). Über die Heterogenität unserer Studienanfänger. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011*. Vorträge auf der 45. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 21.02.2011 bis 25.02.2011 in Freiburg, 255–258. WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.

- Hanna, G., & Barbeau, E. (2008). Proofs as bearers of mathematical knowledge. *ZDM Mathematics Education*, 40, 345–353. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0080-5>
- Hefendehl-Hebecker, L. (2016). Mathematische Wissensbildung in Schule und Hochschule. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth, & H.-G. Rück (Hg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze*, 15–32. Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10261-6_2
- Heublein, U., Hutzsch, C., & Schmelzer, R. (2022). *Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland*. DZHW Brief.
- Inglis, M., & Alcock, L. (2012). Expert and novice approaches to reading mathematical proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(4), 358–390. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.43.4.0358>
- Kaiser, S., Vogel, M., Döring, L., & Münzer, S. (2024). Beweisverständnisstraining mit Worked Examples als Starthilfe für Mathematikstudierende. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 57, 303–306.
- Kaiser, S., Vogel, M., Döring, L., & Münzer, S. (2025). Ist ein digital gestütztes Beweisverständnisstraining in der Studieneingangsphase wirksam? *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 58 (im Druck).
- Kolb, O., Döring, L., Klinger, M., Schlather, M., & Schmidt, M. U. (2017). Individualisierte Tutorien im Mathematikstudium. *Neues Handbuch Hochschullehre*, 82, 77–88.
- Mejia-Ramos, J. P., Fuller, E., Weber, K., Rhoads, K., & Samkoff, A. (2012). An assessment model for proof comprehension in undergraduate mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 3–18. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9349-7>
- Neuhaus-Eckhardt, S. (2022). *Beweisverständnis von Studierenden* [Dissertation]. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.
- Renkl, A., & Schworm, S. (2002). *Lernen, mit Lösungsbeispielen zu lehren*. In *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 45*, 259–270. Beltz.
- Renkl, A., Gruber, H., Weber, S., Lerche, T., & Schweizer, K. (2003). Cognitive Load beim Lernen aus Lösungsbeispielen: Cognitive Load During Learning from Worked-Out Examples. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17(2), 93–101. <https://doi.org/10.1024//1010-0652.17.2.93>
- Siebert, J., & Janson, M. P. (2018). *CoTutor* [Computer software]. <https://www.cotutor.de>
- Yang, K.-L., & Lin, F.-L. (2008). A model of reading comprehension of geometry proof. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 59–76. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9080-6>

Autor*innen

Svenja Kaiser ist Doktorandin an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und Referendarin am Seminar für Lehrkräftebildung in Heidelberg. Ihre Forschungsschwerpunkte sind das Beweisverständnis von Mathematikstudierenden, dessen Einfluss auf Studienabbrüche und die Förderung durch Worked Examples in digitalen Lernumgebungen.

Kontakt: svenjaekaiser@gmail.com

Leif Döring, Prof. Dr., ist Professor an der Universität Mannheim. Seine Arbeitsschwerpunkte sind theoretische und statistische Fragestellungen zu stochastischen Prozessen (z. B. Markov-Prozesse, Lévy-Prozesse), insbesondere deren Anwendung zur Verbesserung von Deep-Reinforcement-Learning-(RL)-Algorithmen.

Kontakt: doering@uni-mannheim.de

Markus Vogel, Prof. Dr., ist Professor an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Seine Arbeitsschwerpunkte sind das Lehren und Lernen von Stochastik, das Lehren und Lernen mit multiplen (computergestützten) Repräsentationen, die Didaktik der elementaren Algebra und die Erforschung der Professionalisierungsprozesse von Mathematiklehrkräften.

Kontakt: vogel@ph-heidelberg.de

III. Übergreifende Projektergebnisse und Reflexionen

Zwischen Beratung, Digitalisierung und Innovation: Praktische Erfahrungen aus dem Projekt InnoMA

ANDREAS REITZIG, UTE HAGER

Zusammenfassung

Im Projekt InnoMA wurden über vier Jahre hinweg 43 Lehrprojekte aus unterschiedlichen Fachbereichen der Universität Mannheim gefördert. Zwei Mitarbeitende des Zentrums für Lehren und Lernen (ZLL) begleiteten diese Vorhaben durch didaktische und technische Beratung sowie durch Maßnahmen zum Wissenstransfer. Der Beitrag fasst zentrale Erfahrungen, Herausforderungen und ausgewählte Ergebnisse dieser projektbegleitenden Unterstützung zusammen und gibt einen Überblick über das daraus entstandene Aufgabenspektrum.

Abstract

Over a four-year period, the InnoMA project supported 43 teaching initiatives from various academic departments at the University of Mannheim. Two staff members from the Teaching and Learning Center (ZLL) provided these initiatives with didactic and technical guidance as well as measures for knowledge transfer. This contribution summarizes key experiences, challenges, and selected outcomes of this project-related support and offers an overview of the resulting range of activities.

1 Einleitung

Im Rahmen des Projekts InnoMA wurden über einen Zeitraum von vier Jahren insgesamt 43 Lehrprojekte aus unterschiedlichen Fachbereichen der Universität Mannheim gefördert. Diese Vorhaben zeichneten sich durch eine große Bandbreite hinsichtlich Lehrkontext und Zielsetzung aus. Zur Unterstützung der projektleitenden Lehrpersonen bei der Konzeption und Umsetzung ihrer jeweiligen Vorhaben waren zwei Mitarbeitende des Zentrums für Lehren und Lernen (ZLL) – der zentralen Serviceeinrichtung für Hochschuldidaktik und E-Learning an der Universität Mannheim – mit der didaktischen und technischen Beratung, der begleitenden Betreuung der Lehrprojekte sowie dem Wissenstransfer aus InnoMA heraus betraut.

Dieses Kapitel gibt einen Einblick in das daraus resultierende vielfältige Aufgabenspektrum des didaktischen Beratungsteams und stellt Erfahrungen, Herausforderungen sowie ausgewählte Ergebnisse vor, die im Kontext des Projekts InnoMA entstanden sind.

2 Didaktische Unterstützung: Ein vielseitiges Aufgabenfeld

Im Kontext von InnoMA standen zwei Zielsetzungen und Zielgruppen im Fokus der didaktischen Beratung: Zum einen sollten die ausgewählten Lehrprojekte bei der Umsetzung ihrer Projektidee unterstützt werden. Zum anderen sollte die Vernetzung sowohl universitätsintern als auch -extern gestärkt werden, sodass *alle* Lehrenden der Universität Mannheim einen Nutzen aus InnoMA ziehen können und die Weitergabe von erarbeiteten Inhalten und Materialien gefördert wird.

Da die Konzeption eines innovativen Lehrvorhabens häufig mit erheblichen Herausforderungen verbunden ist (vgl. O'Brien 2020), wurden zu Beginn der InnoMA-Ausschreibungsrunden sogenannte „Ideenfindungsworkshops“ in deutscher und englischer Sprache angeboten. Darüber hinaus konnte bereits im Vorfeld der Antragstellung eine optionale individuelle Beratung und Unterstützung bei der Planung und Umsetzung digitaler Lehrprojekte in Anspruch genommen werden, um grundlegende Fragen der Konzeption und Machbarkeit zu klären. Die Projekte sollten von ihrer Ausrichtung her nicht nur innovativ sein, sondern auch die Potenziale digitaler Formate, wie z. B. Individualisierung oder Flexibilisierung (vgl. auch Kapitel 2), für ein konkretes Vorhaben erschließen (KMK 2016, S. 48) und dabei die Bedarfe der Studierenden in den Vordergrund stellen (Ulrich & Brieden 2021). Eine sich wiederholende Herausforderung war die zeitliche, technische und finanzielle Umsetzbarkeit mancher Projektideen. Während einige Lehrende mit klaren didaktischen Konzepten und konkreten Projektplänen an das Team herantraten, benötigten andere intensive Unterstützung bei der Entwicklung einer tragfähigen Idee. Durch frühzeitige individuelle Beratungsgespräche, in denen die didaktische Stimmigkeit und Umsetzbarkeit der jeweiligen Projektideen im Vordergrund standen, konnten Projektanträge gestärkt und die Chance auf Förderung erhöht werden.

Im Zuge der Begutachtungsprozesse der Projektanträge, die wiederkehrend im Zusammenhang mit den jeweiligen Ausschreibungsrunden stattfanden, bewertete das Team Didaktik in Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden vom Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsinnovation (ZLBI) sowie der Universitäts-IT (UNIT) den Innovationsgrad, die Studierendenorientierung, die geplante didaktische Einbettung im Lehrkontext sowie die Umsetzbarkeit aller Einreichungen. Diese Kriterien sollten den übergeordneten Anspruch an InnoMA-Projekte abbilden. Zugleich sollten sie für den jeweiligen Fachkontext neuartig, didaktisch fundiert und im Hinblick auf die verfügbaren finanziellen, technischen und zeitlichen Ressourcen umsetzbar sein. Dadurch sollte das Spannungsfeld zwischen Experimentierfreude und dem Anspruch auf Gelingen in zielführende Bahnen gelenkt werden (vgl. Jütte et al. 2021, S. 1–15). Diese Einschätzungen

unterstützten die Auswahlkommission bei ihrer Entscheidungsfindung, welche Lehrprojekte in welchem Umfang gefördert werden sollten.

Nach initialen individuellen Auftaktgesprächen mit den Leitungen neu geförderter Lehrprojekte, in denen unter anderem das Unterstützungsangebot des didaktischen Beratungsteams vorgestellt wurde, lag es im Ermessen der Projektverantwortlichen, ob und in welchem Umfang sie dieses Angebot in Anspruch nehmen wollten. Akzeptanz und Bedarf an didaktischer Unterstützung variierten dabei erheblich. Die in Anspruch genommene Unterstützung umfasste ein breites Spektrum: Sie reichte von der Verfeinerung didaktischer Szenarien über die Auswahl geeigneter Darstellungsformen neuer technischer Elemente innerhalb der Lernplattform ILIAS sowie die qualitative Optimierung von Lernvideos bis hin zur Konzeption und Umsetzung neuer digitaler Lernspiele.

3 ILIAS

Die Lernplattform ILIAS stellt ein zentrales Element der Lehre an der Universität Mannheim dar. Sowohl von den einzelnen InnoMA-Projektteams als auch von weiteren Lehrenden wurden regelmäßig Beratungsanliegen zur Nutzung von ILIAS-Objekten und -Einstellungen eingebracht. Diese Anliegen bildeten den Ausgangspunkt für die Erstellung einer Vielzahl an bilingual verfügbaren Ressourcen. Dadurch sollte *allen* Lehrenden ermöglicht werden, auch außerhalb eines Beratungsgesprächs die notwendigen Schritte und Einstellungen nachvollziehen und durchführen zu können.

Ergänzend dazu konzipierte und veranstaltete das Beratungsteam eine Reihe themenspezifischer Workshops, um Lehrende gezielt in der Nutzung der Plattform zu schulen und zur didaktisch fundierten Anwendung anzuregen. Die Teilnahme an diesen Workshops war nicht an eine Projektförderung gebunden. Die Veranstaltungen standen somit allen Lehrenden der Universität Mannheim offen und wurden von diesen auch rege nachgefragt.

Ebenso waren konkrete Weiter- und Neuentwicklungen von ILIAS-Objekten Bestandteil von InnoMA. So wurde unter Zusammenarbeit mit der Universitäts-IT (UNIT) und einem externen Partner das neue ILIAS-Objekt „Debatte“ erstellt, welches interaktive Diskussionsformate in digitalen Lernräumen ermöglicht.

4 Umsetzung spielbasierter Ansätze

Eines der durch InnoMA geförderten Projekte hatte die Erstellung eines kompletten Lernspiels für die Lehre zum Ziel. So entstand an der Fakultät für Betriebswirtschaftslehre für den Kurs *Grundlagen des Externen Rechnungswesens (GeR)* ein digitales Lernspiel unter dem Titel *GeR Gamified*, welches den Studierenden auf spielerische Weise die Grundlagen der doppelten Buchführung vermittelt. Bei diesem Spiel erhalten Studierende ein vorgegebenes digitales Guthaben, mit welchem sie im Laufe des Spiels verschiedene Immobilien erwerben können. Bei jedem Buchungsvorgang müssen die

Studierenden dann die entsprechenden Konten auswählen und korrekt bedienen (vgl. Kapitel 6).

Da die Entwicklung spielbasierter Ansätze sowohl didaktische als auch technische und gestalterische Fragestellungen beinhaltet, wurde das Projekt in enger Kooperation zwischen der Projektleitung und dem ZLL durchgeführt. Dabei lag die Verantwortung für die fachlichen Inhalte beim Projektteam. Sowohl das Spieldesign – immer mit Blick auf die Lernziele – als auch die technische Umsetzung des Spiels wurden maßgeblich vom ZLL mitgestaltet.

Die so gewonnene Expertise im Bereich der Entwicklung digitaler Lernspiele floss unter anderem in die Konzeption einiger Workshops zum Thema Game-based Learning ein, um Lehrenden didaktisch sinnvolle Potenziale bei der Einbettung in Lehrveranstaltungen aufzuzeigen und zum Wissenstransfer aus InnoMA heraus beizutragen. So leitete das Team Didaktik zwei Ganztagesworkshops zum Thema „Spielend lernen? Von Spielen lernen? Games und spielbasierte Ansätze in der Hochschullehre“ sowie einen Kurzworkshop zum Thema „Spiele und Hochschullehre – (Wie) Passt das zusammen?“. Da die Ganztagesworkshops im HDZ-Verbund und der Kurzworkshop im Rahmen eines Symposiums (siehe Abschnitt „Projektbegleitende Veranstaltungen“) angeboten wurden, konnten auch Lehrende anderer Hochschulen von den Erfahrungen und Arbeitsergebnissen von InnoMA profitieren.

5 Augmented und Virtual Reality in der Lehre

Auch die Technologie der Virtual Reality (VR) kam innerhalb der InnoMA-Projekte zum Einsatz (vgl. Kapitel 8). Obwohl diese Technologie im Bildungsbereich verschiedene Potenziale birgt (vgl. Hoffmann, 2025, S. 93 ff.), ist ihr Einsatz in der Lehre an der Universität Mannheim noch sehr gering. Dabei gibt es auch in den Fachbereichen, die an der Universität Mannheim unterrichtet werden, zahlreiche didaktisch sinnvolle Anwendungsszenarien sowohl von VR als auch Augmented Reality (AR).

Um aufzuzeigen, dass AR und VR gewinnbringend in Lehrveranstaltungen eingebettet werden können, bot das Team Didaktik mehrere Workshops an, die sich eingehend mit dieser Thematik beschäftigten, darunter „Virtual und Augmented Reality: Kinderleicht einsetzbar oder viel zu kompliziert?“ und „Augmented Reality: Einführungen und Perspektiven“. Darauf aufbauend entstand zudem eine siebenteilige, bilinguale Serie an praxisnahen Handreichungen unter dem Titel „Extended Reality (XR) in der Lehre“, bestehend aus einer Ausgabe mit allgemeinen und sechs Ausgaben mit auf die einzelnen Fakultäten zugeschnittenen Anwendungsszenarien. Begleitend entstanden eine Handreichung zu Sicherheitshinweisen im Umgang mit VR sowie einführende Erklärvideos, welche die technischen Grundlagen und Einsatzbereiche von Augmented und Virtual Reality kurz und verständlich darlegen. Somit sind im Laufe des Projekts InnoMA auch in diesem Themengebiet zahlreiche neue Ressourcen für die Lehrenden entstanden.

6 ChatGPT und die Auswirkungen KI-gestützter Tools auf die Hochschullehre

Ein weiteres Aufgabenfeld ergab sich aus den aktuellen Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz nach dem Aufkommen von ChatGPT als allgemein zugänglicher KI-Anwendung im November 2022. In Abstimmung mit Expert*innen aus dem Fachbereich Wirtschaftsinformatik reagierte das Team Didaktik frühzeitig auf die Bedarfe der Lehrenden und Studierenden und entwickelte eine Reihe von Schulungen und Handreichungen zum Einsatz von KI in der Lehre. Zunächst wurden in einem allgemeinen Vortrag die Funktionsweise, Chancen und Grenzen von ChatGPT präsentiert. Zusätzlich gab es mehrere Austauschtermine, bei denen nach einem kurzen inhaltlichen Impuls zum Thema Prompting der Raum für aktuelle Fragen und Diskussionen geöffnet wurde. Als Beitrag zu einer universitätsweiten „Diversity Study Week“ wurde ein weiterer Vortrag konzipiert, welcher das Thema Ethik in Bezug auf KI in den Vordergrund rückte (vgl. Deutscher Ethikrat 2023). Ein wichtiges Arbeitsergebnis stellen drei umfassende Handreichungen zum Umgang mit ChatGPT dar, welche zum einen Entscheidungshilfen für Lehrende bieten und zum anderen wichtige Schlüsselfragen aus Studierendensicht aufzeigen. Da diese Schlüsselfragen auch für Endnutzer*innen im Allgemeinen relevant sind, wurden diese auch in Vorträgen für andere Zielgruppen präsentiert, beispielsweise Beschäftigte aus der allgemeinen Verwaltung, und mit zielgruppenspezifischen Beispielen und Fragestellungen ergänzt. Die Nachfrage war für alle genannten Angebote groß, was auf die hohe Relevanz und Aktualität des Themas hinwies. Die Universität Mannheim zählte hier zu den Vorreitern unter den Hochschulen, indem sie bereits frühzeitig umfassende erste Orientierungshilfen für den Umgang mit KI in der Hochschullehre bereitstellte. Die Handreichungen zum Umgang mit ChatGPT in der Lehre und im Studium sind auf der Internetseite der Universität Mannheim frei zugänglich.¹

ChatGPT und auch weitere KI-gestützte Anwendungen stellen neue Anforderungen an das Lehren, Lernen und Prüfen, da sie Prüfungsformate sowohl sinnvoll ergänzen als auch unzulässig unterwandern können, gleichzeitig jedoch eine wertvolle Lernunterstützung sein können und allgemein der zielgerichtete Umgang mit ihnen neue Kompetenzen fordert (vgl. Buck & Limburg 2023; Deutsches Institut für Erwachsenenbildung 2025; Friedrich et al. 2024). Umfragen deuten darauf hin, dass Studierende KI-gestützte Tools bereits in ihren Alltag integriert haben (vgl. Gottschling et al. 2024; Hüsch et al. 2025). Das frühzeitige Reagieren des ZLL auf KI-gestützte Tools erwies sich als entscheidender Vorteil.

¹ Die Handreichungen „ChatGPT in der Lehre – Neue Wege, neue Herausforderungen“, „ChatGPT im Studium – Potenziale ausschöpfen, Integrität wahren“ sowie „Schriftliche Arbeiten in der Hochschullehre – übernimmt ChatGPT die Kontrolle?“ sind verfügbar unter: <https://www.uni-mannheim.de/zll/lehre-gestalten/beratung-und-service/beratung-zu-chatgpt/>

7 Projektbegleitende Veranstaltungen

Auch die Gestaltung von Netzwerkformaten spielte über die Laufzeit des Projekts InnoMA hinweg eine wichtige Rolle. So entstand beispielsweise eine Veranstaltungsreihe, die unter dem Namen „Coffee Lectures“ bekannt wurde. Coffee Lectures fanden mehrfach pro Jahr statt und ermöglichten es den jeweiligen Projektleitenden, in einem informellen Rahmen ihre Projektziele vorzustellen und ihre Fortschritte und Herausforderungen im Dialog mit anderen Lehrenden zu beleuchten. Neben der Präsentation konkreter Projektvorhaben boten die Veranstaltungen auch Raum für spontane Diskussionen, neue Impulse und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Viele Teilnehmende nutzten die Coffee Lectures nicht nur zur Information, sondern auch zur Vernetzung und zum Aufbau nachhaltiger Kontakte.

InnoMA als Gesamtprojekt stand im Fokus regelmäßiger universitätsinterner Veranstaltungen, bei denen neben dem Netzwerkaspekt auch neue Impulse zu innovativen Lehransätzen sowie Informationen über neue Unterstützungsangebote thematisiert wurden. Darüber hinaus dienten zwei größere Veranstaltungen der Stärkung institutionsübergreifender Zusammenarbeit. Das Symposium „Zukunft der Hochschullehre“ zeigte Chancen und Möglichkeiten der Hochschullehre von morgen auf. Die Veranstaltung „KI in der Hochschullehre: Zwischen Innovation und Verantwortung“ diente der gemeinsamen Reflexion und Diskussion aktueller Entwicklungen. Damit leisteten diese Formate einen wertvollen Beitrag zur Vernetzung relevanter Akteur*innen und zur Verankerung innovativer Ansätze in der hochschulischen Praxis.

8 Digitales Nachschlagewerk

Neben den individuell betreuten Lehrprojekten ist ein zentrales Arbeitsergebnis von InnoMA die Erstellung eines digitalen Nachschlagewerks in ILIAS. Dieses digitale Nachschlagewerk war von Beginn an als universitätsweite Ressource für alle Lehrenden der Universität Mannheim konzipiert. Ziel war es, ein zeit- und ortsunabhängig flexibel nutzbares, nachhaltiges und zugleich niederschwelliges Angebot zu schaffen. Derartige digitale Nachschlagewerke wurden bereits an anderen nationalen und internationalen Universitäten implementiert und sind dort öffentlich zugänglich. Das Mannheimer Nachschlagewerk besteht aus einer umfangreichen Auswahl praxisorientierter und verständlich aufbereiteter Materialien – darunter Erklärvideos, Podcasts und Handreichungen – zu zentralen Aspekten digitaler Hochschullehre. Die bilinguale Ausgestaltung in deutscher und englischer Sprache erleichtert den Zugang auch für internationale Kolleg*innen. Barrierearme Formate wie Untertitelte Videos und transkribierte Podcasts tragen zusätzlich zur breiten Zugänglichkeit bei.

In der Konzeptionsphase wurde sich früh gegen einen linearen Aufbau mit einer festen Nutzungsreihenfolge der Inhalte entschieden, um den Charakter eines Nach-


schlagewerks zu stärken. Das Nachschlagewerk enthält sieben Hauptkategorien. Die Kategorien wurden bewusst so gewählt, dass sie eindeutig und beschreibend sind, und orientieren sich an der Suchlogik der Zielgruppe (siehe Abbildung 1):

Startseite

Herzlich Willkommen bei *MAtilde: Mannheim Tipps for Learning and Living in a Digital Environment*. Dieses Wiki entsteht im Rahmen des Projekts *Innovation ermöglichen und Transfer fördern: Strukturen für digitale Hochschullehre an der Universität Mannheim* (InnoMA) am Zentrum für Lehren und Lernen (ZLL).

i Hier finden Sie verschiedene Videos, Podcasts und Handreichungen, die Sie bei Ihrer Lehre unterstützen sollen. Erkunden Sie dazu einen thematischen Bereich oder verschaffen Sie sich über die **Gesamtübersicht** einen Überblick über die vorhandenen Ressourcen.

MAtilde enthält Ressourcen, die an der Universität Mannheim hausintern produziert wurden und auf den lokalen Lehr- und Technikkontext angepasst wurden. Darüber hinaus werden Ressourcen verlinkt, die aus externen Quellen stammen und vor der Einbettung sorgfältig geprüft wurden.



Wählen Sie einen Bereich aus:

<p>Lehre aktiv – interaktiv – attraktiv</p>	<p>ILIAS kann mehr als Sie (vielleicht) denken</p>
<p>Videos erstellen und in der Lehre nutzen</p>	<p>Digitales Lehren und Lernen sicher – smart – hybrid</p>
<p>Innovative Technologien sinnvoll einsetzen</p>	<p>Mensch sein im Studium Psychosoziale Bedarfe von Studierenden</p>
<p>Support für Sie</p>	<p>Gesamtübersicht aller Ressourcen</p>

✓ Wenn Sie weiterführende Informationen oder Beratung zur Gestaltung digitaler Lehre wünschen, stehen wir Ihnen gerne mit Rat und Tat zur Verfügung. Schicken Sie uns hierzu eine E-Mail an elarning@uni-mannheim.de oder besuchen Sie die [ZLL-Homepage](#).

Wenn Sie uns Feedback oder Themenwünsche mitteilen wollen, können Sie ebenfalls die E-Mail-Adresse elarning@uni-mannheim.de nutzen. Wir freuen uns auf Ihre Ideen.

