



Jg. 19 / 1 (März 2024)

**Pascale Stephanie Petri, René Krempkow, Martin Ebner &
Barbara Getto (Hrsg.)**

**Digitale Kompetenzen – Zur Rolle dieser
„Future Skills“ im Hochschulkontext:
Definition und Bedeutsamkeit, Messung
und Förderung**

**Pascale Stephanie Petri, René Krempkow, Martin Ebner & Barbara Getto
(Hrsg.)**

**Digitale Kompetenzen – Zur Rolle dieser
„Future Skills“ im Hochschulkontext:
Definition und Bedeutsamkeit, Messung
und Förderung**

**Zeitschrift für Hochschulentwicklung
Jg. 19 / Nr. 1 (März 2024)**

Impressum

Zeitschrift für Hochschulentwicklung

herausgegeben vom Verein Forum Neue Medien in der Lehre Austria



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution 4.0 Lizenz (BY). Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung der Urheberin die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell. (Lizenztext abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Jg. 19 / Nr. 1 (März 2024)

Pascale Stephanie Petri, René Krempkow, Martin Ebner & Barbara Getto (Hrsg.).
Digitale Kompetenzen – Zur Rolle dieser „Future Skills“ im Hochschulkontext:
Definition und Bedeutsamkeit, Messung und Förderung

ISBN 9783758383182

DOI <https://doi.org/10.21240/zfhe/19-01>

ISSN 2219-6994

Druck und Verlag Books on Demand GmbH, Norderstedt

Inhalt

| | |
|---|-----|
| Editorial: Digitale Kompetenzen – Zur Rolle dieser „Future Skills“ im Hochschulkontext: Definition und Bedeutsamkeit, Messung und Förderung | 9 |
| <i>Pascale Stephanie Petri, René Krempkow, Martin Ebner & Barbara Getto</i> | |
| Digitale Kompetenzen zum Studienstart als Gelingensfaktor im ersten Semester? | 25 |
| <i>Marion Händel, Eva S. Fritzsche & Svenja Bedenlier</i> | |
| Evolving Digital Skills of first-year students: A Pre- and Post-Covid Analysis ... | 45 |
| <i>Martin Ebner, Bettina Mair, Walther Nagler, Sandra Schön & Sarah Edelsbrunner</i> | |
| Mapping digital competencies in the business domain – an empirical workplace analysis using job advertisements | 67 |
| <i>Philipp Schlottmann</i> | |
| Gemeinsam stark: Wie Peer-Trainings die digitale Kompetenz von Studierenden fördern | 89 |
| <i>Patrizia M. Ianiro-Dahm, Alexandra Reher & Christine J. Syrek</i> | |
| AI in higher education: Booster or stumbling block for developing digital competence? | 109 |
| <i>Petko Maznev, Cathleen M. Stützer & Stephanie Gaaw</i> | |
| OER-Kompetenzen für Hochschullehrende – Evaluierungsergebnisse einer nationalen Qualifizierungsmaßnahme | 127 |
| <i>Kristina Neuböck & Michael Kopp</i> | |
| Empowering Future Educators: Tailored Interventions and Digital Competency Development in Teacher Education | 149 |
| <i>Olivia Wohlfart & Ingo Wagner</i> | |

| | |
|---|-----|
| Perspectives of digital competencies. A comparison of different constructs of digital pedagogical competencies | 171 |
| <i>Franziska Ohl</i> | |
| „Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game“. Ein Werkstattbericht | 187 |
| <i>Daniel Heßler & Stephanie Lotzow</i> | |
| Entwicklung einer Blended-Learning-Kompetenz bei Masterstudierenden der Berufs- und Wirtschaftspädagogik | 207 |
| <i>Johannes Seitle</i> | |
| Vreiraum – ein interdisziplinärer Makerspace in der Hochschullehre im Spiegel der Future Skills | 225 |
| <i>Lisann-Marie Prote, Nina Brendel & Anja Tschiersch</i> | |

Freie Beiträge

| | |
|---|-----|
| Überfachliche Lehrevaluation: Eine partizipative Instrumentkonzeption | 245 |
| <i>Svenja Janina Hartwig</i> | |

Vorwort

Als wissenschaftliches Publikationsorgan des Vereins Forum Neue Medien in der Lehre Austria kommt der Zeitschrift für Hochschulentwicklung besondere Bedeutung zu. Zum einen, weil sie aktuelle Themen der Hochschulentwicklung in den Bereichen Studien und Lehre aufgreift und somit als deutschsprachige, vor allem aber auch österreichische Plattform zum Austausch für Wissenschaftler:innen, Praktiker:innen, Hochschulentwickler:innen und Hochschuldidaktiker:innen dient. Zum anderen, weil die ZFHE als Open-Access-Zeitschrift konzipiert und daher für alle Interessierten als elektronische Publikation frei und kostenlos verfügbar ist.

Ca. 3.000 Besucher:innen schauen sich im Monat die Inhalte der Zeitschrift an. Das zeigt die hohe Beliebtheit und Qualität der Zeitschrift sowie auch die große Reichweite im deutschsprachigen Raum. Gleichzeitig hat sich die Zeitschrift mittlerweile einen fixen Platz unter den gern gelesenen deutschsprachigen Wissenschaftspublikationen gesichert.

Dieser Erfolg ist einerseits dem international besetzten Editorial Board sowie den wechselnden Herausgeber:innen zu verdanken, die mit viel Engagement dafür sorgen, dass jährlich mindestens vier Ausgaben erscheinen. Andererseits gewährleistet das österreichische Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft durch seine kontinuierliche Förderung das langfristige Bestehen der Zeitschrift. Im Wissen, dass es die Zeitschrift ohne diese finanzielle Unterstützung nicht gäbe, möchten wir uns dafür besonders herzlich bedanken.

Zur Ausgabe

Digitale Kompetenzen spielen mittlerweile in nahezu jedem Lebensbereich eine wichtige Rolle. Das Bildungssystem als Ganzes, insbesondere aber auch die Hochschulen, sind daher gefordert, Bildung in diesem Bereich anzubieten. Um dieser gesellschaftlich hoch relevanten Aufgabe nachkommen zu können, bedarf es der breiten Reflektion. In diesem Themenheft werden nicht nur die Definition und die Bedeutung digitaler Kompetenzen im Hochschulbereich aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet, sondern es wird auch auf die Messung und Förderung dieser eingegangen. In insgesamt elf Beiträgen aus dem deutschsprachigen Hochschulraum werden verschiedenste empirische Erkenntnisse aus der Hochschulpraxis neben innovativen Lehrkonzepten und Förderansätze vorgestellt und Anregungen zur Weiterentwicklung und Beforschung digitaler Kompetenzen im Hochschulkontext präsentiert.

Seit der Ausgabe 9/3 ist die ZFHE auch in gedruckter Form erhältlich und beispielsweise über Amazon beziehbar. Als Verein Forum Neue Medien in der Lehre Austria freuen wir uns, das Thema „Hochschulentwicklung“ durch diese gelungene Ergänzung zur elektronischen Publikation noch breiter in der wissenschaftlichen Community verankern zu können.

In diesem Sinn wünsche ich Ihnen viel Freude bei der Lektüre der vorliegenden Ausgabe!

Tanja Jadin

Vizepräsidentin des Vereins Forum Neue Medien in der Lehre Austria

Pascale Stephanie Petri¹ (Nürtingen-Geislingen),
René Krempkow² (Berlin), Martin Ebner³ (Graz) &
Barbara Getto⁴ (Zürich)

Editorial: Digitale Kompetenzen – Zur Rolle dieser „Future Skills“ im Hochschulkontext: Definition und Bedeutsamkeit, Messung und Förderung

Digitalisierung und digitale Kompetenzen sind Schlagworte, die mittlerweile in (fast) allen Lebensbereichen eine Rolle spielen. So identifizierte der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. in seinem 2021 herausgegebenen *future skills paper* 21 Kompetenzen in den vier Kategorien: „Klassische Kompetenzen“, „Digitale Schlüsselkompetenzen“, „Technologische Kompetenzen“ und „Transformative Kompetenzen“ (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, 2021, S. 2). Aus dieser Perspektive sind digitale Kompetenzen also ein zentraler Teil der sogenannten *future skills*. Hierzu wird erläutert: „Auch digitale Schlüsselkompetenzen (zum Beispiel Digital Literacy) [...] bleiben enorm wichtig und werden in den nächsten fünf Jahren noch weiter an Bedeutung gewinnen.“ (ebd., S. 2). Das wirft die Frage nach Implikationen für die Lehre an Hochschulen auf (vgl. ebd., S. 3), sowohl in Bezug auf Studierende als auch auf Lehrende und weiteres Hochschulpersonal, das die

-
- 1 Hochschule für Wirtschaft und Umwelt: Nürtingen-Geislingen; pascale.petri@hfwu.de; ORCID 0000-0002-4471-2515
 - 2 Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin; Rene.Krempkow@htw-berlin.de; ORCID 0009-0000-6760-3285
 - 3 Technische Universität Graz; martin.ebner@tugraz.at; ORCID 0000-0001-5789-5296
 - 4 Pädagogische Hochschule Zürich; barbara.getto@phzh.ch; ORCID 0000-0001-5176-0673

Dieser Beitrag wurde unter der Creative-Commons-Lizenz 4.0 Attribution (BY) veröffentlicht.

<https://doi.org/10.21240/zfhe/19-01/01>

Lehre und das Lernen unterstützt. In diesem Themenheft wird dieser Frage in insgesamt 11 Beiträgen nachgegangen, die unter Setzung verschiedener thematischer Foki und unter Verwendung unterschiedlicher Forschungsmethodik jeweils eine eigene Perspektive einbringen.

Im Folgenden werden die übergeordneten Themenschwerpunkte vorgestellt und die 11 Beiträge verortet.

Definition: Was ist mit dem Begriff digitale Kompetenzen gemeint?

Digitale Grundfähigkeiten [...] beschreiben laut Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2018, S. 5) „Fähigkeiten, durch die Menschen in der Lage sind, sich in einer digitalisierten Umwelt zurechtzufinden und aktiv an ihr teilzunehmen. [...] Wer diese Fähigkeiten beherrscht, kann in einer immer stärker digital geprägten Welt kooperativ und agil arbeiten, wirkungsvoll interagieren und kritische Entscheidungen treffen“. Diese Kompetenzen werden bereits im Hochschulstudium gefordert und folgerichtig auch von Hochschulabsolvent:innen in besonderem Maße erwartet.

Darüber hinaus gibt es verschiedene weitere Definitionen digitaler Kompetenzen sowie sich mit diesen teilweise überschneidende Konzepte, wie z.B. (digitale) Medienkompetenzen, Informationskompetenzen oder (digitale) Datenkompetenzen bzw. international auch: Digital Literacy, eLiteracy, e-Skills, eCompetence, ICT Skills (Information and Communication Technologies), Future Skills (vgl. z.B. TIDA – Teaching in the Digital Age, 2023; Brandhofer et al., 2019). Insgesamt jedoch lässt sich eine gewisse Tendenz dahingehend erkennen, dass die von der Europäischen Kommission verwendete häufig rezipiert wird:

„Digital Competence is the set of knowledge, skills, attitudes (thus including abilities, strategies, values and awareness) that are required when using ICT and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage

information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently, appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, socialising, consuming, and empowerment“ (Ferrari, 2012, S. 3-4).

Diese Definition geht einher mit dem im Jahr 2013 erstmals veröffentlichten Rahmenmodell „Digital Competence Framework for Citizens“ (DigComp, Ferrari, 2013), welches inzwischen mehrfach aktualisiert (Vuorikari et al., 2016; Carretero et al., 2017), erweitert und mit konkreten Beispielen angereichert wurde (Vuorikari et al., 2022). Darin wird der Überbegriff digitale Kompetenzen aufgebrochen in fünf Dimensionen, welche in der aktuellen Fassung des Kompetenzrahmens jeweils in acht Kompetenzstufen differenziert werden. Die fünf Dimensionen lauten: Datenverarbeitung und -bewertung, Kommunikation und Kollaboration, Erstellen von Inhalten, Sicherheit, Problemlösung.

Ausgehend von dieser breiten Definition liegt es nahe, dass digitale Kompetenzen auch und besonders im Hochschulkontext wichtig sind. Aber: Was bedeutet dies für wissenschaftliche Bildung und traditionell disziplinär ausgerichtete Studiengänge? Bei genauerer Betrachtung wird deutlich, dass die Frage, in welchen Bereichen im Hochschulkontext an wen welche Anforderungen in den verschiedenen Dimensionen gestellt werden, nicht trivial ist. Kontext- und gruppenspezifische Anforderungsanalysen (Michaelis et al., 2013) könnten helfen, diese Frage zu beantworten (Was ist der SOLL-Zustand?), liegen aber bislang nicht vor. Ein wichtiger Fokus ist hier die Anforderungen an Studierende: Was wird benötigt, um das Studium erfolgreich zu absolvieren? Und welche Fertigkeiten werden von zukünftigen Absolvent:innen erwartet, die sie im Rahmen des Studiums erwerben sollen? Neben der Frage nach den Anforderungen bleibt der IST-Zustand zu explorieren. Wie sind die Kompetenzen in den verschiedenen Gruppen ausgeprägt? Wo sind potenziell Defizite zu erkennen?

Quo vadis? Wie steht es um die Digitalen Kompetenzen der Studierenden?

Bislang liegt hierzu erst eine überschaubare Anzahl empirischer Untersuchungen vor, die allerdings konsistent darauf hindeuten, dass es beispielsweise unter den Studierenden bedeutsame fachspezifische Unterschiede gibt (Janschitz et al., 2021; Krempkow, 2019; Krempkow & Petri, 2022; Krempkow, 2021; Petri, 2022; Senkbeil et al., 2019). Einzelne Untersuchungen haben auch andere Gruppen, wie beispielsweise Personen, die im Wissenschaftsmanagement tätig sind, in den Fokus genommen (z.B. Krempkow, 2022; Rathke et al., 2023).

Ebenfalls gezielt untersucht wurde die Gruppe der Studienanfänger:innen. So berichten in diesem Themenheft HÄNDEL, FRITZSCHE und BEDENLIER im Forschungsbeitrag „Digitale Kompetenzen zum Studienstart als Gelingensfaktor im ersten Semester?“ von der Bedeutung digitaler Kompetenzen zu Studienbeginn, insbesondere unter Pandemie-Bedingungen. Sie zeigen, dass neben der Wahrnehmung digitaler Unterstützungsangebote zu Semesterbeginn die selbst eingeschätzten digitalen Kompetenzen bezüglich des Austauschs von Informationen mit einer höheren Studienzufriedenheit und niedrigerer Studienabbruchintention einhergingen. Einen Vergleich des selbst eingeschätzten Kompetenzniveaus von Studierenden-Kohorten vor versus nach der Pandemie präsentieren EBNER et al. im Forschungsbeitrag „Evolving Digital Skills of first-year students: A Pre- and Post-Covid Analysis“ im Zusammenhang mit großflächig durchgeführten Studieneingangsbefragungen. Dabei gehen sie der Frage nach, ob die Studierenden-Kohorten, die zu Pandemie-Zeiten schulischen Distanzunterricht erlebten und danach ihr Hochschulstudium aufnehmen, höher ausgeprägte digitale Kompetenzen berichten als die Kohorten, die vor Pandemie-Beginn ihr Studium aufnahmen. Darüber hinaus stellen sie einen frei zugänglichen MOOC zur Förderung digitaler Kompetenzen vor.

Bedeutung digitaler Kompetenzen im Hochschulkontext

Hochschulen stehen gerade mit Blick auf die fortlaufende gesellschaftliche Transformation im Zuge der Digitalisierung vor der Herausforderung, mit dem Wandel Schritt zu halten (Petri & Krempkow, 2023). Einerseits müssen sie als Organisationen ihre Strukturen – wo nötig – wandeln, Prozesse wie Lehren und Lernen digitalisieren (Zawacki-Richter, 2020; Ebner et al., 2021) und Daten vernetzen. Andererseits haben sie neben der Vermittlung fachspezifischer Inhalte auch einen allgemeineren Bildungsauftrag: Studierende auf die Arbeitswelt nach der Hochschule vorzubereiten und zu ihrer Entwicklung als Mitglieder der Gesellschaft beizutragen (vgl. hierzu auch Wissenschaftsrat, 2022; Aktionsrat Bildung, 2018). Dass auch digitale Kompetenzen für die gesellschaftliche Teilhabe von Bedeutung sind, wird hierbei immer deutlicher. Folglich ist die Förderung digitaler Kompetenzen auch im Zusammenhang mit Bildungsgerechtigkeit zu diskutieren. SCHLOTTMANN untersucht im Forschungsbeitrag „Mapping digital competencies in the business domain – an empirical workplace analysis using job advertisements“, wie sich die digitalen Kompetenzen im Bereich der Betriebswirtschaft verändert haben, um die wesentlichen Fähigkeiten und Kenntnisse zu ermitteln, die in der heutigen Unternehmenslandschaft erforderlich sind. Mithilfe von Text Mining werden digitale Kompetenzen aus einem umfangreichen Datensatz von 25.000 Stellenanzeigen im Bereich der Betriebswirtschaft extrahiert. Die daraus resultierenden empirischen Daten werden analysiert, um Profile abzuleiten. IANIRO-DAHM, REHER und SYREK arbeiten in ihrem Entwicklungsbeitrag die Bedeutung von Peer-Angeboten als Ansatz zur Förderung digitaler Kompetenz aus. Die Studie evaluiert den digitalen Kompetenzerwerb von Teilnehmenden fachübergreifender Peer-Trainings auf Grundlage des Dig-Comp Rahmenmodells. Sie zeigen auf, dass Trainings-Teilnehmende ihre digitale Kompetenz im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant stärker steigern konnten.

Forschungs- oder Entwicklungsbeiträge, die explizit den Umgang mit künstlicher Intelligenz (KI) im Hochschulkontext thematisieren, sind bislang rar (z. B. Lübcke

et al., 2024) und offizielle Regelung zum Umgang mit KI, auch in Bezug auf Prüfungsleistungen, sind zumeist hochschulspezifisch. Erste Forschungsprojekte, die sowohl die Akzeptanz (z. B. Stützer, 2022) als auch die studentische Nutzungspraxen (z. B. von Garrel et al., 2023) untersuchen, etablieren sich langsam. Eine deutschlandweite Initiative ist der „KI-Campus“ (KI-Campus | Die Lernplattform für Künstliche Intelligenz), der über verschiedene Standorte verteilt Projekte zusammenfasst (Schleiss et al., 2023).

MAZNEV, STÜTZER und GAAW thematisieren in ihrem Entwicklungsbeitrag „AI in higher education: Booster or stumbling block for developing digital competence?“ in diesem Themenheft die Bedeutung und die Rolle von KI (engl.: Artificial Intelligence, AI) für die Entwicklung digitaler Kompetenzen. Sie tun dies anhand der Vorstellung der Ergebnisse einer umfassenden Dozenti:nnenbefragung an der TU Dresden, die Einblicke in die Perspektiven der Lehrenden zu den Chancen und Herausforderungen der KI-Integration an Hochschulen gibt. Darüber hinaus werden die Voraussetzungen für eine erfolgreiche KI-Implementierung an deutschen Hochschulen erörtert, um die digitalen Kompetenzen und Zukunftsfähigkeiten der Studierenden zu fördern, anstatt sie zu behindern.

Spannungsfeld der Verantwortlichkeit zwischen Hochschulen und Schulen

In Deutschland wurde im Nationalen Bildungsbericht 2022 v. a. darauf Bezug genommen, dass digitale Kompetenzen in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung vor Beginn der Corona-Pandemie meist nur von geringer Bedeutung waren (S. 124); in der Weiterbildung spielten sie aber eine zunehmend wichtige Rolle (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2023, S. 294). Während zunächst nicht speziell auf die Verantwortlichkeit der Hochschulen Bezug genommen wurde, stellen laut diesem Bericht die Arbeitgeber:innen ein breites Weiterbildungsangebot zu digitalen Kompetenzen zur Verfügung (ebd.). Allerdings hat die Ständige Wissenschaftliche Kom-

mission der Kultusministerkonferenz Empfehlungen zur Förderung digitaler Kompetenzen für den Hochschulbereich benannt und nun explizit hervorgehoben, wie wichtig es sei, auch KI-Lösungen wie Large Language Models (bspw. ChatGPT) in die formale Bildung mit einzubeziehen (SWK, 2023; 2024). Hierzu wird betont: „Zudem bedarf es eines raschen, systematischen und wissenschaftsunterstützten Ausbaus der Fortbildungsangebote für Lehrkräfte und Lehrende an Hochschulen.“ (ebd., S. 4). Passend dazu berichten NEUBÖCK und KOPP in ihrem Entwicklungsbeitrag von einer Qualifikationsmaßnahme für Hochschullehrende, die dem Erwerb und Ausbau von Kompetenzen im Bereich der Open Educational Resources (OER) dient. Umgesetzt wurde diese Maßnahme als Massive Open Online Courses (MOOCs), wodurch ein kostenloser und ortsunabhängiger Zugang für Interessierte sichergestellt wird. Im Rahmen eines betreuten OER-Weiterbildungsangebots evaluierten die Teilnehmer:innen das Kursangebot. Die Ergebnisse belegen die wahrgenommene persönliche Wissens- und Kompetenzentwicklung und zeigen Verbesserungsvorschläge, die die Teilnehmenden anbrachten. Im Sinne einer kontinuierlichen Angebotsoptimierung wurden diese reflektiert, aufgegriffen und umgesetzt.

In Österreich wurde mit dem Schuljahr 2022/2023 das Fach Digitale Grundbildung verpflichtend in der Sekundarstufe eingeführt und auch dort sind im Lehrplan „digitale Kompetenz, Medienkompetenz sowie politische Kompetenzen“ (BGBl. II Nr. 71/2018) als zwingend notwendige Kompetenzen vorgesehen. Im Nationalen Bildungsbericht Österreichs finden sich hierzu Empfehlungen (Kayali et al., 2021, S. 337ff.). Auch für die Österreichische Hochschulkonferenz – Arbeitsgruppe „Digitales Lehren, Lernen und Prüfen“ (2021, S. 25) – sind die digitalen Kompetenzen der Studierenden die Basis für eine erfolgreiche Umsetzung digitaler Lehre. Sie sieht es als Aufgabe von Hochschulen an, im Umgang mit Medien kritisches Denken und Reflexionen im Bereich des digitalen Handelns anzuregen (ebd.).

In der Schweiz wurden im Anschluss an das „HarmoS-Konkordat“ von 2007 umfassende Lehrpläne eingeführt: „Plan d'Etudes Romand“ der Westschweiz, „piano di studio“ im Tessin und „Lehrplan 21“ in den Deutschschweizer Kantonen. Mit der letztgenannten Einführung des Moduls „Medien und Informatik (MI)“ im Jahr 2014

wurden in der Schweiz erstmals Kompetenzen für die Informatik formuliert; vom Kindergarten bis zur 9. Schulstufe.

Nicht verwunderlich also, dass das Thema Digitalisierung und in der Folge die Notwendigkeit digitaler Kompetenzen auch im Hochschulkontext viel diskutiert wird (Petri & Krempkow, 2023; Ebner et al., 2022). In einer Reihe von Disziplinen finden unter verschiedenen Stichworten in den letzten Jahren zunehmend entsprechende Aktivitäten statt (Edelsbrunner et al., 2022). Teilweise wird allerdings sehr Unterschiedliches unter digitalen Kompetenzen (Future Skills, 21st Century Skills etc.) verstanden und auf unterschiedliche Art versucht, diese zu erfassen. So nehmen die verschiedenen Disziplinen, die in der Hochschulforschung und -entwicklung an diesem Thema arbeiten, nur teilweise voneinander Notiz. Bisher wurde auch kaum untersucht, ob und wenn ja, wie digitale Kompetenzen beispielsweise mit Studien- bzw. später Berufserfolg und dem Agieren als „mündige Bürger:innen“ in Zusammenhang stehen. Erste Erkenntnisse dagegen liegen vor in Bezug auf die Ausprägung digitaler Kompetenzen, die Studienanfänger:innen mitbringen (Mair et al., 2021) und ihre Einstellungen zu sowie Erwartungen an Medienbildung (Spieler et al., 2022). Ein weiterer Bereich, der zunehmend Aufmerksamkeit erfährt, ist die Integration der Förderung digitaler Kompetenzen in die Lehrer:innenbildung. So beschäftigen sich im Rahmen dieses Themenheftes WOHLFART und WAGNER im Forschungsbeitrag „Empowering Future Educators: Tailored Interventions and Digital Competency Development in Teacher Education“ mit der Förderung digitaler Kompetenzen angehender Lehrer:innen im Kontext verschiedener fachspezifischer Module und betten ihre Beobachtungen in das TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) der Kompetenzentwicklung ein. In diesem Beitrag wird einmal mehr herausgestellt, wie wichtig es ist, einerseits die verschiedenen Wissensbereiche differenziert zu betrachten, und andererseits deren Überlappung und Verflechtung in konkreten Fördermaßnahmen umzusetzen.