Abbildung 1: Die Startseite des Nachschlagewerks auf der Mannheimer Lernplattform ILIAS

Diese Hauptkategorien sind jeweils in weitere Unterkategorien untergliedert, in denen die einzelnen Ressourcen abschließend eingeordnet sind (siehe Abbildung 2):

ILIAS kann mehr als Sie (vielleicht) denken

Semester für Semester entstehen auf ILIAS neue digitale Angebote für alle Kurse, die an der Universität Mannheim angeboten werden. Ihr Kursangebot auf ILIAS können Sie selbst einrichten und dabei auf viele Objekte und Gestaltungsmöglichkeiten zurückgreifen, die Ihren Kurs bereichern können. Wie können Sie aber einen Kurs so anlegen, dass er schön und übersichtlich aussieht? Was verbirgt sich hinter all den Objekten und welche davon könnten in Ihrem Kurs sinnvoll zum Einsatz kommen?

In den nachfolgenden Abschnitten, die kontinuierlich erweitert werden, können Sie sich über **Designmöglichkeiten** informieren, einzelne **Objekte** wie Foren, Tests und Wikis kennenlernen und **übergeordnete Funktionen** entdecken, wie z.B. das Kopieren und Verschieben von Objekten. Außerdem können Sie sich im Abschnitt **Wie mache ich...?** über verschiedene Möglichkeiten informieren, wie Sie ein didaktisches Vorhaben in ILIAS umsetzen können.



Wählen Sie einen Abschnitt aus:

Designmöglichkeiten	Objekte
Übergeordnete Funktionen	Wie mache ich...?

Abbildung 2: Unterkategorien der Hauptkategorie „ILIAS“

Die Lehrenden können sich von der Startseite über die Hauptkategorien zu den einzelnen Ressourcen bewegen. Darüber hinaus besteht jedoch ebenso die Möglichkeit, eine Gesamtübersicht aller Inhalte aufzurufen und von dort aus an die gewünschte Stelle zu wechseln. Auf diese Weise stehen verschiedene Zugänge zur Verfügung, um für das eigene Anliegen passende Ressourcen zu finden.

Ein weiteres Merkmal des Nachschlagewerks ist, dass Lehrende schnell erkennen können, ob eine Ressource tatsächlich geeignet ist, ihr Anliegen zu adressieren. Dies wurde über verschiedene Elemente umgesetzt:

- Bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Ressourcen galt das Leitprinzip, dass jede Ressource eine spezifische Frage fokussieren sollte, wie beispielsweise „Wie er-

stelle ich einen Test in ILIAS?“ oder „Welche Sicherheitsaspekte sind zu beachten, wenn ich VR in der Lehre einsetzen möchte?“ Ziel war es, Inhalte in kurzen, in sich geschlossenen Einheiten bereitzustellen, sodass Lehrende auch bei knappen zeitlichen Ressourcen zielgerichtet Antworten finden können und zugleich ein Grundstein für Microlearning gelegt wird (Monib et al. 2025).

- Kurze Beschreibungen sowie aussagekräftige Einleitungen verdeutlichen die Zielstellung der jeweiligen Ressource.

Die Auswahl der Inhalte, die ins Nachschlagewerk aufgenommen wurden, basierte im Wesentlichen auf zwei zentralen Faktoren. Zum einen wurden wiederkehrende Themen aus Beratungsgesprächen mit Lehrenden aufgegriffen. Dabei handelte es sich um Fragestellungen, zu denen unter den Lehrenden ein klar identifizierbarer Bedarf an grundlegenden wie auch vertiefenden Informationen bestand. Besonders häufig betraf dies didaktische Grundprinzipien sowie vielfältige Einsatzmöglichkeiten der Lernplattform ILIAS – etwa in Bezug auf Kursstrukturierung, Aktivierung von Studierenden oder den Einsatz interaktiver Formate. Zum anderen brachte das Projektteam eigene Ideen ein, um Lehrenden weitere Impulse für zukünftige Gestaltungsmöglichkeiten sowohl auf didaktischer als auch auf technischer Ebene zu geben. Diese Beiträge sollen dazu anregen, Potenziale neuer Ansätze zu erkennen und deren sinnvolle Integration in die eigene Lehre zu erproben – stets mit Blick auf didaktischen Mehrwert und Studierendenorientierung.

Ein weiterer zentraler Aspekt war ein Aufbau auf Kursadministrationsebene, welcher es ermöglichte, Inhalte leicht hinzuzufügen, zu verschieben oder zu entfernen. Auf technischer Ebene wählte das Team aus diesen Gründen bereits in ILIAS verfügbare Elemente, die ohne großen Zeitaufwand erstellt und modifiziert werden konnten. Auf konzeptioneller Ebene ermöglichte es die Verbindung aus Ressourcen mit klar umrissenen Fragestellungen und einem nicht-linearen Aufbau, Inhalte neu anzuordnen oder neue Hauptkategorien zu schaffen, um das Nachschlagewerk zu verbessern und zu erweitern. Dadurch wurde dem Umstand, dass durch technische Neuerungen oder veränderte Anforderungen der Lehrpraxis immer wieder neue Themenfelder entstehen, auf struktureller Ebene frühzeitig Rechnung getragen.

Gleichzeitig war es eine zentrale Anforderung, die Inhalte so aufzubereiten, dass sie möglichst lange nutzbar bleiben – unabhängig von organisatorischen Veränderungen oder personellen Wechseln. Dies beinhaltete nicht nur eine umfassende Qualitätskontrolle, sondern auch die parallele Ausgestaltung des deutschsprachigen und des englischsprachigen Angebots sowie eine einheitliche Bildsprache (vgl. Kapitel 17). Informationen, bei denen ein zeitlich begrenzter Nutzen antizipiert wurde, wurden nicht in die Ressourcen selbst integriert, sondern über Hinweistexte in ILIAS vermittelt, welche sich leicht wieder modifizieren lassen.

Um Lehrende auf neu erstellte Inhalte hinzuweisen und immer wieder neu zur Nutzung des Nachschlagewerks zu motivieren, fanden regelmäßige kreative Aktionen statt, wie beispielsweise digitale Adventskalender (siehe Abbildung 3), die in der Vorweihnachtszeit auf der Lernplattform ILIAS freigeschaltet wurden:



Abbildung 3: Beispiel-Türchen eines ILIAS-Adventskalenders

In Anlehnung an das klassische Adventskalender-Prinzip konnten Nutzer*innen täglich ein neues digitales „Türchen“ öffnen, hinter dem sich jeweils ein neu erstelltes Wissensnugget befand. Diese Materialien wurden anschließend dauerhaft in die Struktur des Nachschlagewerks integriert.

Eine weitere Maßnahme zur Bekanntmachung neu entwickelter Inhalte war die digitale Campuserkundung mit dem Titel „Pfade des Lehrens und Lernens“ (siehe Abbildung 4):

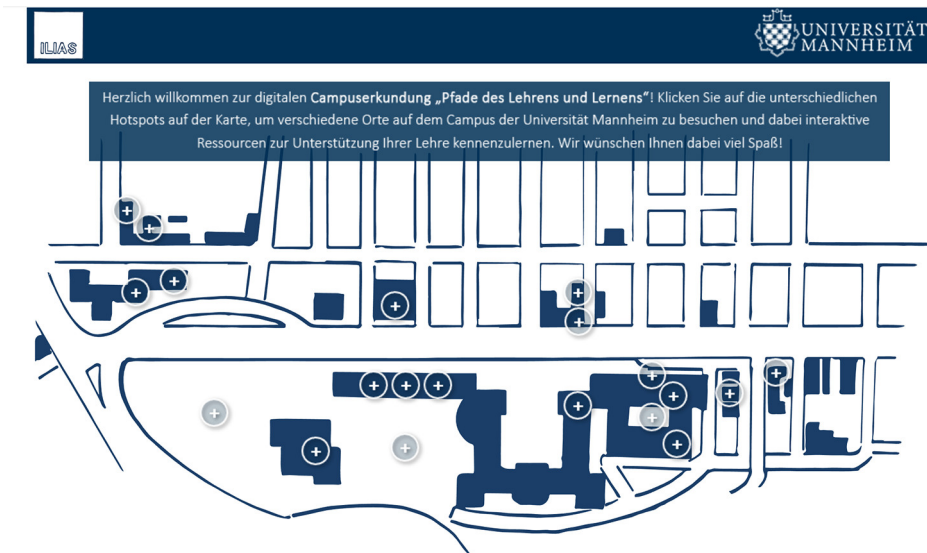


Abbildung 4: Digitale Campuserkundung „Pfade des Lehrens und Lernens“ mit interaktiven Hotspots

Hierbei konnten Nutzer*innen einen digitalen Lageplan des Campus der Universität Mannheim erkunden, auf dem verschiedene Hotspots hinterlegt waren. Jeder dieser interaktiven Punkte führte zu einem spezifischen Ort auf dem Campus, der symbolisch oder funktional mit einer neu erstellten Ressource verknüpft war. So befand sich beispielsweise ein Erklärvideo zur Gestaltung interaktiver Lernvideos beim Hotspot „Videostudio“ – also genau dort, wo an der Universität tatsächlich Videoproduktionen umgesetzt werden. Die im Rahmen dieser Aktion neu bereitgestellten Materialien wurden ebenfalls im Anschluss dauerhaft ins Nachschlagewerk überführt.

Durch derartige Aktionen wurde nicht nur das Portfolio an hochwertigen Inhalten erweitert, sondern zugleich ein origineller Zugang geschaffen, der die Plattform als lebendige, sich weiterentwickelnde Ressourcensammlung erfahrbar machte. Aktionen wie diese verdeutlichten zudem exemplarisch, wie didaktische Inhalte mit kreativen Ansätzen kombiniert werden können. Außerdem wurde die initiale Sichtbarkeit durch diese digitalen Aktionen erhöht. Auch aktuell steigt die Reichweite kontinuierlich: Das Nachschlagewerk verzeichnet sowohl eine wachsende Zahl an Nutzer*innen als auch eine zunehmende Verbreitung durch informelle Kanäle. Immer wieder registrieren sich Personen eigeninitiativ für das Nachschlagewerk – ein Indiz für die zunehmende interne Etablierung dieses Angebots. Da das Nachschlagewerk sowohl in seinen Inhalten als auch in seiner Struktur von den Lehrenden gut angenommen wurde, sollen perspektivisch weitere thematisch geeignete Inhalte durch Mitarbeitende des ZLL hinzugefügt werden, beispielsweise zu Data Literacy.

9 Fazit

Die Rolle des didaktischen Beratungsteams entwickelte sich weit über klassische Unterstützungsangebote hinaus: Es begleitete die einzelnen InnoMA-Projekte nicht nur individuell und kontextsensibel, sondern agierte auch als Impulsgeber für strategisch relevante Zukunftsthemen wie zum Beispiel Künstliche Intelligenz in der Lehre. Durch die proaktive Erstellung qualitativ hochwertiger Materialien, Handreichungen und Workshopformate konnten nicht nur kurzfristige Bedarfe gedeckt, sondern auch nachhaltige Impulse für die Weiterentwicklung digital gestützter Lehre gesetzt werden. Ein zentrales strukturelles Element für diesen Wissenstransfer stellt das im Rahmen von InnoMA entstandene digitale Nachschlagewerk dar, wodurch eine langfristig tragfähige Ressource besteht, die kontinuierlich weiterentwickelt werden kann.

Literatur

- Buck, I., & Limburg, A. (2023). Hochschulbildung vor dem Hintergrund von Natural Language Processing (KI-Schreibtools). *die hochschullehre*, 9, 70–84. <https://doi.org/10.3278/HSL2306W>
- Deutscher Ethikrat (2023). *Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*. Verfügbar unter <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf> (Zugriff am: 14. Dezember 2025).
- Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (DIE). (Hg.). (2025). GENKI. *weiter bilden*, 32(1). wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/WBDIE2501W>
- Friedrich, J.-D., Tobor, J., & Wan, M. (2024). *9 Mythen über generative KI in der Hochschulbildung*. (Diskussionspapier Nr. 29). Edition Stifterverband – Verwaltungsgesellschaft für Wissenschaftspflege mbH. Hochschulforum Digitalisierung. Verfügbar unter <https://hochschulforumdigitalisierung.de/news/9-mythen-generative-ki/> (Zugriff am: 14. Dezember 2025).
- Gottschling, S., Seidl, T., & Vonhof, C. (2024). Nutzung von KI-Tools durch Studierende. Eine exemplarische Untersuchung studentischer Nutzungsszenarien. *die hochschullehre*, 11, 122–135. <https://doi.org/10.3278/HSL2411W>
- Hoffmann, P. (2025). Virtual Reality. In P. Hoffmann (Hg.), *Beyond (Multi-) Media: Multimediaformen erklärt: Von Panoramabildern über 3D bis zu den immersiven Welten des Metaversums*, 79–106. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-48567-2_3
- Hüsch, M., Horstmann, N., & Breiter, A. (2025). DatenCHECK 6/2025: Künstliche Intelligenz im Studium – die Sicht von Studierenden im Wintersemester 2024/25. *CHE Hochschuldaten*. Verfügbar unter <https://hochschuldaten.che.de/kuenstliche-intelligenz-im-studium-die-sicht-von-studierenden-im-wintersemester-2024-25/> (Zugriff am: 14. Dezember 2025).
- Jütte, W., Walber, M., & Lobe, C. (2021). *Das Neue in der Hochschullehre: Lehrinnovationen aus der Perspektive der hochschulbezogenen Lehr-Lern-Forschung*. Springer: Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13777-9>
- KMK (7. Dezember 2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz vom 8. Dezember 2016*. Verfügbar unter <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> (Zugriff am: 14. Dezember 2025).
- Monib, W. K., Qazi, A., & Apong, R. A. (2025). Microlearning beyond boundaries: A systematic review and a novel framework for improving learning outcomes. *Heliyon*, 11(2), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41413>

O'Brien, J. (2020). Why do digital teaching innovations so often fail? *Journal of Education, Innovation, and Communication*, 2. <https://doi.org/10.34097/10.34097/jeicom-2-2-dec2020-1>

Ulrich, I., & Brieden, M. (2021). Studierendenzentrierte Hochschullehre aus lernpsychologischer Sicht. In J. Noller, C. Beitz-Radzio, D. Kugelmann, S. Sontheimer, & S. Westerholz (Hg.), *Studierendenzentrierte Hochschullehre. Perspektiven der Hochschuldidaktik*, 3–22. Springer: Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32205-2_1

Autor*innen

Ute Hager, M. A., und **Andreas Reitzig**, PhD, begleiteten als Teil des InnoMA-Projektteams die Lehrenden bei der Konzeption und Umsetzung innovativer Ideen für die Hochschullehre. Ihre Interessenschwerpunkte bilden Game-based Learning, Künstliche Intelligenz, Augmented und Virtual Reality sowie E-Learning.

Über die Entwicklung einer universitätsinternen Illustrationsdatenbank und die diversitätssensible Darstellung menschlicher Figuren

ANNIKA FRANK, ANSGAR LORENZ

Zusammenfassung

Im Projekt *Grafiken für die Lehre* am Zentrum für Lehren und Lernen der Universität Mannheim wurde eine Datenbank mit Illustrationen zum Einsatz in der Lehre aufgebaut. Als didaktische Leitlinie fungierte hierbei das Prinzip des Multimedialernens. In einem iterativen Prozess, der vielfältige Perspektiven berücksichtigte, wurde der Illustrationsstil entwickelt und dabei besonderer Fokus auf eine möglichst inklusive sowie diversitätssensible Darstellung menschlicher Figuren gelegt. Bisher wurden über 1.000 Illustrationen erstellt.

Abstract

A database of illustrations for use in teaching was created as part of the project *Graphics for Teaching* at the Teaching and Learning Center of the University of Mannheim. The didactic guideline for the project was the principle of multimedia learning. In an iterative process that took various perspectives into account, the illustration style was developed with a particular focus on inclusive and diversity-sensitive representation of human figures. So far, more than 1,000 illustrations have been produced.

1 Anlass, Zielsetzung und konzeptionelle Grundlagen

Das Projekt *Grafiken für die Lehre* entstand am Zentrum für Lehren und Lernen (ZLL) der Universität Mannheim vor dem Hintergrund eines gestiegenen Bedarfs an visuellen Lehrmaterialien während der COVID-19-Pandemie. Mit der zunehmenden Digitalisierung von Lehrveranstaltungen wuchs die Nachfrage nach Illustrationen, insbesondere für videobasierte Lehr- und Lernformate. Zahlreiche Lehrende griffen dabei notgedrungen auf frei zugängliche Bilder aus dem Internet zurück, deren Lizenzlage häufig unklar war. Zudem führte die heterogene visuelle Gestaltung dieser Materialien – etwa durch stilistische Brüche innerhalb einzelner Produktionen – zu einer qualitativ geringen Gesamtästhetik. Das Projekt *Grafiken für die Lehre* setzte sich deswegen zum Ziel, eine universitätsinterne Datenbank zu etablieren. Darin werden den Lehrenden rechtssichere, stilistisch konsistente und didaktisch geeignete Illustrationen für die Lehre sowie zur Wissenschaftskommunikation bereitgestellt. Neben der Entwicklung eines geeigneten

ten Illustrationsstils stand die möglichst inklusive sowie diversitätssensible Darstellung von menschlichen Figuren im Fokus. Um dies zu erreichen, erfolgten Konsultationen mit verschiedenen Gesprächspartner*innen.

Das Projekt verfolgte drei leitende Zielsetzungen:

- Bereitstellung rechtssicherer und qualitativ hochwertiger Illustrationen zur freien Nutzung in der Lehre an der Universität Mannheim,
- Erleichterung der Bildrecherche durch die Integration der Illustrationen in eine universitätsinterne Datenbank,
- Entwicklung einer konsistenten sowie möglichst inklusiven und diversitätssensiblen Bildsprache.

Das Projekt startete mit der Konzeption im August 2021. Die Datenbank wurde im Frühjahr 2025 mit rund 600 gegenständlichen Illustrationen offiziell für alle Mitarbeitenden der Universität Mannheim gelauncht. Zuvor wurden mit den Illustrationen bereits interne Projekte von InnoMA sowie des ZLL realisiert. Ab Dezember 2025 wurden schließlich auch menschliche Figuren in die Datenbank aufgenommen. Seit dem Launch wuchs die Datenbank stetig um weitere Illustrationen an, sodass sie mittlerweile über 1.000 Illustrationen umfasst.

1.1 Didaktische Leitlinien

Die didaktische Motivation des Projekts liegt in der Stärkung der visuellen Kommunikation der Hochschullehre und basiert dabei auf dem Prinzip des Multimedialernens, das die Wissenskonstruktion durch Bilder und Texte beschreibt. Texte können dabei in gesprochener oder geschriebener Form und Bilder statisch oder dynamisch präsentiert werden (vgl. Mayer 2014, S. 57). Dadurch soll bedeutungshaltiges Lernen gefördert werden, das bedeutet, ein tiefes Verständnis für das Material zu entwickeln und das Gelernte auch auf neue Situationen anwenden zu können, also Transferleistung zu erbringen (vgl. Mayer & Moreno 2003, S. 43). Nach Mayer sollten Instruktionmethoden an die Funktionsweise des menschlichen Gehirns angepasst werden, damit sie Lernen optimal fördern (vgl. Mayer 2014, S. 66). Die Dual-Coding-Theorie beschreibt eine dieser Funktionsweisen und besagt, dass Lerninhalte im Gehirn über zwei getrennte Kanäle, einen auditiven und einen visuellen, verarbeitet werden (vgl. Paivio 1990, S. 54; vgl. Baddeley 1992, S. 86). Diese Dualität impliziert, dass sprachliche Inhalte vorzugsweise auditiv vermittelt werden sollten, um den visuellen Kanal nicht durch das zeitgleiche Lesen des gesprochenen (und demnach identischen) Textes zu blockieren. Auf diese Weise bleibt die Kapazität für die Rezeption ergänzender visueller Stimuli wie Illustrationen, Diagramme oder Animationen erhalten. Nach dem Multimediaprinzip von Mayer führt die simultane Darbietung verbal-auditiver und visuell-piktoraler Informationen zu einer effizienteren Wissensverarbeitung, da die gleichzeitige Aktivierung beider kognitiver Kanäle die Lerneffizienz erhöht. Dabei ist zu beachten, dass nur sinnvolle Bild-Text-Kombinationen Lernvorteile bringen: Die Bilder dürfen nicht nur schmückend sein, sondern müssen erklärenden Inhalt haben, und auch auf die räumliche

sowie zeitliche Nähe der zusammengehörigen Textpassagen und Bilder sollte geachtet werden, sodass z. B. eine Abbildung nah an dazugehörigen Textpassagen positioniert ist (vgl. Unterbruner 2007, S. 157). Dieses Prinzip nennt Mayer Kontiguitätsprinzip (vgl. Mayer 2014, S. 185 f.).

Lehrenden eröffnen Illustrationen die Möglichkeit, visuelle Kommunikation gezielt in das eigene Lehrkonzept zu integrieren und durch den Einsatz von visuell-piktoralen Informationen den Lernprozess der Studierenden zu fördern. Um Lehrinhalte visuell ansprechend und zeitgemäß aufzubereiten, bietet es sich an, die Sehgewohnheiten der Rezipierenden zu berücksichtigen. Diese werden derzeit in hohem Maße durch die Ästhetik und Dynamik sozialer Medien geprägt und zeigen sich etwa in Videoformaten an der Taktung von Schnittbildern, an stilistischen Präferenzen (z. B. bzgl. Typografien) oder an der Erwartung die Narration bzw. das Storytelling betreffend. Um auf aktuelle Trends reagieren und die visuelle Ansprache kontinuierlich optimieren zu können, ist es sinnvoll, populäre Edutainment-Formate der jeweiligen Zielgruppe hinsichtlich ihrer Bildsprache und Gestaltungsprinzipien zu analysieren. Edutainment-Formate verbinden unterhaltende und edukative Elemente, um Lerninhalte auf ansprechende, medial vermittelte Weise – etwa in Videos auf Plattformen wie YouTube, Instagram oder TikTok – zu präsentieren und so die Aufmerksamkeit der Rezipierenden zu gewinnen.

1.2 Über das Kernteam

Das Kernteam des Projekts bestand aus Annika Frank und Ansgar Lorenz. Seitens des ZLL übernahm Annika Frank die Projektkonzeption, -koordination und kreative Leitung. Sie brachte in das Projekt dabei ihre eigene, mehrjährige Lehrerfahrung sowie ihre gestalterische Expertise ein. Frank ist auch als Illustratorin sowie Cartoonistin tätig und arbeitet u. a. mit Verlagen, öffentlichen Einrichtungen, Museen und Wissenschaftler*innen zusammen.

Die künstlerische Umsetzung übernahm Illustrator Ansgar Lorenz. Als Diplom-Designer mit über 17 Jahren Berufserfahrung hat er umfangreiche Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Wissenschaftsverlagen sowie Universitäten gesammelt und demnach eine hohe Expertise in der Visualisierung von wissenschaftlichen Inhalten.

Unterstützt wurde das Kernteam durch studentische Hilfskräfte, die insbesondere technische Aufgaben, z. B. die Pflege der Datenbank, übernahmen.

2 Organisatorische Realisierung

Die Konzeption des Projekts begann im August 2021, die künstlerische Realisierung startete im Sommer 2022 mit der Beauftragung des Illustrators. Nach dessen Einstellung wurden vom Kernteam in einer einmonatigen Explorations- und Entwurfsphase fünf unterschiedliche Figurenstile erarbeitet. Ab August 2022 präsentierte das Kernteam in einem iterativen Entwurfsprozess verschiedene Stilrichtungen der Darstellung von menschlichen Figuren, holte Rückmeldungen ein und überarbeitete die Entwürfe sukzessive weiter. Dieser Prozess erfolgte in enger Abstimmung mit den Mitarbeiten-

den des ZLL sowie der Marketingabteilung, da zunächst beabsichtigt war, den Stil perspektivisch in das bestehende Corporate Design der Universität zu integrieren. Auch studentische Hilfskräfte des ZLL wurden in den Iterationsprozess einbezogen, um die Perspektive von Studierenden einzuholen. In der Zusammenarbeit mit der Marketingabteilung wurde insbesondere ein digitales, kollaboratives Moodboard genutzt. Dieses dient im Designprozess als visuelle Konzeptionsgrundlage, auf der zentrale gestalterische Parameter – etwa Farben, Formen, Texturen, Typografie und Stilreferenzen – zusammengeführt werden. Es unterstützt die Kommunikation untereinander, indem es eine gemeinsame ästhetische Orientierung schafft, Ideen verdichtet und visuelle Entscheidungen nachvollziehbar macht. Im Rahmen des Projekts *Grafiken für die Lehre* diente das Moodboard insbesondere dazu, unterschiedliche visuelle Ansätze zu vergleichen, eine einheitliche Stilrichtung zu definieren und sicherzustellen, dass der Illustrationsstil sowohl mit den Prinzipien der inklusiven und diversitätssensiblen Bildsprache als auch mit der visuellen Identität der Universität in Einklang steht. Im Frühjahr 2024 fiel die Entscheidung, die Illustrationen des Projekts *Grafiken für die Lehre* vom Corporate Design der Universität Mannheim zu entkoppeln und somit als alleiniges Projekt des ZLL zu firmieren. Aufgrund dessen wurde die Zusammenarbeit mit der Marketingabteilung am Projekt beendet, der bis zu diesem Zeitpunkt rege Austausch war jedoch sehr hilfreich und schaffte darüber hinaus eine sehr gute Basis für die zukünftige Zusammenarbeit zwischen den beiden Abteilungen.

Im Winter 2024 plante das Kernteam, die Studierendenschaft der Universität Mannheim aktiv in die Gestaltung inklusiver und diversitätssensibler Figuren einzubeziehen, um insbesondere von bestimmten Personenkreisen (z. B. Menschen mit körperlicher Behinderung, Menschen mit Migrationshintergrund, LSBTIQ*) Feedback zu deren Repräsentation zu erhalten. Über die zentrale Studierendenrundmail sowie die direkte Kontaktaufnahme mit Studierendeninitiativen wurde zur Teilnahme an digitalen Interviews eingeladen. Daraus resultierte ein Gespräch mit der Initiative *Queer im Schloss*, deren Feedback wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Illustrationen gab. Inspiriert durch den Austausch mit der externen Initiative *Comic in Bayern* prüfte das Team zudem den Einsatz von Sensitivity Reading als ergänzendes Qualitätssicherungsverfahren. Sensitivity Reading ist ein Verfahren, bei dem Texte auf diskriminierende, stereotype oder kulturell unsensible Darstellungen überprüft werden (vgl. Dudenredaktion o. D.). Das Instrument kam letztlich nicht zum Einsatz, da es unter den gegebenen Projektbedingungen nicht umsetzbar war. Dafür fand ab Sommer 2025 ein sehr hilfreicher Austausch mit den Beauftragten für Gleichstellung und Antidiskriminierung der Universität Mannheim statt. Im Zuge der kooperativen Prozesse konnte die wachsende Illustrationsdatenbank im Frühjahr 2025 mit gegenständlichen und im Winter 2025 mit menschlichen Figuren veröffentlicht werden – inzwischen umfasst sie über 1.000 Illustrationen.

3 Künstlerische Realisierung

3.1 Stil der Illustrationen

Die Illustrationen des Projekts *Grafiken für die Lehre* gliedern sich in zwei Kategorien: gegenständliche Illustrationen und menschliche Figuren. Die Farbgebung orientiert sich konsequent am Corporate Design der Universität Mannheim. So sind alle Konturen stets im Universitäts-Blau #183253 eingefärbt. Für die Kolorierung der menschlichen Figuren kommen zudem die Blautöne #d1e6f8, #7cc1ec, #91aebc, #547590 und #d2e6f2 zum Einsatz. Die bewusste Beschränkung auf eine monochrome Farbpalette stärkt die Wiedererkennbarkeit der Illustrationen und sorgt für eine ruhige, harmonische und zugleich institutionell anschlussfähige Bildsprache. Die blaue Farbwelt der Illustrationen ermöglicht den Lehrenden, in ihren eigenen Materialien (z. B. Präsentationen, Videos) Farbakzente individuell zu setzen, um etwa Textabschnitte durch die Verwendung kontrastierender Farben wie beispielsweise Rot, Gelb oder Grün hervorzuheben. Die Illustrationen behalten dabei ihre visuelle Konsistenz, während Lehrende zugleich gestalterischen Spielraum für die Betonung didaktisch relevanter Elemente erhalten.

Die gegenständlichen Illustrationen umfassen Darstellungen von z. B. Gebäuden, Tieren, Lebensmitteln, Gebrauchsgegenständen, Symbolen und Hintergründen. Sie sind konturenbasiert gestaltet, das heißt, sie bestehen ausschließlich aus Umrisslinien ohne Flächeneinfärbung. Stilistisch orientieren sie sich an einer fotorealistischen Bildsprache.



Abbildung 1: Beispiele für gegenständliche Illustrationen

Die menschlichen Figuren hingegen sind in einem abstrahierten Stil gezeichnet, koloriert und ihre Gesichtszüge auf ein Minimum – Augen, Nase, Mund, Augenbrauen – mit wenigen Strichen reduziert. Diese Abstraktion verfolgt zwei Ziele: Zum einen sollen sich die Figuren optisch von den realistisch gehaltenen gegenständlichen Illustrationen (darunter auch Hintergründe) unterscheiden. Zum anderen soll der reduzierte Stil die Identifikation der Rezipierenden mit den Figuren erleichtern. Wie McCloud in *Understanding Comics* beschreibt, erhöhen stilisierte bzw. abstrahierte Gesichtszüge die Identifikationsmöglichkeit für die Rezipierenden, da sie universeller wirken und Raum für eigene Projektionen lassen (vgl. McCloud 1993, S. 29 f.). Auch die Kolorierung der menschlichen Figuren hebt sie von den gegenständlichen Illustrationen ab, sodass die Figuren insbesondere bei der Kombination mit Hintergründen (siehe z. B. Gewächshaus in Abbildung 1) hervortreten und demnach sichtbar sind.

Die Körperproportionen der Figuren sind an die realen Maße menschlicher Körper angelehnt. Dabei sind die meisten Figuren in Frontalansicht dargestellt, das Gesicht direkt auf die Rezipierenden gerichtet, um eine unmittelbare Ansprache zu erzeugen. Ihre Körperhaltungen sind statisch oder kontextbezogen (z. B. in Bezug auf eine bestimmte Tätigkeit) gewählt, wobei sich die Handhaltung bei statischen Posen mit der Aufsicht auf Daumen und Zeigefinger immer gleicht; die leicht angeschrägte Fußstellung sorgt für eine subtile Perspektive.

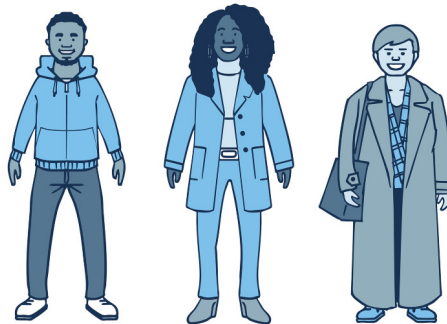


Abbildung 2: Beispiele für menschliche Figuren

3.2 Erstellung und technische Bearbeitung der Illustrationen

Zu Beginn des Projekts wurde geprüft, ob sich der Produktionsprozess durch eine arbeitsteilige Organisation beschleunigen ließe. Zu diesem Zweck wurden mehrere studentische Hilfskräfte ohne zeichnerische Ausbildung parallel mit der Erstellung von Illustrationen im entwickelten Stil betraut. Während der Testphase zeigte sich jedoch, dass dieser Ansatz den Qualitätsanforderungen des Projekts nicht genügte: Die Ergebnisse wiesen deutliche Unterschiede in Strichführung, Proportion und Detailgrad auf. In der Folge wurden die Zeichnungen komplett von einem geschulten Illustrator angefertigt.

Die Erstellung einer Illustration im Projekt *Grafiken für die Lehre* findet in einem analog-digitalen Hybridverfahren statt und beginnt mit einer analogen Zeichnung auf

Papier. Hierbei wird zunächst mit Bleistift vorgezeichnet und anschließend die Konturen mit einem Fineliner (Faber-Castell Artist Pen, Größe S) nachgezogen. Obwohl die Zeichnungen prinzipiell auch direkt digital, beispielsweise mit Adobe Photoshop, hätten angefertigt werden können, bevorzugt der Illustrator in dieser Phase bewusst die für ihn tradierte analoge Arbeitsweise. Die entstandene Skizze wird mit den Auftraggebern besprochen und ggf. angepasst. Nach der Abnahme der Skizze wird diese eingescannt und digital weiterverarbeitet: In Adobe Photoshop erfolgen Kontrastanpassungen und gegebenenfalls Korrekturen, um die Linienführung zu optimieren. Danach wird die Illustration in Adobe Illustrator vektorisiert und Flächen für die Kolorierung angelegt. Die Vektorisierung bezeichnet den Prozess, bei dem rasterbasierte Pixelbilder in skalierbare Vektorgrafiken umgewandelt werden, die aus mathematisch definierten Linien und Kurven bestehen und ohne Qualitätsverlust beliebig vergrößert oder verkleinert werden können.

Abschließend wird die Illustration in verschiedenen Dateiformaten gespeichert – als native AI-Datei für interne Bearbeitungsprozesse sowie in den Web- und Druckformaten PNG und SVG. Die verschiedenen Dateiformate ermöglichen den Nutzer*innen eine flexible Weiterverarbeitung. PNG-Dateien eignen sich für die digitale Nutzung, beispielsweise in Präsentationen und Lehrvideos. Sie bieten eine transparente Hintergrunddarstellung und eine gute Balance zwischen Qualität und Dateigröße, insofern keine nachträgliche Skalierung nötig ist. Für den Druck oder für den Einsatz in Dokumenten, in denen eine verlustfreie Skalierung wichtig ist, sowie für die Weiterverarbeitung in Animationsprogrammen werden die Grafiken zusätzlich als SVG-Dateien bereitgestellt. SVG-Dateien bieten zudem die Möglichkeit, die Zeichnungen bei Bedarf umzufärben. Gemäß den Nutzungsvorgaben des Projekts *Grafiken für die Lehre* sollte diese Option jedoch nur sehr sparsam und im Idealfall nach Rücksprache mit den Projektverantwortlichen genutzt werden.

Für die Schritte Vektorisieren, Farbflächenanlegen und Datelexport wurden zeitweise auch studentische Hilfskräfte eingesetzt. Zur Einarbeitung in das Thema bekamen die Hilfskräfte einen Workshop durch das Kernteam sowie eine PDF-Handreichung, in der der Arbeitsprozess Schritt für Schritt mit Screenshots erklärt ist.

4 Inklusive und diversitätssensible Darstellung menschlicher Figuren

Die Erarbeitung des Stils der menschlichen Figuren nahm während der etwa dreijährigen Projektphase einen zentralen Stellenwert ein. Das Festlegen von Merkmalen für Figuren, die stellvertretend einen bestimmten Personenkreis (z. B. ältere Menschen, Menschen mit körperlichen Behinderungen) repräsentieren, war dabei eine besondere Herausforderung. Die Ausführungen von Véronique Sina zur visuellen Repräsentation von Körpern im Comic gelten gleichwohl für die Illustration: „Während in rein literarischen Texten Aussehen und Körper einer Figur nicht zwingend *be-* bzw. *fest*geschrieben werden müssen, ist die visuelle Darstellung von Körpern im grafischen Medium Comic

programmatisch. Zeichnungen und *Überzeichnungen* von Körpern und Körperbildern werden nahezu unvermeidbar“ (Sina 2021, S. 31). Während Zeichnungen im Comic durch Text oder Bildabfolge narrativ eingebettet sind und dadurch Figuren über ihre visuelle Darstellung hinaus charakterisiert werden, stellt sich bei den Illustrationen für die Datenbank *Grafiken für die Lehre* zudem die Herausforderung, dass die Figuren ohne narrative Einbettung (da diese erst durch die Nutzer*innen selbst stattfindet) für sich stehen. Das Kernteam begegnete diesen Herausforderungen durch Recherchen und den Austausch mit verschiedenen Personenkreisen, um Kriterien für eine möglichst inklusive und diversitätssensible Bildsprache zusammenzutragen. Diese differenzierte Herangehensweise trägt dazu bei, sich über Vorurteile und Vereinfachungen bewusst zu werden, diese zu reflektieren und schließlich Möglichkeiten zur Überwindung zu identifizieren. Hierbei handelt es sich um einen kontinuierlichen Prozess. Demnach ist sich das Kernteam darüber bewusst, dass trotz aller Bemühungen die Darstellung menschlicher Figuren im Projekt *Grafiken für die Lehre* aus Sicht mancher Rezipierender nicht diskriminierungsfrei sein könnte oder Repräsentationen fehlen – etwa ließe sich die Datenbank künftig durch Darstellungen von Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen erweitern. Vor diesem Hintergrund erscheint es unerlässlich, die Darstellung menschlicher Figuren regelmäßig unter dem Gesichtspunkt größtmöglicher Inklusivität und Diversität zu überprüfen und fortlaufend weiterzuentwickeln. Eine solche kontinuierliche Evaluation ermöglicht es, bestehende Repräsentationslücken zu erkennen und das Figurenrepertoire sukzessive zu erweitern.

Nachdem der zeichnerische Stil der menschlichen Figuren entschieden war (siehe Abschnitt 3.1), stellte das Kernteam eine Liste für das Figurenrepertoire der Datenbank zusammen. Darunter Menschen mit unterschiedlicher ethnischer Herkunft (z. B. Europa, Asien, Afrika, Nord- und Südamerika), aus verschiedenen Altersgruppen (z. B. Kleinkinder, Jugendliche, Erwachsene, Senior*innen) und Paarkonstellationen (z. B. heterosexuell, homosexuell). Im Speziellen beinhaltet die Datenbank als Figuren auch Studierende (charakterisiert über Accessoires wie Taschen, Trinkflaschen, Laptops, Kleidungstrends), um damit die Lebensrealität der größten Zielgruppe an der Universität abzubilden. Die Figuren unterscheiden sich durch Kleidungsstücke (z. B. Kleider, Röcke, Hosen, Kopftuch), Hautfarbe, Körperformen und -größen sowie das Vorhandensein körperlicher Behinderungen.

Grundsätzlich ist es empfehlenswert, die in diesem Abschnitt beschriebenen Themen und Personenkreise miteinander zu kombinieren und pro Kategorie (z. B. Studierende, Senior*innen) mehrere Varianten von Figurenentwürfen anzubieten. Dadurch wird vermieden, dass eine einzelne Figur stellvertretend für eine gesamte Personen- gruppe steht. So kann beispielsweise die Darstellung von Studierenden sowohl Personen mit als auch ohne körperliche Behinderungen umfassen; ebenso lassen sich in der Darstellung von Paaren unterschiedliche Konstellationen abbilden, etwa ein gleichgeschlechtliches Paar, bestehend aus einer Person im Rollstuhl mit heller Hautfarbe und einer Person ohne sichtbare Behinderung mit dunkler Hautfarbe. Die Kombinationsmöglichkeiten sind hierbei nahezu unbegrenzt und eröffnen vielfältige Formen inklusiver Repräsentation.

Kurzzeitig wurde die Idee verfolgt, für die menschlichen Figuren ein Baukasten-System zu entwickeln. So sollten sich Lehrende aus einer Sammlung von Gliedmaßen, Rumpfen und Köpfen unterschiedlicher Mimik nach Bedarf selbstständig Figuren zusammensetzen können. Diese Idee stellte sich während der Entwurfsphase in der Anwendung jedoch für die Nutzer*innen als zu komplex heraus und wurde somit verworfen.

Die Sammlung menschlicher Figuren in der Datenbank *Grafiken für die Lehre* umfasst mittlerweile rund 60 Charaktere. Im Folgenden werden die Überlegungen zu Themen und Personenkreisen, mit denen sich das Kernteam im Besonderen beschäftigte, näher ausgeführt.



Abbildung 3: Menschliche Figuren, die u. a. verschiedene Altersgruppen, Körperformen und ethnische Herkunft repräsentieren. Auch eine kleinwüchsige Person (2. Reihe ganz rechts) sowie eine Person mit einem elektrischen Rollstuhl (1. Reihe ganz links) finden sich unter den Figuren.

4.1 Empfehlungen und Selbsttests für den Einsatz der Illustrationen

In den folgenden Abschnitten wird wiederholt auf Selbstaussagen von Personen sowie Forschungsbeiträge Bezug genommen, die den Wunsch nach einem selbstverständlichen Umgang und der alltäglichen Darstellung von Menschen verschiedener Personenkreise geäußert haben. Demnach ist es wichtig, die Nutzer*innen der Illustrationen dafür zu sensibilisieren und zu ermutigen, in ihren Lehrmaterialien bewusst auf Figurenvielfalt zu setzen und damit zur Sichtbarkeit unterschiedlicher Lebensrealitäten beizutragen. Beispielsweise sollten Menschen mit körperlichen Behinderungen weder als Problem noch Sensation perspektiviert werden und dafür in alltäglichen Situa-

tionen (z. B. im Arbeitskontext oder sozialen Interaktionen) dargestellt werden (vgl. Abschnitt 4.6). Der Einsatz der Illustrationen bietet darüber hinaus die Chance, Vielfalt auch dann selbstverständlich sichtbar zu machen, wenn sie für den fachlichen Kontext nicht explizit relevant ist. In solchen Fällen können für das Lehrmaterial bewusst Hauptfiguren jenseits der stereotypen Vorstellung einer z. B. jungen, hellhäutigen, zentral-europäischen Person gewählt werden. So kann etwa eine ältere Person oder eine Figur mit körperlicher Behinderung als zentrales Handlungssubjekt auftreten, ohne dass die individuellen Merkmale selbst zum Thema gemacht werden.

Im iterativen Prozess der Entwurfsphase stellte sich heraus, dass Diskriminierung nicht allein durch die Produzierenden, sondern auch durch die Rezipierenden hergestellt werden kann – nämlich wenn Illustrationen mit einer diskriminierenden Interpretation visueller Codes rezipiert werden (z. B. eine als weiblich intendierte Figur wird aufgrund eines Hosenanzugs als männlich gelesen; vgl. Abschnitt 4.4). Es ist zudem darauf hinzuweisen, dass Diskriminierungssensibilität nicht allein durch die Darstellung gewährleistet wird, sondern auch von der Nutzung abhängt. Eine an sich diskriminierungssensibel gestaltete Figur kann in einem abwertenden Kontext diskriminierend wirken. Demnach ist die Sensibilisierung der Nutzer*innen für den möglichst inklusiven sowie diversitätssensiblen Umgang mit den Materialien wichtig. Um die eigene Bildpraxis kritisch zu reflektieren, kann es hilfreich sein, Illustrationen und Lehrmaterialien mit Selbsttests auf Diversität und Repräsentation zu überprüfen. Die im Folgenden genannten vier Tests wurden ursprünglich insbesondere für die Analyse von Filmen konzipiert, lassen sich jedoch auch auf andere Erzeugnisse – wie Illustrationen – anwenden. Den Tests gemein ist, dass sie als bestanden gelten, insofern alle Fragen mit „Ja“ beantwortet werden können.

Der Bechdel-Wallace-Test etwa ist ein informelles Analyseinstrument, das Sichtbarkeit und Handlungsfähigkeit weiblicher Figuren in den Blick nimmt. Er gilt nicht als wissenschaftlicher Test, wird jedoch genutzt, um Stereotypisierungen und untergeordnete Rolleninszenierungen von Frauen zu erkennen und kritisch zu diskutieren (vgl. Ninia LaGrande 2019). Ausgangspunkt sind folgende Fragen: (1) Gibt es in dem Film mindestens zwei Frauenrollen? (2) Sprechen die beiden Frauen miteinander? (3) Sprechen sie über Themen, die nicht nur Männer betreffen? (4) Verbessert der Film die öffentliche Repräsentation und Wahrnehmung von Frauen? (vgl. Bechdel-Test der HAW Hamburg).

Der DisRep-Test – auch Tyrion-Test genannt, in Anlehnung an die Figur Tyrion Lannister aus „Game of Thrones“ – richtet den Fokus auf die Repräsentation von Menschen mit Behinderung (vgl. Aguayo-Krauthausen 2022). Die Fragen lauten hier: (1) Gibt es in dem Film mindestens eine Figur mit Behinderung, die für die Drehbuchentwicklung eine entscheidende Rolle spielt, ohne dass ihre Behinderung im Vordergrund steht? (2) Wird die Behinderung im Film realistisch und nicht überzogen dargestellt? (z. B. um Mitleid zu generieren) (3) Ist die Person mit Behinderung im Film aktiv und selbstermächtigt? (z. B. Kann sie auch andere Figuren unterstützen?) (4) Verbessert der Film die öffentliche Repräsentation und Wahrnehmung von Menschen mit Behinderungen? (vgl. DisRep-Test von Diversify 2020).

Ein weiterer Test ist der Vito-Russo-Test, er erfasst, wie häufig und auf welche Art und Weise lesbische, schwule, bisexuelle, inter- und transgeschlechtliche oder queere Menschen (LSBTIQ*) in Filmen dargestellt werden. Die Fragen lauten hier u. a.: Ist der Charakter der Figur genauso komplex dargestellt wie bei heterosexuellen Charakteren? Würde das Wegfallen der Figur einen einschneidenden Effekt auf den zentralen Handlungsstrang haben? (vgl. Vito-Russo-Test von Diversify 2020).

Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg hat zudem einen Fragebogen verfasst, mit dem Fotos sowie Videos auf Diversitätsbewusstsein geprüft werden können. Es sind u. a. folgende Fragen angeführt: Wer ist auf dem Foto aktiv und wer ist passiv? Wer oder was ist im Bild scharf bzw. unscharf dargestellt? Aus welcher Perspektive ist das Bild/Video aufgenommen? (vgl. Selbsttest zur diversitätsbewussten Bildgestaltung der HAW Hamburg). Solche Prüfmechanismen können als Werkzeuge dienen, um eigene visuelle Entscheidungen zu hinterfragen und langfristig diversitätssensiblere Bildwelten in der Lehre zu etablieren.

4.2 Hauttöne

Im Umgang mit Hauttönen wurden unterschiedliche Ansätze reflektiert: zum einen die Nutzung realistischer Hauttöne in graduellen Abstufungen, zum anderen die Anwendung von abstrahierten, nicht natürlichen Farbtönen wie Rot, Grün, Gelb oder Blau. Ziel war hierbei, eine Entkopplung von natürlichen Hautfarben zu erreichen. Doch da auch die abstrakte Farbwahl unterschiedliche Tonwerte, nämlich hell und dunkel, aufweist, können Assoziationen zu natürlichen Hauttönen aufkommen. Grundsätzlich zeigte sich im iterativen Entwurfsprozess, dass die Sichtbarkeit verschiedener Hauttöne unter den Befragten durchaus erwünscht ist und demnach nicht nivelliert werden sollte. Letztlich fiel die Entscheidung auf einen Blauton, der das prägende Farbspektrum des Corporate Designs der Universität Mannheim aufgreift und in drei monochromen Abstufungen implementiert ist. Grundsätzlich werden alle menschlichen Figuren jeweils in diesen drei blauen Hauttönen angeboten. Je nach Hautton werden die Farben der Kleidung ggf. angepasst, um hier einen farblichen Kontrast zwischen Haut und Kleidung herzustellen.



Abbildung 4: Eine menschliche Figur – in diesem Fall eine Studierende, charakterisiert durch die Tasche – in drei blauen Hauttönen

4.3 Körperformen und -größen

Das Figurenrepertoire der Datenbank *Grafiken für die Lehre* beinhaltet schlanke wie auch mehrgewichtige Personen, Menschen mit durchschnittlicher Körpergröße, sowohl große als auch kleinwüchsige und sehr muskulöse Personen. Durch die Bereitstellung verschiedener Körperformen und -größen soll im Kontext von Body Positivity ein möglichst diverses und positives Körperbild vermittelt werden. Die durch Body Positivity geprägte Selbstwahrnehmung soll Menschen ermöglichen, ihren eigenen Körper anzunehmen und wertzuschätzen, einschließlich der Aspekte, die nicht den idealisierten Körperbildern entsprechen. Dabei werden positive Merkmale des Körpers hervorgehoben, anstatt sich auf vermeintliche Makel zu konzentrieren (vgl. Tylka 2019, S. 9).

4.4 Geschlecht und sexuelle Orientierung

In der Datenbank soll ein möglichst diverses Bild von Geschlecht abgebildet werden, das weibliche, männliche und non-binäre Charaktere umfasst. Einerseits treten Figuren auf, die aufgrund ihrer Physiognomie als weiblich bzw. männlich gelesen werden können und mit ebenso weiblich bzw. männlich codierten Kleidungsstücken ausgestattet sind. Andererseits sind vermeintlich kausale Verhältnisse (z. B. weibliche Physiognomie = weiblich codierte Kleidung) bei manchen Figuren absichtlich aufgehoben, um tradierte Stereotype zu durchbrechen. So befindet sich unter den Figuren beispielsweise ein Charakter mit weiblicher Physiognomie, der in männlich kodierter Kleidung, hier einem Hosenanzug, gekleidet ist. Im Austausch mit Gesprächspartner*innen führte diese Kombination jedoch teilweise zu ‚Fehldeutungen‘ der Geschlechtszugehörigkeit seitens der Rezipierenden, sodass der weiblich intendierte Charakter als Mann gelesen wurde. Hier zeigt sich exemplarisch, dass die Diskriminierung nicht auf Seiten der Produzierenden stattfand, sondern durch die Rezipierenden selbst entstand, nämlich durch deren Verinnerlichung binärer Codes.