Obwohl digitale pädagogische Kompetenz ein zentraler Aspekt der Lehrerverberuflichkeit ist, gibt es keinen allgemeinen Konsens über ihre Definition und Bewertung. Darüber hinaus kommen Autor:innen, die sich auf unterschiedliche Theorien und

Ansätze stützen, zu ähnlichen Schlussfolgerungen. OHL wirft daher in ihrem Forschungsbeitrag „Perspectives of digital competencies. A Comparison of Different Constructs of Digital Pedagogical Competencies“ die Frage auf, inwieweit es Überschneidungen zwischen unterschiedlichen Konzeptualisierungen pädagogischer Kompetenz gibt. Auf der Grundlage des DPaCK-Modells wurde der Teilbereich der digitalen pädagogischen Kompetenzen näher betrachtet und drei verschiedene Instrumente wurden zusammengeführt und auf Überschneidungen und Unterschiede untersucht. Insbesondere wurde untersucht, ob die Instrumente voneinander unabhängig sind und unterschiedliche Facetten digitaler Lehrkompetenz messen.

Digitale Kompetenzen messen

Im Zusammenhang mit der Frage, wie es um die digitalen Kompetenzen der Studierenden bestellt ist, tut sich unweigerlich die Frage nach der Diagnostik auf (Wie erfassen wir digitale Kompetenzen?). Grundsätzlich lassen sich drei Verfahrensklassen, die hierfür hauptsächlich zum Einsatz kommen, unterscheiden: Selbstberichtsfragebogen (Krempkow, 2022; Schauffel et al., 2021), Wissenstests (vgl. beispielsweise Speier, 2022; Krempkow et al., 2022; Ebner & Hohla, 2021) und Simulationsaufgaben. Die zuvor genannten sind dabei sowohl in Bezug auf die Instrumentenentwicklung als auch auf die Administration der jeweiligen Verfahren aufsteigend sortiert bezüglich der benötigten zeitlichen Ressourcen: Selbstberichtsfragebogen sind die ökonomischste Variante, da sie mit geringem Zeitaufwand in großem Umfang eingesetzt werden können. Wissenstests sind im deutschsprachigen Raum weniger häufig zu finden. Die am seltensten anzutreffende Verfahrensklasse sind die Simulationsaufgaben. Diese sind sehr anspruchsvoll in der Verfahrensentwicklung und insbesondere in Bezug auf die technische Implementierung. Auf EU-Ebene gibt es mittlerweile ein Online Self-Assessment zum Thema digitale Kompetenzen, welches verschiedene Verfahrensklassen kombiniert und eine direkte Rückmeldung der individuellen Ergebnisse ermöglicht (Europäische Union, o. J.). Inwiefern die drei Ver-

fahrensklassen zu ähnlichen oder gar divergierenden Einschätzungen der Ausprägung digitaler Kompetenzen einer Person kommen, ist bislang nicht umfassend untersucht worden.

Eine gamifizierte Version eines Selbstberichtsfragebogens stellen HESSLER und LOTZOW in ihrem Entwicklungsbeitrag „Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game. Ein Werkstattbericht“ vor. Ihnen geht es darum, das Potenzial für spielerisches Lehren, Lernen und Forschen am Beispiel von „Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game“ zu thematisieren. Dadurch, dass das Spiel auf Datenerhebung, Datenexport und Datenmodifikation ausgelegt ist, kann es neben dem Angebot zur Weiterbildung im Bereich Förderung digitaler Kompetenzen potenziell auch einen Beitrag zur Forschung leisten. Der Beitrag legt den Schwerpunkt darauf, aus der Perspektive der Entwickler:innen des Spiels einen Einblick in den Produktionsprozess zu geben und neben den zentralen Funktionen auch die Herausforderungen im Spannungsfeld von Forschung und Gamification aufzuzeigen. Im Ausblick schlagen sie als mögliche Forschungsfragen die Verringerung der Abbruchquoten vor sowie die Rezeption von gamifizierten Online Self-Assessments. Das Spiel ist komplett als Open Source angelegt und kann daher nachgenutzt, gegebenenfalls angepasst sowie weiterentwickelt werden, z. B. per Integration von Tests.

Digitale Kompetenzen fördern

Nach dem Aspekt der Anforderungsanalyse (SOLL) und der Diagnostik (IST), kommt folgerichtig die Frage nach möglichen Förderungen/Interventionen, falls es eine Diskrepanz zwischen den beiden erstgenannten gibt. Einige Hochschulen bieten bereits Online-Selbstlern-Module an: Hierbei gibt es sowohl fachübergreifende MOOCs (z.B. Ebner & Hohla, 2021; Kläre & Jung, 2019) als auch fachspezifische Projekte (Gerholz et al., 2021) und kleinere Selbstlernangebote (z. B. TIDA – Teaching in the Digital Age, 2023). Evaluationsstudien, die die Wirksamkeit solcher Trainings beleuchten, liegen bislang unserer Kenntnis nach für den deutschsprachigen Raum nicht vor.

Zu guter Letzt geht es auch um den Transfer der digitalen Kompetenzen. Zwei Entwicklungsbeiträge in diesem Heft widmen sich gerade diesem Ansatz. So beschreibt SEITLÉ im Beitrag „Entwicklung einer Blended-Learning-Kompetenz bei Masterstudierenden der Berufs- und Wirtschaftspädagogik“, wie man versucht, Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden aufzubauen, die es erlauben, ein Blended-Learning-Lehrkonzept umzusetzen. Neben der beachtenswerten Komplexität der Aufgabe wird vor allem auch darauf hingewiesen, dass es insbesondere erfahrungsbasiertes Lernen seitens der Studierenden braucht, da erst die eigentliche Lehrpraxis einen alltagstauglichen Transfer erlaubt.

Im Beitrag „VReraum – ein interdisziplinärer Makerspace in der Hochschullehre im Spiegel der Future Skills“ von PROTE, BRENDEL und TSCHIRSCH geht man der Frage nach, wie mittels innovativer und neuer Lehrformen, insbesondere im Bereich VR und AR, neue zukünftige Kompetenzen aufgebaut werden können. Dazu wurde ein Makerspace entwickelt, in dem Studierende selbstständig Projekte entwarfen, einsetzten und evaluierten. In zwei Zyklen konnten grundlegende Erkenntnisse gewonnen werden, mit welchen weiteren Kompetenzen Lehrkräfte von morgen ausgestattet werden sollten.

Fazit

Mit diesem facettenreichen Überblick möchten wir Herausgeber:innen einen Beitrag leisten, den Stand des Diskurses im Bereich Digitale Kompetenzen in der Hochschullehre in der DACH-Region zusammenzufassen und die Einordnung der neuen, in diesem Sonderheft publizierten Beiträge erleichtern. Betonen möchten wir die hohe gesellschaftliche Relevanz der (Hochschul-)Bildung im Bereich digitale Kompetenzen. Wir hoffen, weitere Ansatzpunkte für anknüpfende oder neue Forschungs- und Entwicklungsbeiträge zu liefern, um die fortwährende Entwicklung unserer Hochschullandschaft auch und gerade im Bereich der Förderung digitaler Kompetenzen zu stimulieren.

An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei unseren Kolleg:innen bedanken, die den Review-Prozess dieser Ausgabe unterstützt haben. Darüber hinaus gilt besonderer Dank unserer Kollegin Bernadette Spieler, die uns bei der Erstellung des Call for Papers unterstützt hat.

Literatur

Aktionsrat Bildung (2018). Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Roßbach, H.-G., Seidel, T., Tippelt, R., & Wößmann, L.: *Digitale Souveränität und Bildung*. Gutachten des Aktionsrates Bildung im Auftrag der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (Hg.). Münster.

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung (2022). *Bildung in Deutschland 2022: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zum Bildungspersonal*. <https://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2022/pdf-dateien-2022/bildungsbericht-2022.pdf>

Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C., & Wiesner, C. (2019). *Bildung im Zeitalter der Digitalisierung*. *Nationaler Bildungsbericht 2018*: Bd. 2, 307–362.

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office.

Ebner, M., & Hohla, K. (2021). *Digitale Kompetenzen für Studienanfänger:innen: Selbstlernkurs der Technischen Universität Graz*. <https://imoox.at/course/DigiStudiWS21>

Ebner, M., Krempkow, R., & Zawacki-Richter, O. (2022). Die Zeitschrift für Hochschulentwicklung – Rückblick und Analyse, 17(3). <https://doi.org/10.3217/zfhe-17-03/12>

Ebner, M., Schön, S., Dennerlein, S., Edelsbrunner, S., Haas, M., & Nagle, W. (2021). Digitale Transformation der Lehre an Hochschulen – ein Werkstattbericht: Beitrag 3.41. In K. Wilbers & A. Hohenstein (Hrsg.), *Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis – Strategien, Instrumente, Fallstudien*: 94. Erg.-Lfg. Dezember 2021.

- Edelsbrunner, S., Steiner, K., Schön, S., Ebner, M., & Leitner, P. (2022). Promoting Digital Skills for Austrian Employees through a MOOC: Results and Lessons Learned from Design and Implementation. *Education Sciences*, 12(2), 89. <https://doi.org/10.3390/educsci12020089>
- Europäische Union (o. J.). *Teste deine digitalen Kompetenzen*. <https://europa.eu/europass/de/europass-tools/test-your-digital-skills>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: an analysis of frameworks*. Publications Office. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. EUR – Scientific and technical research series: Vol. 26035. Publications Office of the European Union.
- Gerholz, K.-H., Sailer, S., Beckert, J., & Dobhan, A. (2021). Förderung digitaler Kompetenzen in der wirtschaftswissenschaftlichen Hochschullehre: Didaktisches Design und Testung eines Onlinekurses zu ERP-Systemen. *Die Hochschullehre*, 7(36), 422–435. <https://doi.org/10.3278/HSL2136W>
- Hochschulkonferenz – Arbeitsgruppe „Digitales Lehren, Lernen und Prüfen“. (2021). *Empfehlungen der Hochschulkonferenz: Digitales Lehren, Lernen und Prüfen an Hochschulen*. Weiterentwicklung der Qualität des hochschulischen Lehrens, Lernens und Prüfens. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Btext%5D=digital&pub=1028
- Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., Kopp, M., Mossböck, C., Nagler, W., Orthaber, M., Rechberger, M., Rehatschek, H., Slepcevic-Zach, P., Michaela, S., Swoboda, B., & Teufel, M. (2021). *Alle(s) digital im Studium?! : Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger*inne*n*. Graz University Library Publishing. <https://doi.org/10.25364/978-3-903374-00-3>
- Kläre, C., & Jung, K.-S. (2019). Data EDUcation an der UDE – Eine OER für Bibliotheken. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 43(3), 387–398. <https://doi.org/10.1515/bfp-2019-2078>
- Kayali, F., Brandhofer, G., Ebner, M., Luckner, N., Schön, S., & Trültzsch-Wijnen, C. (2021). Distance Learning 2020 – Rahmenbedingungen, Risiken und Chancen. *Nationaler Bildungsbericht*, Ausgewählte Entwicklungsfelder (Teil 3). Advance online publication. <https://doi.org/10.17888/nbb2021-3-1>

- Krempkow, R. (2019). Fächerübergreifende und digitale Kompetenzen für die Qualitätsentwicklung der Lehre erfassen – ein Projekt der HU Berlin. *Qualität in der Wissenschaft*, 13(2), 64–65.
- Krempkow, R. (2021). Wie digital kompetent sind Studierende? Ein Konzept und Erhebungsinstrument zur Erfassung digitaler und fächerübergreifender Kompetenzen. *Qualität in der Wissenschaft*, 15(1), 22–29.
- Krempkow, R. (2022). *DigKomp2.2de. Erhebung digitaler Kompetenzen gemäß Dig-Comp2.1-Referenzrahmen der EU*. ZPID (Leibniz Institute for Psychology) – Open Test Archive. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.6599>
- Krempkow, R., Gäde, M., Hönsch, A., & Boschert, C. (2022). Digitale Kompetenzen von Studierenden auf dem Prüfstand. Analysen zur Zuverlässigkeit der Erfassung digitaler Kompetenzen. *Qualität in der Wissenschaft*, 16(1), 20–28.
- Krempkow, R., & Petri, P. S. (2022). Digital Competences of Students: How they are assessed and what they can contribute to study success. In B. Broucker, T. Kallenberg & R. M. O. Pritchard (Hrsg.), *Higher Education: Linking Research, Policy and Practice* (S. 29–53). Brill.
- Lübcke, M., Schrumpf, J., Schurz, K., Seyfeli-Özhizalan, F., Thelen, T., Wannemacher, K., & Weber, F. (Hrsg.) (2024). *Mit digitalen Studienassistenzsystemen durchs Studium. Call for Papers der Zeitschrift für Hochschulentwicklung – ZFHE* 19(4). <https://www.zfhe.at/index.php/zfhe/announcement/view/131>
- Mair, B., Ebner, M., Nagler, W., Edelsbrunner, S., & Schön, S. (2021). The relation of prior IT usage, IT skills and field of study: A multiple correspondence analysis of first-year students at a University of Technology. In T. Bastiaens (Hrsg.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://elearningblog.tugraz.at/archives/12933>
- Michaelis, L., Ott, M., Palmer, C., Ulfert, A.-S., & Kersting, M. (2013). *Gießener anforderungsanalytischer Fragebogen (GaF) (unveröffentlichter Fragebogen)*. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Petri, P. S. (2022). Digitaler Studieneinstieg – Was wissen wir über die Vorhersage von Studienerfolg und welche Rolle könnten digitale Kompetenzen spielen? *Qualität in der Wissenschaft*, 16(2), 34–40.

Petri, P. S., & Krempkow, R. (2023). Aktionsfeld Digitalisierung – Ein differenzierter Blick auf benötigte „Digitale Kompetenzen“. In W.-D. Webler (Hrsg.), *Gesellschaftliche Transformationsprozesse. Welche Rolle müssen Hochschulen und Wissenschaft dabei übernehmen?* Edition: Hochschulwesen – Wissenschaft und Praxis (S. 125–144). Universitätsverlag Webler. <https://doi.org/10.53183/9783946017332>

Rathke, J., Krempkow, R., & Janson, K. (2023). Kompetenzen im Wissenschaftsmanagement. In R. Krempkow, E. Höhle & K. Janson (Hg.), *Karriere im Wissenschaftsmanagement?* (S. 115–134). Universitätsverlag Webler. <https://doi.org/10.53183/9783946017318>

Schauffel, N., Schmidt, I., Peiffer, H., & Ellwart, T. (2021). *Ict Self-Concept Scale (ICT-SC25)*. https://doi.org/10.6102/zis308_exz

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Schöber, C. (2019). Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(6), 1359–1384. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00914-z>

Schleiss, J., Mah, D.-K., Böhme, K., Fischer, D., Mesenhöller, J., Paaßen, B., Schork, S., & Schrupf, J. (2023). *Künstliche Intelligenz in der Bildung. Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder*. Berlin: KI-Campus. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7702620>

Speier, R. (2022). *Digitale Kompetenz Studierender: Entwicklung und Validierung eines Wissenstests: Unveröffentlichte Masterthesis*. Justus-Liebig-Universität Gießen.

Spieler, B., Schifferle, T. M., & Berner, T. (2022). Beliefs and Expectations of Primary Student Teachers in Informatics. In *Proceedings of the 17th Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE '22)*, October 31 – November 2, 2022, Morschach, Switzerland. ACM, New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1145/3556787.3556868>

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2024). *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem*. Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission (SWK) der Kultusministerkonferenz. <http://dx.doi.org/10.25656/01:28303>

- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. (2018). *Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen: Discussion Paper*. www.stifterverband.org/download/file/fid/6360
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. (2021). *21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel: Discussion Paper*. <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021>
- Stützer, Cathleen M. (2022). *Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre. Empirische Untersuchungen zur KI-Akzeptanz von Studierenden an (sächsischen) Hochschulen*. Dresden: Technische Universität Dresden.
- TiDA – Teaching in the Digital Age. (2023). *Digitale Kompetenzen fördern. Lerneinheit im Rahmen des Dialog Café NRW. Digitale Hochschule NRW*. <https://offene.fernuni-hagen.de/course/view.php?id=280§ion=5#tabs-tree-start>
- von Garrel, J., Mayer, J., & Mühlfeld, M. (2023). *Künstliche Intelligenz im Studium. Eine quantitative Befragung von Studierenden zur Nutzung von ChatGPT & Co*. Darmstadt: Hochschule Darmstadt.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens*. EUR, Scientific and technical research series: Vol. 27948. Publications Office.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Comissió Europea.
- Wissenschaftsrat (Hg.) (2022). *Empfehlungen zur Digitalisierung von Lehre und Studium*. Drs. 9848-22. Magdeburg.
- Zawacki-Richter, O. (2020). Halb zog sie ihn, halb sank er hin ... Covid-19 als Chance für die Digitalisierung von Studium und Lehre? *Das Hochschulwesen*, 68(4+5), 1–8.

Marion Händel¹, Eva S. Fritzsche² (Ansbach) & Svenja Bedenlier³ (Nürnberg)

Digitale Kompetenzen zum Studienstart als Gelingensfaktor im ersten Semester?

Zusammenfassung

Durch die zunehmende Digitalisierung hochschulischer Lehre benötigen Studierende – bereits zum Studienstart – digitale Kompetenzen. In der vorliegenden Studie mit $N = 338$ Studienanfänger:innen verschiedener Fachrichtungen wurde untersucht, wie stark ihre digitalen Kompetenzen ausgeprägt sind. Außerdem wurden Zusammenhänge digitaler Kompetenzen mit Lernerfolg, erlebter Kommunikation, Studienzufriedenheit und Studienabbruchstention am Ende des ersten Studiensemesters untersucht. Die Studie zeigte Unterschiede in der Höhe verschiedener digitaler Kompetenzbereiche sowie, dass Kompetenzen zum Teilen digitaler Informationen mit allen untersuchten Variablen in Zusammenhang stehen.

Schlüsselwörter

Digitale Kompetenzen, Studienanfänger:innen, Studienzufriedenheit, Studienabbruchstention, Future Skills

1 Corresponding author; Hochschule Ansbach; marion.haendel@hs-ansbach.de; ORCID 0000-0002-3069-5582

2 Hochschule Ansbach; eva.fritzsche@hs-ansbach.de; ORCID 0000-0002-7850-3690

3 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Svenja.Bedenlier@ili.fau.de; ORCID 0000-0002-7940-5232

First-year students' digital competences as a study success factor?

Abstract

The increasing digitalisation of higher education means that students need digital skills, especially at the start of their studies. The present study of first-year students ($N=338$) from various fields of study explored the level of their digital competencies and the relationship between these competencies and learning success, experienced communication, study satisfaction, and dropout intention at the end of the first semester. The study showed differences in the levels of different digital competencies. Furthermore, competencies for sharing digital information were significantly related to all of the variables examined.

Keywords

digital competences, first-year students, study satisfaction, dropout intention, future skills

1 Bedeutung digitaler Kompetenzen im Studium

Das Hochschulstudium in einer zunehmend digital geprägten Gesellschaft stellt Studierende vor die Anforderung, digitale Anwendungen und Medien kompetent zu nutzen und effektiv für ihr Studium einsetzen zu können. Besondere Relevanz erhielten diese digitale Kompetenzen während der COVID-19-Pandemie, als Präsenzlehre über einige Semester hinweg nicht möglich war und die Lehre an Hochschulen vollständig online durchgeführt wurde (Händel et al., 2022).

Vor allem diejenigen Studierenden, die ihr Studium neu aufgenommen und somit einen ausschließlich online stattfindenden Studienstart hatten, waren auf die in der Schulzeit erworbenen digitalen Kompetenzen angewiesen bzw. mussten diese unmittelbar erwerben. Somit standen Erstsemesterstudierende nicht nur vor der Herausforderung, sich in Bezug auf ihr Studium neu zu orientieren (Brahm, Jenert & Wagner, 2014), sondern sich darüber hinaus in einem digital vermittelten Lernumfeld zurechtzufinden. Auch das Kennenlernen und Zusammenarbeiten mit den neuen Kommiliton:innen fand vollständig online statt, was es erschwerte, sich bei Bedarf niedrigschwellig Hilfe zu holen (Hopp et al., 2022; Naujoks et al., 2021).

Wenngleich die vollständige Umstellung auf digitale Lehrformate mittlerweile einer Mischung analoger und digitaler Formate gewichen ist, stehen Studierende immer wieder vor neuen Herausforderungen im Kontext der digitalen Transformation – jüngst beispielsweise durch den flächendeckenden Zugang zu generativen künstlichen Intelligenzen (Kasneci et al., 2023). Gerade zu Studienanfänger:innen als noch unerfahrene Studierende, die mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert werden (Sanagavarapu, Abraham & Taylor, 2019), ist jedoch im Hinblick auf ihre digitalen Kompetenzen und deren Relevanz für ein erfolgreiches Studium noch wenig bekannt. Der vorliegende Beitrag fokussiert daher zwei Forschungsfragen: Erstens, wie kompetent schätzen sich die Studienanfänger:innen im Umgang mit digitalen Medien ein und zweitens, welchen Einfluss nehmen ihre digitalen Kompetenzen auf ihren Erfolg und ihr Erleben des Studiums im ersten Hochschulsesemester?

1.1 Digitale Kompetenzen – theoretische Verortung

Die Digitalisierung hat hinsichtlich ihrer strategischen und infrastrukturellen Ausgestaltung an deutschen Hochschulen in den vergangenen Jahren zugenommen (Gilch et al., 2019). Sie wird einerseits grundsätzlich als Setzung angesehen, auf die in unterschiedlicher Weise reagiert wird (Dander et al., 2020), und andererseits – mit Fokus auf digitale Medien – als Möglichkeit, Lehr- und Lernprozesse an Hochschulen zu verändern und anders zu gestalten (Kerres, 2018).

Studierende sind darum angehalten, Fähigkeiten und Kompetenzen zu entwickeln, die eine Partizipation an digital-vermittelten Lehr-Lernprozessen in der Hochschule ermöglichen und ebenso in einer anschließenden beruflichen Tätigkeit in einer digital geprägten Arbeitswelt nutzbar sind. Ehlers (2020) bezeichnet digitale Kompetenz als

„die Fähigkeit, digitale Medien zu nutzen, produktiv gestaltend zu entwickeln, für das eigene Leben einzusetzen und reflektorisch, kritisch und analytisch ihre Wirkungsweise in Bezug auf die Einzelne/den Einzelnen und die Gesellschaft als Ganzes zu verstehen sowie die Kenntnis über die Potenziale und Grenzen digitaler Medien und ihrer Wirkungsweisen.“ (S. 85).

Die Angemessenheit des Begriffs der digitalen Kompetenz – im Unterschied und zur Konkretisierung des etablierten Begriffs der Medienkompetenz (Baacke, 1996) – zur Beschreibung der unterschiedlichen Fähigkeiten einer Person im Kontext von Digitalisierung wurde von Baumgartner et al. (2016) hergeleitet. Der Begriff der digitalen Kompetenz findet sich mittlerweile auch in einschlägigen Publikationen, so beispielsweise bei Eichhorn (2019) oder Rubach und Lazarides (2019).

Durch die COVID-19-Pandemie wurden das Beherrschen grundlegender digitaler Fähigkeiten (digital literacy, Koltay, 2011) sowie die Kollaboration, Erstellung und das Teilen von Inhalten schlagartig wichtig (Ferrari, 2012), beispielsweise im Umgang mit Videokonferenzsystemen oder kollaborativ nutzbaren Arbeitsplattformen. Darüber hinaus gewann das Verstehen und Einordnen von digital vorliegenden In-

formationen an Bedeutung (Ferrari, 2012). Dies gilt in besonderer Weise für Studienanfänger:innen, die sich in neue digitale Anwendungen einarbeiten müssen und noch über kein etabliertes studentisches Netzwerk für den Austausch untereinander verfügen. Die Bedeutsamkeit dieser Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium haben Hochschulen erkannt und bieten verschiedene Unterstützungsmaßnahmen an (Czerwinski & Tasche, 2021).

Digitale Kompetenzen werden nicht zuletzt auch als Teilbereich der sogenannten „Future Skills“ (Stifterverband, 2021) verstanden, welche hinsichtlich eines geteilten Verständnisses, empirischer Fundierung, aber auch bezogen auf ihre strukturierende Wirkung der Anlage und Ausrichtung von Bildungssystemen durchaus kritisch diskutiert werden (Bettinger, 2021; Kalz, 2023). Gleichzeitig finden sich in wissenschaftlichen Publikationen zu digitalen Kompetenzen im Hochschulkontext häufig Mischformen einer Definition basierend auf politischen Rahmenkonzepten und forschungsbasierten Arbeiten (Zhao et al., 2021). Dies trifft auch auf die vorliegende Studie zu: Im Folgenden fokussieren wir in Bezug auf digitale Kompetenzen auf die Fähigkeit der instrumentellen Nutzung zur Informationsweitergabe und auf die Anwendung digitaler Tools als für Studienanfänger:innen besonders relevante Teilkompetenzen (Hong & Kim, 2018).

1.2 Gelingensfaktoren des Studiums

In Studien zur Prädiktion von Studienerfolg wird üblicherweise aufseiten der Studierenden erfasst, welche Leistungen diese bereits in der Schule hatten – operationalisiert über die Note der Hochschulzugangsberechtigung (Gold & Souvignier, 2005; Krempkow, 2008). Auch Faktoren aufseiten der Hochschule wie Ausstattung oder Betreuung durch Lehrende sind für den Studienerfolg entscheidend. Als Indikatoren von Studienerfolg werden Studienzufriedenheit (Gray & DiLoreto, 2016), Lernerfolg (Rashid & Asghar, 2016) und die positive Einschätzung der Kommunikation mit den anderen Mitgliedern der Hochschule bzw. ein Gefühl der Zugehörigkeit (Trowler et al., 2022) herangezogen (vgl. auch Multrus, Strauß & Hinz, 2022).