Um Stereotype der Repräsentation bzgl. Berufsgruppen zu vermeiden, werden berufliche Tätigkeiten (z. B. Professor*in) stets durch mehrere Figuren, die als weiblich, männlich und non-binär gelesen werden können, verkörpert.

Da die sexuelle Orientierung eines Menschen nicht durch äußerliche Merkmale erkenntlich ist, werden Paare durch die Pose des Händehaltens sowie in Kombination mit anderen Figuren (z. B. als Familie mit Kind) dargestellt. Grundsätzlich können alle Figuren in der Datenbank alle sexuellen Orientierungen wie auch alle Geschlechtsidentitäten aufweisen. Falls aus Sicht der Nutzer*innen die eindeutige Verortung einer Person (z. B. als hetero- oder homosexuell; als cis oder non-binär) notwendig ist, kann dies durch die Narration bzw. Kontextualisierung beim Einsatz der Illustration erfolgen.

4.5 Altersdiskriminierung

Bei der Altersdiskriminierung werden Altersgruppen – jung bis alt – stereotype Eigenschaften zugeschrieben und dadurch oft als homogene Gruppe betrachtet. Die Altersstereotype beziehen sich „beispielsweise auf Persönlichkeitseigenschaften („zuverlässig“), das äußere Erscheinungsbild („grauhaarig“) oder Verhaltensweisen („geschwätzig“). ... Altersbilder schließen zuletzt auch normative Vorstellungen darüber ein, welche Eigen-

schaften oder Verhaltensweisen ältere Menschen besitzen resp. zeigen *sollten* („Alte Frauen sollten sich unauffällig kleiden.“)“ (Mayer 2009, S. 115). Altersdarstellungen in Medien lassen dabei drei miteinander verknüpfte Aspekte erkennen: (1) Unterrepräsentation; (2) negative, aber auch positive Stereotypisierung und (3) unrealistische Verzerrungen. Auf diese Punkte soll im Folgenden näher eingegangen werden. (1) Im Verhältnis zu ihrem Anteil an der Bevölkerung sind ältere Menschen, insbesondere ältere Frauen, in Medien wie Fernsehen, Radio und Print erheblich unterrepräsentiert, gleiches gilt für Kinder und Jugendliche. (2) Analysen dieser Darstellungen zeigen, dass mediale Altersbilder sowohl negative als auch positive Aspekte aufweisen, die sich stark nach Publikationsort unterscheiden. Altersbilder, die mit Risiken und Problemen (z. B. Krankheit, Vereinsamung) sowie ökonomischen Fragen (z. B. Rentensicherung) verbunden sind, werden vornehmlich in Nachrichten- und Magazinsendungen oder politischen Debatten angesprochen. Das Unterhaltungsfernsehen sowie die Werbung klammern negative Aspekte des Alterns eher aus und stellen ältere Menschen hingegen vornehmlich positiv, nämlich als attraktiv, vital und sozial aktiv dar. (3) Sowohl bei jungen als auch bei älteren Menschen können zu positive oder zu einseitige Altersbilder dazu führen, dass überhöhte Erwartungen entstehen und bei jenen Schuldgefühle entstehen, die dem Ideal nicht entsprechen (vgl. ebd. S. 118–120). So wird Juvenilität zum kulturellen Vorbild erhoben, „[m]an ist nicht mehr alt, sondern unterschiedlich jung.“ (Jäckel 2009, S. 131). Um dem Spektrum der Lebensrealitäten älterer Menschen gerecht zu werden und möglichst verschiedene Altersbilder zu zeigen, finden sich zum Stichwort Senior*in in der Datenbank *Grafiken für die Lehre* eine Reihe verschiedener Charaktere. Diese differenzieren sich durch Kleidung, Frisuren sowie ihren Bedarf an Unterstützung, beispielsweise illustriert durch Gehhilfen.

4.6 Menschen mit körperlichen Behinderungen

Empirische Studien über Kinderbücher weisen darauf hin, dass darin Figuren mit Behinderung häufig eindimensional, d. h. mit wenig inhaltlicher Tiefe dargestellt sind. Darüber hinaus werden Behinderungen oftmals – entgegen der medizinischen Realität – als überwindbar oder sogar wundersam heilbar gezeigt (vgl. Price et al. 2015, S. 564). Menschen mit Behinderungen werden zudem häufig als tragische Opfer oder hilfsbedürftige Empfänger*innen von Wohltätigkeit dargestellt und dienen als Nebencharaktere der Charakterentwicklung anderer Figuren (vgl. Matthew & Clow 2007, S. 66). In Kinderbüchern, die seit den späten 1990er- und frühen 2000er-Jahren erschienen sind, gibt es jedoch eine positive Tendenz: Hier treten Figuren mit Behinderungen vermehrt in inklusiven Kontexten auf und werden differenzierter sowie positiver dargestellt. Ihre Behinderung bildet dabei nicht den Kern des Erzählstrangs, vielmehr werden sie als aktiv in alltägliche Lebenssituationen eingebunden gezeigt, was eine sozial realistischere und respektvollere Repräsentation ermöglicht (vgl. Price et al. 2015, S. 564). Das Behindertenhilfswerk Scope hat zehn Leitprinzipien zur Darstellung von Charakteren mit Behinderung in Kinderbüchern verfasst, darunter:

„2.) The point is not that disabled children should be the prime focus of stories or pictures: simply they should be there, a natural feature of every child’s landscape. ...

- 4.) Images of disabled children should be used casually or incidentally, so that disabled children are portrayed playing and doing things alongside their non disabled peers. ...
- 7.) Disabled children should not be portrayed as objects of curiosity, sensationalised or endowed with superhuman attributes.“ (Matthew & Clow 2007, S. 71f.).

Hervorgehoben werden soll an dieser Stelle vor allem der Anspruch einer selbstverständlichen und alltäglichen Darstellung von Kindern mit Behinderung. Nach diesem Verständnis soll eine Behinderung weder Problem noch Sensation darstellen, sondern als normaler Aspekt menschlicher Vielfalt verstanden werden. Auch die Darstellung von Erwachsenen mit Behinderungen in Illustrationen ist oft problematisch: So werden Rollstuhlfahrende meist mit manuellen Rollstühlen abgebildet, obwohl viele Personen elektrisch angetriebene Modelle nutzen. Darüber hinaus erscheinen sie oft als vollständig mobilitätseingeschränkt, obwohl viele Menschen temporär auf einen Rollstuhl angewiesen sind. Hinzu kommt, dass Rollstuhlfahrende in Kinderbuchillustrationen überproportional häufig als Mädchen gezeigt werden, während Personen mit Amputationen überwiegend Jungen oder Männer sind, die Prothesen tragen (vgl. Catchpole & Catchpole 2022). Für eine realistischere und inklusivere Bildsprache wünschen sich Menschen mit körperlichen Behinderungen differenzierte Darstellungen, die verschiedene Mobilitätshilfen wie Krücken oder Gehhilfen einschließen, Personen mit Amputationen auch ohne Prothesen zeigen und erwachsene Menschen in unterschiedlichen Lebens- und Arbeitskontexten abbilden (vgl. ebd.).

Die Illustrationen im Projekt *Grafiken für die Lehre* versuchen die genannten Missstände zu vermeiden und Menschen mit körperlichen Behinderungen entsprechend den geäußerten Wünschen darzustellen. Eine Auswahl dieser Illustrationen findet sich in Abbildung 5: Zu sehen sind eine Figur mit Beinprothesen sowie Gehhilfen, eine Person mit Assistenzhund und Personen mit manuellen wie auch elektronisch betriebenen Rollstühlen. Letztere werden zudem in alltäglichen Situationen, nämlich einer (Paar-)Beziehung sowie an einem Arbeitsplatz (symbolisiert durch Schreibtisch und Laptop) gezeigt.

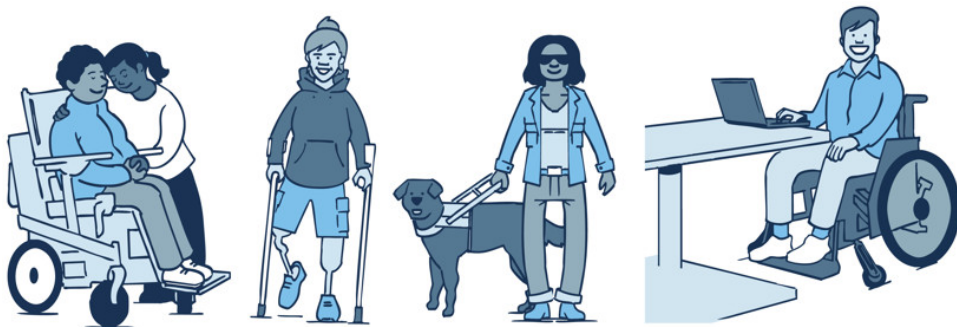


Abbildung 5: Menschliche Figuren mit körperlichen Behinderungen

Als positives Beispiel für inklusive Illustrationen sei an dieser Stelle zudem das Projekt *Inklumoji* der Aktion Mensch genannt (vgl. Aktion Mensch e. V.). Hierbei handelt es sich um eine kostenlose Tastatur-App, die über 40 inklusive Emojis für Smartphones bereitstellt. Gezeigt werden insbesondere Menschen mit körperlichen Behinderungen in unterschiedlichen Alltagssituationen, etwa beim Sport, in Beziehungen oder mit Hilfsmitteln wie Rollstühlen, Prothesen oder Hörgeräten. Auch Bildzeichen in Gebärdensprache sind Bestandteil der Tastatur. Ziel des Projekts ist es, Behinderung als selbstverständlichen Teil der Gesellschaft sichtbar zu machen und Inklusion in der digitalen Kommunikation zu verankern.

4.7 Menschen mit psychischen Erkrankungen

Die visuelle Darstellung psychischer und demnach nicht unmittelbar sichtbarer Krankheiten stellt eine besondere gestalterische Herausforderung dar. Um dennoch einen Zugang zu schaffen, können symbolische und metaphorische Mittel zur Illustration genutzt werden. Metaphern werden auf zwei wesentliche Weisen entwickelt: Zum einen durch die Nutzung etablierter, bildhafter Darstellungsweisen aus der bestehenden „image bank of metaphors“ (vgl. Venkatesan & Saji 2021, S. 41), zum anderen durch die Schaffung neuer Metaphern, die notwendig sind, um die individuellen Erfahrungen mit psychischen Erkrankungen auszudrücken. Beispielsweise gehören zu den häufig verwendeten Metaphern für Depression ein von Gewicht niedergedrückter Körper, das Fallen, Abstürzen oder das Eingeschlossensein in einem Raum – etwa in einer Grube, einem Loch oder einer Blase (vgl. Refaie el 2014, S. 154). Auch die Darstellung eines Schattens, der das Innenleben der Betroffenen über oder neben ihnen abbildet, kann genutzt werden. Vermeintlich charakteristische Körperhaltungen wie eingesunkene, energielose oder traurige Posen können depressive Zustände zwar auch vermitteln, diese Darstellungsform stellt jedoch die Herausforderung dar, zwischen alltäglicher Trauer und pathologischen Symptomen zu differenzieren. Eine entsprechende Farbgebung, z. B. in Grautönen oder Schwarz-Weiß, kann die Visualisierung depressiver Stimmungslagen unterstützen. Der schwarze Hund als Metapher für Depressionen ist ein womöglich bereits seit dem Mittelalter tradiertes Bild (vgl. Foley 2005, S. 4f.). In einem zeitgenössischen Wörterbuch des 19. Jahrhunderts wird die Darstellung wie folgt definiert: „black dog is a frequent figurative expression dialectically for depression of spirits, and melancholy“ (Farmer & Henley 1890, S. 212). Von den genannten Metaphern für Depression wurden im Projekt *Grafiken für die Lehre* das Fallen und der schwarze Hund umgesetzt (siehe Abbildung 6).

Bei der Verwendung sowie Schaffung von Metaphern sollte stets ein sensibler Umgang herrschen, um Klischees zu vermeiden und eine empathische Darstellung zu gewährleisten, die zur Entstigmatisierung von Menschen mit psychischen Erkrankungen beiträgt.

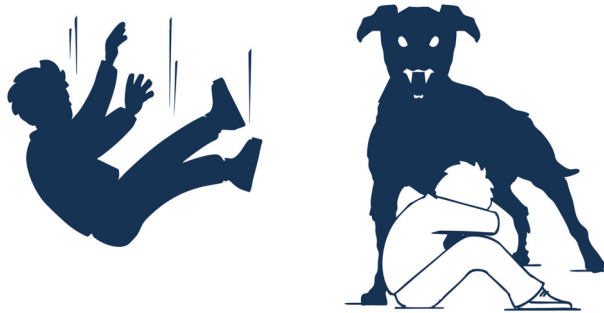


Abbildung 6: Die Metaphern „Fallen“ und „schwarzer Hund“ zur Illustration einer Depression

4.8 Verwendung von Community-Symbolen

Neben der konkreten Darstellung von Figuren können zur Verbildlichung von Personenkreisen auch Symbole, die Communities selbst gewählt haben, zum Einsatz kommen. In der Datenbank *Grafiken für die Lehre* sind die drei im Folgenden genannten Symbole als Illustrationen verfügbar, die entweder einzeln oder in Kombination mit menschlichen Figuren verwendet werden können.

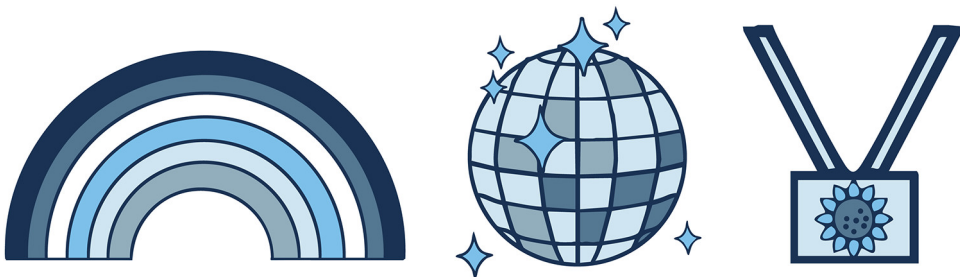


Abbildung 7: Illustrationen der Community-Symbole Regenbogen, Discokugel und Hidden Disability Sunflower

Regenbogen

Das Regenbogen-Symbol ist ein weithin anerkanntes Zeichen für LSBTIQ*, das die Vielfalt sexueller Orientierungen sowie Geschlechtsidentitäten repräsentiert und zur Selbstbezeichnung wie auch Gemeinschaftsbildung dient.

Diskokugel

Das Discokugel-Emoji ist im Online-Kontext neben seiner ursprünglichen Bedeutung für Feierlichkeiten auch ein Symbol für die Inklusion von Menschen mit Behinderungen und ihre Gemeinschaft. Das Symbol entstand, da das Rollstuhl-Emoji nicht alle Arten von Behinderungen repräsentieren kann und sich aus dem Wort „DisCo“ die Bezeichnung „Disabled Community“ ableiten lässt. Das Symbol ermöglicht, die Vielfalt und Sichtbarkeit von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum zu fördern.

Hidden Disability Sunflower

Die Hidden Disability Sunflower ist ein Symbol, das Menschen mit nicht sichtbaren Behinderungen diskret die Möglichkeit gibt, freiwillig auf ihren Unterstützungsbedarf aufmerksam zu machen. Ursprünglich 2016 am Londoner Gatwick Airport eingeführt, steht die Sonnenblume für Stärke, Wachstum und Zuversicht und signalisiert, dass Träger*innen möglicherweise mehr Zeit, Geduld oder Hilfe benötigen. Um das Symbol zu tragen, ist keine formelle Diagnose notwendig, wodurch es niedrigschwellig und zugänglich für Betroffene aller Altersgruppen und Behinderungsarten ist. Die Verbreitung des Symbols trägt dazu bei, die Sensibilität für nicht sichtbare Behinderungen zu stärken (vgl. Hidden Disabilities Sunflower Scheme Limited 2025).

5 Illustrationen-Datenbank

5.1 Struktur der Datenbank

Nachdem die Dateien zunächst zur internen Ablage auf einem NAS-System gespeichert wurden, erfolgt der Zugriff auf die Illustrationen mittlerweile über die Bilddatenbank *easydb*, die allen Mitarbeitenden der Universität Mannheim über ihre Uni-Kennung zugänglich ist. Diese Infrastruktur existierte bereits vor dem Projekt *Grafiken für die Lehre* und diente bisher der Bereitstellung von Fotografien für universitäre Zwecke. Das Projekt konnte somit auf eine bereits etablierte technische Infrastruktur aufbauen. In der Datenbank werden die Illustrationen in den Dateiformaten PNG sowie SVG zum Download angeboten, um eine flexible Weiterverarbeitung zu ermöglichen – von hochauflösenden PNG-Dateien bis zu skalierbaren Vektorformaten (vgl. Abschnitt 3.2). Die PNG-Dateien der gegenständlichen Illustrationen werden zum einen mit weißen Farbflächen sowie ohne Farbflächen und demnach lediglich als Konturen bereitgestellt. Dadurch ist es den Nutzer*innen möglich, die Illustrationen als Umrisse auf sämtliche Hintergründe zu platzieren.

Auf der Datenbank *easydb* sind die Inhalte durch drei Kriterien strukturiert: Erstens werden sie bereits vorgegebenen Kategorien zugeordnet (z. B. Tier, Symbol, Objekt). Zweitens ist jede Illustration mit einer Beschreibung, die den Bildinhalt möglichst genau umfasst, versehen. Und drittens wird jedes Bild mit Synonymen verschlagwortet (z. B. Hund \triangleq Lebewesen, Tier, Haustier, Vierbeiner, Säugetier). Die Beschreibungen und Schlagworte sind dabei auf Deutsch sowie Englisch verfasst. Die Pflege des Archivs ist ein fortlaufender Prozess: Neue Illustrationen werden sukzessive ergänzt, wobei Uploads und Metadatenpflege durch studentische Hilfskräfte erfolgen. Zur Pflege der Datenbank existiert ein Leitfaden, der sowohl für das Hochladen als auch für die Verschlagwortung eine Schritt-für-Schritt-Anleitung enthält.

Vor jedem Download wird den Nutzer*innen ein Pop-up angezeigt, das Hinweise zur Verwendung gibt. ZLL und Marketingabteilung haben sich darauf verständigt, dass alle Elemente des Projekts *Grafiken für die Lehre* ausschließlich im Kontext der Lehre und demnach nicht für Marketingzwecke sowie auf der offiziellen Website und den Social-Media-Kanälen der Universität Mannheim verwendet werden dürfen, da die

Illustrationen nicht Teil der offiziellen Corporate Identity sind. Bei speziellen Einsatzanfragen findet eine direkte Abstimmung zwischen ZLL und dem Brand-Manager der Universität statt, um die korrekte Lizenznutzung sicherzustellen. Im Pop-up ist zudem eine online verfügbare Handreichung verlinkt. Sie enthält praxisorientierte Hinweise zur Nutzung der Illustrationen, Informationen zu den unterstützten Dateiformaten sowie wichtige rechtliche Hinweise zur korrekten Verwendung. Zu den Anwendungsempfehlungen zählen unter anderem Hinweise zur Skalierung der Grafiken, um eine konsistente Strichstärke sicherzustellen, sowie zur ausgewogenen Anordnung von Bildelementen, wobei die bewusste Nutzung von Weißraum hervorgehoben wird, der die Wirkung der Illustrationen unterstützt. Diese Hinweise werden durch anschauliche Beispiele für gelungene und weniger gelungene Anwendungen ergänzt, um die praktische Umsetzung zu erleichtern und die Qualität der visuellen Kommunikation zu fördern. In der Handreichung sind auch die Kontaktdaten der Projektverantwortlichen bereitgestellt, um Rückfragen, Feedback oder die Beauftragung neuer Illustrationen zu ermöglichen.

Lehrende der Universität Mannheim können die Illustrationen von der digitalen Datenbank *easydb* nach Login eigenständig abrufen. Zudem bietet das Medienproduktionsteam des ZLL als Serviceleistung für Lehrende die Umsetzung professioneller Medien- bzw. Videoproduktionen unter Verwendung der Illustrationen an.

5.2 Bedarfserhebung und Einsatz

Zu Beginn des Projekts erfolgte eine Bedarfserhebung, um die inhaltliche Ausrichtung der geplanten Illustrationsdatenbank gezielt an den Anforderungen der Lehrenden auszurichten. Dafür wurden zunächst kommerzielle Bilddatenbanken – darunter Adobe Stock, Pixabay, Unsplash – sowie die universitätsinterne Fotodatenbank hinsichtlich deren Kategorisierung und Verschlagwortung analysiert. Im Projektverlauf kristallisierte sich jedoch zunehmend ein nutzungsorientierter Bedarf heraus: Innerhalb des ZLL sowie durch das InnoMA-Team wurden konkrete Illustrationswünsche formuliert, sodass das Kernteam den Fokus bald von der abstrakten Bedarfsermittlung auf die zielgerichtete Produktion spezifischer Motive verlagerte.

Die Bestellungen neuer Illustrationen wurden über eine in Microsoft Teams bereitgestellte Excel-Liste, die sogenannte Bedarfsliste, gesammelt. Auf diese Liste hatten intern das InnoMA-Koordinationsteam sowie Mitarbeitende des ZLL Zugriff. In der Liste wurden für jede Auftragsanfrage mehrere Angaben zur gewünschten Illustration festgehalten, darunter eine kurze Beschreibung, das Beauftragungsdatum, die gewünschte Fertigstellungsfrist, der Name der anfragenden Person sowie der jeweilige Projektkontext. Sofern vorhanden, konnten zusätzlich Referenzen verlinkt werden, um dem Illustrator eine möglichst präzise Vorstellung der gewünschten Bildinhalte zu vermitteln.

Mittlerweile finden die Illustrationen in vielen Projekten der Universität Mannheim Verwendung, darunter MATilde (vgl. Kapitel 16) und MaDaLi. Auch haben sie Eingang in konkrete Produkte von Lehrenden gefunden, die zusammen mit dem Medienproduktionsteam des ZLL realisiert wurden: beispielsweise eine mehrteilige Reihe von Talking-Head-Videos für die Anglistische Linguistik sowie ein Animationsvideo

zum Thema Klassismus für den Fachbereich Sozialwissenschaften. Aufgrund der freien Zugänglichkeit der Datenbank finden sich die Illustrationen auch in Produkten (z. B. Präsentationen), die unabhängig vom ZLL-Medienproduktionsteam entstehen.

6 Erkenntnisse und Herausforderungen

Die Kernziele des Projekts – der Aufbau einer universitätsinternen Illustrationendatenbank mit Bildmaterialien für die Anwendung in der Lehre sowie die Entwicklung einer konsistenten sowie möglichst inklusiven und diversitätssensiblen Bildsprache – wurden erreicht. Der Abstimmungsprozess zwischen den verschiedenen Stakeholdern war zwar langwierig, jedoch erachtet das Kernteam es nach wie vor als sehr bedeutsam, unterschiedliche Perspektiven frühzeitig einzubeziehen, um eine breite Akzeptanz und praktische Umsetzbarkeit sicherzustellen. Der abteilungsübergreifende Austausch zum Projekt hat außerdem dazu beigetragen, die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen zu intensivieren, sodass auch nachfolgende Projekte davon profitieren.

Die Kontaktaufnahme mit unterschiedlichen Personenkreisen zum Feedback über die Darstellung menschlicher Figuren gelang nicht immer, die zustande gekommenen Gespräche erwiesen sich jedoch als äußerst erkenntnisreich.

Bei bestimmten nationalen Symbolen, wie etwa Flaggen oder Landesumrissen, erwiesen sich lizenzrechtliche Einschränkungen. Auf sie kann kein urheberrechtlicher Anspruch (z. B. in Form eines Copyrights) erhoben werden, da die Rechte u. a. bei den jeweiligen Staaten liegen. Dies wurde insofern problematisch, als dass aus internen Gründen auf *easydb* stets ein Copyright-Verweis (in Bezug auf die Universität oder eine natürliche Person) angelegt werden muss. Demnach konnten Flaggen wie auch Landesumrisse nicht in den Katalog aufgenommen werden.

7 Fazit und Perspektiven

Die Projekterfahrung hat wesentliche Erkenntnisse für die zukünftige Weiterentwicklung und Übertragbarkeit des Ansatzes geliefert. Eine frühzeitige Klärung der Nutzungsrechte mit allen Produzierenden respektive Zeichnenden, idealerweise auch im Hinblick auf offene Bildungsressourcen (OER), erweist sich als Voraussetzung für eine rechtssichere und nachhaltige Nutzung der Illustrationen. Zudem ist ausreichend Zeit für die stilistische Entwicklungsphase einzukalkulieren, die neben Recherche auch den regelmäßigen Austausch mit Stakeholdern, den Nutzer*innen sowie den visuell dargestellten Personenkreisen umfasst. Dabei geht es auch darum, den Mehrwert professioneller Illustrationen gegenüber allen Stakeholdern transparent zu machen. Schließlich müssen sowohl die technische Infrastruktur für die Bereitstellung der Illustrationen als auch die regelmäßige Datenbankpflege gewährleistet sein.

Für andere Hochschulen kann das Projekt als übertragbares Modell dienen: Der systematische Aufbau einer Illustrationendatenbank mit klaren gestalterischen Stan-

dards schafft einen erheblichen Mehrwert für digitale als auch analoge Lehrformate. Entscheidende Erfolgsfaktoren sind dabei die Kooperation mit professionellen Illustrator*innen, geeignete Softwarelösungen, die Unterstützung durch Hilfskräfte, die Einbindung verschiedener Stakeholder (z. B. Marketingabteilung, Gleichstellungs- sowie Antidiskriminierungsbeauftragte, Studierendeninitiativen, Lehrende) sowie ein gutes Projektmanagement. Trotz seines formellen Abschlusses versteht das Kernteam das Vorhaben als einen fortlaufenden Prozess, bei dem neue Bedarfe kontinuierlich aufgenommen und insbesondere die Darstellung menschlicher Figuren regelmäßig unter dem Gesichtspunkt größtmöglicher Inklusivität und Diversität überprüft sowie erweitert werden sollte. Langfristig soll *Grafiken für die Lehre* nicht nur die visuelle Qualität der Lehrmaterialien an der Universität Mannheim verbessern, sondern kann auch als Modellprojekt für andere Hochschulen dienen.

Literatur

- Aguayo-Krauthausen, R. (08.05.2022) Geteiltes Licht. Behinderung und Inklusion im Film. *Die Zeit*. Verfügbar unter <https://www.zeit.de/kultur/film/2022-05/behinderung-inklusion-film-serie> (Zugriff am: 10.12.2025).
- Aktion Mensch e. V. (o. D.) Inklusive Emojis. Verfügbar unter <https://www.aktion-mensch.de/dafuer-stehen-wir/das-bewirken-wir/inklumoji> (Zugriff am: 10.12.2025).
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255 (5044), S. 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Catchpole, L, & Catchpole, J. (2022). *Disability: Tips for illustrators by real life disabled publishing people*. Verfügbar unter <https://thecatchpoles.net/2022/02/16/disability-tips-for-illustrators-by-real-life-disabled-publishing-people/> (Zugriff am: 30.10.2025).
- Diversify (November 2020) *Tyrion-Test*. Verfügbar unter https://diversify.blogs.hoou.de/wp-content/uploads/2020/11/Diversify_Tyrion_Test.pdf (Zugriff am: 10.12.2025).
- Diversify (2020). *Vito-Russo-Test*. Verfügbar unter https://diversify.blogs.hoou.de/wp-content/uploads/2020/10/Diversify_Vito-Russo-Test-V1.pdf (Zugriff am: 10.12.2025).
- Dudenredaktion (o. D.) *Sensitivity-Reading*. Verfügbar unter <https://www.duden.de/sprachwissen/sprache-und-kommunikation/sensitivity-reading> (Zugriff am: 30.10.2025).
- Farmer, J., & Henley W. (1890–1904). *Slang and its analogues, past and present*. Printed for subscribers only. Verfügbar unter <https://archive.org/details/slangitsanalogue02farmuoft/page/n5/mode/2up> (Zugriff am: 30.10.2025).
- Foley, P. (Januar 2005). *„Black dog“ as a metaphor for depression: A brief history*. Black Dog Institute. Verfügbar unter https://www.alienson.com/files/Black-dog-as-a-metaphor-for-depression_a-brief-history_by-Paul-Foley.pdf (Zugriff am: 30.10.2025).
- Hidden Disabilities Sunflower Scheme Limited (o. D.). *Non-visible disabilities*. Verfügbar unter <https://hdsunflower.com/uk/insights/category/invisible-disabilities> (Zugriff am: 30.10.2025).
- Jäckel, M. (2009). Ältere Menschen in der Werbung. In B. Schorb, A. Hartung, & W. Reißmann (Hg.), *Medien und höheres Lebensalter*, 130–145. GWV Fachverlage. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91900-3_10

- LaGrande, N. (2019). *Wie Tests fehlende Diversität in Filmen sichtbar machen*. Verfügbar unter <https://leidmedien.de/bechdel-tyrion-diversity-filmbranche/> (Zugriff am: 15.12.2025).
- Matthew, N., & Clow, S. (2007). Putting disabled children in the picture: Promoting inclusive children's books and media. *International Journal of Early Childhood*, 39(2), 65–78. <https://doi.org/10.1007/BF03178225>
- Mayer, A.-K. (2009). Vermittelte Altersbilder und individuelle Altersstereotype. In B. Schorb, A. Hartung, & W. Reißmann (Hg.), *Medien und höheres Lebensalter*, 114–129. GWV Fachverlage. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91900-3_9
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- McCloud, S. (1993). *Understanding comics*. William Morrow.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195066661.001.0001>
- Price, C. L., Ostrosky, M. M., & Mouzourou, C. (2015). Exploring representations of characters with disabilities in library books. *Early Childhood Education Journal*, 44(6), 563–572. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0740-3>
- Refaie, E. el (2014). Looking on the dark and bright side: Creative metaphors of depression in two graphic memoirs. *Auto/Biography Studies*, 29(1), 149–174. <https://doi.org/10.1080/08989575.2014.921989>
- Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. (o. D.). *Bechdel-Test*. Verfügbar unter <https://www.haw-hamburg.de/fileadmin/Gleichstellung/PDF/Diversity/Bechdel-Test.pdf> (Zugriff am: 10.12.2025).
- Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. *Selbsttest zur diversitätsbewussten Bildgestaltung*. Verfügbar unter https://www.haw-hamburg.de/fileadmin/Gleichstellung/PDF/Diversity/Selbsttest_zur_diversit%C3%A4tsbewussten_Bildgestaltung.pdf (Zugriff am: 15.12.2025).
- Sina, V. (2021). Comic, Körper und die Kategorie Gender. Geschlechtlich codierte Visualisierungsmechanismen im Superheld_innen-Genre. In I. M. Krüger-Fürhoff & N. Schmidt (Hg.), *CLOSURE. Kieler e-Journal für Comicforschung. Spezialausgabe 7.5: Körperkonstruktionen im Comic*, 31–53.
- Tylka, T. (2019). Overview of the field of positive body image. In E. Daniels, M. Gillen, & Ch. Markey (Hg.), *Body Positive. Understanding and Improving Body Image in Science and Practice*, 6–33. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108297653.002>
- Unterbruner, U. (2007). Multimedia-Lernen und Cognitive Load. In D. Krüger & H. Vogt (Hg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_14
- Venkatesan, S., & Saji, S. (2021). Drawing the mind: Aesthetics of representing mental illness in select graphic memoirs. *Health (London, England 1997)*, 25(1), 37–50. <https://doi.org/10.1177/1363459319846930>

Autor*innen

Annika Frank war am Zentrum für Lehren und Lernen der Universität Mannheim von 2021 bis 2025 als Creative Director für die Leitung des Medienproduktionsteams zuständig. Sie initiierte und leitete das Projekt *Grafiken für die Lehre*. Frank hat Kultur & Wirtschaft: Germanistik an der Universität Mannheim studiert und ist dort Doktorandin am Lehrstuhl für Neuere Germanistik II. Zudem ist Frank als Illustratorin wie auch Cartoonistin für Verlage, Zeitungen, öffentliche Einrichtungen sowie Unternehmen tätig.

Ansgar Lorenz ist Diplom-Designer (Abschluss an der HGB Leipzig und der FH Münster/Fachbereich Design) mit über 17 Jahren Berufserfahrung. Er hat umfangreiche Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Wissenschaftsverlagen (z. B. Wilhelm Fink, DeGruyter) sowie mit mehreren Universitäten (u. a. Mannheim, Freiburg, Berlin, Münster) und demnach Expertise in der Visualisierung von wissenschaftlichen Inhalten.

Zur Rolle von IT, Technik und Infrastruktur in der digitalen Hochschullehre

NIKO BALDUS, LAURA GELB

Zusammenfassung

Der Beitrag reflektiert den Aufbau von Infrastrukturen für digitale Lehre im Projekt InnoMA an der Universität Mannheim und zeigt, wie technische, räumliche und organisatorische Maßnahmen gemeinsam zur Unterstützung hybrider und digitaler Lehrformate beitragen. Im Mittelpunkt stehen die Entwicklung verlässlicher Lehrräume, die Weiterentwicklung bestehender Plattformen, der Einsatz externer Softwarelösungen sowie der Aufbau eines professionellen Videostudios. Die Erfahrungen verdeutlichen, dass erfolgreiche Lehrentwicklung nicht allein auf Einzelinnovationen beruht, sondern auf dem Zusammenspiel didaktischer Zielsetzungen, technischer Infrastrukturen und organisatorischer Unterstützung. Der Beitrag versteht digitale Lehre als soziotechnischen Entwicklungsprozess und zeigt, wie Hochschulen durch integrierte Infrastrukturstrategien nachhaltige und skalierbare Rahmenbedingungen für zeitgemäße Lehre schaffen können.

Abstract

This contribution reflects on the development of infrastructures for digital teaching within the InnoMA project at the University of Mannheim and illustrates how technical, spatial, and organizational measures jointly support hybrid and digital teaching formats. Central to the discussion are the development of reliable teaching spaces, the enhancement of existing platforms, the use of external software solutions, and the establishment of a professional video studio. The experiences demonstrate that successful teaching development does not rely solely on individual innovations but on the interplay of didactic objectives, technical infrastructures, and organizational support. The contribution conceptualizes digital teaching as a socio-technical development process and shows how universities can create sustainable and scalable conditions for contemporary teaching through integrated infrastructure strategies.

1 Einführung

Neben der Förderung innovativer digitaler Lehr-Lern-Formate und der begleitenden Qualitätssicherung durch Evaluation bildete der Ausbau von Support, IT, Technik und Infrastruktur die dritte zentrale Säule des InnoMA-Projekts. Unter Infrastruktur fassen wir hier Räume/Medientechnik, zentrale Plattformen (LMS) sowie unterstützende

Produktionsstrukturen und Softwarelizenzen. In dem Projekt wurden einerseits technische Innovationen, die in einzelnen Lehr-Lern-Projekten entstanden sind, in den Transfer überführt und perspektivisch allen Lehrenden zugänglich gemacht. Andererseits wurden universitätsweite Maßnahmen umgesetzt, um die Rahmenbedingungen für digitales Lehren und Lernen nachhaltig zu verbessern, innovative Formate zu ermöglichen und langfristig zu besseren Studienbedingungen beizutragen.

Dazu gehörten insbesondere (a) die Weiterentwicklung von Seminarräumen und Hörsälen für synchrone hybride Lehre (Reinmann 2021), (b) die Weiterentwicklung der Lernplattform ILIAS, (c) die Bereitstellung ergänzender Softwarelizenzen sowie (d) der Aufbau eines Videostudios zur Produktion professioneller Lernmedien. Der Beitrag nimmt damit die IT-, Technik- und Infrastrukturperspektive auf InnoMA ein, bündelt zentrale Erfahrungen („lessons learned“) und leitet Empfehlungen für ähnliche Vorhaben ab.

2 Ausbau von Hörsälen & Seminarräumen für hybride Lehre

2.1 Motivation & Ausgangslage

Bereits vor der Pandemie war an der Universität Mannheim – wie an vielen Hochschulen in Deutschland – Infrastruktur für asynchrone Lehre vorhanden, insbesondere für (teil-)automatisierte Vorlesungsaufzeichnungen. Synchrone hybride Lehre hingegen spielte zu diesem Zeitpunkt noch eine untergeordnete Rolle, was sich auch in der Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen widerspiegelte.

Vor diesem Hintergrund setzte sich die Universität Mannheim das Ziel, Hörsäle und Seminarräume systematisch für synchrone hybride Lehrszenarien auszubauen und damit die infrastrukturellen Voraussetzungen für digitale Lehrangebote nachhaltig zu verbessern. Im Fokus stand dabei synchrone hybride Lehre, bei der Studierende zeitgleich entweder vor Ort oder online an Lehrveranstaltungen teilnehmen (Reinmann 2021).

Das InnoMA-Projekt fiel in eine frühe Entwicklungsphase hybrider Lehrkonzepte und konnte maßgeblich zur Umsetzung dieser Zielsetzung beitragen. Für die Weiterentwicklung der Räume wurden folgende Anforderungen formuliert:

- gleichwertige Partizipation von Studierenden vor Ort und zugeschalteten Teilnehmenden (Raes et al. 2020; Thomas & Bryson 2021),
- intuitive Nutzbarkeit der technischen Lösungen für Lehrende und Studierende,
- geringer Supportaufwand im laufenden Betrieb,
- Übertragbarkeit der Lösungen auf möglichst viele Räume.

Eine weitere zentrale Anforderung war die gleichmäßige Verteilung hybrid ausgestatteter Räume über den Campus, um Lehrenden und Studierenden aller Fächer einen räumlich nahen Zugang zu geeigneten Lehrumgebungen zu ermöglichen.

2.2 Erfolgsfaktoren

Um kurzfristig tragfähige Maßnahmen entwickeln zu können, wurden technische Messungen sowie Rückmeldungen von Lehrenden und Studierenden erhoben. Zentral waren hier insbesondere Fragen im Kontext der gleichwertigen Partizipation von Studierenden (Raumakustik und die Einbindung zugeschalteter Studierender in die Lehrveranstaltung). An dem Prozess beteiligt waren Lehrende, Studierende, das Zentrum für Lehren und Lernen, das Dezernat für Bau und Technik sowie insbesondere die Universitäts-IT.

Gute Akustik als Must-have

Bei ersten Experimenten zur Technik wurde schnell deutlich, dass eine gute Akustik, das heißt eine störungsfreie Übertragung der Stimmen aus dem Lehrraum an die heimischen Bildschirme und vice versa, der kritischste Erfolgsfaktor hybrider Lehre ist (Raes et al. 2020) – und für die Universität Mannheim gleichsam eine wesentliche Herausforderung, da sich viele Lehrräume im Barockschloss Mannheim befinden. Das bedeutet: hohe Decken und Vorgaben durch den Denkmalschutz, was sich in der Regel negativ auf die Möglichkeiten zur Verbesserung der Raumakustik auswirkt. Die Mitarbeiter*innen des Teams für Medientechnik führten systematische Akustikmessungen mit professionellem Messequipment in allen für hybride Lehre infrage kommenden Räumen durch. Das Ergebnis war wenig überraschend: Insbesondere die hohen Räume im Schloss erwiesen sich oftmals als ungeeignet für hybride Lehre, sofern nicht schon akustisch wirksame Maßnahmen wie beispielsweise Akustikpaneele in den Räumen umgesetzt worden waren.

Einbindung zugeschalteter Studierender

Neben einer guten Akustik und selbstverständlich einer gut funktionierenden Anbindung der heimischen Arbeitszimmer liegt eine weitere zentrale Herausforderung für hybride Lehrveranstaltungen in der Lehre selbst (Basner & Persike 2024; Raes et al. 2020). Waren Studierende zuvor entweder digital *oder* in Präsenz anwesend, müssen jetzt zwei Gruppen parallel adressiert werden, was eine andere didaktische und methodische Herangehensweise erfordert. Viele Lehrende hatten zwar den Anspruch, keine Gruppe vor der anderen zu priorisieren, doch war dies in der Praxis nicht leicht zu bewerkstelligen.

Eine zentrale Rolle für die gleichwertige Einbindung aller Teilnehmenden spielt aus technischer Perspektive die Nutzung von Kameras und Bildschirmen. Während Studien zu Lehrvideos zu uneinheitlichen Ergebnissen gelangen, ob die Sichtbarkeit der sprechenden Person lernförderlich oder potenziell ablenkend wirkt (Henderson & Schroeder 2021), zeigte sich in der praktischen Umsetzung synchron hybrider Lehrveranstaltungen deutlich, dass die Sichtbarkeit der Lehrperson sowie der Studierenden untereinander wesentlich zu Orientierung, Aufmerksamkeit und Interaktion beiträgt. Sie ermöglicht es Lehrenden, Reaktionen beider Gruppen wahrzunehmen und gezielter auf Beiträge zu reagieren, während Studierende über ein stärkeres Gefühl sozialer Einbindung berichten. Dies steht im Einklang mit Befunden, wonach Sichtbarkeit ihre

Wirkung nicht isoliert entfaltet, sondern im Zusammenspiel mit der didaktischen Steuerung durch die Lehrperson (Teaching Presence) die Social Presence fördert und gemeinsame Lernpraxis unterstützt (Anderson et al. 2001; Raes et al. 2020).

Ergänzend unterstützen mehrere Projektionsflächen im Raum die parallele Nutzung digitaler Werkzeuge, etwa von Whiteboard-Anwendungen, und erleichtern so die Verbindung von Präsenz- und Onlineaktivitäten innerhalb einer gemeinsamen Lernumgebung.

Datenschutz

Datenschutzrechtliche Fragen sind im Kontext hybrider Lehre besonders relevant. Bezogen auf die Ausstattung der Räume wurde darauf hingewirkt, eine datenschutzkonforme Nutzung technisch zu unterstützen, indem unzulässige Verwendungen erschwert, Lehrende für eine rechtmäßige Nutzung sensibilisiert, datenschutzfreundliche Alternativen angeboten und datenschutzrelevante Nutzungen gegenüber den Teilnehmenden transparent gemacht wurden. Ziel war es dabei nicht nur, formale Vorgaben einzuhalten¹, sondern auch Hemmnisse zu reduzieren, die sich negativ auf die aktive Teilnahme der Studierenden auswirken können. Datenschutz wurde somit zugleich als Voraussetzung für Vertrauen und Beteiligungsbereitschaft verstanden.

Verlässlichkeit und Standardisierung

Die Hybridisierung von Lehrräumen erhöht sowohl die technische Komplexität als auch die Anforderungen an deren Nutzung. Um Lehrende nicht zusätzlich durch fehleranfällige oder schwer bedienbare Systeme zu belasten und zugleich den Supportaufwand für Medientechnik und Hochschuldidaktik begrenzen zu können, war die Entwicklung robuster, intuitiv nutzbarer und raumübergreifend einsetzbarer standardisierter Lösungen erforderlich. Standardisierung und technische Verlässlichkeit erwiesen sich zudem als zentrale Faktoren für eine nachhaltige Ressourcenplanung, da störanfällige Komponenten langfristig erhöhte Betriebs- und Supportkosten verursachen, während skalierbare, einheitliche Lösungen ökonomische Effizienzgewinne ermöglichen.

2.3 Was konkret umgesetzt wurde

Vor dem Hintergrund dieser grundsätzlichen Überlegungen wurden im Zuge des InnoMA-Projekts die während der Pandemie geschaffenen räumlichen und technischen Voraussetzungen für hybride Lehre campusweit weiter ausgebaut. Als Videokonferenzsystem für die Lehre wird an der Universität Mannheim seit der Pandemie Zoom genutzt; hierfür lag zu Projektbeginn bereits eine Campuslizenz vor.

Die Hörsäle

Die großen Hörsäle an der Universität Mannheim waren bereits vor Corona mit integrierten Systemen für Vorlesungsaufzeichnung (Extron SMP) ausgestattet. Die Ausstat-

¹ Rechtliche Informationen zu den Anforderungen des Datenschutzes in der Lehre finden sich beispielsweise bei ZENDAS – Zentrale Datenschutzstelle der baden-württembergischen Universitäten (2025).

tung wurde auf insgesamt fünfzehn Hörsäle erweitert, sodass Veranstaltungen ohne zusätzlichen Aufwand dokumentiert und Mitschnitte bereitgestellt werden konnten.

Für hybride Vorlesungen erwies sich die Verfügbarkeit von zwei Projektionsflächen als besonderer Vorteil. So konnte beispielsweise über den Hauptprojektor die Präsentation angezeigt werden, während über einen Nebenprojektor oder ein Großdisplay Fragen aus dem Zoom-Plenum – etwa aus dem Chat oder einem weiteren digitalen Tool – eingeblendet wurden. Da diese Veranstaltungsformate häufig zumindest teilweise aufgezeichnet werden, wurde auf diese Weise zugleich ermöglicht, Fragen auch schriftlich zu stellen, ohne dass die eigene Stimme in der Aufzeichnung erscheint, weil das Mikrofon nicht korrekt eingestellt war und die Stimme aus Versehen übertragen hat. Diese Wahlfreiheit senkte Hemmschwellen für Rückfragen und unterstützte zugleich datenschutzfreundliche Beteiligungsformen. Eine laufende Aufzeichnung wurde zudem durch ein rotes Licht am Pult transparent gemacht.

Teil der Ausstattung sind auch Kameras (AVER, Panasonic), die auf den Pultbereich ausgerichtet sind und die anhand von Presets über ein Touchpanel am Pult auf bestimmte Ausschnitte im Pultbereich fokussiert werden können, beispielsweise die Tafel oder ein Rednerpult. Das Touchpanel fungiert zugleich als zentrale Steuereinheit der Hörsaaltechnik. Dessen Layout wurde standardisiert und im Projektverlauf iterativ weiterentwickelt, um die Bedienung möglichst intuitiv zu gestalten.

In sechs Hörsälen wurde die Ausstattung um Raummikrofone (Nureva HDL Mikrofonarray) sowie Speaker-Tracking-Kameras ergänzt, um hybride Lehrsituationen mit zugeschalteten Teilnehmenden zuverlässig zu unterstützen. Die Speaker-Tracking-Kameras wurden auf Wunsch der Lehrenden installiert, da sie so nicht 90 Minuten an einer Stelle stehen bleiben mussten. Dadurch wurden zugleich didaktische Handlungsspielräume erweitert, etwa für bewegungsbasierte Präsentationsformen und dialogischere Settings. Die Auswahl der Raummikrofone war ein längerer Prozess, da ein System benötigt wurde, das möglichst keine Störgeräusche überträgt, wie das Tippen auf einer Tastatur oder das Rascheln von Papier. Gleichzeitig müssen die Stimmen aus dem Raum aber gezielt übermittelt werden.

Die Seminarräume

Parallel wurden sechs Seminarräume in drei Ausbaustufen mit Fokus auf hybride Lehrszenarien modernisiert, jeweils zugeschnitten auf typische Gruppengrößen und Interaktionsbedarfe. Damit standen von der kleingruppentauglichen Basislösung bis hin zur auf hybride Gruppenarbeit ausgelegten Variante passgenaue Räume zur Verfügung (s. u.). Die Räume sind über den Campus verteilt; im zentralen Gebäude, dem Schloss, konnten aufgrund der baulichen Gegebenheiten zunächst nur zwei Seminarräume ausgebaut werden.

Zentrale Planungsentscheidungen zur Erhöhung der gegenseitigen Sichtbarkeit der teilnehmenden Gruppen waren – analog zur Ausstattung der Hörsäle – die Schaffung von Voraussetzungen für Videoübertragungen sowie die Festlegung auf zwei Projektionsflächen. In den Seminarräumen dienen diese jedoch nicht der parallelen Anzeige von Präsentation und Chat, sondern der gleichzeitigen Sichtbarkeit von Prä-

sentationsinhalten und zugeschalteten Personen. Auf diese Weise wird das „Eine-Gruppe-Gefühl“ unterstützt; zugleich verband sich mit diesem Ansatz die Erwartung, dass die sichtbare Anwesenheit der Online-Teilnehmenden die Kameraeinschaltung im häuslichen Umfeld begünstigt. Da in den Seminarräumen insbesondere diskursive und interaktive Lehrformate umgesetzt werden, wurde hier zudem besonderer Wert auf eine gute Akustik und eine passende Mikrofonierung gelegt.

Die Ausbaustufen der Räume richten sich nach typischen Lehrsituationen und der jeweils angestrebten Interaktionstiefe. Stufe 1 adressiert Kleingruppen mit bis zu zwölf Teilnehmenden, etwa in Seminaren, Kolloquien oder Besprechungen. Hier wurde eine MeetingOwl als *All-in-One*-Lösung eingesetzt. Der Ansatz erwies sich als robust und schnell einsatzbereit: Personen im Raum werden über 360-Grad-Mikrofone und Kameras zuverlässig erfasst und die Owl wurde und wird als Plug-and-Play-Lösung, die nicht fehleranfällig ist, von den Lehrenden sehr geschätzt.