Demgegenüber steht Studienabbruch bzw. die Studienabbruchszintention (Neugebauer, Heublein & Daniel, 2019).

Für eine Bestandsaufnahme digitaler Kompetenzen und ihren Zusammenhang mit Variablen des Studienerfolgs wird in der vorliegenden Studie die Perspektive der Studierenden betrachtet. Schulische Leistungen und die Nutzung von Unterstützungsangeboten werden als Kontrollvariablen erfasst. Somit werden zwei zentrale Fragestellungen untersucht:

1. Wie kompetent schätzen sich die Studienanfänger:innen im Umgang mit digitalen Medien ein?
2. Welchen Einfluss nehmen digitale Kompetenzen von Studienanfänger:innen auf ihren selbsteingeschätzten Wissenserwerb, die erlebte Kommunikation, die Studienzufriedenheit sowie die Studienabbruchszintention?

Erwartet wird, dass Studienanfänger:innen mit höher ausgeprägten digitalen Kompetenzen über einen höheren Wissenserwerb, eine positivere Kommunikation und höhere Studienzufriedenheit berichten, während die Studienabbruchszintention geringer ausgeprägt sein sollte.

2 Methode

Die hier berichtete quantitative Studie fand im Wintersemester 2020/21 statt, in welchem durchgängig online, ohne Präsenzveranstaltungen, gelehrt wurde.

2.1 Vorgehen

Es wurden Online-Befragungen mit Unipark Questback EFS (unipark.com) zu zwei Messzeitpunkten durchgeführt – drei Wochen nach Start der Vorlesungszeit sowie drei Wochen vor Ende der Vorlesungszeit.

2.2 Stichprobe

Es nahmen $N = 338$ Studienanfänger:innen aller Fakultäten einer deutschen Volluniversität teil, davon 320 zu beiden Messzeitpunkten. Nach Zustimmung zur Studienteilnahme wurden unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien alle erhobenen Daten pseudonymisiert. Den Teilnehmenden entstanden durch die (Nicht-)Teilnahme keinerlei Vor- oder Nachteile. Die Studienteilnehmenden waren im 1. Semester immatrikuliert ($n = 194$ in einem Bachelorstudiengang; $n = 144$ mit Abschlussziel Staatsexamen). Die Studierenden waren durchschnittlich 19.7 Jahre alt ($SD = 2.2$); 60.1 % weiblich, 23.1 % männlich, 0.6% divers und 16.3 % ohne Geschlechtsangabe.

2.3 Messinstrumente

Im Rahmen der Studie wurden jeweils zu beiden Erhebungszeitpunkten überwiegend etablierte Selbstberichtsverfahren eingesetzt. Als abhängige Variablen wurden Items zum selbsteingeschätzten Wissenserwerb, der erlebten offenen Kommunikation, der Studienzufriedenheit und der Studienabbruchsintention erfasst. Die Skalen zum Wissenserwerb und zur offenen Kommunikation wurden kontextbezogen in Bezug auf die Lehrveranstaltung erfasst, die bei den Teilnehmenden die erste Lehrveranstaltung im wöchentlichen Stundenplan war, während die Skalen zur Studienzufriedenheit und Studienabbruchsintention studienübergreifend erhoben wurden. Als unabhängige Variablen wurden zwei Skalen zur Erfassung der selbsteingeschätzten digitalen Kompetenzen, als Kontrollvariablen die Note zur Hochschulzugangsberechtigung und die Nutzung von Unterstützungsangeboten zum digitalen Studieren erhoben. Alle Skalen wurden mit einer 6-stufigen Likertskala erfasst (1 = stimmt gar nicht, 6 = stimmt genau). Ausnahmen sind die Note der Hochschulzugangsberechtigung (Notenskala von 1–6) sowie die Nutzung von Unterstützungsangeboten (0 = nein, 1 = ja). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die eingesetzten Instrumente inkl. Beispielim, Anzahl der Items, interner Konsistenz, Mittelwert und Standardabweichung.

Tab. 1: Eingesetzte Fragebogenskalen inkl. Beispielitem, Reliabilität und Deskriptiva

| Skala | Beispielitem | Anzahl Items | Cronbachs α | M (SD) |
|--|---|--------------|--------------------|----------------|
| Abhängige Variablen (zu Vorlesungsende) | | | | |
| Wissenserwerb (Díaz et al., 2010) | Ich kann das in diesem Kurs erworbene Wissen in anderen, kursexternen Aktivitäten anwenden. | 3 | .84 | 3.72 (0.93) |
| Offene Kommunikation (Díaz et al., 2010) | In der Interaktion mit anderen Kursteilnehmenden fühle ich mich wohl. | 3 | .83 | 3.85 (1.03) |
| Studienzufriedenheit (Westermann et al., 1996) | Insgesamt bin ich mit meinem Studium zufrieden. | 3 | .89 | 4.60 (0.96) |
| Studienabbruchsin-tention (Fellenberg & Hannover, 2006) | Ich denke ernsthaft daran, das Studium abzubrechen. | 3 | .88 | 2.36 (1.34) |
| Kontrollvariablen und unabhängige Variablen (zu Vorlesungsbeginn) | | | | |
| Note der Hochschulzugangsberechtigung | Bitte geben Sie Ihre Abiturnote an (bzw. Note zur Hochschulzugangsberechtigung). | 1 | - | 1.99 (0.65) |
| Nutzung von Unterstützungsangeboten | Ich habe Videotutorials zum Thema Online Studieren genutzt. | 2 | .55 | 0.47 (0.42) |
| Fähigkeit zur Anwendung digitaler Tools (Hong & Kim, 2018) | Ich kann mit Software oder Apps eines Computers oder mobiler Endgeräte umgehen. | 4 | .74 | 4.41 (0.83) |
| Fähigkeit zum Austausch digitaler Informationen (Hong & Kim, 2018) | Ich kann mit meinen Kommiliton:innen via Internetanwendungen zusammenarbeiten. | 4 | .76 | 5.08 (0.76) |

2.4 Datenanalyse

Fragestellung 1 (Höhe der selbsteingeschätzten digitalen Fähigkeiten von Studienanfänger:innen) wird anhand der Deskriptiva untersucht. Zur Beantwortung der Fragestellung 2 wurden vier separate hierarchische Regressionen für die abhängigen Variablen Wissenserwerb, offene Kommunikation, Studienzufriedenheit und Studienabbruchsinention durchgeführt. Unter Kontrolle der Note der Hochschulzugangsberechtigung sowie der Inanspruchnahme von Unterstützungsangeboten zu Semesterstart im ersten Schritt der Regression wurden im zweiten Schritt der Regression als Prädiktoren die beiden Skalen zur Messung digitaler Kompetenzen (Anwendung digitaler Tools und Austausch digitaler Informationen) analysiert.

3 Ergebnisse

Die in Tabelle 1 dargestellten Werte zu den beiden Fragebogenskalen bezüglich selbsteingeschätzter Fähigkeiten zum Umgang mit digitalen Medien (vgl. Fragestellung 1) weisen auf insgesamt positive Selbsteinschätzungen hin (Skalenmittelwerte von $M = 4.41$ für die Anwendung digitaler Tools bzw. $M = 5.08$ für den Austausch digitaler Information).

Die zu Semesterbeginn erfassten Prädiktoren indizieren, dass es sich insgesamt um Studierende mit einem guten Schulabschluss handelt, die die angebotenen Unterstützungsformate zum digitalen Studieren zumeist wahrgenommen haben und sich selbst sehr positiv in ihren digitalen Kompetenzen einschätzen (insbesondere bezüglich des Teilens digitaler Informationen). Die abhängigen Variablen selbst eingeschätzter Wissenserwerb und erlebte offene Kommunikation liegen etwas über dem theoretischen Skalenmittel von 3.5. Die Studierenden geben eher hohe Werte bei der Studienzufriedenheit an und eher niedrige Werte bei der Studienabbruchsinention. In Tabelle 2 sind die Zusammenhänge der erfassten Variablen zu sehen. Während die unabhängigen Variablen bis auf die beiden Aspekte digitaler Kompetenz nicht korrelieren, zeigen sich signifikante Zusammenhänge aller abhängigen Variablen untereinander: Wissenserwerb, offene Kommunikation und Studienzufriedenheit

korrelieren mittelstark und positiv miteinander, während die drei genannten Variablen jeweils negativ und von mittlerer bis hoher Stärke mit der Studienabbruchsin-
 tention korrelieren. Weitere Zusammenhänge finden sich mit den Unterstützungsange-
 boten (schwache Korrelationen mit Studienzufriedenheit und Studienabbruchsin-
 tention) sowie mit der Fähigkeit zum Austausch digitaler Informationen (schwach
 positive Zusammenhänge mit Wissenserwerb, offener Kommunikation und Studien-
 zufriedenheit sowie schwach negativer Zusammenhang mit der Studienabbruchsin-
 tention).

Tab. 2: Korrelation der erhobenen Variablen

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1 Nutzung von Un- terstützungsange- boten | | | | | | | |
| 2 Note Hochschul- zugangsberechtig- ung | .11 | | | | | | |
| 3 Fähigkeit An- wendung digitaler Tools | -.01 | -.04 | | | | | |
| 4 Fähigkeit Aus- tausch digitaler In- formation | -.06 | -.07 | .51** | | | | |
| 5 Wissenserwerb | .10 | -.05 | .08 | .25** | | | |
| 6 Offene Kommu- nikation | .05 | .02 | .10 | .24** | .47** | | |
| 7 Studienzufrie- denheit | .17** | -.09 | .13* | .25** | .57** | .37** | |
| 8 Studienab- bruchsintention | -.12* | .07 | -.04 | -.14** | -.39** | -.26** | -.74** |

Anmerkung. * $p < .05$. ** $p < .01$.

Tab. 3: Vorhersage von selbsteingeschätzten Maßen zum Lernen im Studium, der Studienzufriedenheit und Studienabbruchsintention

| Variable | Wissens- erwerb | Offene Kom- munikation | Studienzu- friedenheit | Studien- abbruch |
|---|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| Schritt 1 | β | β | β | β |
| Nutzung von Unterstüt- zungsangeboten | .11 | .06 | .19*** | -.14* |
| Note Hochschulzu- gangsberechtigung | -.05 | -.03 | -.12* | .08 |
| ΔR^2 | .01 | .00 | .04*** | .02* |
| Schritt 2 | β | β | β | β |
| Nutzung von Unterstüt- zungsangeboten | .12* | .07 | .20*** | -.14* |
| Note Hochschulzu- gangsberechtigung | -.01 | .01 | -.09 | .06 |
| Fähigkeit zur Anwen- dung digitaler Tools | -.07 | -.02 | .01 | .05 |
| Fähigkeit zum Aus- tausch digitaler Infor- mation | .31*** | .28*** | .24*** | -.17** |
| ΔR^2 | .08* | .07*** | .06*** | .04* |

Anmerkung. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalysen in Tabelle 3 zur Beantwortung von Fragestellung 2 zeigen, dass die Kontrollvariablen in Schritt 1 nur zur Aufklärung von Studienzufriedenheit ($F(2, 317) = 7.29, p < .001$) und Studienabbruchsintention ($F(2, 317) = 3.49, p < .05$) signifikant beitrugen, was v. a. auf die Nutzung von Unterstützungsangeboten zurückzuführen ist. Die in Schritt 2 untersuchten Prädiktoren trugen darüber hinaus bedeutsam zur Aufklärung von Wissenserwerb ($F(4, 315) = 7.56, p < .001$), offener Kommunikation ($F(4, 315) = 6.45, p < .001$), Studienzufriedenheit ($F(4, 315) = 8.83, p < .001$) und Studienabbruchsintention ($F(4, 315)$

= 3.59, $p < .01$) bei. Die selbsteingeschätzte Fähigkeit zum Austausch digitaler Informationen trug in schwachem bis mittlerem Ausmaß dazu bei, dass Studienanfänger:innen über höheren Wissenserwerb, eine offenere Kommunikation, eine höhere Studienzufriedenheit und geringere Studienabbruchstention berichten.

4 Diskussion

4.1 Zusammenfassung und Diskussion der Effekte

Die Studie fokussierte Studienanfänger:innen in der Phase ausschließlicher Online-Lehre, welche hohe Anforderungen an die digitalen Kompetenzen der Studierenden stellte. Untersucht wurde die Höhe der digitalen Kompetenzen zum Vorlesungsstart sowie ihr Einfluss auf Variablen zum Vorlesungsende im ersten Studiensemester.

Die selbsteingeschätzten digitalen Kompetenzen hinsichtlich des Umgangs mit digitalen Tools sowie des Teilens digitaler Informationen waren jeweils hoch ausgeprägt, insbesondere bezüglich des Teilens digitaler Information (Forschungsfrage 1). Trotz der positiven Einschätzung ihrer digitalen Kompetenzen nutzten die meisten Erstsemesterstudierenden eines von zwei angebotenen Unterstützungsformaten.

Bezüglich Forschungsfrage 2 trugen die selbsteingeschätzten Kompetenzen zum Umgang mit digitalen Tools interessanterweise nicht signifikant zur Varianzaufklärung in den untersuchten Variablen bei. Dementgegen trug die selbsteingeschätzte Kompetenz zum Teilen digitaler Informationen schwach bis mittelstark zur Varianzaufklärung aller untersuchten Variablen zum Vorlesungsende bei. Die für die beiden untersuchten Subskalen digitaler Kompetenz unterschiedlich ausfallenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass es relevant ist, die unterschiedlichen Aspekte digitaler Kompetenz und auch Einstellungen zu berücksichtigen (Kim, Hong & Song, 2019). Im Fall der hier berücksichtigten Aspekte digitaler Kompetenz könnte angenommen werden, dass – speziell in der Situation des ausschließlichen Lernens in Distanz – gerade das Teilen digitaler Informationen für wahrgenommenen Lernerfolg und Studienzufriedenheit relevant war (López-Meneses et al., 2020), da andere, analoge

Wege des Informationsaustauschs nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich waren (Hopp et al., 2022). Das heißt, Studienanfänger:innen, die noch kein soziales Umfeld etabliert hatten, konnten sich besser inhaltlich austauschen, wenn sie über Kompetenzen in diesem Bereich verfügten. Zu prüfen wäre daher, inwiefern sich dieses Ergebnismuster post-pandemisch replizieren ließe oder ob im sogenannten „New Normal“ (Rapanta et al., 2021) auch der Umgang mit digitalen Tools oder zusätzlich weitere Aspekte digitaler Kompetenz hilfreich für Wissenserwerb und Studienzufriedenheit sind (Wang et al., 2021).

Während die Nutzung von Unterstützungsangeboten sich hilfreich auf Wissenserwerb, Studienzufriedenheit und geringere Abbruchsintention auswirkten, blieben Effekte auf die wahrgenommene offene Kommunikation aus. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass die abgefragte Angebotsnutzung sich auf allgemeine Aspekte des digitalen Studiums bezog (z. B. Videotutorials zum digitalen Studieren) und nicht speziell auf das Themenfeld digitale Kommunikation zugeschnitten war. Bezüglich der Note der Hochschulzugangsberechtigung sind die Ergebnisse eher überraschend und stehen konträr zu früheren Studien, in denen die Abiturnote Varianz im Studienerfolg aufklärte (Gold & Souvignier, 2005; Krempkow, 2008). Möglicherweise ist dies darauf zurückzuführen, dass es sich bei den erhobenen Merkmalen des Studienerfolgs um Selbstberichte handelt, die keine Aussage darüber zulassen, ob die Studienanfänger:innen tatsächlich Erfolg im weiteren Studienverlauf haben werden.

4.2 Limitationen

Die Ergebnisse sind dahingehend eingeschränkt, dass es sich bei allen untersuchten Variablen um Selbstberichte handelt (Note der Hochschulzugangsberechtigung ebenso wie digitale Kompetenzen oder auch Wissenserwerb) und damit keine objektiven Maße für diese Variablen vorliegen. Darüber hinaus ist festzustellen, dass die beiden Items zur Nutzung von Unterstützungsangeboten keine intern konsistente Skala abbildeten, was möglicherweise darauf zurückzuführen sein könnte, dass manche Studierende bevorzugt mit Videotutorials arbeiten, während andere bevorzugt

Hilfeseiten lesen und die Studierenden jeweils in den von ihnen gewählten Angeboten Unterstützung erfahren. Eine weitere mögliche Erklärung könnte sein, dass die Studierenden die Unterstützungsangebote nicht für notwendig erachten, da sie ihre eigenen Fähigkeiten für ausgeprägt halten – insgesamt kann von einem Deckeneffekt bei den selbsteingeschätzten Fähigkeiten zum Teilen digitaler Informationen ausgegangen werden, der möglicherweise auch zumindest teilweise aufgrund des Selbstberichtsverfahren auf eine Selbstüberschätzung zurückzuführen sein könnte (Krempkow, 2021). Schließlich sind die Ergebnisse auf die hier untersuchten Variablen und die vorliegende Stichprobe nur einer Universität beschränkt. Auch wurde in der vorliegenden Studie eine studierendenzentrierte Perspektive eingenommen und das Lernumfeld der Studierenden blieb weitgehend unberücksichtigt.

4.3 Implikationen

Eine frühe Unterstützung zum digitalen Studieren kann gemäß der Studienergebnisse die Studienzufriedenheit erhöhen und möglicherweise positive Effekte auf Abbruchquoten nach sich ziehen. Neben hochschulübergreifenden Maßnahmen, die offenbar insbesondere in Zeiten vollständiger Online-Lehre hilfreich waren (Czerwinski & Tasche, 2021), scheint es vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung, auch im Hinblick auf künstliche Intelligenz im Hochschulbereich (Kasnecki et al., 2023), ratsam, neben der Vermittlung von inhaltlichem Wissen in den jeweiligen Lehrveranstaltungen der Studienfächer auch die digitalen Kompetenzen der Studierenden zu fördern (Gerholz et al., 2021); vgl. auch aktuell Projekte wie die bayerischen Digitalisierungskollegs des bidt (Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation), die hochschulübergreifend und interdisziplinär die Möglichkeiten der digitalen Transformation erforschen und in die wissenschaftliche Community tragen (vgl. STMWK, 2022).

Zukünftige Studien, die den Zusammenhang zwischen digitalen Kompetenzen und Studienerfolg untersuchen, sollten verschiedene Facetten der digitalen Kompetenzen unterscheiden, da sich für die beiden hier untersuchten Facetten unterschiedliche Er-

gebnisse zeigten. Darüber hinaus erscheint es vielversprechend, Umgebungsvariablen sowie neben selbstberichteten Daten auch objektive Daten wie tatsächliche Studienleistungen einzubeziehen.

5 Danksagung

Wir danken allen beteiligten Kolleg:innen der Universität Erlangen-Nürnberg für die Zusammenarbeit im „FAU-Elearning-Monitoring“ (2020–2021), auf dessen Daten die vorliegende Studie basiert.

6 Literaturverzeichnis

- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat. *Medien praktisch*, 20(2), 4–10.
- Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradinger, P. & Korte, M. (2016). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In M. Bruneforth, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (Bd. 2, S. 95–113). <http://dx.doi.org/10.17888/nbb2015-2>
- Bettinger, P. (2021). Etablierung normativer Ordnungen als Spielarten optimierter Selbstführung?: Die Regierung des Pädagogischen am Beispiel des 4K- und 21st-Century-Skills-Diskurses. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 45, 34–58. <https://doi.org/10.21240/mpaed/45/2021.12.17.X>
- Brahm, T., Jenert, T. & Wagner, D. (2014). Nicht für alle gleich: Subjektive Wahrnehmungen des Übergangs Schule – Hochschule. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9, 63–82. <https://doi.org/10.3217/ZFHE-9-05/04>
- Czerwinski, S. & Tasche, T. (2021). Aufbau und Konzeption von Selbstlernkursen zu digitalen Kompetenzen. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 45(2), 351–356. <https://doi.org/10.1515/bfp-2020-0102>

- Dander, V., Bettinger, P., Ferraro, E., Leineweber, C. & Rummler, K. (2020). *Digitalisierung – Subjekt – Bildung*. Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvvb7n3h>
- Díaz, S. R., Swan, K., Ice, P. & Kupczynski, L. (2010). Student ratings of the importance of survey items, multiplicative factor analysis, and the validity of the community of inquiry survey. *The Internet and Higher Education*, 13(1–2), 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.11.004>
- Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills. Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Springer VS.
- Eichhorn, M. (2019). Fit für die digitale Hochschule? Modellierung und Erfassung digitaler Kompetenzen von Hochschullehrenden. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 36, 63–80. <https://doi.org/10.21240/mpaed/36/2019.11.13.X>
- Fellenberg, F. & Hannover, B. (2006). Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. *Empirische Pädagogik*, 20(4), 381–399.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Gerholz, K.-H., Sailer, S., Beckert, J. & Dobhan, A. (2021). Förderung digitaler Kompetenzen in der wirtschaftswissenschaftlichen Hochschullehre. *die hochschullehre*, 36, 422–435. <https://doi.org/10.3278/HSL2136W>
- Gilch, H., Beise, A. S., Krempkow, R., Müller, M., Stratmann, F. & Wannemacher, K. (2019). *Digitalisierung der Hochschulen: Ergebnisse einer Schwerpunktstudie für die Expertenkommission Forschung und Innovation*. <https://www.econstor.eu/handle/10419/194284>
- Gold, A. & Souvignier, E. (2005). Prognose der Studierfähigkeit. Ergebnisse aus Längsschnittanalysen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(4), 214–222. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.37.4.214>
- Gray, J. A. & DiLoreto, M. (2016). The effects of student engagement, student satisfaction, and perceived learning in online learning environments. *International Journal of Educational Leadership Preparation*, 11(1), 1–20.

- Händel, M., Bedenlier, S., Gläser-Zikuda, M., Kammerl, R., Kopp, B. & Ziegler, A. (2022). Do students have the means to learn during the coronavirus pandemic? Student demands for distance learning in a suddenly digital landscape. *Journal of Educational Research Online*, 14, 174–185. <https://doi.org/10.31244/jero.2022.01.08>
- Hong, A. J. & Kim, H. J. (2018). College students' digital readiness for academic engagement (DRAE) scale: Scale development and validation. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27, 303–312. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0387-0>
- Hopp, M. D. S., Händel, M., Bedenlier, S., Glaeser-Zikuda, M., Kammerl, R., Kopp, B. & Ziegler, A. (2022). The structure of social networks and its link to higher education students' socio-emotional loneliness during COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 12, 733867. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.733867>
- Kalz, M. (2023). Zurück in die Zukunft? Eine literaturbasierte Kritik der Zukunftskompetenzen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 332–352. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2023.11.19.X>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F. et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103(102274). <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kerres, M. (2018). Bildung in der digitalen Welt – Wir haben die Wahl. *denk-doch-mal.de*, 02–18. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28438.04160>
- Kim, H. J., Hong, A. J. & Song, H.-D. (2019). The roles of academic engagement and digital readiness in students' achievements in university e-learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0152-3>
- Koltay, T. (2011). The media and the literacies: Media literacy, information literacy, digital literacy. *Media, Culture & Society*, 33(2), 211–221. <https://doi.org/10.1177/0163443710393382>
- Krempkow, R. (2008). Studienerfolg, Studienqualität und Studierfähigkeit. Eine Analyse zu Determinanten des Studienerfolgs in 150 sächsischen Studiengängen. *Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung*, 17(1), 91–107. <https://doi.org/10.25656/01:16389>

- Krempkow, R. (2021). Wie digital kompetent sind Studierende? Ein Konzept und Erhebungsinstrument zur Erfassung digitaler und fächerübergreifender Kompetenzen. *Qualität in der Wissenschaft*, 22–29.
- López-Meneses, E., Sirignano, F., Vázquez-Cano, E. & Ramírez-Hurtado, J. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 69–88. <https://doi.org/10.14742/ajet.5583>
- Multrus, F., Strauß, S. & Hinz, T. (2022). *Die Studierendenbefragung in Deutschland: Fokusanalysen zu populistischen Tendenzen unter Studierenden* (DZHW Brief 7). https://doi.org/10.34878/2022.07.dzhw_brief
- Naujoks, N., Bedenlier, S., Gläser-Zikuda, M., Kammerl, R., Kopp, B., Ziegler, A. & Händel, M. (2021). Self-regulated resource management in emergency remote higher education: Status quo and predictors. *Frontiers in Psychology*, 12(672741). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.672741>
- Neugebauer, M., Heublein, U. & Daniel, A. (2019). Studienabbruch in Deutschland: Ausmaß, Ursachen, Folgen, Präventionsmöglichkeiten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 1025–1046. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00904-1>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L. & Koole, M. (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, 3(3), 715–742. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>
- Rashid, T. & Asghar, H. M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior*, 63, 604–612. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.084>
- Rubach, C. & Lazarides, R. (2019). Eine Skala zur Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 9, 345–374. <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00248-0>
- Sanagavarapu, P., Abraham, J. & Taylor, E. (2019). Development and validation of a scale to measure first year students' transitional challenges, wellbeing, help-seeking, and adjustments in an Australian university. *Higher Education*, 77(4), 695–715. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0298-2>

- Stifterverband. (2021). *Future Skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel*.
<https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021>
- STMWK. (2022). *Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation – Bidt*.
<https://www.stmwk.bayern.de/wissenschaftler/digitalisierung/munich-center-for-internet-research.html>
- Trowler, V., Allan, R. L., Bryk, J. & Din, R. R. (2022). Pathways to student engagement: Beyond triggers and mechanisms at the engagement interface. *Higher Education*, 84(4), 761–777. <https://doi.org/10.1007/s10734-021-00798-1>
- Wang, X., Zhang, R., Wang, Z. & Li, T. (2021). How does digital competence preserve university students' psychological well-being during the pandemic? An investigation from Self-Determined Theory. *Frontiers in Psychology*, 12, 652594.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.652594>
- Westermann, R., Heise, E., Spies, K. & Trautwein, U. (1996). Identifikation und Erfassung von Komponenten der Studienzufriedenheit. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 43, 1–22.
- Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M. & Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

Martin Ebner¹, Bettina Mair², Walther Nagler³, Sandra Schön⁴ & Sarah Edelsbrunner⁵ (Graz)

Evolving Digital Skills of first-year students: A Pre- and Post-Covid Analysis

Abstract

Digital skills are necessary for first-year students at Austrian universities. This paper unveils results from two surveys among first-year students at Graz University of Technology (TU Graz): Pre-Covid-19 data (n=921) is derived from a larger study on digital literacy among first-year students in Styria (Janschitz et al., 2021, N=4,676). The same questions were posed in the 2021 ‘Welcome Days’ survey after the Covid-19 distance learning phases (n=1,207). Surprisingly, the only significant change is a noticeable increase of skills concerning the digital signature. This article additionally presents the development of a lecture on digital skills that was implemented at TU Graz as a massive open online course (MOOC).

Keywords

Digital Skills, Austria, first-year students, survey, Massive Open Online Course

-
- 1 Corresponding author; TU Graz; martin.ebner@tugraz.at; ORCID 0000-0001-5789-5296
 - 2 Freie Mitarbeiterin TU Graz; office@bettina-mair.at; ORCID 0000-0002-8245-6997
 - 3 TU Graz; walther.nagler@tugraz.at; ORCID 0000-0001-8764-2185
 - 4 TU Graz; sandra.schoen@tugraz.at; ORCID 0000-0003-0267-5215
 - 5 TU Graz; sarah.edelsbrunner@tugraz.at; ORCID 0000-0003-4951-4101

Digitale Skills von Studienanfänger:innen: Eine Vor- und Nach-Covid-Analyse der Entwicklungen von Fertigkeiten

Zusammenfassung

Der Beitrag präsentiert Befragungsergebnisse von Studienanfänger:innen an der Technischen Universität Graz (TU Graz) zu ihren digitalen Skills aus zwei Umfragen: Vor-Covid-19-Daten (n=921) stammen aus einer großen Studie zur digitalen Kompetenz von Studienanfänger:innen in der Steiermark (Janschitz et al., 2021, n=4.676). Dieselben Fragen wurden in der „Welcome Days“-Umfrage 2021 nach den durch Covid-19 bedingten Distanzunterrichtsphasen gestellt (n=1.207). Die einzige deutliche Veränderung sind Fertigkeiten in Bezug auf die digitale Signatur. Der Artikel beschreibt ergänzend die Entwicklung eines Massive Open Online Course (MOOC) zur Förderung der digitalen Skills der Studierenden.

Schlüsselwörter

Digital Skills, digitale Kompetenzen, Österreich, Studienanfänger, Umfrage, Massive Open Online Course

1 Introduction

Digital skills have become a new kind of basic knowledge and competence for the 21st century, much like writing, reading and maths. Digital skills are necessary for participation in many areas of everyday life and work. Students are also expected to possess digital skills – for example, online registration is a prerequisite for the enrolment process at many universities. However, digital skills are not being systematically promoted everywhere. An exception is the new school subject “Digital Basic Education” for all fifth-grade classes in Austria in the 2022/2023 school year. There is also a need to create appropriate offers for higher education students and to monitor changes. At Graz University of Technology (TU Graz), the Educational Technology team is responsible for providing e-learning infrastructure and offers for students and teachers. Therefore, every year since 2007 the team has surveyed first-year students about usage of IT and IT-related communication tools, such as social media applications or gadgets. Our team was able to acknowledge the decreasing use of emails (Nagler, Ebner & Schön, 2016) and rising importance of learning videos (Nagler et al., 2019), and has recorded a decreasing use of portable power packs among first-year students after the first Covid-19 related distance learning phases in Austria (Nagler et al., 2021). In this contribution, we aim to answer the question how digital skills among first-year students at TU Graz can be described and if there are differences between the cohort of first-year students before any Covid-19 restrictions compared with the cohort that started after them. Based on the development during the Covid-19 pandemic and its school closures and transition to distance education using online tools in Austria (e.g. Weber, Ebner & Schön, 2021), it seems reasonable to assume that the digital competencies of first-year students at TU Graz have also evolved. Our research question is therefore: How have digital competences of first-year students at TU Graz changed when comparing first-year students in 2019 (before Covid-19 restrictions) to first-year students in 2021 (after school closures and distance learning)? After a presentation of the results and their discussion, we will highlight one of the measures aimed at fostering digital skills of students at TU Graz and beyond: a MOOC dedicated to this topic.

2 Potential effects of the Covid-19 pandemic on students' digital competences and approaches for assessing them

Reviewing the literature, we were unable to find any contributions on how and whether the skills of Austrian high-school graduates or first-year students have changed because of the pandemic. Of course, there are contributions available about the changes concerning digital learning and its challenges during the Covid-19 pandemic, such as for TU Graz (Ebner et al., 2020), for single university courses (Ebner & Schön, 2020), for higher education in Austria in general (Pausits et al., 2021) or in Austrian schools (Weber, Ebner & Schön, 2021).

There are some articles that deal with the development of students' digital skills during the pandemic. For example, Rodríguez-Moreno et al. (2021) examine the effects of Spanish teacher students using digital tools on digital skills. The analysis of data from nearly 600 students revealed that the use of virtual tools for collaborative work online and the use of YouTube explain the level of digital skills. Sales et al. (2020) chose a qualitative approach, interviewing faculty members from Spanish universities in discussion groups about the development of students' digital skills during online-supported distance learning. The study concludes that there were no improvements during the initial university closures. Studies conducting surveys of students' digital skills before and after Covid-19 are considerably rarer. The contribution by Salem et al. (2022) surveyed the self-perception of one group of students before Covid and another group in 2021, following the reopening of universities in Saudi Arabia. It was found that perceived digital skills were rated lower.

These insights also indicate that the assessment of digital skills varies considerably. Several competence models have already been published to describe students' digital competences. For example, Vishnu et al. (2022) used the European competence framework DigComp as a basis to assess digital skills for online learning among Indian students. Krempkow (2022) published a questionnaire to assess digital com-

petences according to the German version of the DigComp. A current literature review of digital competences in higher education by Zhao, Lorente & Gómez (2021) shows that the European DigComp dimensions are the most referred to. Additionally, this literature review shows that most studies measure competences through a self-assessment by participants.

In our context, Austria, there exists the DigComp 2.1 AT framework, a slightly expanded version of the European framework: 25 individual competences are assigned to six areas, namely 0. basics and access, 1. managing information and data, 2. communication and collaboration, 3. creation of digital content, 4. safety and 5. problem solving and further learning. The Austrian competence framework DigComp 2.2 AT is also the basis for the DiKoS project, which sought to assess students' digital competences (Janschitz et al., 2021, p. 10). The DiKoS study measures digital competences through student self-assessment (see Janschitz et al., 2021, p. 18). The DiKoS study team constructed a multidimensional index reflecting the level of digitalisation among students instead of directly measuring digital competences through performance assessment. The DigComp 2.2 AT competence framework was the basis for a “14-page questionnaire with 113 question items” (ibid.). The items are described by Janschitz et al. (2021, p. 18) as attitude questions (33), behavioural questions (31), knowledge questions (21), self-assessment (17) and socio-demographic questions (11). Our first data set, which predates Covid-19, comes from this larger research project on digital literacy among first-year students (Janschitz et al., 2021). Among other things, in the DiKoS project, almost 80 % of all people who began studying at a Styrian university in the winter semester 2019/2020 (n=4,676) were surveyed in a paper-and-pencil format between September 2019 and November 2019 (ibid., p. 23). In other words, the data collection took place before universities were closed due to the Covid-19 pandemic. The data of first-year students at TU Graz are presented separately for the first time in this article (n=921).

As a second data set, 12 of the questionnaire items on digital skills from the study by Janschitz et al. (2021) were included in an annual paper-and-pencil survey at the “Welcome Days” at TU Graz in October 2021 (n=1,207; Nagler et al., 2022). One

additional item on open licences was added to this questionnaire as well. The answers to these questions are also presented in this form for the first time here. The data from before and after Covid-19 is compared with the help of simple descriptive analysis.

Figure 1 gives an overview of the competence frameworks and questionnaires used and adaptations that were made to them, as well as about the survey and data in general. Details such as the specific items which are used to highlight differences between the TU Graz first-year student cohort from 2019 (using data from DiKoS) and 2021 (using data from our Welcome Days study) are presented in the following chapter along with the results.

| | DiKoS | TU Graz Welcome Days |
|----------------------|--|--|
| Competence Framework | DigComp 2.2 AT | (see left) |
| Questionnaire | DiKoS questionnaire with 113 items | Took over 12 items from the DiKoS questionnaire (self-assessment, added one) |
| Survey | 09-11/2019 4,676 students from Styria | 10/2021 1,207 students from TU Graz |
| Used data | 921 (only TU Graz) | (see above) |

Figure 1: Overview of the data used and its background.

3 Comparison of socio-demographics of the two data sets

Both data sets use data of first-year students at TU Graz (from the years 2019 and 2021). Although the groups are generally similar, a comparison of their socio-demographics shows some small differences. As shown in Figure 2, about two thirds of the students are male and about four of five are younger than 20 years, which is to say that many of the participants, i.e. study beginners, start university directly after school or after their service in the Austrian armed forces. As is typical for a technical university in Austria, more than one third of the participants graduated from an upper-secondary technical school (Höhere Technische Lehranstalt, abbreviated as HTL), about two thirds from a general upper-secondary school (Allgemeinbildende Höhere Schule, abbreviated as AHS). Both surveys reached mostly students who are new to university, but to a lesser extent also students who had already started another degree program.

Overall, the socio-demographic data of the two surveys of first-year students at TU Graz are very similar, which should ensure good comparability between the two survey groups.



Figure 2: Comparison of socio-demographic characteristics of TU Graz students in DiKoS 2019 (n=921) and the Welcome Days 2021 (n=1,207)

4 Digital skills of first-years students before and after Covid-19 distance learning phases

Figure 3 shows the questionnaire items on digital skills and the answers of first-year students at TU Graz in winter term 2019/2020 collected by the digital competences study (DiKoS), in comparison with the corresponding data of first-year students at the Welcome Days (WD) in the winter term 2021/2022. First-year students two years later typically had experience with distance learning in Austria at the start of their university career. As the figure shows, most of the first-year students in 2019 reported that they can work with a learning management system: 31 % chose the option “I know my way around and can also solve any problems that arise”, another 51 % chose “I can do it myself”. All others, 18 %, chose one of the other options starting with “I can’t do it ...”.

Figure 3 shows that overall, there are no major differences between 2019 and 2021 data. In both surveys, almost all respondents indicated that they could exchange data between different devices, quickly find information via search engines, customise profile settings on social networks to protect personal data and prepare and create written work using digital media. On the other hand, in both surveys, respondents most frequently stated that they cannot design web applications and that they cannot set up a VPN connection (between two thirds and three quarters of respondents in each case). Similarly, just under 30 % of first-year students in 2021 indicated that they can search and correctly use resources with open licences (this item was not included in the 2019 survey).

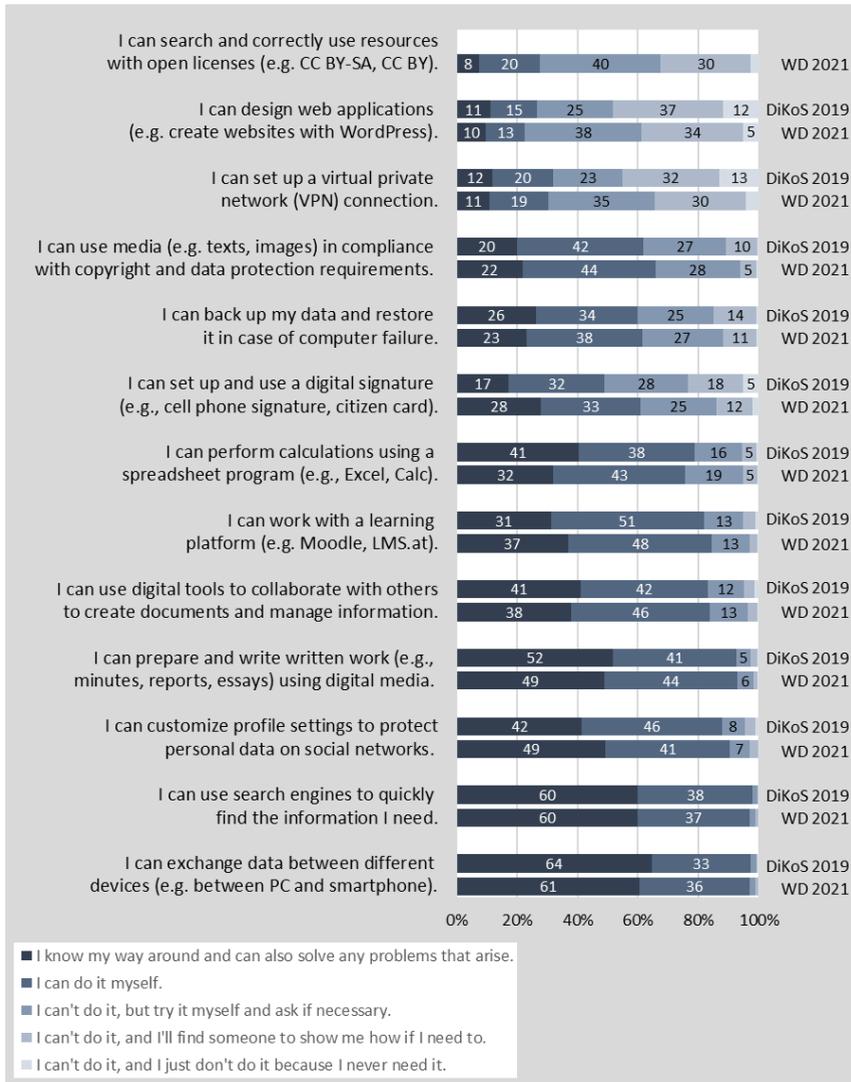


Figure 3: Skills in working with digital applications and content (DiKoS 2019 n=855, WD 2021 n=1,111)

Overall, there is only one item with a noteworthy difference of 12 % between the “I can” and “I cannot” responses between the 2019 and 2021 data: “I can set up and use a digital signature”. We can therefore assume that this kind of digital application has become more common among first-years students of TU Graz between autumn 2019 and 2021. If we sum up the two “I can” responses and the three “I cannot” responses for all other items, we can see that there are 3 items which show a slight increase of between 2 and 4 % in those who have indicated that they can do it, as well as three items for which the opposite (a slight decrease) is the case (see Table 1). Five of the items show (almost) no change (+/- 1 %).

Table 1: Change of distribution of those “who can” from 2019 to 2021

| | |
|---------------------------|--|
| increase (12 %) | I can set up and use a digital signature |
| slight increase (2–4%) | I can use media in compliance with copyright and data protection requirements. I can work with a learning platform. I can customise profile settings to protect personal data on social networks. |
| no change (max. +/-1%) | I can back up my data and restore it in case of computer failure. I can use digital tools to collaborate with others to create documents and manage information. I can prepare and write written work using digital media. I can use search engines to quickly find the information I need. I can exchange data between different devices. |
| slight decrease (2–4%) | I can design web applications. I can set up a virtual private network connection. I can perform calculations using a spreadsheet program. |

A Mann-Whitney-U-Test was carried out to check whether there is a statistically significant difference between the respondents from 2019 and those from 2021 for individual items. Table 2 lists the items for which there is a statistically significant difference ($p < .050$) between the two survey groups.

Table 2: Survey items with significant difference between DiKos 2019 and WD 2021

| Item | Mann-Whitney-U-Test | N | Z | Asym p. Sig | r |
|--|---------------------|-------|--------|-------------|--------|
| I can set up and use a digital signature. | 413,315.0 | 2,012 | -6.913 | 0.000 | -0.154 |
| I can set up a virtual private network connection. | 457,377.5 | 2,018 | -3.627 | 0.000 | -0.081 |
| I can customise profile settings to protect personal data on social networks. | 464,879.5 | 2,026 | -3.597 | 0.000 | -0.080 |
| I can perform calculations using a spreadsheet program. | 467,358.5 | 2,029 | -3.412 | 0.001 | -0.076 |
| I can design web applications. | 468,821.5 | 2,020 | -2.843 | 0.004 | -0.063 |
| I can work with a learning platform. | 445,605.5 | 1,972 | -2.778 | 0.005 | -0.063 |
| I can use media in compliance with copyright and data protection requirements. | 469,653.5 | 2,008 | -2.261 | 0.024 | -0.050 |

A look at the correlation values r in the table shows that although there are statistically significant differences between the groups surveyed, the respective effect sizes are only weak. As already shown in Table 2, it is also confirmed here that the only noticeable change between the surveys in 2019 and 2021 regards digital signatures.

5 Expectations regarding university teaching of first-year students before and after Covid-19 distance learning phases

In addition to their own digital skills, the participants were asked in several items about their expectations for university teaching (see Figure 4). Here, too, we see that three items have hardly changed even after the Covid-19 pandemic. In each case, over 80 % of first-year students agree that lecturers should frequently try something new with digital media. The participants think it is good when lecturers use traditional teaching aids, but just as many think that it is good when some courses are offered in the form of online courses. The item “I would like my studies to be conducted entirely in the form of virtual teaching”, which was only included in the 2021 survey, shows by far the lowest approval. Nevertheless, about 12 % (rather) agreed to this statement. What is noteworthy is that the 2021 data shows significantly less agreement to the statement that it does not matter what media lecturers use if they keep their focus on the subject matter (75 % agreement in 2019, compared with 61 % in 2021). A similar picture emerges for the item “My studies are supposed to provide me with programming skills”. While in 2019 about 82 % (rather) agreed to this statement, in 2021 only 68 % did so.

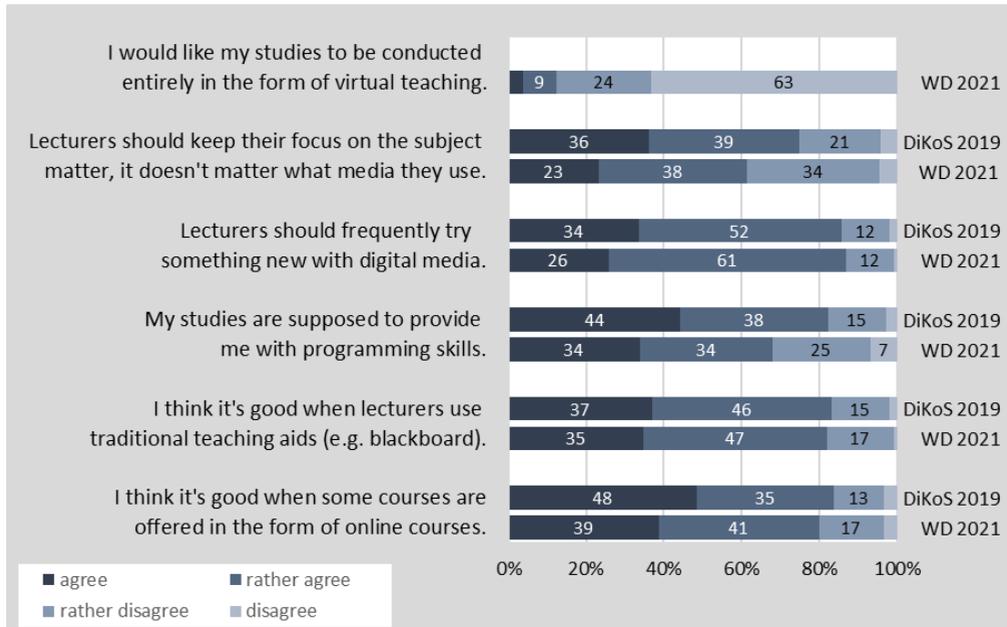


Figure 4: Expectations regarding university teaching (DiKoS 2019 n=875, WD 2021 n=1,133)

6 Discussion of the results concerning digital skills of first-year students

Conceptually, there are always limitations when surveying digital skills using only a self-assessment (see Zhao, Lorente & Gómez, 2021). Studies have reported that students, due to their experiences with digital learning, may have assessed their digital skills as worse – and potentially more realistically (Salem et al., 2022). In any case, it would be important to have objective measurement data available here as well.

In general, we do not know from the comparison of the data from 2019 and 2021 which of the supposed developments are due to changes in schools and universities during distance learning in Austria or whether they are due to other reasons, such as changes in the digital infrastructure.

To sum up, the most noticeable change is the increase of skills concerning the digital signature, which has been available in Austria for several years, but seems to have become more relevant in times of distance communication. Interestingly, to our knowledge and research with the help of Google Scholar, there is no data or literature that supports this interpretation of our data concerning the digital signature in Austria, which is not yet known and implemented at the same level in many other countries such as Germany.

We have already pointed out one interesting development: The 2021 data shows significantly less agreement to the statement “it does not matter what media lecturers use if they keep their focus on the subject matter” (75 % agreement in 2019 compared with 61 % in 2021). This could be interpreted to mean that the type of media selected is of big relevance and that certain forms of media are appreciated less. Looking at the media-related statements, we see decreased support for online courses (3 % decrease for “(rather) agree” in 2021), compared with virtually no difference concerning traditional media such as using the blackboard (1 % decrease for “(rather) agree” in 2021). Without a clear tendency of change in these statements, it is difficult to interpret what first-year students’ favourite media for learning settings

are in 2021: Is it a traditional media use (blackboard), a digitally enhanced in-person lesson, or a virtual setting? Our guess is that a digitally enhanced course with additional recordings for later training or repetition is preferred, as this was implied by another student survey at TU Graz (Schön et al., 2021). Nevertheless, there is still room for further investigations.

The second surprise was the difference between 2019 and 2021 in the item “My studies are supposed to provide me with programming skills”. While in 2019 about 82 % (rather) agreed to this statement, in 2021 only 68 % (rather) agreed. We were surprised about this result and are left to wonder why the students’ impression of what they need to learn at university has changed.

Finally, we would like to point out that there is a small difference in the way the two surveys were conducted, which might (also) be responsible for these developments that are difficult to interpret: The 2021 survey took place on the very first two days students spend at the university in the third week of September, as part of the “Welcome Days”. The DiKoS data, in comparison, was collected during a longer period from September to November. Students’ answers might already be influenced by their experiences of teachers and the e-learning setting. Another difference is the fact that the 2019 DiKoS study reached $n=921$ students, which is about 100 students more than were reached in the Welcome Days survey in the same year ($n=824$, see Nagler et al., 2021). Potentially, any differences in the results might also be due to differences in the sample of students reached at different times and through different means.

In addition to these methodological considerations relating to the survey, the differences and possible interpretations of the results, TU Graz is also faced with the practical question of how different skill levels of first-year students can be mitigated as best as possible before the start of their studies and which measures are effective in this regard. In the case of TU Graz, a MOOC on digital skills aimed at first-year students was developed for this purpose.

7 Fostering digital skills of first-year students at TU Graz

At TU Graz, the digital skills of students are of course a very important factor in their studies but also for their subsequent professional life. Since first-year students have different skill levels due to their previous school careers, it was necessary to devise a way of allowing students to catch up on missing skills easily and quickly at the beginning of their studies. In this section, we would like to present one of the measures taken by TU Graz to increase first-year students' digital skills.

For this purpose, a lecture was designed that can be taken as a free elective in any study programme and whose core content is an online course. Students can work through the online content independently, check their knowledge through a self-assessment and receive a course certificate (and ECTS credits) after a final exam. In winter semester 2021/2022, the online course “Digital Skills for Students” was offered for the first time (<https://imoox.at/course/DigiStudiWS21>). The course was designed as a ‘massive open online course’ or MOOC (McAuley et al., 2010). This means that while it is aimed at (future) students of TU Graz, it is open to anyone on the national Austrian MOOC platform iMooX.at (Ebner, 2021). Like all other MOOCs on the platform, this MOOC is available as an open educational resource (OER) and can therefore also be integrated into other educational settings (cf. Ebner, Schön & Braun, 2020).

The project team developed a project plan for the content design, which was accompanied by research in the form of a master thesis (Obermayr, 2021). The MOOC was systematically developed by following the European Competence Framework (Carretero et al., 2017, p. 1–48) and the Austrian Competence Framework (BMDW, 2021, p. 1–36). A workshop design was developed with the aim of ensuring that the individual competencies can be backed up with realistic examples from everyday life at university. In two workshops with students of teacher education in the field of computer science, the individual points of the framework were filled in, discussed, and finally prioritised in an open world café setting. This resulted in a matrix that

represents the rough content of the MOOC by forming five units with the corresponding sub-items. Subsequently, the learning goals of the units were defined, and the content was researched, elaborated, and summarised. In parallel, the team developed the video concept: a dialogue between two people in a café. Afterwards, the video scripts were written, and the videos were produced in the video studio of TU Graz. The finished videos, additional materials (links, documents, etc.) as well as self-assessment quizzes were implemented in the platform iMooX.at to form a MOOC. In addition to the MOOC, an accompanying course was created at TU Graz and new students were informed about it at the Welcome Days. The course was held for the first time in winter semester 2021/2022 (see Figure 5).