Abbildung 1: Schloss, Raum SO 322 (Quelle: Universität Mannheim)

Stufe 2 ist auf mittlere Gruppengrößen von bis zu 20 Teilnehmenden ausgelegt und adressiert typische Seminarszenarien. Kern der Ausstattung ist ein Hörsaal-PC, der ein anspruchsvolleres technisches Setup ermöglicht.

Für die Videoübertragung wurden – analog zu den Hörsälen – eine Speaker-Tracking-Kamera (AVER DL30) sowie ein auf die Gruppe gerichtetes Videokonferenzsystem (Crestron UC-SB1) mit Raumkamera und integriertem Mikrofon installiert. Dadurch sind Wortbeiträge im Raum und online zugleich sichtbar und hörbar, und Diskussionen bleiben für beide Gruppen nachvollziehbar. Da die Akustik je nach sprechender Person, Raummaßen und Belegung auch mit diesem Setup herausfordernd sein kann, wurden ergänzend Mikrofonwürfel (Catchbox) beschafft, die dem jeweils aktuell Sprechenden zugeworfen werden. Diese Lösung erhöhte die Verständlichkeit deutlich und wurde von Lehrenden und Studierenden schnell angenommen.

Die Konfiguration eignet sich insbesondere für Seminare mit Live-Fragerunden, Diskussionen, übungsbasierte Formate mit Demonstrationen sowie Gastvorträge. Die Ausstattung erleichtert es Lehrenden zudem, zwischen Input-, Diskussions- und Demonstrationsphasen flexibel zu wechseln.



Abbildung 2: Gebäude L 7 3–5, Raum P44 (Quelle: Universität Mannheim)

Stufe 3 erweitert die vorhergehende Stufe um Möglichkeiten zur hybriden Gruppenarbeit. Dazu wurden fünf Besprechungsinseln mit je einem Bildschirm und einer Mini-Videokonferenz-Bar (HP Poly Studio 15) eingerichtet. Die Inseln ermöglichen parallele Arbeitsphasen mit Zoom-Breakouts, bei denen lokale und zugeschaltete Studierende gemeinsam in einer Gruppe arbeiten können. Gleichzeitig sind die Inseln akustisch wirksam, sodass sich die Diskussionen der Gruppen nicht gegenseitig stören. Der Wechsel zwischen frontalem Einstieg und Gruppenphase ist ohne Technikbruch möglich, was flexible didaktische Übergänge unterstützt. In dieser Form wurde zunächst ein Raum ausgestattet; er diente als Erprobungsraum und bildete die Grundlage für nachfolgende Raumentwicklungsprojekte.



Abbildung 3: Gebäude B6 30–32, Raum 209 (Quelle: Universität Mannheim)

2.4 Betrieb, Support & Prozesse

Die Gestaltung der hybriden Lehrräume folgte dem Ziel, eine verlässliche Nutzung auch ohne permanente Vor-Ort-Betreuung zu ermöglichen. Aus einer soziotechnischen Perspektive sind Lehrräume dabei als integrierte Handlungssysteme zu verstehen, in denen technische Infrastrukturen, organisatorische Rahmenbedingungen und menschliche Akteure wechselseitig aufeinander wirken. Vor diesem Hintergrund wurden begleitende Unterstützungsangebote etabliert, darunter ausführliche Online-Handouts, komprimierte Kurzanleitungen direkt im Raum sowie buchbare Einführungen durch das Team der Medientechnik. Diese Angebote wurden breit kommuniziert.

Gleichwohl zeigte sich, dass eine flächendeckende vorgelagerte Schulung aller Lehrenden nur begrenzt realisierbar ist. In der Praxis setzen sich viele Lehrende erst

unmittelbar vor Beginn einer Lehrveranstaltung mit der technischen Ausstattung auseinander. Die Nutzungssituation ist damit regelmäßig durch Zeitdruck, situative Unsicherheit und eine erhöhte kognitive Belastung gekennzeichnet. Vor diesem Hintergrund erwies sich die Reduktion der extrinsischen kognitiven Belastung (Sweller et al. 2011) als zentraler Gestaltungsfaktor. Sowohl die technischen Setups als auch die bereitgestellten Anleitungen wurden so konzipiert, dass sie schnell erfassbar sind, eine eindeutige Handlungsführung bieten und Fehlbedienungen möglichst ausschließen.

Die Auswertung der Supportanfragen über das zentrale Ticketsystem der Universitäts-IT bestätigte diese Perspektive: Ein Großteil der gemeldeten Störungen ließ sich auf Anwenderfehler zurückführen und weniger auf technische Defekte. Alle Störungen wurden zentral erfasst; wiederkehrende Fehlerbilder dienten als empirische Grundlage für iterative Anpassungen der Presets, der verbauten Hardware sowie der Schulungs- und Informationsmaterialien. Dieser zyklische Rückkopplungsprozess zwischen Nutzungspraxis, Support und technischer Weiterentwicklung trägt dazu bei, die Usability der Systeme kontinuierlich zu verbessern und die Handlungssicherheit der Lehrenden im hochschulischen Alltag zu erhöhen.

2.5 Fazit und Ausblick Raumentwicklung

Die erforderliche Weiterentwicklung von Seminarräumen und Hörsälen hat an der Universität Mannheim generell die Themen *Räume* und *lehr-lernförderliche Raumgestaltung* mehr in den Vordergrund gerückt. Die während der Förderung gemachten Erfahrungen haben dazu maßgeblich beigetragen. Inzwischen ist mit dem im Rahmen einer Projektförderung entwickelten EduSpace² ein Raum entstanden, der auf interaktive, flexible und hybride Lehre hin optimiert wurde. Die eingangs erwähnten Akustikmessungen haben zudem bei einer bereits laufenden Baumaßnahme im Mannheimer Schloss zu aufwendigen Nachbesserungen in der Akustikplanung von zwölf Hörsälen/Seminarräumen geführt.

Herausfordernd bleibt weiterhin, die Komplexität und Vielfalt in den technischen Systemen sowohl für die Anwender*innen als auch für den Support beherrschbar zu gestalten. Hier soll zukünftig die Standardisierung noch stärker vorangetrieben werden. Auch gilt es, weitere Möglichkeiten auszuloten, wie die Zielgruppe der Lehrenden erreicht und zielgerichtet sowohl technisch als auch didaktisch unterstützt werden kann.

3 Lernplattform ILIAS und ergänzende Softwarelizenzen

3.1 Motivation und Ausgangslage

Hinsichtlich des Einsatzes digitaler Tools in der Lehre sind Learning-Management-Systeme (LMS) weiterhin zentral. Das an der Universität Mannheim genutzte ILIAS steht allen Studierenden und Lehrenden zur Verfügung und wird sowohl für die regu-

2 https://www.uni-mannheim.de/media/Einrichtungen/it/Medientechnik/Raeume/L9_1-2_004_EduSpace.pdf.

läre Lehre als auch – in einer separaten Instanz – für digitale Prüfungen eingesetzt. Entsprechend hoch ist die Relevanz eines stabilen, bedarfsgerechten Betriebs der Lernplattformen.

Im Projekt InnoMA zeigte sich jedoch, dass weder die im ILIAS-Core standardmäßig verfügbaren Anwendungen noch die lokal ergänzten Tools sämtliche spezifischen Anforderungen der geförderten Lehrprojekte abdecken konnten. Da der Erfolg einzelner Vorhaben unmittelbar von bestimmten Funktionalitäten abhing, mussten hierfür zusätzliche Lösungen entwickelt oder bereitgestellt werden.

Daraus ergaben sich unterschiedliche Umsetzungsstrategien – von Eigenentwicklungen über externe Beauftragungen bis hin zum Einsatz externer Softwarelösungen.

3.2 Eigenentwicklungen

Im Projekt InnoMA wurden für mehrere Lehrprojekte Eigenentwicklungen innerhalb von ILIAS umgesetzt. In der Regel erweiterten diese bestehende Werkzeuge um projektspezifische Funktionen. Einige Beispiele verdeutlichen die Bandbreite der Ansätze:

Im Projekt *Social Video Learning – Videoannotation in der BWL* wurden im Rahmen eines Inverted Classroom-Ansatzes Videos in der Selbstlernphase eingesetzt. Eine zentrale Herausforderung bestand darin, dass Fragen zu den videobasierten Lerninhalten häufig erst zeitversetzt – etwa in der nächsten Präsenzsitzung – geklärt werden konnten.

Vor diesem Hintergrund wurde das ILIAS-Objekt „Interaktives Video“ weiterentwickelt. Es ermöglicht Lehrenden, Videos als Stream bereitzustellen. Die Videos können dann zeitcodiert kommentiert werden. Kommentare können entweder privat für das eigene Lernen oder öffentlich für Kommiliton*innen und Lehrende sichtbar erfolgen. In der ursprünglichen Version war es jedoch nicht möglich, direkt auf bestehende Kommentare zu antworten, was zu zahlreichen Einzelmarkierungen auf der Zeitleiste führte und die Zuordnung von Rückmeldungen erschwerte. Daher wurde eine Thread-Funktion implementiert, die dialogische Austauschprozesse unterstützt. Diese Entwicklung erfolgte durch einen Mitarbeiter der Universitäts-IT in enger Abstimmung mit dem verantwortlichen Lehrstuhl der Betriebswirtschaftslehre.

Im Projekt *Systemfeedback Programmierumgebung* im Fachbereich Informatik wurden bestehende Aufgabentypen in ILIAS erweitert. Dadurch konnten zentrale Kompetenzen – insbesondere die grafische Darstellung strukturierter Daten sowie die Überprüfung und Korrektur von Programmcode – gezielter gefördert werden. In Kombination mit automatisiertem Feedback entstand eine Lernumgebung, die wiederholtes und intensives Üben ermöglichte.

Zwei weitere Projekte fokussierten auf individualisierte Lernunterstützung durch Empfehlungssysteme. Im Fachbereich Informatik wurde ein sogenannter „Learning Recommender“ entwickelt, der Studierenden auf Basis bearbeiteter Aufgaben und subjektiver Schwierigkeitseinschätzungen passende Materialien und Folgeaufgaben vorschlägt (vgl. Kapitel 10). In einem Projekt der Wirtschaftspädagogik wurde gemeinsam

mit einem Programmierer ein Computerized Classification Testing (CCT)-System in ILIAS integriert, das Studierende bei der Selbsteinschätzung ihres Lernfortschritts unterstützt (vgl. Kapitel 11).

3.3 Beauftragungen

Die Ressourcen für Eigenentwicklungen im Projekt InnoMA waren begrenzt, sodass nicht alle Bedarfe der Lehrenden in den geförderten Lehr-Lern-Projekten durch das Projektpersonal abgedeckt werden konnten. Aus diesem Grund wurden Fördermittel gezielt eingesetzt, um zusätzliche ILIAS-Entwicklungen extern in Auftrag zu geben.

Im Projekt *Nutzung digitaler Tools zur Förderung von Diskussions-, Urteils- und Reflektionskompetenzen im Kontext sozioökonomischer Streitfragen* in der Wirtschaftspädagogik wurde gemeinsam mit einem externen Entwickler das Objekt „Debatte“ realisiert – eine Weiterentwicklung des Standardforums in ILIAS. Die „Debatte“ erweitert klassische Forenfunktionen unter anderem um die Möglichkeit zur Klassifikation von Kommentaren sowie um direkte Reaktionsoptionen. In der Nutzung zeigte sich, dass dieses Werkzeug von den Studierenden deutlich stärker angenommen wurde als herkömmliche Foren und hinsichtlich Darstellung und Funktionalität positiv evaluiert wurde.

Im Projekt *GeR Gamified*, in dessen Rahmen ein Lernspiel entwickelt und in ILIAS integriert wurde (vgl. Kapitel 6), erfolgte ebenfalls eine Zusammenarbeit mit externen Entwicklern, um Nutzungsdaten der Studierenden im Lernspiel verfügbar zu machen. Diese wurden anonymisiert für die Evaluation des Spiels genutzt.

3.4 Autorentools

Um das Spiel umsetzen zu können, kam außerdem mit Adobe Captivate ein Autorentool zum Einsatz. Zum damaligen Zeitpunkt lagen an der Universität Mannheim nur wenige Erfahrungen mit der Entwicklung von Web Based Trainings und Lernspielen mit solchen Tools vor, nicht zuletzt aufgrund des vermuteten hohen Entwicklungsaufwands.

Die im Projekt gewonnenen Erfahrungen erwiesen sich daher als besonders wertvoll. Es zeigte sich, dass sich der Aufwand für Planung und Umsetzung solcher Formate in der Regel dann besonders rechtfertigen lässt, wenn sie über mehrere Semester hinweg für größere Studierendenkohorten eingesetzt werden können oder einen ganz spezifischen Bedarf abdecken, der sonst nicht bedient werden kann.

3.5 Software as a Service

Bei der Entwicklung eines weiteren Lernspiels (*Handbook for Time Travelers*, Fachbereich Geschichte; vgl. Kapitel 9) wurde mit *Genially* erstmals eine Software-as-a-Service-Lösung eingesetzt. Auch in anderen Lehr-Lern-Projekten kamen proprietäre Anwendungen zum Einsatz, darunter CoTutor (vgl. Kapitel 5 und 15), KI-Anwendungen oder Anki (vgl. Kapitel 4).

Diese Lösungen boten im Projektkontext drei wesentliche Vorteile gegenüber Eigen- und Fremdentwicklungen: Erstens konnten Lehrende und Support die Anwendungen vorab testen, und sie standen – sofern datenschutzrechtlich unbedenklich –

unmittelbar zur Verfügung. Zweitens wurden die begrenzten Ressourcen der IT, sowohl personell als auch infrastrukturell, nicht durch Entwicklungs- oder Wartungsaufgaben gebunden und konnten für andere Projekte eingesetzt werden. Drittens waren die Kosten über den Projektzeitraum hinweg transparent und gut planbar, was das Projektmanagement deutlich erleichterte.

Komplexer gestaltete sich der Einsatz in Fällen, in denen personenbezogene Daten verarbeitet wurden. Während in Wahlveranstaltungen die Nutzung externer Tools an die freiwillige Teilnahme geknüpft werden konnte, war dies in Pflichtveranstaltungen nicht möglich. Wenn Studierenden durch Nichtnutzung ein Nachteil entstanden wäre und keine gleichwertige datenschutzkonforme Alternative zur Verfügung stand, musste die Anwendung zunächst eine datenschutzrechtliche Prüfung durchlaufen. Da solche Prüfprozesse zeitintensiv sein können, sollte hierfür in der Projektplanung ausreichend Vorlauf eingeplant werden.

3.6 Herausforderungen in der Umsetzung

Kurze Förderzeiträume – wie sie in den InnoMA-Projekten mit in der Regel sechs bis zwölf Monaten pro Vorhaben häufig gegeben waren – stellen hohe Anforderungen an die zeitliche Planung von Entwicklungsarbeiten, insbesondere wenn Mittel bis zu einem festen Stichtag verausgabt werden müssen. Damit Projekte fristgerecht abgeschlossen werden können, ist ein erheblicher Initialaufwand erforderlich, um frühzeitig realistisch einschätzen zu können, wie umfangreich die geplanten Entwicklungen tatsächlich sind.

Dies setzt auf Seiten der Lehrenden voraus, dass sie ihre didaktischen Zielsetzungen präzise formulieren und daraus konkrete funktionale Anforderungen ableiten können. Gleichzeitig braucht es auf Seiten der IT entsprechendes Fachpersonal, das diese Bedarfe technisch übersetzt und den Entwicklungsaufwand belastbar abschätzt. Zusätzliche Herausforderungen entstehen, wenn sich Anforderungen im Projektverlauf verändern und Budgets sowie Entwicklungszeiten nachjustiert werden müssen.

Diese Erfahrungen verdeutlichen die Notwendigkeit klarer Abstimmungsprozesse und realistischer Zeitplanungen bereits zu Projektbeginn.

3.7 Fazit und Ausblick Software & Tools

Softwareseitig haben sich im Projekt InnoMA zentrale Herausforderungen sowohl in der Planung als auch in der Umsetzung und im Betrieb digitaler Lehr-Lern-Angebote gezeigt. Die Erfahrungen verdeutlichen, dass Lehrentwicklung im digitalen Raum stets mit Abwägungsprozessen zwischen didaktischem Mehrwert, Entwicklungsaufwand, laufenden Betriebskosten und personellen Ressourcen verbunden ist. Insbesondere Eigenentwicklungen und externe Beauftragungen binden nicht nur in der Projektphase Kapazitäten, sondern erfordern häufig auch in der Folgezeit Wartung, Updates und Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund sollte systematisch geprüft werden, ob der erwartete Mehrwert für die Lehre den langfristigen Ressourceneinsatz rechtfertigt.

Als besonders tragfähig erwies sich dort, wo möglich, die Nutzung und gezielte Erweiterung bestehender Plattformfunktionen. Die im Einsatz befindliche Lernplattform bietet bereits ein breites Spektrum an Werkzeugen mit vergleichsweise geringem Implementierungs- und Wartungsaufwand und zugleich hohem didaktischem Potenzial. Die strukturierte Erkundung dieser Möglichkeiten stellte sich als ressourcenschonender Ansatz heraus, um Lehrinnovationen zu unterstützen, bevor (umfangreichere) Eigenentwicklungen oder externe Lösungen in Betracht gezogen werden.

Externe Softwarelösungen und Software-as-a-Service-Angebote konnten in mehreren Projekten schnelle und flexible Umsetzungen ermöglichen, machten jedoch zugleich die Bedeutung frühzeitiger datenschutzrechtlicher Klärungen deutlich – insbesondere dann, wenn personenbezogene Daten verarbeitet werden oder Anwendungen in Pflichtveranstaltungen eingesetzt werden sollen. Für zukünftige Vorhaben ergibt sich daraus die Notwendigkeit, rechtliche Prüfprozesse frühzeitig in die Projektplanung zu integrieren und ausreichend zeitliche Puffer vorzusehen.

Für kommende Projekte lässt sich insgesamt festhalten, dass erfolgreiche softwaregestützte Lehrentwicklung eine enge Abstimmung zwischen Lehrenden, IT, Hochschuldidaktik und Projektkoordination erfordert. Klare didaktische Zielsetzungen, realistische Aufwandsschätzungen zu Projektbeginn sowie transparente Entscheidungsgrundlagen für oder gegen Eigenentwicklungen, Beauftragungen oder externe Lösungen bilden zentrale Voraussetzungen für tragfähige Ergebnisse. Perspektivisch gilt es daher, diese Abstimmungsprozesse weiter zu systematisieren und zugleich die Nutzung vorhandener Plattformfunktionalitäten stärker in den Fokus zu rücken, um Innovationen in der Lehre nachhaltig und skalierbar zu unterstützen.

4 Videostudio (Aufbau und Betrieb)

4.1 Motivation

Die Einrichtung des Videostudios an der Universität Mannheim ist eine direkte Antwort auf den seit der Corona-Pandemie deutlich gestiegenen Bedarf an hochwertigen digitalen Lehr- und Lernformaten, der sich auch in den InnoMA-Projekten deutlich zeigte. Lehrende aller Fakultäten benötigen zunehmend professionelle Unterstützung bei der Erstellung von Lehrvideos, standardisierten Lehrbausteinen und weiteren multimedialen Inhalten. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau – von einer verlässlichen Audio- und Lichtgestaltung über ein einheitliches visuelles Branding bis hin zur barrierefreien Aufbereitung der Materialien.

Der Aufbau eines zentralen, professionell ausgestatteten Videostudios war ein wesentlicher Schritt dafür, diesen Anforderungen gerecht zu werden und nachhaltige Strukturen für die digitale Lehre zu schaffen. Es ermöglicht die Produktion qualitativ hochwertiger Inhalte und schafft gleichzeitig Standards, die langfristig zur Verbesserung und Vereinheitlichung der digitalen Lehre beitragen.

4.2 Betriebsmodell

Das Videostudio wird kooperativ betrieben, um die jeweiligen Stärken der beteiligten Einheiten einzubringen: Die technische Produktion, einschließlich der Studioeinrichtung, Licht- und Audiotechnik sowie der Betreuung während der Aufnahmen, erfolgt durch die Mitarbeitenden der Universitäts-IT (UNIT). Die didaktische Planung der Lehrvideos sowie die Postproduktion werden von den Mitarbeitenden des Zentrums für Lehren und Lernen (ZLL) übernommen.

Für Projekte, die von den Lehrenden und Studierenden eigenständig nachbearbeitet werden sollen, steht zusätzlich ein Medienschnittraum zur Verfügung. Dieser PC-Pool mit 14 Arbeitsplätzen bietet eine Vielzahl gängiger Videobearbeitungsprogramme. Die IT-Mitarbeitenden unterstützen Lehrende und Studierende bei der Einführung in die Software sowie bei Fragen zur eigenen Postproduktion.

Der Produktionsablauf im Videostudio folgt einem klar strukturierten Prozess. Zu Beginn erfolgt die Buchungsanfrage eines Produktionstermins durch die Lehrenden bzw. Nutzenden. Anschließend findet ein didaktisches Briefing statt, in dem inhaltliche Ziele, Struktur und Format der geplanten Videos sowie die gewünschte Fertigstellung abgestimmt werden. Auf dieser Grundlage wird ein Drehplan inklusive Shotlist erstellt, der den Ablauf und die benötigten Einstellungen präzise festlegt.

Es folgt die Aufnahme im Studio, die technisch von der UNIT begleitet wird. Im Anschluss daran beginnt der Schnitt, in dem das Videomaterial bspw. durch gezielte Einblendungen, Hervorhebungen und andere Maßnahmen, die die Multimedia-Designprinzipien (Mayer 2020) aufgreifen, didaktisch und visuell aufbereitet wird. Eine abschließende Qualitätskontrolle stellt sicher, dass Ton, Bild und didaktische Umsetzung den intern definierten Standards von Studioteam und Medienproduktion entsprechen. Abschließend wird das fertige Video veröffentlicht, üblicherweise im Lernmanagementsystem ILIAS oder über soziale Medien wie YouTube.

4.3 Nutzen

Das Videostudio ermöglicht eine effiziente und skalierbare Produktion von Inhalten für unterschiedliche Lehrformate, darunter Einführungen in die Vorlesungen, Demonstrationen, Interviews und MicroLectures. Durch den klar definierten Produktionsprozess entsteht eine reproduzierbare Qualität, die Lehrenden wie Studierenden gleichermaßen zugutekommt. Die Arbeitsteilung ermöglicht es zudem, dass alle Beteiligten sich auf die Tätigkeiten im Prozess konzentrieren können, bei denen sie besonders kompetent sind. So sollte insbesondere der Aufwand für Lehrende reduziert und die Attraktivität der Studionutzung gesteigert werden.

Ein zentraler Mehrwert ist zudem die systematische Integration von Barrierefreiheit, etwa durch Untertitel (Captions) und Transkripte, sodass die Inhalte für ein breites und diverses Publikum zugänglich sind. Gleichzeitig sorgt das Studio für Konsistenz im Corporate Design und Branding, wodurch alle produzierten Medien einen einheitlichen, professionellen Wiedererkennungswert erhalten.

Durch diese Professionalisierung trägt das Videostudio zugleich zur Nachhaltigkeit in der Lehre bei: Einmal erstellte Lehrbausteine können über mehrere Semester hinweg

genutzt und bei Bedarf aktualisiert werden. Nicht zuletzt ist das Studio eine professionelle Lernumgebung für Studierende, die hier eigene Erfahrungen in der Medienproduktion sammeln und damit Medienkompetenzen aufbauen können, z. B. auch im Medienschnittraum.

4.4 Ausstattung

Während der Projektlaufzeit von InnoMA zog das Videostudio in einen größeren Raum um, der besser für die Videoproduktion geeignet ist. In diesem Zuge wurde das Videostudio komplett neu ausgestattet, sodass die Ausstattung qualitativ hochwertige Aufnahmen ermöglicht. Zu der neu beschafften Ausstattung zählen natürlich die technischen Geräte, aber auch Zubehör wie Stative, Kabel, Adapter und Kleingeräte, Einrichtungsgegenstände wie Loungemöbel für Interviews sowie Dekoration und Zubehör. All das ist für einen reibungslosen Produktionsablauf notwendig.

Die Ausstattung des Studios wird dabei kontinuierlich an die aktuellen Anforderungen und den steigenden Bedarf angepasst. Neue Technologien, zusätzliche Module oder Optimierungen der vorhandenen Technik werden regelmäßig integriert, um eine hohe Produktionsqualität, Flexibilität und Zukunftsfähigkeit des Studios zu gewährleisten. Im Anhang zu diesem Kapitel findet sich eine Aufstellung der eingesetzten technischen Geräte.