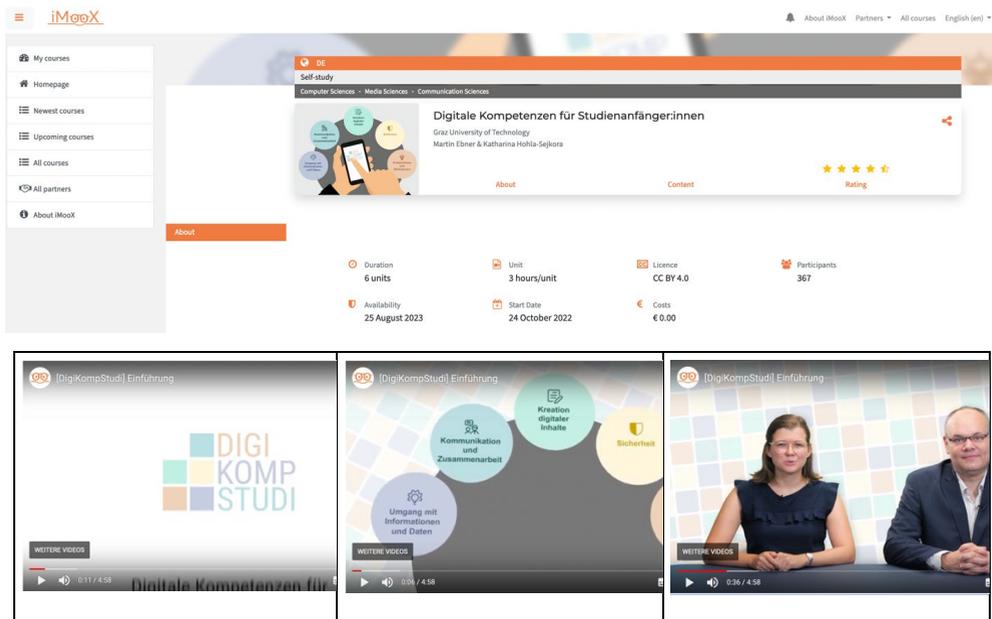


Figure 5: Impressions from the MOOC “DigiKompStudi”, implementation at iMooX: Screenshot of the MOOC website (from the second implementation in 2023) and from the MOOC trailer.

When the MOOC on digital skills for first-year students was first offered in winter semester 2021/2022, 436 registrations to the online course were counted. Almost half of the registered participants successfully completed the MOOC with a certificate. Around 44 % of people who had registered for the MOOC did not interact with the course in the end. The second implementation of the MOOC one year later (winter semester 2022/2023) shows similar figures. It counted 445 registered participants and again about half of those registered completed the MOOC successfully and received a certificate. We hope that this offer will continue to systematically support the digital skills of our first-year students.

8 Acknowledgement

We would like to thank our partners of the DiKoS study as they allowed us to use and present the data related to TU Graz in this report (see Janschitz et al., 2021).

9 References

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (2021). *Digitales Kompetenzmodell für Österreich. DigComp 2.2 AT*. Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort.

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with Eight Proficiency Levels and Examples of Use*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/38842>

Ebner, M. (2021) *iMooX – a MOOC platform for all (universities)*, 2021 7th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering (ICEEIE) (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1109/ICEEIE52663.2021.9616685>

Ebner, M., & Schön, S. (2020). Future Teacher Training of Several Universities with MOOCs as OER. In R. E. Ferdig, E. Baumgartner, R. Hartshorne, E. Kaplan-Rakowski & C. Mouza (Eds.), *Teaching, Technology, and Teacher Education during the COVID-19*

Pandemic: Stories from the Field. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE) (pp. 493–497). Book is available under CC BY NC ND:

<https://www.learntechlib.org/p/216903/>

Ebner, M., Schön, S., & Braun, C. (2020). More Than a MOOC. Seven Learning and Teaching Scenarios to Use MOOCs in Higher Education and Beyond. In S. Yu, M. Ally & A. Tsinakos (Eds.), *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum. Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence* (pp. 75–87). Springer.

Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., Kopp, M., Mossböck, C., Nagler, W., Orthaber, M., Rechberger, M., Rehatschek, H., Slepcevic-Zach, P., Stock, M., Swoboda, B. & Teufel, M. (2021) *Alle(s) digital im Studium?! Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger*inne*n*. Graz University Library Publishing. <https://doi.org/10.25364/978-3-903374-00-3>

Krempkow, R. (2022). DigKomp2.2.de. Erhebung digitaler Kompetenzen gemäß DigComp2.1-Referenzrahmen der EU [Verfahrensdokumentation und Fragebogen]. In Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) (Hrsg.), *Open Test Archive*. ZPID. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.6599>

McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). *Massive Open Online Courses Digital ways of knowing and learning, The MOOC model For Digital Practice*. http://davecormier.com/edblog/wp-content/uploads/MOOC_Final.pdf (accessed on 26 May 2020).

Nagler, W., Ebner, M., & Schön, M. (2016). R.I.P. E-Mail * 1965–2015. In *World Conference on Educational Media and Technology 2016* (pp. 464–473). AACE.

Nagler, W., Haas, M., Schön, M., & Ebner, M. (2019). Professor YouTube and Their Interactive Colleagues How Enhanced Videos and Online Courses Change the Way of Learning. In J. Theo Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 641–650). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Nagler, W., Schön, S., Mair, B., Ebner, M., & Edelsbrunner, S. (2022). A decade of first-semester students surveys concerning IT equipment and communication applications and effect of Covid-19 related experiences for first-year students in 2021. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 1060–1067). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/221412/> (accessed on July 12, 2022).

- Obermayr, D. (2021). *Digital competencies for first-year students*. Master's thesis at the Graz University of Technology (not available for public).
- Pausits, A., Oppl, S., Schön, S., Fellner, M., Campbell, D. F. J., & Dobiasch, M. (2021). *Distance Learning an österreichischen Universitäten und Hochschulen im Sommersemester 2020 und Wintersemester 2020/21*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&type=neuerscheinungen&pub=926
- Rodríguez-Moreno, J., Ortiz-Colón, A. M., Cerdón-Pozo, E., & Agreda-Montoro, M. (2021). The influence of digital tools and social networks on the digital competence of university students during COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2835.
- Salem, M. A., Alsayed, W. H., & Elshaer, I. A. (2022). Before and amid COVID-19 pandemic, self-perception of digital skills in Saudi Arabia Higher Education: A longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 9886.
- Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., & Gómez-Hernández, J. A. (2020). Perspectives on the information and digital competence of Social Sciences students and faculty before and during lockdown due to Covid-19. *Profesional De La información Information Professional*, 29(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul>
- Schön, S., Wieser, V., Dennerlein, S., & Ebner, M. (2021). Gute Online-Lehrpraxis aus Studierendensicht in den ersten Wochen der CoViD-19-Krise: Der studentische Blick auf gute Lehre an der TU Graz im Mai 2020. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 40, 411–429.
- Weber, H., Schön, S., & Ebner, M. (2021). Distance Learning an steirischen Mittelschulen in Zeiten der COVID-19-Pandemie. *Online Journal for Research & Education*, 16, 1–15. <https://doi.org/10.53349/resource.2021.i16.a988>
- Vishnu, S., Sathyan, A. R., Sam, A. S., Radhakrishnan, A., Ragavan, S. O., Kandathil, J. V., & Funk, C. (2022). Digital competence of higher education learners in the context of COVID-19 triggered online learning. *Social Sciences & Humanities Open*, 6(1), 100320.
- Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212.

Philipp Schlottmann¹ (Bamberg)

Mapping digital competencies in the business domain – an empirical workplace analysis using job advertisements

Abstract

The rapid development of digital technologies has revolutionized the way companies operate and conduct business. Organizations now require higher attention paid to digital competencies to leverage the usage of digital tools and platforms effectively, optimize processes, reach customers and stay ahead of competition. This study examines how digital competencies have changed in the field of business administration to identify essential skills and knowledge required in today's corporational landscape. Text mining is used to extract digital skills from a vast dataset of 25,000 job advertisements in the business administration field. The resulting empirical data is analysed to derive profiles outlining the development of digital competencies in the business administration field. The study reveals two specific digital competencies in high demand: analytical evaluation utilizing various software tools and communication via social media. Competence requirements from the labour market can indicate the design of study programmes and the adaptation of teaching methods.

Keywords

digital literacy, digital competence, business administration, job advertisements

1 University of Bamberg; philipp.schlottmann@uni-bamberg.de; ORCID 0000-0001-7244-8515

Abbildung digitaler Kompetenzen in betriebswirtschaftlichen Berufsbildern - eine empirische Arbeitsplatzanalyse anhand von Stellenanzeigen.

Zusammenfassung

Die rasante Entwicklung digitaler Technologien hat die Art und Weise, wie Unternehmen arbeiten und wirtschaften, revolutioniert. Unternehmen müssen nun verstärkt auf digitale Kompetenzen setzen, um die Nutzung digitaler Technologien und Plattformen effektiv zu nutzen, Prozesse zu optimieren, Kunden zu erreichen und der Konkurrenz voraus zu sein. In dieser Studie wird untersucht, wie sich die digitalen Kompetenzen im Bereich der Betriebswirtschaft verändert haben, um die wesentlichen Fähigkeiten und Kenntnisse zu ermitteln, die in der heutigen Unternehmenslandschaft benötigt werden. Mit Hilfe von Text Mining werden digitale Kompetenzen aus einem Datensatz von 25.000 Stellenanzeigen für betriebswirtschaftliche Berufe extrahiert. Die daraus resultierenden empirischen Daten werden analysiert, um Profile abzuleiten, die die Beschaffenheit digitaler Kompetenzen skizzieren. Die Studie zeigt, dass zwei spezifische digitale Kompetenzen besonders gefragt sind: die analytische Auswertung mit verschiedenen Softwaretools und die Kommunikation über soziale Medien. Die Kompetenzanforderungen des Arbeitsmarktes können Hinweise für die Gestaltung von Studiengängen und die Anpassung von Lehrmethoden geben.

Schlüsselwörter

Digitale Literalität, Digitale Kompetenzen, Betriebswirtschaft, Stellenanzeigen

1 Introduction

The almost unlimited availability of processing capabilities is ushering in a new era: it represents a significant shift from analogue and physical realms to virtual spaces, decentralized networks and digital frameworks. While the potential for technology use in value creation is emerging, quantifying these opportunities remains a challenging endeavour (Hirsch-Kreinsen, Ittermann & Niehaus, 2018). Modern tools, such as ChatGPT or artificial intelligence (AI) in general, either replace or reshape human roles across a wide range of contexts within the professional and vocational sectors (Picot, Hopf & Sedlmeir, 2017).

The shifts in the lives of professionals and others in the economic system, catalyzed by the digital transformation, demand careful consideration. These changes extend beyond alterations in social dynamics and corporate value creation mechanisms. Consequently, they are reshaping labour market demands and give rise to new work processes. The notion of digital literacy offers initial, primarily heuristic, foundations for modelling human workflows in a digitally influenced world (Spante et al., 2018). While all approaches target the management of digital technologies and their consequences, distinguished domain-specific prerequisites are absent, thus, hindering the modelling of digital competence from a professional perspective (Botturi, 2019).

This highlights that current research mainly emphasizes general concepts but lacks a clear connection to business administration inquiries and the associated development of digital literacy. Concepts such as digital marketing (Key, Czaplewski & Ferguson, 2019), process mining (Van der Aalst, 2016), automated accounting and the management of digital business models are underrepresented in the documentation of operational activity profiles. Consequently, this article focuses explicitly on the field of business administration and its evolving landscape due to digital transformation, particularly concerning the characterization of employee competencies. Competence expectations from the private sector as the foundational framework are used to enhance understanding. The objective hinges on the significance of strategically shaping specialized training to align with the job market, equipping individuals

with the skills required for seamless workforce integration. Competence requirements from the labour market can indicate the design of study programmes and the adaptation of teaching methods. This approach opens fresh avenues for the enhancement of higher education curricula by aligning to the principles of the Bologna process.

2 State of Research and Theoretical Grounding

2.1 Changes in workplace requirements

Observations within the context of Industry 4.0 (Kagermann, 2015) signify a shift towards the digital realm and the use of virtual technologies. Concerns regarding the potential replacement of human labour by machines are commonly associated with this phenomenon. However, prior research suggests that technological changes in work processes do not lead predominantly to the substitution of job profiles and tasks but instead result in their realignment and redesign (Arntz et al., 2016).

The altered demands arising from digital transformation are characterized in employment research by concepts such as the task-based approach (Acemoglu & Restrepo, 2019), which focuses on specific workplace activities. The approach's key premise is that digital technologies are particularly adept at substituting routine activities. The shift in job activities necessitates the acquisition of new skills, knowledge and attitudes, all closely tied to technology and its application. Consequently, it is widely acknowledged that evolving job demands coincide with alterations in the importance of specific occupational prerequisites. Moreover, the evident repercussions extend to swiftly evolving labour market requirements. The World Economic Forum (2020) approximates that 50 % of the existing workforce will require retraining to align to labour market dynamics by 2025. Additionally, forecasts suggest that 85 million jobs may vanish due to the evolving division of labour between humans and machines.

However, this shift could potentially lead to the creation of up to 97 million new roles through enhanced collaboration with emerging technologies and algorithms.

This evolution leads to the current advances in the use of AI as a disruptive and society-shaping digital technology. Early empirical results show impressive results: The impact of generative AI technologies on the online labour market is evident in the 21 % higher drop in the demand for freelance platform jobs after the introduction of ChatGPT. Similarly, there is a 21 % higher drop in the demand for jobs that are prone to automation compared to manual labour-intensive jobs. Furthermore, imaging AI technologies have led to a 17 % higher drop in graphic design demand (Demirci, Hannane & Zhu, 2023).

Formerly required competencies must now give way to digital aptitudes, prompting a necessary adjustment of existing task profiles and associated qualification prerequisites to align with the demands of digitization. This transition underscores the growing importance of IT knowledge and cognitive skills (Arntz et al., 2016).

It is generally evident that existing job profiles and the tasks associated are undeniably evolving. This transformation is underscored by the emergence of new professions, such as influencer managers and data analysts.

2.2 Digital competencies and digital literacy

The swift progress of society and emerging technologies has caused the concept of literacy to broaden across various disciplines and research domains. Hence, an increasing audience is showing a keen interest in defining digital literacy. In a broad sense, it encompasses a spectrum of skills linked to using computers and information technology (ICT) adeptly (Leaning, 2019).

The concept of digital competence or digital literacy is now extensively documented, along with connections to various disciplines evident in numerous publications Spante et al. (2018) demonstrate that specific application contexts establish distinct frames of reference. The prevailing term in teacher education is “digital competencies”, as also noted by Seufert et al. (2019). Notable models, such as DigCompEdu

(Redecker, 2017), are designed specifically for teachers. This pertains primarily to the utilization of digital resources, including data, communication tools and collaborative platforms, within learning environments. The DigComp 2.1 framework has gained universal acceptance and spans across domains. It systematically categorizes virtual actions into different competence levels. A new version of DigComp, DigComp 2.2, was introduced in 2022 (Vuorikari et al., 2022).

Certain authors argue that the terms “digital literacy” and “digital competence” are used interchangeably, leading to digital literacy being linked with ICT and computer literacy (Mattar, Cassio & Cuque, 2022). This article is based on the concept of literacy. Digital literacy now extends beyond ICT and computer proficiency involving tools, software and hardware. It encompasses other essential literacy skills, such as media literacy (comprehending different media forms), information literacy (searching and assessing information), and the capacity to communicate effectively using various software and tools. Achieving digital literacy in this technosocial context requires a combination of technical and critical thinking skills (Bravo, Chalezquer & Serrano-Puche, 2021).

All definitions and models share the emphasis on the utilization of digital tools and technologies and their impact on behavioural processes. The establishment of a domain reference becomes imperative to employ competence modelling for subsequent diagnostics within specific groups. Consequently, distinguishing domain-specific requisites and the subsequent work grounded in the modelling of digital competencies from a specific subject-oriented standpoint is crucial.

2.3 Business Digital Literacy

The goal of the Business Digital Literacy Model (see Fig. 1) is to comprehensively encompass the activities of business managers, structuring them at the convergence of domain-specific knowledge and digital literacy. This model has emerged from a systematic literature review which examined the current state of research on digital literacy models in higher education (in detail, Schlottmann, Gerholz & Winther, 2021). This initiative is anchored in the most commonly cited dimensions of digital

literacy. Hence, digital literacy is structured around key dimensions, including information and data, digital content creation, digital communication, basic functional and technical knowledge, and metacognitive knowledge. Continuing from this point, business areas are divided into eight structured fields, encompassing accounting, finance and investment, human resources (HR), marketing, organization, production and logistics, taxation, and corporate management. These eight business areas comprise the economic content of the domain and serve as subdomains of business knowledge. A heuristic model for business digital literacy is conceived by combining domain-specific scientific content with the dimensions of digital literacy.

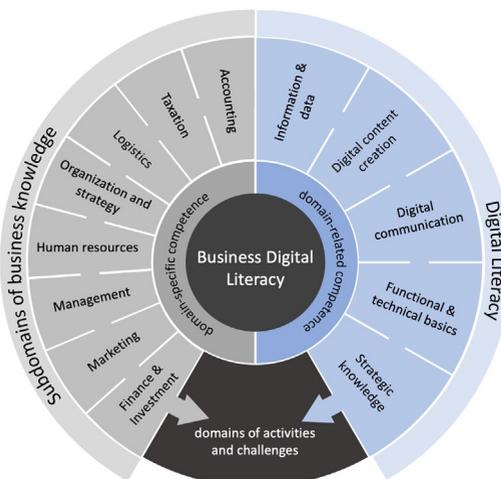


Figure 1: Business Digital Literacy Model (Schlottmann, Gerholz & Winther, 2021)

The model differentiates domain-specific competencies at the intersection of business administration and information technology. Business Digital Literacy describes the sum of skills, attitudes and cognitive dispositions required to meet business needs related to digital technologies.

It facilitates the use of this competence structure for curriculum and instructional improvements, addressing the demands that emerge at the interface of digital technology and business management decision-making. This model adeptly charts the impact of digital technologies and the ensuing prerequisites across various sub-areas of business administration. Yet, the specific evolution of skills expected from employees in business areas remains undefined.

3 Aim of the Study

Previous research has left unanswered questions regarding how business areas, along with their work processes and associated competency requirements, will evolve in response to digital transformation. This study explicitly addresses this gap. The study's objective is to analyse the skills, knowledge and attitudes outlined in job advertisements (job ads) and their connection to the utilization of digital technologies. Specifically, this results in two research questions:

(RQ 1): Which digital competency expectations for employees can be observed in the context of the use of digital technologies in the labour market for business occupational profiles?

(RQ 2): How can the requirements described from the job ads be summarized as a domain-specific profile for specific business areas?

The aim is to delineate the domains where digital technology plays a pertinent role in business processes, necessitating corresponding competencies.

4 Method

The analysis adopts a job-analytical-empirical approach (Schütz, Köppe & Andresen, 2020) to structure competence requirements and meet the expectations of present labour market demands. It subsequently elucidates various business areas (e.g. controlling, HR, marketing) at the nexus of digital literacy. Job ads serve as a robust foundation for this analysis, as shown by previous research findings (cf. Bensberg, 2013).

4.1 Data collection and processing

Job ads from business areas were selected based on the Business Digital Literacy Model to construct a valid representation of the population (see Fig. 1). For this purpose, publicly advertised jobs on the three largest job boards were used. This approach guarantees a comprehensive view of the prevailing demand in the labour market. A web crawler, developed with Python's Scrapy library, was used to automate the search for job ads during the period from January to February 2023. In terms of data structure, particular importance was placed on extracting the job title and job description, as highlighted by Stock-Homburg & Groß (2019). Consequently, the components "job title", "job description" and "location" were extracted, thus, collecting a range of 1,000 to 2,000 job ads per platform and keyword combination. Only job ads from companies based in Germany were selected. The job ads in the evaluation focus on graduates for direct entry into a profession. The selection occasionally includes vacancies aimed at professionals with at least five years' experience, but which do not require a university degree. The keyword combination used for the search in the domain of controlling included terms such as "controller", "controlling specialist" or "controlling assistant". The database underwent cleaning and deduplication processes based on the job descriptions. Consequently, a database comprising $n = 25,000$ documents was generated.

4.2 Data analysis

A qualitative content analysis (Mayring & Fenzl, 2019) was used for the evaluation of the study. The analysis involved examining the intersections between the business areas and the various dimensions of digital literacy. For this purpose, the dimensions of digital literacy were used as the main categories (see Fig. 1, right part). These areas were then elaborated upon and refined by establishing additional inductive sub-categories.

This process involved two primary phases:

1. Job ads were initially manually reviewed to establish a codification scheme for various text sections. This scheme was created through a prestudy conducted in 2021, where a total of $n = 1000$ job ads were manually examined and coded. The identification of the use of reporting tools, for instance, was categorized as a subcategory under “information & data”, encompassing all text sections referring to different reporting techniques and applications.
2. In the subsequent phase, the code system developed was automated to manage the substantial volume of data. The analysis was then executed using a text mining algorithm enabling the evaluation of 100 % of the data material.

5 Results

5.1 Research question one – descriptive findings

Looking at each of the business areas, a varying number of references to digital competence requirements could be found across all job ads. Most of the latter with at least one requirement were found in controlling, with a total of 22.5 % of findings. Logistics shows the lowest proportion of job ads with just 5.3 % of coded documents. Table 1 shows the relative distribution of categories across different segments in the dataset.

Table 1*Relative distribution of the main categories*

| Main category | Distribution in percent |
|--|--------------------------------|
| information & data | 43.90 |
| content creation | 23.30 |
| basic functional & technical knowledge | 19.30 |
| communication and collaboration | 9.60 |
| metacognition & strategy | 3.90 |

The total number of coded job ads that give an indication of the respective category are listed there. This shows how often the respective facet is requested in the cross-section. Hereinafter, a brief overview of the content criteria of the categories is given.

Information and data

On this basis, it can be stated that the handling and processing of (this) data in corporate processes is mentioned most frequently (43.90 %). This category includes for example, *maintaining databases, finding information via search algorithms or SQL queries, and analysis with Power-Bi* or spreadsheet tools.

Content creation

The second most codes were awarded in the content creation category. Overall, 23.30 % of the categories are covered by segments relating to the creation or modification of digital content. They are required to create *digital reports* with *appropriate visualization* or to *prepare presentations*. Furthermore, the maintenance of various *CMS, such as websites, blogs and the intranet of the company* is mentioned. Programming (in python or R) and creating small scripts for automation are also part of this category.

Basic functional and technical knowledge

This category describes not only a basic knowledge of digital technologies but also the ability to integrate technical innovations into business operations. Therefore, statements on “*MS Office*” as a basic precondition as well as requirements for the development and *digitalization of business processes* were coded.

Communication and collaboration

Surprisingly, there are only a few references to digital communication or digital collaboration. References to *influencer management*, *social media*, *customer journey* and *video communication* are made at times, but they only represent 9.60 % of this category. Furthermore, application possibilities for digital collaboration, for example, *Slack*, *Trello* or *Confluence* fall into this area.

The capabilities of all categories and segments *per document* were counted and compared to determine the intensity of digitization of individual occupational profiles. In comparison to the previous statistics, this shows the range of digital skills required *per job ad*. Boxplots, with their distinctive statistical position measures, were used to contrast the areas of specialization. Figure 2 shows all the documents grouped in job profiles. It illustrates that the individual occupational profiles with a specialization in business administration are characterized to varying degrees by digital skills and knowledge.

Metacognition and strategy

Regarding this category, only a few codes could be assigned. This includes statements on *recognizing new trends*, *affinity for technology* and *assessing the benefits of technologies*.

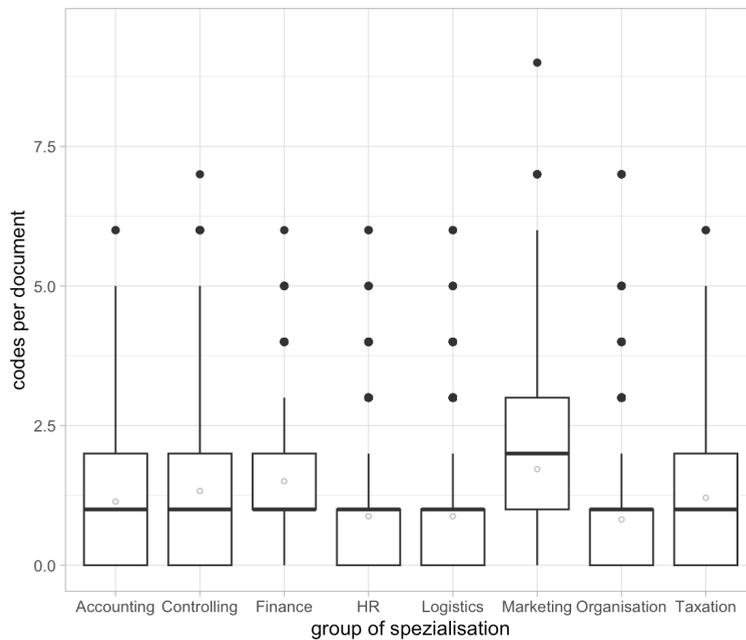


Figure 2: Boxplots codings per document

The distribution of finance, accounting, controlling and taxation is very similar. The same applies to the HR, logistics and organization groups. More requirements for digital competencies were found per document for the specialization marketing than in the other areas. A median between two and three requirements for digital competencies can be identified per job ad. However, there are also documents with considerably more requirements, as the outliers show. The statistics presented can provide some initial insight to answer research question one: The job descriptions and competence requirements are characterized to varying degrees by digital technologies. In the first line, marketing activities are more strongly determined by digital technologies than others. In addition, the handling of data and digital content creation is crucial across all areas of business administration, so that these are in great demand

in the job ads. Basic functional and technical knowledge remains largely formed using basic software, such as Microsoft office suit.

5.2 Research question two – profiling

The second research interest inquires how the individual profiles of business activities differ according to the characteristics of digital skills. In order to answer this question, profile lines were formed based on the relative distribution of the main categories (Fig. 3). A higher heterogeneity between the requirement areas is visible, which is also confirmed by a Chi² test ($p < 0.05$). This confirms a more than random distribution of the proficiencies by the codings.

One can see that competence requirements in the field of marketing are focused more on communication than the field of taxation. Although the previous analysis showed that there are fewer requirements in HR in comparison, they are much broader and distributed across all areas of digital literacy. The category “metacognition and strategy” is particularly pronounced in contrast to all the others.

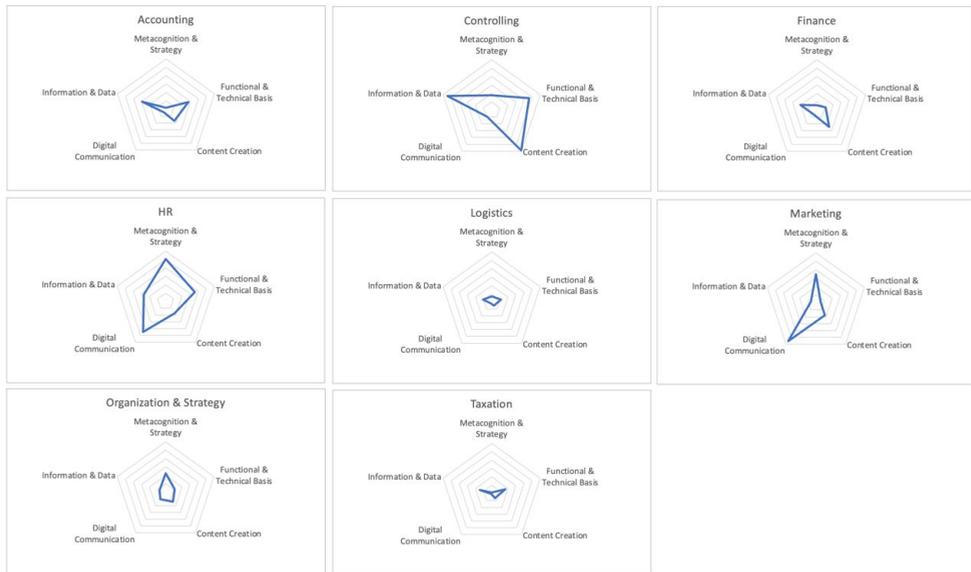


Figure 3: Digital profiles per business area

The profiles show highly different characteristics for the individual facets of digital literacy. Thus, depending on the business area, different emphases are also recognizable as far as the application of digital technologies is concerned. This should be considered as a first starting point to further develop detailed profiles, thus, creating suitable curricular development opportunities.

6 Discussion

The analysis shows that various professional business areas are characterized by varying degrees of digital literacy requirements. The results are comparable with findings from other areas: activities in accounting are mostly digital. Technologies such as robotic process automation and AI are already being used today to automate activities such as document scanning (Pargmann et al., 2023). It is, therefore, plausible that many of the digital skill requirements lie in this area.

The procurement and evaluation of information plays a major role overall. Experience with different tools is required depending on the business area. Other research results show that information literacy as part of digital skills is growing rapidly and is necessary in the 21st century (Clouts, 2020). The findings on the relevance of information and data analysis are in line with the current state of research. It is noticeable that digital communication is hardly mentioned empirically in comparison to the other categories. In contrast to the results, the literature attaches great importance to digital communication and collaboration (Fonseca & Picoto, 2020). It can be assumed that communication via various channels is seen as a basic requirement for professional activity and, therefore, not explicitly outlined. However, as there is no explicit evidence of this to date, it would need to be investigated in further research. It may be beneficial to incorporate the employee perspective as a source for identifying changing digital requirements in the workplace to enhance future research projects (Cedefop, 2018; Rathke, Kremkow & Janson, 2023).

It is also worth noting the statistics for the logistics sector, which is currently the subject of extensive research into process automation, intelligent control and autonomous systems (cf. Papert & Pflaum, 2017). Discovering only a few clues in the job advertisements is unexpected.

Nevertheless, comparatively few requirements for digital skills are mentioned in the job ads analysed. This contradicts the general trend of digital transformation and the change in job profiles (cf. World Economic Forum, 2020) as well as other studies indicating that almost all professional activities, including in HR, are now supported

using digital technologies (cf. Mihova & Ivanova, 2020). Job ads often contain specific requirements, such as the need for specific software solutions to handle business processes. Some examples of this are Power-BI for managing and analysing data, Instagram in social media and Confluence in project management.

7 Conclusion

In summary, job ads can serve as a starting point for identifying and mapping digital competences in commercial occupational fields. The handling and analysis of data is particularly relevant for later activities. Additionally, the findings of this study reveal that expertise in creating target group-oriented presentations for content creation are becoming increasingly crucial. However, it is essential to delve deeper into the profiles at a content level in subsequent research to conduct a more comprehensive evaluation of the requirements for specialist training at higher education.

This study shows some limitations, mainly in terms of data quality and evaluation. Relying solely on the analysis of job ads presents challenges in generating a complete and precise representation of the labour market's demand (Stohr, 2019). Analysing and coding job ads may be unpredictable and variable because they often reflect the recruiters' communication skills rather than the actual job itself (Ahmed, 2005). Furthermore, the results of the analysis are influenced by sample selection. As the number of job ads containing digital competency requirements varies among business areas.

Despite these limitations, the findings of this study provide relevant insights for the curricular development required in higher education. The ever-evolving business landscape demands comprehensive digital skills and knowledge, making it imperative that higher education institutions integrate the matching of learning opportunities as an essential part of their curricula.

Educational institutions must integrate relevant learning environments for comprehensive digital skills and knowledge into their curricula to train skilled workers ad-

equately (Ehlers, 2020). Regarding business administration, this means that specialist training should include suitable tools for data analysis, marketing automation and social media communication (Paul, Bhumali & Aithal, 2018), as well as programming language learning. Developing digital skills or, at least, a digital mindset (Hildebrandt, Valta & Beimborn, 2022) can help educational institutions prepare for the digital labour landscape and increase the supply of digital experts in the long term. By imparting these digital competencies, higher education institutions can prepare students thoroughly for a successful career in today's fast-paced digital landscape.

In order to cultivate these digital competencies, higher education institutions can utilize pedagogical concepts that combine commercial requirements with information technology issues. Implementing robotic process automation and process mining in small Industry 4.0 simulations, for example, can facilitate active learning while also instilling critical digital competencies among students (Becker, Dobhan & Bozem, 2022).

8 References

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30.
- Ahmed, S. (2005). Desired competencies and job duties of non-profit CEOs in relation to the current challenges: through the lens of CEOs' job advertisements. *Journal of Management Development*, 24(10), 913–928.
- Arntz, M., Gregory, T., Jansen, S., & Zierahn, U. (2016). *Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation*. Technical report, ZEW-Gutachten und Forschungsberichte.
- Becker, J., Dobhan, A., & Bozem, J. (2022). Spielerische Vermittlung von Process Mining zur Steigerung der Digital Literacy. In K. H. Gerholz & P. Schlottmann (Eds), *Digital Literacy in der beruflichen Lehrer:innenbildung* (pp. 63–73). wbv.
- Bensberg, F. (2013). IT-Kompetenz Barometer – Was der Arbeitsmarkt von IT-Fachkräften erwartet. *e-learning and education: eled*, (9).

- Botturi, L. (2019). Digital and media literacy in pre-service teacher education: A case study from Switzerland. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 14(3–4), 147–163.
- Bravo, M. C. M., Chalezquer, C. S., & Serrano-Puche, J. (2021). Meta-framework of digital literacy: A comparative analysis of 21st-century skills frameworks. *Revista Latina de Comunicacion Social*, (79), 76–109.
- Cedefop (2018). Insights into skill shortages and skill mismatch: Learning from Cedefop's European skills and jobs survey. *Cedefop reference series*, 106. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/645011>
- Cloots, A. (2020). Digitale Kompetenzen: Welche es braucht und wie man sie erlernt. In S. Wörwag & A. Cloots (Eds), *Human Digital Work – Eine Utopie?* Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26798-8_14
- Demirci, O., Hannane, J., & Zhu, X. (2023). *Who Is AI Replacing? The Impact of Generative AI on Online Freelancing Platforms*. <https://ssrn.com/abstract=4602944>. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4602944>
- Ehlers, U. D. (2020). *Future Skills: Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Springer.
- Fonseca, P., & Picoto, W. (2020). The competencies needed for digital transformation. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 8, 53–70. [https://doi.org/10.36965/OJAKM.2020.8\(2\)53-70](https://doi.org/10.36965/OJAKM.2020.8(2)53-70)
- Hildebrandt, Y., Valta, M., & Beimborn, D. (2022). Quantifying the digital innovation mindset: Development of a measurement instrument. *SIGMIS-CPR '22: Proceedings of the 2022 Computers and People Research Conference*, June, Art. 12.
- Hirsch-Kreinsen, H., Ittermann, P., & Niehaus, J. (2018). *Digitalisierung industrieller Arbeit: die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Nomos Verlag.
- Kagermann, H. (2015). Change through digitization – Value creation in the age of industry 4.0. In H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart & R. Reichwald (Eds.), *Management of Permanent Change* (pp. 23–45). Springer Fachmedien.
- Key, T. M., Czaplowski, A. J., & Ferguson, J. M. (2019). Preparing workplace-ready students with digital marketing skills. *Marketing Education Review*, 29(2), 131–135.
- Leaning, M. (2019). An approach to digital literacy through the integration of media and information literacy. *Media and Communication*, 7(2), 4–13.

- Mattar, J., Cassio, C. S., & Cuque, L. M. (2022). Analysis and comparison of international digital competence frameworks for education. *Education Sciences, 12*(12), 932.
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 633–648). Springer VS.
- Mihova, T. B., & Ivanova, I. M. (2020). Digitalization of HR activities in industrial enterprises. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 878, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Papert, M., & Pflaum, A. (2017). Development of an ecosystem model for the realization of internet of things (iot) services in supply chain management. *Electronic Markets, 27*(2), 175–189.
- Pargmann, J., Riebenbauer, E., Flick-Holtsch, D., & Berding, F. (2023). Digitalisation in accounting: A systematic literature review of activities and implications for competences. *Empirical Research in Vocational Education and Training, 15*(1), 1–37.
- Paul, P. K., Bhuimali, A., & Aithal, S. (2018). Business information sciences emphasizing digital marketing as an emerging field of business & IT: A study of Indian private universities. *IRA – International Journal of Management & Social Sciences, 10*, 63–73.
- Picot, A., Hopf, S., & Sedlmeir, J. (2017). Digitalisierung als Herausforderung für die Industrie – Das Beispiel der Automotive Branche. In W. Burr & M. Stephan (Eds.), *Technologie, Strategie und Organisation* (pp. 87–112). Springer.
- Rathke, J., Krempkow, R., & Janson, K. (2023). What competences we need for HE managers: Results from the German mixed methods project KaWuM. In B. Broucker, C. Milson, J. Calleja & M. O’Hara (Eds.), *Accelerating the Future of Higher Education* (pp. 132–154). Brill.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Schlottmann, P., Gerholz, K.-H., & Winther, E. (2021). Digital literacy für Wirtschaftspädagog* innen: Modellierung des domänenspezifischen Fachwissens in der beruflichen Lehrerbildung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik Online: bwp@*, (40), 1–20.
- Schütz, A., Köppe, C., & Andresen, M. (2020). *Was Führungskräfte über Psychologie wissen sollten*. Hogrefe Verlag.

- Seufert, S., Guggemos, J., Tarantini, E., & Schumann, S. (2019). Professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels Entwicklung eines Rahmenkonzepts und Validierung in der kaufmännischen Domäne. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 115(2), 312–339.
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1–21.
- Stock-Homburg, R., & Groß, M. (2019). *Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente*. Springer-Verlag.
- Stohr, D. C. (2019). *Die beruflichen Anforderungen der Digitalisierung hinsichtlich formaler, physischer und kompetenzspezifischer Aspekte: eine Analyse von Stellenanzeigen mittels Methoden des Text Minings und Machine Learnings*. Peter Lang.
- Van Der Aalst, W. (2016). *Process Mining: Data Science in Action*. Volume 2. Springer.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). Digcomp 2.2: The digital competence framework for citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes. *Technical Report KJ-NA-31006-EN-N* (online), KJ-NA-31006- EN-C (print). Luxembourg.
- World Economic Forum (2020). *The future of jobs report 2020*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

Patrizia M. Ianiro-Dahm¹, Alexandra Reher² & Christine J. Syrek³
(Rheinbach)

Gemeinsam stark: Wie Peer-Trainings die digitale Kompetenz von Studierenden fördern

Zusammenfassung

Die moderne Arbeitswelt erfordert digitale Kompetenz, doch Hochschulen mangelt es an Angeboten zum digitalen Kompetenzaufbau Studierender. Peer-Angebote können ein sinnvoller Ansatz zur Förderung digitaler Kompetenz sein, allerdings fehlen empirische Belege für deren Wirksamkeit. Die Studie setzt hier an und evaluiert den digitalen Kompetenzerwerb von Teilnehmenden fachübergreifender Peer-Trainings auf Grundlage des DigComp Rahmenmodells. Die Ergebnisse zeigen, dass Trainings-Teilnehmende ihre digitale Kompetenz im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant stärker steigern konnten. Die Ausbildung zur bzw. zum Peer-Trainer:in sowie die Peer-Trainings wurden von allen Beteiligten sehr positiv bewertet.

Schlüsselwörter

digitale Kompetenz, Peer-Trainings, fachübergreifende Lehrangebote, Evaluation, Interdisziplinarität

-
- 1 Corresponding author; Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; patrizia.ianirodahm@h-brs.de; <https://www.h-brs.de/de/wiwi/dr-patrizia-ianiro-dahm>; ORCID 0000-0002-3959-4139
 - 2 Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; alexandra.reher@h-brs.de; <https://www.h-brs.de/de/ziel/alexandra-reher>; ORCID 0009-0003-6262-8477
 - 3 Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; christine.syrek@h-brs.de; <https://www.h-brs.de/de/wiwi/dr-christine-syrek>; ORCID 0000-0002-1668-8845

Dieser Beitrag wurde unter der Creative-Commons-Lizenz 4.0 Attribution (BY) veröffentlicht.

<https://doi.org/10.21240/zfhe/19-01/05>

Strong together: How peer trainings promote students' digital competence

Abstract

The contemporary professional world demands digital competence. However, academic institutions lack programmes for enhancing students' digital competence. Although peer trainings can be a useful approach to promoting digital competence, empirical evidence of their effectiveness is lacking. This study addresses this gap by evaluating the acquisition of digital competence among participants in interdisciplinary peer trainings grounded in the DigComp framework. The findings reveal that the participants' digital competence significantly improved compared to a control group. Both the education of peer trainers and the peer training programmes received positive evaluations from all participants.

Keywords

digital competence, peer training, transdisciplinary teaching, evaluation, interdisciplinarity

1 Digitale Kompetenz – Bedeutung und Definition

Die fortschreitende Digitalisierung hat in den letzten Jahrzehnten dramatische Veränderungen in nahezu allen Lebensbereichen mit sich gebracht. Besonders die Bereiche Bildung, Wissenschaft und Arbeitswelt haben einen tiefgreifenden Wandel erfahren (Pell et al., 2023). Digitale Kompetenz, d. h. der Umgang mit digitalen Technologien und Medien, ist zu einer grundlegenden Fähigkeit geworden. Sie ist ein zentraler Bestandteil der Medienkompetenz (Ehlers, 2020) und fokussiert spezifische Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien (Jeong et al., 2012). Die technische Beherrschung von digitalen Werkzeugen stellt dabei nur einen kleinen Teil der digitalen Kompetenz dar (European Commission, 2019). Essenziell ist auch das kritische Verständnis für Auswirkungen der Digitalisierung auf Gesellschaft, Wirtschaft und ethische Fragen (Ehlers, 2020). Zudem zeigt sich digitale Kompetenz im sicheren, verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Werkzeugen – auch im Hinblick auf die eigene psychische und physische Gesundheit (European Commission, 2019).

Die meisten Publikationen zur digitalen Kompetenz stützen sich auf Konzepte und Definitionen der Europäischen Kommission (Zhao et al., 2021). Das von der Europäischen Kommission entwickelte konzeptionelle Referenzmodell Digital Competence Framework for Citizen (DigComp) vereint eine Vielzahl unterschiedlicher Definitionen und überlappender Konzepte zur digitalen Kompetenz (z. B. Medienkompetenz, Brandhofer & Wiesner, 2018; digital literacy, Tinmaz et al., 2022; Information and Communication Technology proficiency, Lucas et al., 2022). Das Modell entstand durch einen strukturierten Prozess, der eine breite Beteiligung von Interessengruppen, eine offene Validierung sowie Feedback (u. a. von externen Gutachter:innen) umfasste (Vuorikari et al., 2022). Die aktuelle Version DigComp 2.2 unterscheidet fünf zentrale Facetten der digitalen Kompetenz:

1) Die „Informations- und Datenkompetenz“ beschreibt u. a. die Fähigkeit, digitale Informationen zu finden, abzurufen und zu beurteilen.

- 2) Der Kompetenzbereich „Kommunikation und Zusammenarbeit“ umfasst Fähigkeiten für digitale Interaktion, Kommunikation und Kooperation sowie das Bewusstsein für die eigene digitale Identität.
- 3) Der Kompetenzbereich „Erstellung digitaler Inhalte“ umfasst die Fähigkeit, digitale Inhalte zu erstellen, zu bearbeiten und mit bestehenden Wissensbeständen zu verknüpfen.
- 4) Der Kompetenzbereich „Sicherheit“ umfasst die Fähigkeit, Geräte, Inhalte, persönliche Daten zu schützen sowie die eigene Gesundheit vor exzessiver digitaler Nutzung zu bewahren.
- 5) „Problemlösung“ beschreibt die Fähigkeit, herausfordernde Situationen und Probleme im digitalen Raum identifizieren und lösen zu können.

Jede Facette des DigComp 2.2 wird in verschiedene Subfacetten und Kompetenzstufen unterteilt und enthält Beschreibungen zu erforderlichem Faktenwissen, konkreten Fertigkeiten (z. B. Netiquette) und Einstellungen (z. B. Auswirkungen auf das psychische Wohlbefinden; für eine Übersicht Vuorikari et al., 2022). Das DigComp 2.2 Referenzmodell zeigt die Vielschichtigkeit und Komplexität der digitalen Kompetenz auf und verdeutlicht gesellschaftliche und individuelle Herausforderungen: Wie können Hochschulen und andere öffentliche Einrichtungen den Erwerb digitaler Kompetenz (in allen Teilfacetten) fördern, besonders angesichts eines fortwährenden Technologiewandels? Letztlich zählt die digitale Kompetenz zu den Schlüsselkompetenzen, die lebenslanges Lernen, gesellschaftliche Teilhabe und Mitgestaltung ermöglichen (European Commission, 2019). Besonders die COVID-19-Pandemie und die damit verbundene Beschleunigung der Digitalisierung haben gezeigt, wie wichtig digitale Kompetenz für das Studium, Berufsleben und gesellschaftliche Teilhabe geworden sind (Dornebusch, 2022).

2 Aufbau digitaler Kompetenz an Hochschulen

Hochschulen sind zentrale Akteure in der digitalen Bildungslandschaft, verantwortlich für die Entwicklung von Wissen und die Vorbereitung der Studierenden auf eine zunehmend digitalisierte Welt (Lucas et al., 2022; Pell et al., 2023). Digitale Lernangebote wie Blended Learning, E-Learning-Plattformen, Massive Open Online Courses (MOOCs), Open Educational Resources (OER) und Virtual Reality werden bereits erfolgreich eingesetzt (für eine Übersicht Ebner & Zwiauer, 2023). Sie ermöglichen Studierenden flexibles, standortunabhängiges und individualisiertes Lernen (Sandanayake, 2019). Nationale und internationale Angebote tragen dazu bei, die Hochschulbildung weltweit zu digitalisieren (z. B. Leuphana Digital School, Coursera).

Der Einsatz digitaler Tools führt jedoch nicht zwangsläufig zur digitalen Kompetenz aufseiten der Studierenden, v. a. wenn digitale Kompetenz entsprechend dem Dig-Comp-Modell als vielschichtiger Kompetenzbereich verstanden wird. Ein systematischer Ansatz zur Entwicklung digitaler Kompetenz fehlt an vielen Hochschulen. Die meisten Studierenden schätzen ihre digitale Kompetenz eher niedrig ein (Zhao et al., 2021) und scheinen gerade auch für den Kompetenzbereich „Sicherheit“ wenig sensibilisiert zu sein (Gutiérrez Porlán & Serrano Sánchez, 2016). Studierende erwerben ihre digitale Kompetenz überwiegend durch selbstorganisiertes Lernen, was aber häufig unsystematisch und lückenhaft erfolgt (Ambros et al., 2023).

Aktuelle Überblicksartikel fordern daher, dass Ansätze zum Aufbau digitaler Kompetenz an Hochschulen implementiert und erforscht werden (Pettersson, 2018; Zhao et al., 2021). Der digitale Kompetenzaufbau sollte als Querschnittsthema betrachtet werden, das über alle Fachrichtungen hinweg integriert werden muss (Ambros et al., 2023). Teil der digitalen Kompetenz ist es, sich mit Vertreter:innen anderer Disziplinen über technische Entwicklungen, Chancen und Risiken verständigen zu können (Bösch et al., 2017), was für einen interdisziplinären Ansatz beim Aufbau digitaler

Kompetenz spricht. Eine große Herausforderung ist dabei, Studierende verschiedener Fachbereiche anzusprechen und die digitale Kompetenz entsprechend ihren Vorkenntnissen aufzubauen.

Die Entwicklung eines Curriculums, das allen Studierenden gerecht wird, sie gleichermaßen fordert und fördert und dessen Inhalte flexibel genug an dynamische Veränderungen angepasst werden können, stellt hohe Anforderungen (Wissenschaftsrat, 2022). Lernangebote zum Aufbau digitaler Kompetenz sollten demnach:

1. ressourcenschonend und effektiv umsetzbar sein.
2. für Studierende aller Fachbereiche offen sein, um einen interdisziplinären Austausch und Vernetzung zu ermöglichen.
3. curricular eingebunden werden können, um Anreize und Verbindlichkeit zu schaffen.
4. interaktive/personalisierte Elemente enthalten, um unterschiedliche Vorkenntnisse zu berücksichtigen.
5. flexibel und schnell veränderbar sein, um dynamisch auf neue Entwicklungen reagieren zu können.
6. wissenschaftlich begleitet werden, um den Aufbau digitaler Kompetenz zu evaluieren.

Im Folgenden wird beschrieben, inwiefern fachübergreifende Peer-Trainings einen vielversprechenden Ansatz darstellen, um diese Anforderungen zu erfüllen.

3 Förderung digitaler Kompetenz durch Peer-Trainings

Zahlreiche Studien belegen die Effektivität von Peer-Learning und Peer-Teaching im Hochschulkontext (Stigmar, 2016). Im Rahmen von Peer-Programmen teilen Studierende ihr Wissen und ihre Fähigkeiten mit ihren Mitstudierenden und bieten ihnen Unterstützung an. Insbesondere durch die soziale Interaktion, das aktive Lernen, die selbstwertsteigernde Atmosphäre und das Peer-Feedback lernen Studierende besonders gut (Crichton et al., 2021; Topping, 2005). Hochschullehrende bestätigen die pädagogischen Vorteile: Peer-Lernen verbessert das kritische Denken, fördert Lernautonomie und Motivation der Studierenden und steigert ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeiten (Stigmar, 2016). Der erfolgreiche fachspezifische Kompetenzaufbau und überfachliche Nutzen von Peer-Trainings konnte empirisch belegt werden (z. B. Khan et al., 2009; Lamb et al., 2013; Zhang et al., 2022).