4.5 Betriebskennzahlen

Um die Auslastung eines Videostudios realistisch abzubilden, sind rein quantitative Kennzahlen wie „Stunden pro Monat“ oder „Videominuten Output“ nur bedingt aussagekräftig. Der Produktionsaufwand hängt stark vom jeweiligen Format und den Anforderungen an die Nachbearbeitung ab. So kann ein einstündiges Interview nach einer einmaligen Studioeinrichtung mit vergleichsweise geringem Schnittaufwand verbunden sein und innerhalb weniger Stunden fertiggestellt werden. Ein anderes Projekt mit lediglich zehn Minuten Endlänge kann hingegen mehrere Tage Postproduktion erfordern, etwa wenn Folien grafisch aufbereitet, Animationen ergänzt oder wiederholte Korrekturschleifen umgesetzt werden müssen.

Aus diesem Grund wird die Nutzung des Studios nicht ausschließlich über Produktionsstunden, sondern über die Anzahl abgeschlossener Drehs und Projekte pro Jahr visualisiert (Abbildung 4). Diese Darstellung verdeutlicht die kontinuierliche Inanspruchnahme des Studios und den Anstieg der realisierten Produktionen, auch wenn der zeitliche Aufwand je nach Projekt stark variiert.

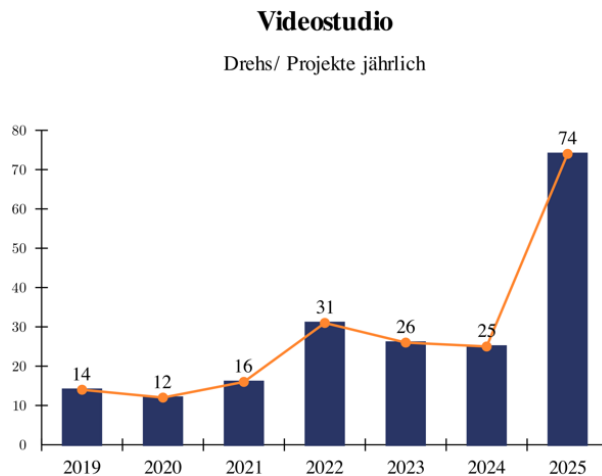


Abbildung 4: Drehs/Projekte pro Jahr

Durch die Bewilligung zusätzlicher Projektstellen und finanzieller Mittel im Zuge von InnoMA konnte der Ausbau des Videostudios seit 2022 maßgeblich vorangetrieben werden. Im Jahr 2023 ging die Zahl der Drehs und Projekte vorübergehend zurück, da ein Großteil der Kapazitäten für den Umzug des Videostudios an einen besser geeigneten Standort sowie die damit verbundenen Umbaumaßnahmen eingesetzt wurde. In der Folge war es möglich, die Dreharbeiten und Produktionen wieder deutlich zu intensivieren.

Für den reibungslosen Betrieb sind mindestens vier Vollzeitäquivalente erforderlich: Zwei Mitarbeitende betreuen die technischen Abläufe vor Ort während der Drehs, eine Person unterstützt in der Postproduktion, und weitere Kapazitäten sind für die Koordination, Planung und didaktische Beratung notwendig. Da der Aufwand, wie bereits erläutert, je nach Format stark variiert – von einfachen Interviewaufzeichnungen bis hin zu aufwendigen Produktionen mit Animationen und mehreren Korrekturschleifen – lässt sich die Leistung nicht sinnvoll in festen „Videos pro Woche“-Kennzahlen ausdrücken. Vielmehr ermöglicht diese Personalausstattung eine kontinuierliche Begleitung und Umsetzung unterschiedlich komplexer Lehrvideo-Projekte. Unabhängig von diesen variierenden Durchlaufzeiten ist das Studio selbst regelmäßig wöchentlich für Drehs und Aufnahmen im Einsatz.

4.6 Fazit und Ausblick Videostudio

Die Erfahrungen aus dem Aufbau und Betrieb des Videostudios zeigen, dass professionelle Videoproduktion mit einem hohen Aufwand von der Planung über den Dreh bis zur Postproduktion verbunden ist. Besonders hervorzuheben ist, dass die Postproduktion im Durchschnitt mindestens das 2,5-Fache der reinen Produktionszeit in Anspruch nimmt. Zusätzliche Korrekturschleifen, etwa durch Änderungswünsche der Nutzenden, verlängern den Arbeitsaufwand weiter, da das Video nach jeder Änderung natürlich neu gerendert und exportiert werden muss.

Darüber hinaus reicht eine professionelle Studioausstattung allein nicht aus. Hochperformante Schnittrechner sind essenziell, da Render- und Exportzeiten direkt Zeit- und Kostenfaktoren darstellen. Ebenso darf ein zuverlässiges Backup-System zur sicheren Lagerung und Archivierung der Videodaten nicht vernachlässigt werden. Zwar sind die hierfür notwendigen Investitionen beträchtlich, sie sind jedoch unverzichtbar, um Datenverluste zu vermeiden und langfristig eine stabile Produktionsumgebung sicherzustellen. Darüber hinaus sind nicht nur technische Ressourcen entscheidend, sondern auch klar definierte Prozesse zur Datenorganisation: Nur wenn geregelt ist, wo Projektdateien abgelegt werden, wie Versionen gesichert werden und welche Backup- sowie Lösch- und Archivierungskonzepte gelten, kann die Infrastruktur ihren Zweck erfüllen. Der Einsatz studentischer Hilfskräfte kann den Betrieb des Videostudios sinnvoll unterstützen und sollte als wichtiger Bestandteil der personellen Planung mitgedacht werden. Hilfskräfte können insbesondere bei organisatorischen und vorbereitenden Tätigkeiten, wie der Bedienung des Teleprompters oder einfachen Schnitтарbeiten, entlastend wirken. Für die zentralen Aufgaben – etwa die technische Einrichtung, Licht- und Audiotechnik sowie die professionelle Postproduktion – sind jedoch weiterhin qualifizierte Fachkräfte erforderlich. Die Arbeit in einem Videostudio erfordert spezifisches Know-how, das nur durch Ausbildung und Erfahrung aufgebaut werden kann.

Diese Erkenntnisse verdeutlichen, dass eine verlässliche Personalplanung, eine hochwertige technische Ausstattung, klare Prozessabläufe und realistische Zeitkalkulationen entscheidend für den erfolgreichen Betrieb eines Videostudios sind.

5 Gesamtfazit

InnoMA hat deutlich gemacht, dass innovative digitale Lehre nicht allein eine Frage didaktischer Konzepte oder individueller Kompetenzen ist, sondern wesentlich von tragfähigen technischen, räumlichen und organisatorischen Infrastrukturen abhängt. Erst verlässliche Lehrräume, stabile Plattformen, professionelle Produktionsstrukturen und gut abgestimmte Supportprozesse ermöglichen es Lehrenden, neue Formate umzusetzen und Studierenden gleichwertige Beteiligungsmöglichkeiten zu eröffnen.

Die im Projekt gemachten Erfahrungen zeigen zugleich, dass Infrastrukturentwicklung immer mit strategischen Abwägungen verbunden ist. Eigenentwicklungen, externe Beauftragungen, auf Lehr- und Lernbedarfe zugeschnittene Lernräume und professionelle Medienproduktion eröffnen didaktische Spielräume, binden jedoch dauerhaft personelle und finanzielle Ressourcen. Als besonders tragfähig erwies sich die Weiterentwicklung bestehender Systeme und Plattformen, da diese bei vergleichsweise geringem Aufwand ein hohes Skalierungspotenzial bieten. Zugleich wurde deutlich, dass zentrale Gelingensbedingungen – etwa eine hochwertige Raumakustik, standardisierte Bedienkonzepte oder klar strukturierte Supportprozesse – nicht optional sind, sondern grundlegende Voraussetzungen für hybride und digitale Lehre darstellen. Über alle Teilbereiche hinweg wurde sichtbar, dass erfolgreiche Lehrentwicklung als soziotechnischer Prozess zu verstehen ist: Technik, Räume, Organisation und didaktische Praxis greifen

ineinander und müssen gemeinsam gestaltet werden. InnoMA hat hierfür wertvolle Erfahrungsräume eröffnet. Auf dieser Basis können zukünftige Entscheidungen über den Ausbau, die Weiterführung oder die Konsolidierung einzelner Angebote fundierter getroffen werden. Der zentrale Mehrwert des Projekts liegt damit nicht nur in konkreten Infrastrukturmaßnahmen, sondern in einer gewachsenen institutionellen Lernfähigkeit, die sowohl die Lehre als auch den Lehrsupport nachhaltig stärkt.

Literatur

- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Online Learning*, 5(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v5i2.1875>
- Basner, T., & Persike, M. (2024). „Können Sie das nicht auch live streamen?“ *Didaktische Herausforderungen und strategische Potenziale hybrider synchroner Lehre (Diskussionspapier Nr. 31)*. Hochschulforum Digitalisierung. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2024/06/HFD_DP_31_Hybride_Synchrone_Lehre.pdf
- Henderson, M. L., & Schroeder, N. L. (2021). A systematic review of instructor presence in instructional videos: Effects on learning and affect. *Computers and Education Open*, 2, Article 100059. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100059>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Raes, A., Detienne, L., Windey, I., & Depaepe, F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: Gaps identified. *Learning Environ Research* 23, 269–290. <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09303-z>
- Reinmann, G. (2021). *Hybride Lehre – ein Begriff und seine Zukunft für Forschung und Praxis* (Impact Free 35). Impact Free. Verfügbar unter https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2021/01/Impact_Free_35.pdf (Zugriff am: 05.03.2026).
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Thomas, M., & Bryson, J. R. (2021). Combining proximate with online learning in real-time: Ambidextrous teaching and pathways towards inclusion during COVID-19 restrictions and beyond. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(3), 446–464. <https://doi.org/10.1080/03098265.2021.1900085>
- ZENDAS – Zentrale Datenschutzstelle der baden-württembergischen Universitäten. (29.07.2025). *Zulässigkeit der Aufzeichnung von Lehrveranstaltungen*. Verfügbar unter https://www.zendas.de/themen/audio_und_video_aufzeichnungen/lehrveranstaltungen.html (Zugriff am: 05.03.2026).

Autor*innen

Niko Baldus, M. A., ist stellvertretender Leiter des Zentrums für Lehren und Lernen an der Universität Mannheim. Hier leitet er den E-Learning-Service, ist Mitglied des Kernteams KI an der Universität, vertritt die Universität im Hochschulnetzwerk Digitalisierung der Lehre Baden-Württemberg und ist zurzeit u. a. verantwortlich für Lehrraumentwicklungsprojekte an der Universität.

Kontakt: niko.baldus@uni-mannheim.de

Laura Gelb ist gelernte Fachinformatikerin für Systemintegration und Leiterin des Ton- und Videostudios an der Universität Mannheim. Zu ihren Arbeitsschwerpunkten zählen die technische Umsetzung von Audio- und Videoaufnahmen im Bereich der universitären Lehre, die didaktische Beratung während der Dreharbeiten, die Beratung und Einweisung im Rahmen der Medientechnik-Ausleihe sowie die Durchführung von Adobe-Fortbildungen für Angehörige der Universität.

Kontakt: laura.gelb@uni-mannheim.de

Anhang

Im Folgenden wird die Ausstattung des Videostudios aufgeführt, die u. a. mit Mitteln aus InnoMA finanziert werden konnte:

Tabelle 1: Technische Ausstattung des Videostudios der Universität Mannheim

Geräteart/ Kategorie	Bezeichnung	Anzahl
Kameras	<i>Panasonic AG-CX350</i> UHD Camcorder mit 20x Zoom (für professionelle Studioaufnahmen mit flexibler Brennweite und gestochen scharfem Bild)	3
	<i>Panasonic AW-UE50</i> UHD PTZ Kamera, 24x Zoom (für ferngesteuerte Aufnahmen aus verschiedenen Perspektiven, ohne Personal am Kamerastandort)	2
	<i>Nikon Z7II</i> Vollformatkamera (für besonders hochwertige Foto- und Videoaufnahmen, z. B. für Thumbnails oder Porträtsequenzen)	1
Objektive	1x <i>Nikon Nikkor Z 70–200 mm f2.8 VR S</i> Telezoomobjektiv	1
	<i>Nikon Nikkor Z 35 mm 1:1.85</i> Festbrennweite	1
	<i>Nikon Nikkor Z 85 mm f1.8 S</i> Festbrennweite	1
Audio	<i>Sennheiser ew 100 G4-ME2 A-Band</i> Funkmikrofonsystem mit <i>Sennheiser MKE 2-EW Gold</i> Profiansteckmikrofon/Lavalier inkl. Empfänger (für klar verständlichen Sprecher*innen-Ton ohne sichtbare Mikrofonierung)	4
	<i>Sennheiser MKE-600</i> Richtmikrofon (für gerichtete Tonaufnahme, z. B. bei Interviews oder wenn kein Ansteckmikrofon verwendet wird)	3
	<i>Yamaha DM3</i> Digitales Mischpult (für die präzise Steuerung und Mischung aller Tonsignale während der Aufnahmen)	1

(Fortsetzung Tabelle 1)

Geräteart/ Kategorie	Bezeichnung	Anzahl
Licht	<i>Litepanel Astra 6X 1 × 1 Bi-Color 1 × 1</i> Flächenleuchte inkl. Softboxen (für eine gleichmäßige, weiche und professionelle Ausleuchtung von Personen und Greenscreens)	12
	<i>Dedolight DLHM4–300DMX</i> Projektionsleuchte (für akzentuierte Lichtsetzung, z. B. Haarlicht, Kantenlicht oder gezielte Spot-Effekte)	2
Teleprompter/ Monitoring	<i>PrompterPeople ProLine 15“</i> Teleprompter (für flüssiges, sicheres Vortragen längerer Texte direkt in die Kamera)	2
Hintergründe/ Greenscreen/ Setbau	Vorhang Greenscreen (für Aufnahmen, bei denen Hintergründe später digital ersetzt werden)	1
	Vorhang Lichtgrau (für neutrale, klassische Studiokulissen)	1
	Paperbackdrops (weiß, schwarz, gelb, beige, peach, dunkelblau, türkis; für variable Hintergründe, die schnell gewechselt werden können und unterschiedliche visuelle Stimmungen erzeugen)	7
Regie & Aufnahme-Workflow (SDI/NDI/HDMI, Recorder, Color Management)	<i>Roland V-800HD MKII</i> Bildmischer (für das Live-Umschalten zwischen mehreren Kameras und Quellen)	1
	<i>Blackmagic Design Hyperdeck Studio Plus</i> HD Recorder (für die direkte, hochwertige Aufzeichnung der Kamera- und Programmsignale)	4
	<i>Blackmagic Design Smart Videohub 20 × 20</i> 6G SDI-Kreuzschiene (für flexibles Routing aller Videoquellen im Studio)	1
Postproduktion	<i>Adobe Creative Suite</i> Schnittsoftware (für professionellen Videoschnitt, Animationen und Grafikbearbeitung)	
	<i>ProTools</i> Digital Audio Workstation (für präzise Audiobearbeitung, Mischung und Restauration)	
Medienserver/ Streaming/LMS- Integration	100 TB auf dem zentralen Uni-NAS für Upload und Dateiaustausch, Stream über ILIAS, Veröffentlichung ggf. über Social Media	

Freiräume für innovative digitale Lehre?

Ein Fazit

MARINA FRIEDRICH-SCHIEBACK, MELANIE KLINGER, NIKO BALDUS

1 Die zentralen Projektziele im Projekt InnoMA

Mit dem Projekt InnoMA wurden seit Mitte 2021 zahlreiche Maßnahmen zur Förderung digital gestützter Lehre an der Universität Mannheim entwickelt, erprobt und begleitet. Die Projektlaufzeit bot dabei nicht nur Raum für konkrete Innovationen in einzelnen Lehrveranstaltungen, sondern auch die Möglichkeit, Erfahrungen darüber zu sammeln, unter welchen organisatorischen, technischen und didaktischen Bedingungen digitale Lehrentwicklung an einer Universität nachhaltig umgesetzt werden kann.

Dabei wurden vier zentrale Ziele verfolgt, nämlich (1) Erprobungsräume für innovative Lehrformate zu schaffen, (2) mehr über digitales Lehren und Lernen an Hochschulen zu lernen, (3) ergebnisoffen in diversen Projekten mit unterschiedlichen Zielsetzungen zu erkunden, wie wir die Digitalisierung konkret nutzen können, um die Lehre an der Universität Mannheim zukunftsorientiert weiterzuentwickeln, und (4) verallgemeinerbare Aussagen über lernförderliche Maßnahmen treffen zu können, die sich bestenfalls in alle oder zumindest weitere Bereiche der Lehre übertragen lassen. Die folgenden Abschnitte fassen zentrale Erkenntnisse aus dem Projekt zusammen. Zunächst werden wesentliche institutionelle Rahmenbedingungen betrachtet, die für die Umsetzung eines universitätsweiten Lehrentwicklungsprojekts prägend waren. Darauf aufbauend werden die Projekterfahrungen entlang der vier zentralen Projektziele strukturiert dargestellt und jeweils mit daraus abgeleiteten Lessons Learned verbunden.

2 Universitäre Rahmenbedingungen: Kommunikation und Zusammenarbeit als Grundlage

Für die Umsetzung des Projekts InnoMA zeigte sich früh, dass der Erfolg eines universitätsweiten Vorhabens dieser Größenordnung maßgeblich von einer breiten institutionellen Einbindung und funktionierenden Kommunikationsstrukturen abhängt. Bereits in der Phase von Projektidee und Antragstellung wurden daher Fakultäten und Studierende gezielt beteiligt und Feedbackschleifen vorgesehen, etwa über bestehende Gremien wie die Senatskommission Lehre. Diese frühe Einbindung erleichterte die spätere Projektumsetzung erheblich, da zentrale Entscheidungen auf einem von vielen Akteursgruppen getragenen Konsens aufbauen konnten. Auch bei der Zusammensetzung der Auswahlkommission für die Lehrprojekte im Förderfonds wurde bewusst auf

eine breite Beteiligung aller Fakultäten sowie der Studierenden geachtet, um eine hohe Akzeptanz der Förderentscheidungen sicherzustellen.

Im weiteren Projektverlauf zeigte sich deutlich, dass ein Großprojekt dieser Art nur im Zusammenwirken zahlreicher universitärer Bereiche umgesetzt werden kann. Neben Hochschulleitung, Gremien, Hochschuldidaktik, Lehrenden und Studierenden waren unter anderem Projektmanagement, Begleitforschung, IT, Beschaffungswesen, Personalverwaltung, Raumverwaltung und Controlling beteiligt. Die Koordination dieser unterschiedlichen Perspektiven erforderte eine strukturierte und kontinuierliche Kommunikation ebenso wie gezielte Maßnahmen zur Beziehungsarbeit und zum Aufbau tragfähiger Arbeitsstrukturen, insbesondere in der Anfangsphase des Projekts. Das Projektmanagement spielte hierbei eine zentrale Rolle, um Austauschprozesse zu organisieren, Erfahrungswissen zu sichern und auch bei unvermeidlichen Personalwechseln die Kontinuität der Projektarbeit zu gewährleisten. Die organisatorische Verankerung des Projektmanagements am Zentrum für Lehren und Lernen erwies sich dabei als hilfreich, da so sichergestellt werden konnte, dass auch infrastrukturelle, technische und organisatorische Entscheidungen konsequent aus einer didaktischen Perspektive heraus gedacht wurden.

Ein besonderes Augenmerk galt der IT, da eine funktionsfähige und planvoll durchdachte Infrastruktur die Grundlage jeglicher Digitalisierungsbestrebungen bildet. Eine explizite Einplanung von Personalressourcen in der Universitäts-IT sowie eine enge Abstimmung mit der IT-Leitung ermöglichte es, zielführende Lösungen zu finden, die den Herausforderungen öffentlicher IT-Infrastrukturen standhielten.

Rückblickend zeigte sich zugleich, dass trotz sorgfältiger Planung der zeitliche Aufwand für administrative Prozesse unterschätzt worden war. Insbesondere Prüf- und Abstimmungsverfahren im Beschaffungswesen sowie datenschutzrechtliche Klärungen erwiesen sich – auch aufgrund von Vorgaben der Mittelgeberin – als deutlich zeitintensiver als erwartet. Dies galt in besonderem Maße für innovative Technologien wie Anwendungen im Bereich Künstliche Intelligenz, für die im öffentlichen Hochschulkontext zunächst neue Regelungen und Abstimmungsprozesse entwickelt werden mussten. In solchen Situationen konnten jedoch in enger Abstimmung mit den Lehrenden meist praktikable Alternativen gefunden werden, etwa durch Anpassungen der Projektplanung oder Laufzeitverlängerungen, sodass die Umsetzung der Vorhaben nicht grundsätzlich gefährdet wurde. Während Beschaffungsvorgänge aufgrund der Förderbedingungen teilweise etwas aufwendiger waren, ermöglichte die Stiftung Innovation in der Hochschullehre an sehr vielen Stellen eine flexible Mittelverausgabung. Dies vereinfachte das agile Vorgehen und notwendige Anpassungen in der Projektplanung enorm, beispielsweise infolge der Veröffentlichung von ChatGPT oder der Änderung bei der Taktung der Ausschreibungsrunden.

3 Reflexion zur Erreichung der zentralen Projektziele

3.1 Erprobungsräume für innovative Lehrformate schaffen

a) Umgesetzte Maßnahmen zur Zielerreichung

Ein zentrales Ziel des Projekts InnoMA bestand darin, Lehrenden Räume zu eröffnen, in denen innovative digitale Lehrformate entwickelt und erprobt werden konnten. Dies wurde insbesondere über den universitätsweiten Förderfonds realisiert, durch den Lehrprojekte aus allen Fakultäten unterstützt wurden. Insgesamt konnten 43 Projekte umgesetzt werden. Bereits die breite Beteiligung aller Fakultäten erwies sich dabei als wichtiger Erfolg, da digitale Lehrentwicklung so nicht auf einzelne Fachbereiche beschränkt blieb.

Gleichzeitig zeigte sich im Projektverlauf, dass solche Freiräume zwar neue Möglichkeiten eröffnen können, sich jedoch bestehende strukturelle Rahmenbedingungen des universitären Arbeitsalltags dadurch nicht automatisch verändern. Lehrende bewegen sich weiterhin in einem Spannungsfeld zwischen Lehre, Forschung, administrativen Aufgaben und weiteren Verpflichtungen. Auch wenn gute Lehre für die meisten Lehrenden ein wichtiges Anliegen ist, bleibt die verfügbare Zeit begrenzt, und Entscheidungen für oder gegen das Stellen eines Projektantrags oder die Nutzung unterstützender Angebote sind häufig das Ergebnis pragmatischer Abwägungen im Arbeitsalltag.

In diesem Zusammenhang ist vermutlich auch zu sehen, dass überproportional viele Projektanträge aus Disziplinen mit stärkerem Bezug zu Bildungswissenschaft oder Pädagogik kamen. In diesen Fachkulturen lassen sich Lehrentwicklungsprozesse häufig enger mit eigenen Forschungsinteressen verbinden, sodass Engagement in Lehrprojekten leichter in bestehende Arbeitslogiken integriert werden kann. Dies musste auch im Rahmen der Antragsstellung und -bewertung berücksichtigt werden, um Projektanträge von Lehrenden, die nicht über den entsprechenden fachlichen Hintergrund verfügen, nicht ungerechtfertigt zu benachteiligen. Dies wurde auch durch die Besetzung der Auswahlkommission mit Mitgliedern aus allen Fakultäten sichergestellt.

Für die Umsetzung der Lehrprojekte war entscheidend, dass Lehrenden neben finanziellen Mitteln auch organisatorische, didaktische und technische Unterstützung zur Verfügung stand. Individuelle Beratungsangebote, Workshops sowie Materialien wurden unterschiedlich intensiv genutzt. Dabei zeigte sich aus Projektsicht, dass die Inanspruchnahme solcher Angebote offenbar weniger eine Frage grundsätzlicher Offenheit gegenüber didaktischer Unterstützung war, sondern häufig davon abhing, ob ihr konkreter Nutzen im Projektalltag unmittelbar sichtbar wurde und ob sie tatsächlich zur Entlastung beitragen konnte. Gerade dort, wo Beratung frühzeitig Probleme identifizieren, Alternativen aufzeigen oder Umsetzungswege beschleunigen konnte, wurde sie von Lehrenden als hilfreich beschrieben. Andere Lehrende nutzten die Angebote jedoch nahezu nicht, möglicherweise weil ihnen der Nutzen nicht klar war.

Ein Ansatz, um Lehrenden den Mehrwert der unterschiedlichen Services schon früh im Projekt zu verdeutlichen, waren verpflichtende Auftaktgespräche mit dem Projektmanagement und dem Didaktik-Team. Dieser Ansatz bewährte sich schnell: In den Gesprächen konnten Rückfragen geklärt, falls notwendig didaktische Impulse ge-

setzt und Angebote vorgestellt werden, auf welche die Projektverantwortlichen dann bei Bedarf im weiteren Projektverlauf zurückgreifen konnten. Außerdem wurden der Nutzen und die Bedeutung der Begleitevaluation veranschaulicht. Durch die Information über die Angebote im Bereich Technik und Didaktik sowie den anfänglichen persönlichen Kontakt wurde die Hemmschwelle zur Inanspruchnahme dieser Angebote deutlich gesenkt. Am häufigsten wurden individuelle Beratungen in Anspruch genommen, aber auch Workshops oder Videos und andere Materialien wurden von den Lehrenden genutzt.

Ebenso wichtig war die frühzeitige technische Vorprüfung von Projektideen sowie die Vorabbegutachtung eingereicherter Anträge durch Didaktik, Begleitforschung, Studierende und IT, wodurch innovative Ideen ermöglicht werden konnten, ohne die praktische Umsetzbarkeit aus dem Blick zu verlieren.

Wesentlich für die universitätsweite Akzeptanz der geschaffenen Erprobungsräume war außerdem die frühzeitige Einbindung von Fakultäten und Studierenden sowie die Zusammenarbeit zahlreicher beteiligter Stellen. Gerade im Projektverlauf wurde deutlich, dass erfolgreiche Lehrentwicklung selten allein von einzelnen Lehrpersonen getragen wird, sondern als gemeinschaftliche Aufgabe verstanden werden muss, in der unterschiedliche Akteursgruppen jeweils eigene Beiträge leisten.

b) Erfahrungsbasiertes Optimierungspotenzial

Rückblickend würden wir den konkreten praktischen Nutzen unterstützender Angebote noch stärker und früher sichtbar machen. Insbesondere würden wir deutlicher herausstellen, inwiefern Beratung, technische Unterstützung oder Begleitforschung nicht nur qualitative Verbesserungen ermöglichen, sondern auch helfen können, Zeitaufwand zu reduzieren, Stress zu vermeiden und Projekte planbarer umzusetzen. Zwar wurde bereits großer Wert auf persönliche Beratung, schnelle Rückmeldungen und praxisnahe Lösungen gelegt, dennoch zeigte sich, dass die tatsächliche Entlastungswirkung solcher Angebote für Lehrende oft erst im Verlauf der Zusammenarbeit erfahrbar wird. Künftig würden wir daher noch stärker darauf achten, diesen Nutzen möglichst früh transparent zu machen und praktisch erlebbar werden zu lassen.

Darüber hinaus würden wir administrative Prozesse von Beginn an mit größeren Zeitpuffern planen und prüfen, ob zusätzliche Anreize für Beteiligung an Begleitforschung oder -evaluation sinnvoll gestaltet werden können, ohne den experimentellen Charakter der Projekte einzuschränken.

c) Bewährte Entscheidungen und Maßnahmen

Bewährt hat sich, Lehrenden bewusst große Freiheit in der Gestaltung ihrer Lehrprojekte zu lassen und Innovation als offenen Erprobungsprozess zu verstehen. Wir haben uns bewusst entschlossen, die fehlende Nutzung einzelner Unterstützungsangebote nicht zu sanktionieren, und die Entscheidung würden wir weiterhin so treffen, da sie wesentlich zu einer offenen und vertrauensvollen Projektkultur beigetragen hat.

Ebenso würden wir die frühzeitige Einbindung verschiedener universitärer Akteursgruppen beibehalten. Die Beteiligung von Fakultäten, Studierenden, Didaktik, IT

und Verwaltung hat wesentlich dazu beigetragen, sowohl die Akzeptanz als auch die praktische Umsetzbarkeit der Lehrprojekte zu sichern.

Auch strukturelle Elemente wie verpflichtende Auftaktgespräche, technische Vorprüfungen sowie mehrperspektivische Begutachtungen würden wir weiterhin einsetzen, da sie geholfen haben, experimentelle Freiräume mit verlässlichen Rahmenbedingungen zu verbinden.

3.2 Mehr über digitales Lehren und Lernen an Hochschulen lernen

a) Umgesetzte Maßnahmen zur Zielerreichung

Ein weiteres Ziel des Projekts InnoMA bestand darin, systematisch mehr darüber zu lernen, wie digitales Lehren und Lernen unter den konkreten Bedingungen einer Universität gestaltet werden kann. Dieses Lernen erfolgte weniger über einzelne isolierte Maßnahmen als über das Zusammenspiel aus Lehrprojekten, Begleitforschung, Beratungsprozessen sowie vielfältigen Austausch- und Transferformaten.

Die Begleitevaluation der Lehrprojekte spielte hierbei eine zentrale Rolle, auch wenn die Bereitschaft zur Teilnahme sowohl bei Lehrenden als auch bei Studierenden unterschiedlich ausgeprägt war. Dennoch konnten über Evaluationen, Beratungen und die kontinuierliche Projektbegleitung zahlreiche Erfahrungen gesammelt werden, etwa zu typischen Umsetzungsherausforderungen, zur Nutzung von Unterstützungsangeboten oder zu fachkulturellen Unterschieden in der Entwicklung digitaler Lehrkonzepte. So zeigte sich beispielsweise, dass digitale Elemente wie Lernspiele oder Erklärvideos durch die Studierenden, die diese nutzten, meist positiv bewertet und als nützlich empfunden wurden. Jedoch blieb die Nutzung häufig hinter den Erwartungen zurück, so dass die Ziele der Lehrprojekte nicht vollumfänglich erreicht wurden. Entsprechend wurde in Abschlussgesprächen mit Blick auf die erneute Durchführung der Lehrveranstaltungen mit den Lehrenden verstärkt über die engere Einbindung der digitalen Elemente und die Verzahnung mit der Präsenzlehre gesprochen.

Ergänzend dazu entstanden zahlreiche Gelegenheiten zum Austausch über Projekterfahrungen. Innerhalb der Universität wurden unterschiedliche Formate erprobt, von niedrigschwelligen Coffee Lectures über Workshops bis hin zu größeren Veranstaltungsformaten. Auch bestehende Veranstaltungsformate wie der jährlich stattfindende Tag der Lehre wurden während der Projektlaufzeit genutzt, um Ergebnisse aus dem Projekt InnoMA zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen, beispielsweise in Form von Vorträgen, Postern oder Workshop-Angeboten. Digitale Ressourcen wurden gebündelt, weiterentwickelt und dauerhaft zugänglich gemacht, etwa über Wiki-Strukturen oder thematische Sammlungen. Auch universitätsweite Veranstaltungen sowie ein Zwischenfazit im Frühjahr 2024 und eine Abschlussveranstaltung im Herbst 2025 trugen dazu bei, Erfahrungen sichtbar zu machen und gemeinsam zu reflektieren.

Darüber hinaus entstanden Lernprozesse auch durch externe Vernetzung, etwa über hochschuldidaktische Netzwerke, Konferenzen und Austauschformate mit anderen geförderten Projekten. So wurden unter anderem Workshops aus dem Projekt InnoMA in das HDZ-Programm eingebracht, Vorträge bei verschiedenen Konferenzen gehalten und gemeinsam mit Kolleg*innen aus anderen geförderten Projekten Ideen

weiterentwickelt. Die beschriebenen Aktivitäten über die eigene Universität hinaus wurden dabei überwiegend durch das Projektpersonal, das heißt das Projektmanagement und die Teams Didaktik und Begleitforschung, durchgeführt. Aber auch einige Lehrende präsentierten ihre Lehrprojekte und Erfahrungen bei Konferenzen. Der Großteil der Lehrenden aus geförderten Lehrprojekten gab jedoch an, dass im universitären Alltag die Zeit fehle, sich an den zumeist didaktisch orientierten Konferenzen und Vorträgen zu beteiligen. Die Kontakte, die im Rahmen der externen Vernetzung und des Transfers gemacht werden konnten, lieferten zusätzliche Impulse und ermöglichten es, eigene Erfahrungen in größere Diskussionszusammenhänge einzuordnen. Nicht zuletzt zeigte auch die dynamische Entwicklung im Bereich Künstliche Intelligenz während der Projektlaufzeit, wie wichtig es ist, auf neue Themen schnell reagieren und entsprechende Unterstützungsangebote entwickeln zu können.

b) Erfahrungsbasiertes Optimierungspotenzial

Rückblickend würden wir stärker darauf achten, die Teilnahme an Begleitevaluationen frühzeitig systematischer zu fördern. Sowohl bei Lehrenden als auch bei Studierenden zeigte sich, dass zusätzliche Motivation hilfreich sein kann, etwa durch klarere Kommunikation des Nutzens, organisatorische Vereinfachungen oder ergänzende Anreizsysteme – bei Studierenden beispielsweise über die Anrechnung von Versuchspersonenstunden, Gewinnspiele o. Ä.

Zudem würden wir Austausch- und Reflexionsformate noch gezielter bündeln und stärker strategisch planen, um Erfahrungen nicht nur punktuell sichtbar zu machen, sondern kontinuierlicher in gemeinsame Lernprozesse zu überführen. Um Austausch und Vernetzung über die eigene Universität hinaus weiter zu stärken, würden wir neben dem Projektpersonal auch Lehrende verstärkt dazu motivieren, an Konferenzen oder Austauschformaten im Rahmen des Begleitprogramms der Förderlinie teilzunehmen. Auch bei dynamischen Themenfeldern wie Künstlicher Intelligenz würden wir künftig noch früher strukturelle Ressourcen für kurzfristige Reaktionen einplanen.

c) Bewährte Entscheidungen und Maßnahmen

Bewährt hat sich, Lernen über digitales Lehren nicht ausschließlich über formale Forschungsergebnisse zu verstehen, sondern auch über kontinuierliche Projektbegleitung, Beratungsgespräche, Austauschformate und praktische Umsetzungserfahrungen zu organisieren. Gerade dieses Zusammenspiel unterschiedlicher Perspektiven hat wesentlich dazu beigetragen, ein realistisches Bild digitaler Lehrentwicklung zu gewinnen.

Ebenso würden wir die breite Nutzung unterschiedlicher Transferkanäle beibehalten – von internen Veranstaltungsformaten über digitale Ressourcen bis hin zu externen Netzwerken und Konferenzen. Diese Vielfalt hat sich als hilfreich erwiesen, um Erkenntnisse sowohl innerhalb der Universität als auch darüber hinaus sichtbar zu machen und weiterzuentwickeln.

Auch die Bereitschaft, während der Projektlaufzeit flexibel auf neue Entwicklungen zu reagieren und kurzfristig Unterstützungsangebote aufzubauen, würden wir weiterhin als wichtigen Bestandteil vergleichbarer Projekte ansehen.

3.3 Ergebnisoffen erkunden, wie Digitalisierung konkret zur Weiterentwicklung der Lehre genutzt werden kann

a) Umgesetzte Maßnahmen zur Zielerreichung

Ein wesentliches Ziel des Projekts InnoMA bestand darin, ergebnisoffen zu erkunden, wie digitale Technologien konkret zur Weiterentwicklung der Lehre eingesetzt werden können. Der Anspruch war dabei bewusst nicht, von Beginn an auf bestimmte Lösungen oder Technologien festgelegt zu sein, sondern unterschiedliche Ansätze in realen Lehrkontexten zu erproben und aus diesen Erfahrungen zu lernen.

Diese Offenheit spiegelte sich insbesondere in der Struktur des Förderfonds wider, über den Lehrende Projekte mit unterschiedlichen Zielsetzungen, methodischen Zugängen und technischen Anforderungen einreichen konnten. Dadurch entstand eine große Bandbreite an Vorhaben, die von der Weiterentwicklung einzelner Lehrveranstaltungen bis hin zu umfassenden didaktischen Konzepten reichte. Gerade diese Vielfalt ermöglichte es, Digitalisierung nicht als einheitliche Maßnahme, sondern als kontextspezifischen Entwicklungsprozess zu verstehen.

Im Projektverlauf zeigte sich zugleich, dass eine solche ergebnisoffene Herangehensweise nur dann praktikabel ist, wenn gleichzeitig ausreichend strukturierende Elemente vorhanden sind. Dazu gehörten etwa die frühzeitige Prüfung technischer Umsetzbarkeit, die Einbindung unterschiedlicher Perspektiven in die Begutachtung von Projektanträgen sowie kontinuierliche Beratungsangebote während der Umsetzung. Diese Maßnahmen halfen, innovative Ideen zu ermöglichen, ohne die Realisierbarkeit aus dem Blick zu verlieren.

Auch auf Gesamtprojektebene war ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit erforderlich. So wurde beispielsweise die ursprünglich geplante Taktung der Ausschreibungsrunden im Verlauf verändert, um Koordination und Begleitung besser steuern zu können. Daher fanden die Ausschreibungen jährlich und nicht wie ursprünglich geplant semesterweise statt. Ebenso zeigte die schnelle Entwicklung im Bereich Künstliche Intelligenz während der Projektlaufzeit, dass geplante Aktivitäten zugunsten neuer Unterstützungsangebote temporär zurückgestellt werden mussten. Gerade solche Anpassungen machten deutlich, dass Digitalisierung in der Hochschullehre ein dynamisches Entwicklungsfeld darstellt, das flexible Projektstrukturen erfordert.

b) Erfahrungsbasiertes Optimierungspotenzial

Bei einer erneuten Durchführung würden wir ergebnisoffene Förderstrukturen weiterhin vorsehen, gleichzeitig aber noch klarere organisatorische Rahmenbedingungen für Anpassungsprozesse einplanen. Dazu gehört insbesondere, zeitliche und personelle Ressourcen bewusst für unvorhersehbare Entwicklungen vorzuhalten, um auf neue technologische oder didaktische Anforderungen schneller reagieren zu können.

Auch würden wir Förderzyklen von Beginn an stärker bündeln, um parallele Projektphasen besser koordinieren und Unterstützungsangebote gezielter einsetzen zu können. Zudem würden wir die frühzeitige Klärung technischer und organisatorischer Voraussetzungen noch stärker systematisieren, um Umsetzungsrisiken bereits in der Antragsphase transparenter zu machen.

c) Bewährte Entscheidungen und Maßnahmen

Bewährt hat sich die grundsätzliche Entscheidung, Digitalisierung nicht über zentrale Vorgaben zu steuern, sondern über eine Vielzahl dezentraler Lehrprojekte zu erkunden. Diese Offenheit hat wesentlich dazu beigetragen, unterschiedliche fachliche Bedarfe sichtbar zu machen und innovative Ansätze entstehen zu lassen, die aus den konkreten Lehrkontexten heraus entwickelt wurden.

Ebenso würden wir die Kombination aus experimenteller Freiheit und begleitender Struktur beibehalten. Die Verbindung aus offener Projektförderung, technischer Vorprüfung, beratender Begleitung und kontinuierlichem Austausch erwies sich als tragfähiger Rahmen, um Innovation zu ermöglichen und gleichzeitig praktische Umsetzbarkeit zu sichern.

Auch die Bereitschaft, Projektplanung im Verlauf anzupassen und neue Entwicklungen – etwa im Bereich Künstlicher Intelligenz – kurzfristig aufzugreifen, würden wir weiterhin als zentralen Bestandteil vergleichbarer Vorhaben ansehen.

3.4 Verallgemeinerbare Aussagen über lernförderliche Maßnahmen treffen

a) Umgesetzte Maßnahmen zur Zielerreichung

Ein weiteres Ziel des Projekts InnoMA bestand darin, über die einzelnen Lehrprojekte hinaus Erkenntnisse zu gewinnen, die sich möglichst auch auf weitere Bereiche der Lehre übertragen lassen. Dabei zeigte sich im Projektverlauf schnell, dass solche verallgemeinerbaren Aussagen weniger aus einzelnen Projektergebnissen allein entstehen, sondern vor allem aus der systematischen Zusammenführung vieler unterschiedlicher Erfahrungen.

Die große Bandbreite geförderter Lehrprojekte sowie deren Umsetzung in unterschiedlichen Fachkulturen ermöglichte es, wiederkehrende Muster in der Entwicklung und Durchführung digital gestützter Lehre sichtbar zu machen. Dazu gehörten beispielsweise Fragen der technischen Umsetzbarkeit, der organisatorischen Rahmenbedingungen, der Nutzung didaktischer Unterstützungsangebote oder der Beteiligung von Studierenden an Evaluationsprozessen. Gerade durch die parallele Begleitung vieler Projekte konnten solche strukturellen Faktoren deutlicher erkannt werden als in einzelnen isolierten Lehrentwicklungsmaßnahmen.

Auch Transfermaßnahmen innerhalb der Universität trugen dazu bei, Erkenntnisse zu bündeln und weiterzugeben. Austauschformate, Ressourcenplattformen, Workshops und Veranstaltungen ermöglichten es, Erfahrungen aus einzelnen Projekten sichtbar zu machen und in andere Lehrkontexte zu übertragen. Besonders hilfreich erwies sich dabei die Maßnahme im fortgeschrittenen Projektverlauf, gezielt Transferprojekte zu fördern, in denen bestehende Konzepte von weiteren Lehrenden übernommen und angepasst wurden. Durch diese Transferförderung wurde der Ansatz der digitalen Karteikarten in den Rechtswissenschaften beispielsweise auf eine weitere Lehrveranstaltung der Rechtswissenschaften übertragen (vgl. Kapitel 4) und die digitale, vernetzte Leseliste 2.0 fand ihren Weg aus der Germanistik auch in weitere Philologien (vgl. Kapitel 13 und 14).

Gleichzeitig zeigte sich, dass Übertragbarkeit in der Hochschullehre stets kontextabhängig bleibt. Fachkulturelle Unterschiede, unterschiedliche Lehrformate und organisatorische Rahmenbedingungen beeinflussen maßgeblich, wie digitale Maßnahmen konkret umgesetzt werden können. Verallgemeinerbare Aussagen beziehen sich daher weniger auf einzelne Methoden oder Technologien, sondern stärker auf strukturelle Bedingungen, Unterstützungsangebote und organisatorische Rahmenfaktoren, die lernförderliche Entwicklungen begünstigen.

b) Erfahrungsbasiertes Optimierungspotenzial

Rückblickend würden wir Transfer- und Bündelungsprozesse noch früher und systematischer in die Projektstruktur integrieren. Insbesondere würden wir bereits zu Beginn stärker darauf achten, wie Projekterfahrungen dokumentiert und später für andere Lehrkontexte nutzbar gemacht werden können.

Zudem würden wir Formate zur strukturierten Zusammenführung von Projekterkenntnissen noch gezielter ausbauen, etwa durch regelmäßige projektübergreifende Reflexionsphasen oder stärker koordinierte Austauschformate. Ziel wäre es, wiederkehrende Muster früher sichtbar zu machen und systematischer auszuwerten.

c) Bewährte Entscheidungen und Maßnahmen

Bewährt hat sich insbesondere die Kombination aus breiter Projektförderung, kontinuierlicher Begleitung und vielfältigen Transferformaten. Gerade dieses Zusammenspiel hat wesentlich dazu beigetragen, nicht nur Einzelinnovationen zu ermöglichen, sondern auch strukturelle Erkenntnisse über digitale Lehrentwicklung zu gewinnen.

Ebenso würden wir die gezielte Förderung von Transferprojekten beibehalten, da sie es ermöglicht hat, erfolgreiche Ansätze in weitere Lehrkontexte zu übertragen und dort weiterzuentwickeln.

Auch die bewusste Berücksichtigung fachkultureller Unterschiede würden wir weiterhin als wichtigen Bestandteil vergleichbarer Vorhaben ansehen, da sich gerade hier gezeigt hat, dass nachhaltige Lehrentwicklung nur dann gelingt, wenn Maßnahmen an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden können.

4 Unser Fazit und Ausblick

Die Betrachtung entlang der vier Projektziele macht deutlich, dass die im Projekt InnoMA gewonnenen Erkenntnisse weniger auf einzelne Maßnahmen oder Technologien zurückzuführen sind als auf das Zusammenspiel didaktischer, technischer und organisatorischer Entwicklungen. Gerade die Kombination aus experimenteller Projektförderung, kontinuierlicher Begleitung, institutioneller Einbindung und vielfältigen Transferformaten hat dazu beigetragen, digitale Lehrentwicklung nicht als punktuelle Innovation, sondern als längerfristigen Entwicklungsprozess zu gestalten.

Dabei zeigte sich zugleich, dass nachhaltige Veränderungen in der Hochschullehre selten linear verlaufen. Viele Entwicklungen entstanden erst im Projektverlauf, mussten

angepasst oder neu priorisiert werden und erforderten eine enge Abstimmung zwischen Lehrenden, Studierenden, Verwaltung, IT, Begleitevaluation und Hochschuldidaktik. Digitale Lehrentwicklung erwies sich damit weniger als rein technologische Aufgabe, sondern als gemeinsamer organisationaler Lernprozess, der Zeit, Koordination und verlässliche Unterstützungsstrukturen benötigt.

Der vorliegende Sammelband versteht sich vor diesem Hintergrund nicht als Sammlung abgeschlossener Modelllösungen, sondern als Dokumentation konkreter Erfahrungen aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven. Die Beiträge zeigen, wie vielfältig digitale Lehrentwicklung in der Praxis ausgestaltet sein kann und welche strukturellen Rahmenbedingungen sie begünstigen. Wir hoffen, dass die hier dargestellten Erfahrungen anderen Hochschulen und Lehrenden hilfreiche Anhaltspunkte bieten, um eigene Entwicklungsprozesse zu gestalten und weitere Freiräume für innovative digitale Lehre zu eröffnen.

Das Großprojekt InnoMA war ein wichtiger und universitätsweit sichtbarer Schritt in Richtung Digitalisierung und Kulturwandel in der Lehre. Auch die Erkenntnis bei Lehrenden und Hochschulleitung, dass durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre eine Institution zur dauerhaften projektbezogenen Förderung von Lehrentwicklungen gegründet wurde, trägt zu einer veränderten Wahrnehmung von Lehre bei. Wir werden diese Entwicklungen in unserer täglichen Arbeit weitertragen und – wo immer möglich – verfestigen und ausbauen.

Herausgeber*innen

Marina Friedrich-Schieback begleitete das Projekt InnoMA als Projektmanagerin am Zentrum für Lehren und Lernen der Universität Mannheim. Die studierte Betriebswirtin verfügt über langjährige Lehrerfahrung und hat sich in dieser Zeit auch hochschuldidaktisch weiterqualifiziert.

E-Mail: marina.friedrich-schieback@uni-mannheim.de

Melanie Klinger leitet das Zentrum für Lehren und Lernen an der Universität Mannheim und war Leiterin des Projekts InnoMA. Als studierte Wirtschaftspädagogin und akkreditierte Hochschuldidaktikerin engagiert sie sich sehr für die strategische Weiterentwicklung des (digitalen) Lehrens, Lernens und Prüfens an Hochschulen.

E-Mail: melanie.klinger@uni-mannheim.de

Niko Baldus ist stellvertretender Leiter des Zentrums für Lehren und Lernen an der Universität Mannheim. Hier leitet er den E-Learning-Service, ist Mitglied des Kernteams KI an der Universität, vertritt die Universität im Hochschulnetzwerk Digitalisierung der Lehre Baden-Württemberg und ist zurzeit u. a. verantwortlich für Lehrraumentwicklungsprojekte an der Universität.

E-Mail: niko.baldus@uni-mannheim.de

Die Digitalisierung verändert Hochschulen nicht nur technisch, sondern auch didaktisch und organisatorisch. Digitale Lehr- und Lernformate, KI-gestützte Anwendungen und datenbasierte Unterstützungsangebote eröffnen neue Perspektiven für die Gestaltung von Studium und Lehre. Gleichzeitig entstehen Anforderungen an Qualitätssicherung, Infrastruktur und strategische Entwicklung.

Der Sammelband beleuchtet diese Transformationsprozesse aus unterschiedlichen Perspektiven und zeigt, wie digitale Innovationen in der Hochschullehre wirksam gestaltet und nachhaltig verankert werden können. Die Beiträge geben Einblicke in das Projekt InnoMA an der Universität Mannheim und verbinden wissenschaftliche Analysen mit konkreten Erfahrungen aus der Praxis.

Im Fokus stehen Konzepte und Anwendungen, die Lehr- und Lernprozesse unterstützen, individualisieren und weiterentwickeln. Damit bietet die Publikation Impulse für die wissenschaftliche Auseinandersetzung ebenso wie für die praktische Umsetzung digitaler Hochschullehre.