Grundlegenden Aspekte des Peer-Ansatzes erscheinen optimal, um die digitale Kompetenz zu fördern:

- 1 Peer-Trainings schaffen eine **vertrauensvolle Lernumgebung**. Lernende können Hemmungen und Unsicherheiten abbauen, da sie sich von ihren Mitstudierenden verstanden fühlen. Bei digitalen Herausforderungen ist das besonders wichtig.
2. Die Peer-Trainings ermöglichen **modellbasiertes Lernen** (Bandura, 1977). Studierende können sich besser mit Gleichaltrigen identifizieren und sie als Vorbild im Umgang mit digitalen Herausforderungen wahrnehmen. Dies steigert die Selbstwirksamkeitserwartungen der Teilnehmenden, d. h. das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, digitale Werkzeuge erfolgreich und sicher einzusetzen.
3. Da Peer-Trainer:innen selbst Studierende sind, kennen sie die Bedürfnisse und Schwierigkeiten ihrer Mitstudierenden. Sie können die Schwerpunkte der Trainings gezielt **an den Bedarf der Zielgruppe anpassen** (Topping, 2005).

4. **Flexibilität und Aktualität:** Peer-Trainings können in ihrem Format (z. B. online vs. Präsenz) flexibel gestaltet werden. Inhaltliche Elemente können schnell erweitert und aktualisiert werden, z. B. Übungen zu neuen technischen Tools (z. B. zu „ChatGPT“) integriert oder auf aktuelle Gefahren Bezug genommen werden.
5. Fächerübergreifende Peer-Trainings ermöglichen einen **interdisziplinären Austausch** und **Vernetzung**. Studierende erhalten die Möglichkeit, Wissen und Perspektiven unterschiedlicher Disziplinen auf digitale Herausforderungen zu teilen. Sie sind dadurch besser in der Lage, ganzheitliche, innovative Lösungsstrategien zu entwickeln (Repko & Szostak, 2016).
6. Durch die Rolle als **Peer-Trainer:innen** können Studierende nicht nur ihre eigene digitale Kompetenz ausbauen, sondern auch ihre **Soft Skills** wie Kommunikation, Moderation und Teamarbeit stärken (Boud et al., 2001). Diese Fähigkeiten sind in der späteren Berufspraxis von großer Bedeutung. Zudem versetzt es sie in die Lage, auch im Beruf als Multiplikator:innen für digitale Kompetenz zu fungieren.

Damit der Peer-Ansatz erfolgreich implementiert werden kann, müssen Peer-Trainer:innen umfassend qualifiziert, vorbereitet und begleitet werden (Walker & Avis, 1999). Außerdem sollte die Effektivität der Trainings, d. h. der Kompetenzfortschritt der Teilnehmenden, empirisch überprüft werden. Erste empirische Untersuchungen deuten darauf hin, dass der Aufbau digitaler Kompetenz gemäß dem EU-Referenzrahmen in fachspezifischen Lehrveranstaltungen erfolgreich gefördert werden kann (Gutiérrez Porlán & Serrano Sánchez, 2016). Allerdings scheint es weder empirische Belege für fachübergreifende Angebote noch für den Einsatz von Peer-Trainings zum Aufbau digitaler Kompetenz zu geben. Es ist naheliegend, dass sich die Vorteile des Peer-Ansatzes auf den Aufbau digitaler Kompetenz übertragen lassen und dass es möglich ist, dabei verschiedene Teilbereiche der digitalen Kompetenz zu adressieren. Trainingsformate bieten dabei einen besonders geeigneten didaktischen Rahmen, da sie aktives und praxisnahes Lernen ermöglichen (Patiño et al., 2023). Daher

wird angenommen, dass digitale Kompetenz im Sinne des Referenzmodells der Europäischen Kommission, DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) mit fachübergreifenden Peer-Trainings erfolgreich aufgebaut werden kann. Es wird folgende Annahme postuliert:

Hypothese: Zwischen dem ersten Messzeitpunkt vor dem Peer-Training und dem zweiten Messzeitpunkt nach dem Peer-Training zeigt sich in der Interventionsgruppe (IG) im Vergleich zur Kontrollgruppe (KG) ein signifikanter Anstieg der digitalen Kompetenz.

4 Methodisches Vorgehen

Seit August 2021 fördert die Stiftung Innovation in der Hochschullehre das Projekt SKILLS mit fachübergreifenden Peer-Trainings (Förderprogramm „Hochschullehre durch Digitalisierung stärken“). Das Projekt umfasst die hochschulweite Ausbildung von Peer-Trainer:innen, die Durchführung von Peer-Trainings zur digitalen Kompetenz und die Evaluation der Ausbildung, der Trainings sowie des Kompetenzfortschritts der Teilnehmenden.

Es wurde eine quasi-experimentelle Feldstudie umgesetzt, um die Wirkung der Trainings-Intervention im Vergleich zu einer Kontrollbedingung zu evaluieren. Das Forschungsvorhaben wurde von der Ethikkommission der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (2021-12-21 VA) genehmigt.

4.1 Ausbildung Peer-Trainer:innen

Die Ausbildung ist kostenfrei, hochschulübergreifend und findet in Präsenz statt. Ziel ist es, Studierende zu effektiven und engagierten Peer-Trainer:innen auszubilden. Die angehenden Peer-Trainer:innen lernen Methoden, um Workshops lebendig zu gestalten, Techniken zum Visualisieren und Präsentieren von Inhalten, Ansätze zur Bewältigung herausfordernder Situationen sowie Techniken zur Moderation und

dem Einholen von Feedback. Die Peer-Trainer:innen bereiten ihr Training mindestens zu zweit vor. Sie erhalten alle Materialien für ihr Training und nach erfolgreicher Durchführung ein Zertifikat zur Ausbildung sowie Credit Points, die je nach Studiengang als Wahlpflichtfach oder fachübergreifendes Modul angerechnet werden können.

4.2 Durchführung der Peer-Trainings digitale Kompetenz

Die Peer-Trainer:innen führen im Team einen siebenstündigen, interaktiven Workshop zu digitaler Kompetenz durch. Teilnehmende sind Mitstudierende aller Fachbereiche. Die Teilnehmenden erhalten eine Teilnahmebestätigung und können sich je nach Studiengang als Wahlpflichtfach Credit Points anrechnen lassen.

Grundlage des Trainings bildet das DigComp Rahmenmodell. Inhalte und Übungen betreffen aktuell u. a. die Vorteile und Herausforderungen der Digitalisierung, die effektive digitale Kommunikation und Zusammenarbeit (z. B. „E-Mail & Video-Call-Knigge“), die bewusste Nutzung digitaler Medien (z. B. „Digital Detox“) und den Einsatz künstlicher Intelligenz (z. B. „ChatGPT“). Teilnehmende werden zur kritischen Reflexion angeregt und entwickeln individuelle Strategien im Umgang mit digitalen Technologien. In der Kontrollgruppe wird keine Intervention umgesetzt.

4.3 Veränderungsmessung digitale Kompetenz

Die digitale Kompetenz wird nach dem DigComp 2.2 Modell mit 66 Items erfasst (für eine Übersicht über alle Items Europäische Union, 2015). In der vorliegenden Studie wurden nach inhaltlicher Erwägung 30 DigComp-Items eine Woche vor (T1) und ca. vier Wochen nach dem Training (T2) mit einer fünfstufigen Likert-Skala erfasst (1 = trifft gar nicht zu bis 5 = trifft voll und ganz zu). Die fünf Facetten der digitalen Kompetenz (Datenverarbeitung, Kommunikation, Erstellen von Inhalten, Sicherheit, Problemlösung) werden jeweils mit sechs Items erhoben, wobei alle drei

Kompetenzstufen berücksichtigt werden. Die Reliabilität (Cronbachs α) ist mit Werten von $> .90$ zu beiden Messzeitpunkten als exzellent zu bezeichnen.

4.4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die Peer-Trainings und die Ausbildung Trainer:in wurden in offenen Feedbackrunden und schriftlichen, anonymen Evaluationen direkt nach dem Training bewertet. Die schriftliche Bewertung der Trainings basiert auf dem Training Evaluation Inventory (TEI) von Ritzmann et al. (2013) und umfasst 45 Items auf zehn Subskalen (subjektiver Spaß, wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Schwierigkeit, subjektiver Wissenszuwachs, Einstellung gegenüber dem Training, problembasierendes Lernen, Aktivierung (von Vorwissen), Demonstration, Anwendung, Integration). Die internen Konsistenzen der Subskalen waren zufriedenstellend (Cronbachs $\alpha = .74 - .91$). Nach Abschluss der Ausbildungen sollten die Trainer:innen bewerten, ob methodische Lernziele erreicht wurden und sie ihre Kompetenzen steigern konnten.

4.5 Stichprobe

Die Trainings fanden im Rahmen von Ergänzungs- oder Einführungsveranstaltungen statt, wobei das Thema „Digitale Kompetenz“ frei gewählt werden konnte. Insgesamt fanden sechs Trainings mit $N = 88$ Teilnehmenden statt. Es registrierten sich 162 Teilnehmende freiwillig für die Einschätzung ihrer digitalen Kompetenz. Die endgültige Stichprobe bestand aus 109 Studierenden (IG = 57, KG = 52). Als KG dienten Studierende verschiedener Fachbereiche, die zum Zeitpunkt der Untersuchung noch kein Training zur digitalen Kompetenz absolviert haben. Es gibt keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG hinsichtlich Alter (IG (41): $M = 23.05$; KG (52): $M = 23.25$, $t(91) = -0.237$, $p = .813$) oder Gender (IG: 79 % weiblich; KG: 83 % weiblich, $t(107) = 0.672$, $p = .503$). Die Trainer:innen der evaluierten Trainings waren 16 weibliche Studierende des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften im Alter von 23 bis 32 Jahren. Fachübergreifend wurden bereits zehn

weitere Peer-Trainer:innen (vier Frauen, sechs Männer) ausgebildet. Ihre Einschätzungen werden bei der Evaluation der Ausbildung ebenfalls berücksichtigt. An der TEI-Evaluation der Trainings beteiligten sich 76 Studierende.

5 Ergebnisse

5.1 Veränderungsmessung digitale Kompetenz

Die Hypothese wurde mittels Varianzanalyse (zweifaktoriell, Messwiederholung) geprüft. Effektgrößen wurden mit dem partiellen Eta-Quadrat (η^2p) ermittelt. Es wurde geprüft, ob sich die digitale Kompetenz in der IG im Vergleich zur KG durch das Training signifikant steigert.

Deskriptiv zeigt sich, dass die digitale Kompetenz nach dem Training höher ist als davor (s. Tab. 1). Der Interaktionseffekt zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Zeitpunkt ist signifikant, $F(1, 107) = 5.37, p = .02, \eta^2 = .05$. Demnach stieg die digitale Kompetenz in der IG stärker als in der KG. Die Hypothese wird somit bestätigt. Der Effekt wird insbesondere durch den Subskalenbereich Sicherheit getragen ($F(1, 107) = 4.47, p = .04, \eta^2 = .04$). Der Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit ist nicht signifikant ($F(1, 107) = 1.90, p = .17, \eta^2 = .02$), der Haupteffekt der Zeit ist signifikant ($F(1, 107) = 24.77, p < .001, \eta^2 = .19$).

Tab. 1: Vergleich von IG und KG.

| Gruppe | <i>M (SD)</i> | | | |
|--------|------------------|--------|-------------------|--------|
| | vor dem Training | | nach dem Training | |
| IG | 3.74 | (0.52) | 3.99 | (0.61) |
| KG | 3.95 | (0.52) | 4.05 | (0.48) |

Abbildung 1 zeigt die Veränderung der digitalen Kompetenz in beiden Gruppen.

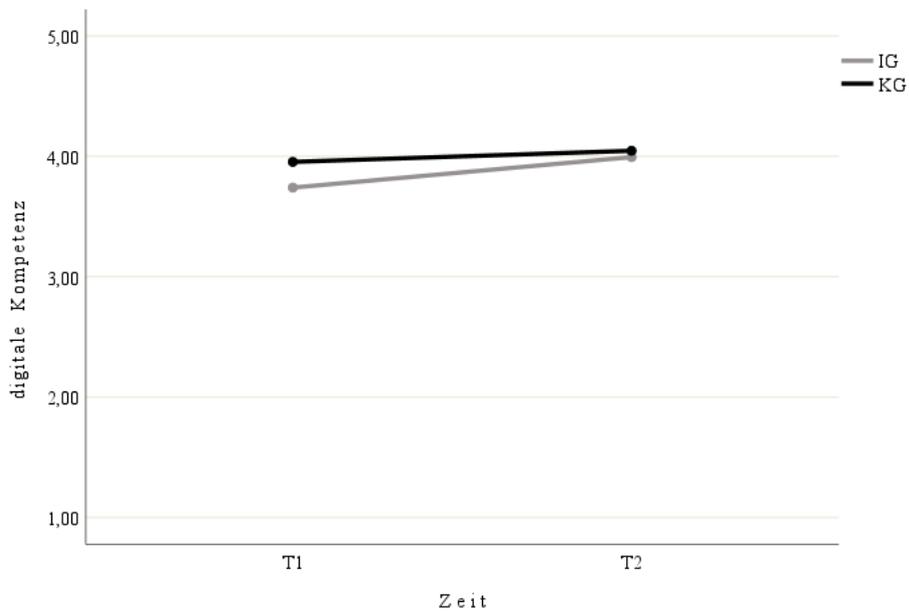


Abb. 1: Verlauf der Mittelwerte von digitaler Kompetenz für IG und KG vor (T1) und nach (T2) dem Training.

5.2 Qualitätssicherung und Evaluation

Alle Peer Trainer:innen bewerteten ihre Kompetenz nach der Ausbildung im Mittel sehr hoch ($M = 4.50$ oder besser). Die Werte zeigen, dass sich die Peer Trainer:innen durch die Ausbildung sehr gut vorbereitet fühlen. Im Mittel waren die Teilnehmenden sehr zufrieden mit dem Training zur digitalen Kompetenz (von $M = 3.71$, $SD = 1.00$ bis $M = 4.74$, $SD = .38$, über alle zehn TEI-Subskalen).

6 Diskussion

Digitale Kompetenz ist zentral für lebenslanges Lernen, gesellschaftliche Teilhabe und Mitgestaltung (European Commission, 2019). Hochschulen tragen die Verantwortung, Studierende effektiv auf die zunehmend digital geprägte Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten (z. B. Lucas et al., 2022; Pell et al., 2023), was bislang allerdings noch nicht systematisch und umfassend genug erfolgt (z. B. Pettersson, 2018; Zhao et al., 2021).

Zentrale Fragestellung der vorliegenden Studie war, ob Peer-Trainings ein effektiverer Ansatz sein können, digitale Kompetenz an Hochschulen fachübergreifend aufzubauen. Es zeigt sich, dass Studierende aller Fachbereiche erfolgreich als Peer-Trainer:innen ausgebildet werden können und Peer-Trainings effektiv zum Aufbau digitaler Kompetenz beitragen: Trainingsteilnehmende konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe ihre digitale Kompetenz signifikant stärker steigern. Zudem bewerteten sie die Peer-Trainings und ihren Lernfortschritt sehr positiv.

Eine zentrale Stärke dieser Studie ist die systematische Untersuchung des digitalen Kompetenzaufbaus im Längsschnitt. Die ergänzende Evaluation der Peer-Ausbildung und Trainings bietet zudem eine ganzheitliche Betrachtung, bei der die Perspektiven aller Akteur:innen eingeflossen sind. Insgesamt liefert die Studie wertvolle Erkenntnisse darüber, wie digitale Kompetenzen systematisch gefördert und innerhalb der Hochschulgemeinschaft nachhaltig verankert werden können.

6.1 Implikationen für die Theorie

Der signifikante Lernfortschritt und die positiven Evaluationen der Trainingsteilnehmenden bestärken die bisherigen Befunde zur Effektivität von Peer-Learning und Peer-Teaching im Hochschulkontext (Stigmar, 2016). Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich diese Vorteile des Peer-Ansatzes (Topping, 2005) auf den Aufbau digitaler Kompetenz übertragen lassen. Zudem scheint es möglich, basierend auf dem DigComp 2.2-Modell (Vuorikari et al., 2022) verschiedene Teilbereiche der digitalen Kompetenz im Training abzudecken. Der Interaktionseffekt wurde insbesondere durch die „Sicherheitsfacette“ der digitalen Kompetenz getragen. Im Training wird der Aspekt der Sicherheit durch eine umfassende Übung zum „digital Detox“ gezielt adressiert. Gerade für diesen Bereich sind Studierende bislang wenig sensibilisiert (Gutiérrez Porlán & Serrano Sánchez, 2016).

Der signifikante Haupteffekt Zeit deutet allerdings darauf hin, dass auch Probanden der Kontrollgruppe ihre digitale Kompetenz insgesamt zum zweiten Messzeitpunkt höher einschätzten. Auch Studierende ohne Training entwickeln ihre digitalen Kompetenzen (möglicherweise angeregt durch die Befragung) weiter. Der Kompetenzzuwachs in der Interventionsgruppe ist aber deutlich ausgeprägter. Zudem wurde der Teilbereich „Sicherheit“ in der Kontrollgruppe nicht signifikant gesteigert.

Die Ergebnisse deuten auch auf eine hohe Qualität der Peer-Ausbildung hin und bekräftigen die Annahme, dass Peer-Ansätze nur dann erfolgreich sein können, wenn Peer-Trainer:innen umfassend qualifiziert, vorbereitet und begleitet werden (Walker & Avis, 1999). So schätzen die Peer-Trainer:innen ihre Kompetenzen nach der Ausbildung hoch ein und auch die Trainingsteilnehmenden bewerten die Trainings als sehr positiv.

6.2 Limitationen

Eine Einschränkung der Studie besteht in der unausgewogenen Geschlechterverteilung der Teilnehmenden. Männliche Studierende sollten gezielt angesprochen und auch für die Peer-Ausbildung ausgewählt werden, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf eine geschlechterdiversere Population zu gewährleisten. Dies konnte zumindest in der aktuellen Ausbildungs-Kohorte (2023) erreicht werden. Ein weiterer kritischer Punkt ist die fehlende Randomisierung. Zwar ist diese u. a. aus logistischen Gründen am Setting Hochschule nicht immer realisierbar, sollte jedoch für den klaren Nachweis von Interventionseffekten angestrebt werden. Weiterhin kritisch ist, dass es keine Normenwerte für die digitale Kompetenz-Skala gibt. Zwar gibt es verschiedene quantitative Studien (z. B. Evangelinos & Holley, 2014; Gutiérrez Porlán & Serrano Sánchez, 2016), die die DigComp-Items verwenden, jedoch werden unterschiedliche Likert-Skalen eingesetzt und teilweise nur prozentuale Verteilungen angegeben, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert. Zukünftige Forschung sollte zu einer einheitlichen Nutzung der Skala beitragen.

6.3 Implikationen für die Praxis

Die Ergebnisse legen nahe, dass fachübergreifende Peer-Trainings zur Entwicklung digitaler Kompetenz erfolversprechend sind. Der Peer-Ansatz ist durch den Multiplikator:innen-Effekt (immer mehr Studierende werden als Peer-Trainer:in ausgebildet und erreichen ihre Mitstudierenden) nicht nur effektiv und nachhaltig. Es können damit auch Studierende aller Fachbereiche angesprochen und ein interdisziplinärer Austausch kann unterstützt werden. Eine schnelle Einbindung von Übungen zu Chat-GPT zeigte darüber hinaus, dass es möglich ist, Peer-Trainings schnell anzupassen und auf dynamische Entwicklungen zu reagieren. Bei der Umsetzung der Trainings wurde allerdings auch deutlich, dass es wichtig ist, die Peer-Trainings curricular zu verankern – um Anreize und Verbindlichkeit für die Teilnahme zu schaffen. Ebenso hat sich gezeigt, dass die Umsetzung fachübergreifender Angebote eine enge Vernetzung vieler Akteur:innen an der Hochschule, effektive Koordination und eine klare, zielgruppenspezifische Kommunikation erfordert.

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass Peer-Trainings für den Kompetenzaufbau aller möglichen Schlüsselkompetenzen an Hochschulen erfolgreich eingesetzt werden können – vorausgesetzt, die Peer-Trainer:innen werden professionell vorbereitet und begleitet und die Umsetzung von Ausbildung und Trainings koordinativ unterstützt. Damit würden Hochschulen auch ihrem Auftrag eines Studiums Generale näherkommen.

7 Literaturverzeichnis

- Ambros, R., Bernsteiner, A., Bloem, R., Dolezal, D., Garcia, D., Göttl, K. & Yüksel-Arslan, P. (2023). Two-year progress of pilot research activities in teaching digital thinking project (TDT). *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 18(Sonderheft Hochschullehre), 117–136. <https://doi.org/10.3217/zfhe-SH-HL/07>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bösch, V., Ernszt, S. & Heiling, M. (2017). *Arbeitsorganisation im Zeitalter der Digitalisierung*. http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Industrie4.0_Arbeitsorganisation-These-papier_1705.pdf, Stand vom 16. Oktober 2023.
- Boud, D., Cohen, R. & Sampson, J. (Hrsg.) (2001). *Peer learning in higher education: Learning from and with each other*. London: Kogan Page Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781315042565>
- Brandhofer, G. & Wiesner, C. (2018). Medienbildung im Kontext der Digitalisierung: Ein integratives Modell für digitale Kompetenzen. *Online Journal for Research and Education*, 1(10), 1–15. <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/574>
- Crichton, H., Valdera-Gil, F. & Hadfield, C. (2021). Reflections on peer micro-teaching: Raising questions about theory-informed practice. *Reflective Practice*, 22(3), 345–362. <https://doi.org/10.1080/14623943.2021.1892621>
- Dornebusch, K. (2022). Digitale Kompetenzen umfassend und integrativ erwerben: Vorstellung des Seminars «Lehren und Lernen in der digitalen Welt». *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 48(Digitalisierung als Katalysator), 85–93. <https://doi.org/10.21240/mpaed/48/2022.06.09.X>

- Ebner, M. & Zwiauer, C. (2023). Editorial: Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen 2020–2024. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 18(Sonderheft Hochschullehre), 11–16. <https://doi.org/10.3217/zfhe-SH-HL/01>
- Ehlers, U.-D. (2020). *Future skills. Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Karlsruhe: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29297-3>
- Europäische Union. (2015). Digitale Kompetenz – Raster zur Selbstbeurteilung. https://www.europass-info.de/fileadmin/user_upload/europass-info.de/PDF/Raster_Digitale_Kompetenzen.pdf
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (2019). *Key competences for lifelong learning*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>
- Evangelinos, G. & Holley, D. (2014, June 10–13). *Developing a Digital Competence Self-Assessment Toolkit for Nursing Students* [Proceedings of the European Distance and E-Learning Network 2014 Annual Conference]. E-Learning at Work and the Workplace From Education to Employment and Meaningful Work with ICTs, Zagreb. <https://doi.org/10.38069/edenconf-2014-ac-0026>
- Gutiérrez Porlán, I. & Serrano Sánchez, J. (2016). Evaluation and development of digital competence in future primary school teachers at the University of Murcia. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 51–56. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2016.1.152>
- Jeong, S.-H., Hyunyi, C. & Hwang, Y. (2012). Media Literacy Interventions: A Meta-Analytic Review. *Journal of Communication*, 62(3), 454–472. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2012.01643.x>
- Khan, N. A., Nasti, C., Evans, E. M. & Chapman-Novakofski, K. (2009). Peer education, exercising, and eating right (PEER): Training of peers in an undergraduate faculty teaching partnership. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41(1), 68–70. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2008.03.116>
- Lamb, P., Lane, K. & Aldous, D. (2013). Enhancing the spaces of reflection: A buddy peer-review process within physical education initial teacher education. *European Physical Education Review*, 19(1), 21–38. <https://doi.org/10.1177/1356336X12457293>
- Lucas, M., Bem-haja, P., Santos, S., Figueiredo, H., Ferreira Dias, M. & Amorim, M. (2022). Digital proficiency: Sorting real gaps from myths among higher education students.

British Journal of Educational Technology, 53(6), 1885–1914.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13220>

Patiño, A., Ramírez-Montoya, M. S. & Buenestado-Fernández, M. (2023). Active learning and education 4.0 for complex thinking training: analysis of two case studies in open education. *Smart Learning Environments*, 10(8), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x>

Pell, K., Damianisch, A., Fiel, W., Nestwal, S. & Grundschober, I. (2023). Future Skills in Forschung und Lehre in Hinblick auf digitale und soziale Transformation. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 18(Sonderheft Hochschullehre), 315–334.
<https://doi.org/10.3217/zfhe-SH-HL/16>

Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – a review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021.
<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>

Repko, A. F. & Szostak, R. (2016). *Interdisciplinary research: Process and theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Ritzmann, S., Hagemann, V. & Kluge, A. (2013). The Training Evaluation Inventory (TEI) – Evaluation of training design and measurement of training outcomes for predicting training success. *Vocations and Learning*, 7, 41–73. <https://doi.org/10.1007/s12186-013-9106-4>

Sandanayake, T. C. (2019). Promoting open educational resources-based blended learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(3), 1–16.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0133-6>

Stigmar, M. (2016). Peer-to-peer teaching in higher education: A critical literature review. *Mentoring & Tutoring: Partnership in learning*, 24(2), 124–136.
<https://doi.org/10.1080/13611267.2016.1178963>

Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational Psychology*, 25(6), 631–645.
<https://doi.org/10.1080/01443410500345172>

Tinmaz, H., Lee, Y.-T., Fanea-Ivanovici, M. & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9(21), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>

Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxembourg: Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

Walker, S. A. & Avis, M. (1999). Common reasons why peer education fails. *Journal of Adolescence*, 22(4), 573–577. <https://doi.org/10.1006/jado.1999.0250>

Wissenschaftsrat (2022). *Empfehlungen für eine zukunftsfähige Ausgestaltung von Studium und Lehre*. Köln: Wissenschaftsrat. <https://doi.org/10.57674/q1f4-g978>

Zhang, H., Liao, A. W. X., Goh, S. H., Wu, X. V. & Yoong, S. Q. (2022). Effectiveness of peer teaching in health professions education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 118(4), 105499. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105499>

Zhao, Y., Llorente, A. M. P. & Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

Petko Maznev¹, Cathleen M. Stützer² & Stephanie Gaaw³
(Dresden)

AI in higher education: Booster or stumbling block for developing digital competence?

Abstract

Since the Artificial intelligence (AI) revolution catalyzed by ChatGPT, the discourse of students' digital competence has become prevalent in German higher education institutions (HEIs). While educators recognize the potential for using AI in higher education, concerns persist about students needing more necessary skills. This paper presents findings from a comprehensive lecturer survey that provides insights into educators' perspectives on the opportunities and challenges associated with AI integration in HEIs. Furthermore, it addresses the conditions required for successful AI implementation in German HEIs to promote, rather than hinder, students' digital competence and future skills.

Keywords

digital competence, future skills, digital literacy, Artificial Intelligence, requirement analysis

-
- 1 Corresponding author; TU Dresden; petko.maznev@tu-dresden.de; ORCID 0009-0005-8762-2922
 - 2 TU Dresden; cathleen.stuetzer@tu-dresden.de; ORCID 0000-0003-4431-5752
 - 3 TU Dresden; stephanie.gaaw@tu-dresden.de

KI in der Hochschulbildung: Booster oder Stolperstein für die Entwicklung digitaler Kompetenz?

Zusammenfassung

Seit der durch ChatGPT katalysierten künstlichen Intelligenz (KI)-Revolution ist der Diskurs über die digitale Kompetenz der Studierenden an deutschen Hochschulen hochaktuell. Während Lehrende das Potenzial für den Einsatz von KI in der Hochschulbildung erkennen, bestehen nach wie vor Bedenken, dass Studierende weitere Fähigkeiten für die Nutzung von KI benötigen. Dieser Beitrag präsentiert Ergebnisse einer umfangreichen Lehrendenbefragung, die Einblicke in die Perspektiven der Lehrenden auf die Chancen und Herausforderungen des Einsatzes von KI an Hochschulen bieten. Darüber hinaus werden mit Blick auf das Ziel, die Entwicklung digitaler Kompetenz und sogenannter „future skills“ von Studierenden zu fördern statt zu behindern, die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung von KI im deutschen Hochschulkontext thematisiert.

Schlüsselwörter

digitale Kompetenz, Future Skills, Digital Literacy, Künstliche Intelligenz, Bedarfsanalyse

1 Introduction

Since the Corona outbreak as a global pandemic led higher education institutions (HEIs) to teach remotely and develop new digital practices due to the challenges of shut-down campuses and lack of face-to-face interaction as part of on-site teaching (Carmean et al., 2023), the issue of digital competencies has increasingly been at the center of educational policy debates. Although it was initially unclear whether, after the pandemic, HEIs would continue their digital transformation and further develop digital education strategies or instead return to old-fashioned ways of teaching (ibid.), with the recent Chat-GPT-induced artificial intelligence (AI) revolution, there is now a renewed need for HEIs to catch up with emerging technologies and their potential use in teaching and learning (Pelletier et al., 2022). Therefore, questions about what skills are needed to use AI in teaching and learning and how technologies such as intelligent chatbots contribute to students' digital literacy or a decline in digital and other skills are becoming increasingly important topics in the higher education discourse. For example, current discussions suggest that AI would pose challenges for educators and HEIs, such as issues associated with the potential use of AI to cheat or students losing essential skills due to delegating their work to AI (Pelletier et al., 2023). In addition, further questions arise to what extent lecturers must be prepared for the AI transition in teaching and learning at HEIs.

Getting insights into students' and lecturers' attitudes and opinions on the use of AI in HEIs is essential for understanding under which circumstances AI can be beneficial or hindering the further development of digital competence. Within different applied research projects funded by the Federal Ministry of Education and Research, the key role of lecturers and students as key stakeholders in HEIs was taken into account by conducting several studies on the use of AI and the lecturers' and students' perspectives on it.

Our recent studies indicate that both students' and lecturers' views on the use of AI are – among other things – strongly influenced by considerations of how AI can be used to support students' learning processes, and particularly the development of digital skills, as well as by concerns about students' ability to use AI correctly.

Hence, in this paper, we want to present insights into these new questions gained from our surveys. The presented results are preliminary and focused on our most recent lecturers' survey. Answering the following research question is central:

What do HEIs and lecturers need to consider when using AI in higher education to ensure that AI enhances rather than inhibits the development of digital competencies?

2 Background

Digital competence is considered to be one of the most important future skills. In 2006, the European Commission (EC) defined it as one of the eight competencies for ensuring lifelong learning, personal development, sustainable and healthy living, active citizenry, and social inclusion. Based on the scientific literature, the concept of digital competence cannot be considered a standalone but rather a multifaceted one that intersects with various other competencies (Vuorikari et al., 2022).

In 2011, Ala-Mutka noted that digital competence intersects with literacy (digital, information, and media) (2011, pp. 29–30). Other authors further elaborate that it overlaps with social, personal, and learning competencies (Vuorikari et al., 2022, p. 6). In addition, the ability to think critically and flexibly about a subject and data and creatively about problem solutions plays a significant role in facilitating digital competence (Hartmann & Hundertpfund, 2015; Sala et al., 2020). Digital competence can also be differentiated into various skills promoting specific kinds of thinking, which can be included in its broader definition. For example, in the Swedish curricula, programming in terms of computational thinking is strongly related to digital competence (cp. Heintz et al., 2015). Furthermore, participants in the digital world it is required to know how to articulate their information needs, locate, evaluate, synthesize, and communicate information, which in literature is referred to as skills of online inquiry (Kiili et al., 2021) and is considered to be a part of a new literacy debate (Kiili et al., 2021; Leu et al., 2015).

Understanding what digital competence means evolves with the development of new technologies (Retelj, 2022). According to EC, the first adopted official definition implies that digital competence refers to the confident and critical use of Information Society Technology (IST) in the context of work, leisure, and communication (cp. European Commission, 2006, pp. 15–16). In its later iteration, the definition was expanded to include new aspects of the current reality. It adds a responsibility aspect to the use of digital technologies. It considers different facets of digital competence, such as information and data literacy, media literacy, digital content creation (inc. programming), safety, communication, intellectual property-related questions, problem-solving, and critical thinking (European Commission, 2018, p. 9).

To further develop the definition of digital competence from the EC, Vuorikari et al. (2022) identify five key areas of digital competence such as information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem-solving, and ascribe 21 specific competencies relating to these five key areas (cp. Vuorikari et al., 2022). However, how does digital competence evolve in the context of emerging technologies such as generative AI in HEIs?

In recent years, the terms digital competence and digital literacy have been widely used in relation to the enabling of expression, communication, and access to knowledge in a variety of fields, such as literacy in the digital space, computational literacy, literacy in the scientific field or data literacy (Long & Magerko, 2020).

Given these considerations for possible further definitions, such as AI literacy, it remains to be seen whether digital literacy is also a prerequisite for understanding AI, as individuals need to understand how to use digital tools to make sense of AI.

3 Methodology

The objective of the presented survey is to explore the benefits and challenges of the use of AI as well as the requirements for successful AI implementation in HEIs. The data analysis focuses on answering what we need to consider when using AI in HEIs to ensure that AI helps rather than hinders digital competence development.

For this purpose, a comprehensive lecturer survey was conducted at TU Dresden. The aim was to identify potential developments on the didactical, technological, and organizational levels.

Within the recent societal and scientific research discourse, the use of generative AI models in combination with chatbots, such as ChatGPT, stands out. Our survey focused on this particular use of AI so a broader public can comprehend it. Furthermore, generative AI is a key component of the AI-based mentoring tool developed in our project – “tech4compKI”.

3.1 Research Question

Our research seeks to explore and answer the following research question (RQ): What do HEIs and lecturers need to consider when using AI in higher education to ensure that AI enhances rather than inhibits the development of digital competencies?

We approach the analysis from a lecturer’s perspective. To contribute to the RQ, we focused on the following subquestions:

- RQ1. According to the key stakeholder group, what are the benefits and challenges of using AI in German higher education?
- RQ2. What are the general requirements from the lecturers’ perspective for a sustainable implementation of AI in German higher education?

3.2 Data Collection

Data were collected by using an online survey methodology. The survey explores perceptions and attitudes, focusing on lecturers related to study and teaching. Previous studies have shown that lecturers were identified as the most important stakeholders in the learning process. We want to highlight the lecturer's attitudes and (virtual) behavior as key performance indicators for the successful implementation of AI in HEIs. We integrated an adapted semi-standardized questionnaire into an annual university lecturer survey conducted at TU Dresden to access the data. Out of 5.456 addressed employees at the university, 667 individuals responded to the complete lecturer survey. The response rate was approximately 12.2 %. Out of 667 responders, a total of 664 indicated their involvement in teaching and were presented with the adapted questionnaire section designed to measure the attitude and perception regarding the potential use of AI in teaching and learning. We base our further analysis on their data.

The questionnaire used for data collection was initially introduced and tested in the field in 2021 (Stützer, 2022) to measure AI acceptance. An adapted version for this lecturer survey consisted of eleven questions, seven standardized and four open-ended. We used a question inventory with Likert scales to measure multiple aspects for some standardized questions.

3.3 Data Analysis

Quantitative and qualitative data analysis was conducted to answer our research questions. Closed and open-ended questions about the attitude and perception, the usage and use scenarios of AI, e. g., in the form of chatbots, in studies and teaching were analyzed. These questions are presented in Chapter 4. For categorizing open-ended questions, a text-driven quantitative content analysis was used (Krippendorff, 2019; Züll, 2016). As previous research points out, it is an established type of analysis to use if existing research is limited (Vears & Gillam, 2022). In our method, we utilized an inductive process that involved iterative coding. By inductive process, we

refer to the development of labels used to categorize the data during the coding process, which is determined based on the actual content of the dataset (Krippendorff, 2019). After the initial coding process, we categorized the results.

4. Results

4.1 General insights

This section presents some of the most notable and insightful results from our descriptive analysis of the implemented items. Asked about how lecturers perceive AI, a large majority (41 %) of the lecturers (n=664) see the use of chatbots in university teaching (rather) as an opportunity. In comparison, 15 % of the respondents see AI in university teaching (rather) as a risk. At the same time, around 44 % of the lecturers claim that they cannot yet judge this. However, if asked about their usage of AI, only about 18 % of the teachers had already used chatbots in their courses at the time of the survey. The findings indicate that the integration of AI in German universities and practical contexts within higher education has remained relatively the same, defying initial expectations due to the ChatGPT bubble burst.

Of those lecturers who have already used AI, e. g., in the form of chatbots, in their teaching sessions, the vast majority (86 %) state that they will continue to use them. However, of the respondents who have not yet used a chatbot in teaching, around 57 % of the teachers already state that they can imagine doing so in the future. Around 43 % of the lecturers surveyed currently rule out the use of AI in university teaching. Reasons for this cannot be derived from the present survey.

4.1.1 Perceived benefits/potential use cases for AI in HEIs

In addition, we formulated items presenting potential uses of AI for students, and we asked the lecturers to assess them. Teachers who already use chatbots in their courses (n=90) see potential in the fact that chatbots (1) can help students to acquire digital skills (55.6 %), (2) can make it easier to find information, teaching materials, etc.

(52.2 %), (3) can help students to achieve their individual learning goals more quickly (47.8 %), and (4) can effectively support students in preparing for exams (44.4 %). The lecturers were also asked about what opportunities arise for them as lecturers when using AI, e. g., chatbots, among other things, (1) simplifying the provision of self-study materials (e. g., texts, scripts, links) (33.3 %), (2) making it easier to prepare and do teaching (33.3 %), (3) responding to individual questions about the learning material (30.0 %), and (4) reducing the time and effort required for mentoring or support (23.3 %).

4.1.2 Perceived challenges and risks for the use of AI in HEIs

Lecturers who already use chatbots in their courses (n=90) were asked to assess items corresponding to the challenges and risks of AI for students and lecturers. They consider (1) spreading misinformation to students (78.9 %) the most significant risk. In addition, they also mentioned that (2) interpersonal contacts in teaching will suffer as a result of the use of AI (28.9 %), and (3) support and mentoring students will become more impersonal with the use of AI (36.7 %). For themselves as teachers, they perceive the most significant challenges to be (1) the use of AI may lead to more plagiarism attempts (66.7 %), (2) the arising of uncertainties in being able to control the use of AI in university teaching (53.3 %), and (3) the developing and evaluating exams under the possible use of AI (46.7 %). Asked to assess AI's ethical and legal aspects, only about a quarter of lecturers (about 23.3 %) say that students are treated fairly and equally when interacting with AI (e. g., avoiding algorithmic bias, gender neutrality, etc.). About 14 % of respondents say they have no concerns about compliance with data ethics and legal standards when using AI.

4.2 Benefits and challenges for the development of digital competence

Implementing AI in HEIs can benefit students by bolstering the acquisition of general competencies, mainly digital competence. Nevertheless, students can face challenges in using AI, and if these challenges are not addressed, they can hinder the development of those competencies.

Our text-based quantitative content analysis found that around 92 % of the 144 open answers mentioned the **benefits** of implementing an AI-based mentoring tool directly corresponding to the acquisition of broader competencies. Around 42 % of the mentions are directly related to digital competence. An overwhelming number of these mentions relate to lecturers seeing potential benefits for students (digital) competence development.

For example, one of the major potential benefits of AI in higher education for students lies in (1) supporting and fostering students' writing skills and competence. Specifically, 17.4 % of the given mentions indicate the possibility that an AI could help students summarize information, translate texts, or write and revise texts efficiently. (2) Due to the capabilities of generative AI, students have easy and quick access to factual, conceptual, and procedural knowledge (16.7 %), which could help students learn more efficiently and promote the competency of learning to learn. Lecturers see another essential benefit of AI in (3) encouraging and supporting students' self-regulated learning (11.1 %) in delivering learning material to students, generating trial questions for exams, and acting as a personal tutor.

Furthermore, one of the first crucial digital competence-related benefits students can have from the implementation of AI in HEIs is the general development of AI literacy. According to the material, lecturers are optimistic that such a tool would foster better use of AI and promote general digital competence. Specifically, such a tool would support students in understanding and meaningfully using AI technologies and reflecting on their results. Another potential benefit for the development of digital competence is seen in core student competence, such as the skill to search for relevant (scientific) information on a specific topic, especially the acquisition of

online research skills and effective research (e.g., literature searches, literature reviews) supported by AI.

Another way in which generative AI could enhance students' competencies relates to their general thinking skills. In terms of assessing and using generated information, lecturers indicate that exposing students to AI would promote and support the development of critical and analytical thinking, help students generate ideas, and, therefore, assist students in solving problems creatively.

When asked about **potential risks and challenges** for students using AI in HEIs, 74 lecturers mentioned 99 different aspects. The statements mostly pertained to risks associated with the student's current competencies and those that could be lost.

For example, one-third of the responses (33.3 %) indicated that lecturers saw a risk in students using AI unreflectively and without critical questioning, leading to a high level of misinformation or misinterpretation. Additionally, 23.2 % of the responses stated that students lose or fail to develop general (digital) competencies (independent thinking/working, independent research, scientific thinking/writing/working, creative thinking & problem-solving) and expertise through the use of or dependence on AI.

In addition, a notable number of responses identified risks not directly related to student competencies. These included a possible increase in plagiarism and attempted cheating, a reduction in social interactions, a negative impact of AI on motivational aspects of student learning, and potential privacy and equity issues.

However, it should be noted that lecturers see risks and challenges for students when using AI, primarily regarding their competency development. Few cases indicate that this might be compromised to the point where students are no longer employable.

4.3 General requirements for a sustainable implementation of AI

Lecturers were asked to openly state the prerequisites necessary to sustainably implement AI (e. g., in the form of a chatbot) in HEI. More than a third of the responses (n=235) provide insights into the requirements for the implementation at an organizational level. These include an appropriate legal framework, establishing standards and best practices in dealing with AI, and the necessity of adapting the study and examination regulations, including forms, as essential requirements. Additionally, it becomes clear that financial, human, and time resources are particularly needed to increase the willingness to use AI in the teaching-learning context.

Approximately one-third of the mentions relate to technological requirements for a sustainable implementation of AI. The main topics addressed were the comprehensiveness and transparency of AI, data security and data protection, ethical aspects in connection with its use, and fundamental technical infrastructure.

Additionally, 31 % of the responses address the individual needs associated with successful AI implementation in HEIs. The vast majority of these (about 85 %) focus on the need to acquire and advance new digital competencies. Furthermore, prerequisites such as fundamental acceptance and openness to new technologies, as well as personal efforts and benefits, are discussed. Lecturers also emphasize the demand for further training (about 37 %) on how to use AI, its potential, and possible application areas or teaching use cases. Moreover, about one in five lecturers indicate that they expect a certain level of expertise and experience in dealing with AI before being willing to incorporate it into the teaching-learning context. In this regard, some lecturers specify that this includes, among other things, a basic understanding of the technology and the ability to use AI responsibly. While they relate the latter primarily to students' experiences and competencies, they also relate the former to themselves.

5 Recommendations for fostering students' digital competence

By elaborating on the results presented in this paper, we aimed to answer the research questions formulated at the beginning. A final summary of the key findings for each of these questions will be used to answer the overarching research question:

What do HEIs and lecturers need to consider when using AI in higher education to ensure that AI enhances rather than inhibits the development of digital competencies?

As evident from the discussion above on the perspective of lecturers regarding the potential benefits of using AI in HEIs, they primarily see this in the fact that students can learn more or less new facets or variations of existing competencies. Among other things, the necessity of skills in (efficient) information research, increasingly creative and critical thinking, and the discovery of new solutions were emphasized. Furthermore, it is interesting to note that lecturers, alongside the dangers of potential unreflective use of AI by students, also identify the possible loss of competencies as one of the main risks regarding the use of AI in HEIs.

While lecturers' responses regarding the possible opportunities and challenges associated with using AI revealed a strongly competence-oriented perspective, when asked about the necessary prerequisites for a successful implementation of AI in German HEIs, there was a predominant focus on organizational and technological conditions. The results show, among other things, that lecturers, at the current stage, still see a strong responsibility on the part of universities to establish the basic conditions for the successful use of AI in teaching. On an individual level, however, educators also indicated that they recognize the need for self-improvement in necessary professionalization through appropriate further training in AI technologies and the utilization of training opportunities.

In light of these central findings, the following general principles for the meaningful use of AI to improve students' digital competencies can be derived:

1. For the successful implementation of AI in **HEIs**, there is a fundamental need for broader acceptance and willingness to incorporate and use new technologies in the teaching-learning context. Besides considerations regarding the legal framework, such as adjustments in study and examination regulations and the establishment of standards, it is evident that financial, human, and time resources are particularly required to support an “intelligent” transformation of university infrastructures. A similar point was presented by recent studies (Aler Tubella et al., 2024).
2. Considering the lecturers’ expressed needs for further education offers and their concern about students’ unreflected use of AI in higher education, **universities** must address how to introduce educators to concepts for pedagogically meaningful integration of AI in teaching and learning. Suitable further education programs need to be provided both for lecturers who lack any technical understanding of the use of AI and those who have already experimented with it but need more clarification about its didactical framework. For inexperienced lecturers, this could mean an overview of available tools and an introduction to their technical functionalities. For somewhat experienced educators, the development of formats for exchange, sharing of best practices, and guidelines for possible didactical use cases should be considered. This recommendation adds more depth to points made by recent studies (cp. Okulich-Kazarin et al., 2024; Pelletier et al., 2023, p. 44).
3. These measures also enable **lecturers**, based on their expertise, to contribute to developing new didactical concepts, including targeted offerings for developing students’ digital competencies through AI. Furthermore, this could involve promoting specific competencies relevant to dealing with AI (AI literacy; see Chiu, 2024; Song, 2024). The latter is particularly significant considering lecturers’ indications that students might require an entirely new level of critical reflection abilities, research skills, and ways of thinking. When viewed more broadly, given the continuous emergence of new technologies, students also need a certain level of general adaptability (learning to learn). For example, dealing with

text-generating AI might require learning the ability to formulate precise instructions, whereas newer AI technologies could demand entirely different competencies.

4. As indicated in Point 1, **universities** will need to be significantly more agile in terms of curriculum development in order to meet the ongoing technological dynamics and, hence, teach new competencies. This is a prerequisite for educators to develop new teaching offerings, methods, and examination formats. This point reflects and expands on earlier findings and more recent studies (Stützer, 2022; Aler Tubella et al., 2024; Song, 2024).
5. Considering the findings that students may need to be responsible and critically reflective users of AI, **lecturers** must develop appropriate use cases for integrating AI into the student learning process (see also Park et al., 2023). Tailored exercises where students specifically learn to evaluate AI-generated content are necessary to promote increased critical engagement by students with the output of AI. Simultaneously, **lecturers** and **students** need to foster a fundamental competence in evaluation regarding the differentiation between human and AI outputs.
6. Finally, to prevent the feared loss of competencies among students, **universities** in general and **lecturers** in particular should thoroughly reflect on when the use of AI in HEIs is meaningful or should be allowed. To achieve this, corresponding regulations (e. g., prohibiting the use of AI in introductory courses) and standards from universities (see also Okulich-Kazarin et al., 2024) are required. On the other hand, lecturers must consider the didactical implications at the level of their teaching offers.

By taking such actions, an increasing professionalization of lecturers' use of AI in higher education can be achieved. The sustainable implementation of AI in higher education, as shown above, mainly depends on the agility of the socio-technical infrastructures of the universities to ultimately use the opportunities offered by the technological capabilities of AI and to provide students with a future-oriented education. Since our results and recommendations are solely based on a lecturer's survey, we are currently also analyzing the data from our student survey. Furthermore,

we assume and have already shown that the implications of this paper will be confirmed by further studies and, therefore, apply to the higher education context.

6 References

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18046.00322>
- Aler Tubella, A., Mora-Cantalops, M., & Nieves, J. C. (2024). How to teach responsible AI in Higher Education: challenges and opportunities. *Ethics and Information Technology*, 26(1). <https://doi.org/10.1007/s10676-023-09733-7>
- Carmean, C., Kil, D., & Baer, L. (2023). *Why Data Matters for Student Success in a Post-Pandemic World*. <https://er.educause.edu/articles/2021/8/why-data-matters-for-student-success-in-a-post-pandemic-world>
- Chiu, T. K. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>
- European Commission (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competencies for lifelong learning*.
- European Commission (2018). *Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning*.
- Hartmann, W., & Hundertpfund, A. (2015). *Digitale Kompetenz: Was die Schule dazu beitragen kann* (1. Auflage). hep der Bildungsverlag.
- Heintz, F., Mannila, L., Nygård, K., Parnes, P., & Regnell, B. (2015). Computing at School in Sweden – Experiences from Introducing Computer Science within Existing Subjects. In A. Brodnik & J. Vahrenhold (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science. Informatics in Schools. Curricula, Competences, and Competitions* (Vol. 9378, pp. 118–130). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1_11
- Kiili, C., Forzani, E., Brante, E. W., Rääkkönen, E., & Marttunen, M. (2021). Sourcing on the internet: Examining the relations among different phases of online inquiry. *Computers and Education Open*, 2, 100037. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100037>

- Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE.
- Leu, D. J., Forzani, E., Rhoads, C., Maykel, C., Kennedy, C., & Timbrell, N. (2015). The New Literacies of Online Research and Comprehension: Rethinking the Reading Achievement Gap. *Reading Research Quarterly*, 50(1), 37–59. <https://doi.org/10.1002/rq.85>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. In R. Bernhaupt (Ed.), *Proceedings of the CHI '20 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Okulich-Kazarin, V., Artyukhov, A., Skowron, Ł., Artyukhova, N., Dluhopol-skyi, O., & Cwynar, W. (2024). Sustainability of Higher Education: Study of Student Opinions about the Possibility of Replacing Teachers with AI Technologies. *Sustainability*, 16(1), 55. <https://doi.org/10.3390/su16010055>
- Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., & Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
- Pelletier, K., McCormack, M. H., Reeves, J., Robert, J., & Arbino, N. (2022). *2022 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE.
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M. H., Reeves, J., Arbino, N., & Grajek, S. (2023). *2023 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE.
- Retelj, A. (2022). Entwicklung der digitalen Kompetenz von angehenden DAF-Lehrkräften an der Universität Ljubljana. *Folia Linguistica Et Litteraria*, XIII(41), 139–161. <https://doi.org/10.31902/fl.41.2022.7>
- Sala, A., Punie, Y., Garkov, V., & Cabrera, M. (2020). *Lifecomp: The European Framework for Personal, Social and Learning to Learn Key Competence*. European Union.
- Song, N. (2024). Higher education crisis: Academic misconduct with generative AI. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 32(1), Article e12532. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12532>
- Stützer, C. M. (2022). *Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre: Empirische Untersuchungen zur KI-Akzeptanz von Studierenden an (sächsischen) Hochschulen*. TU Dresden. <https://doi.org/10.25368/2022.12>

Vears, D. F., & Gillam, L. (2022). Inductive content analysis: A guide for beginning qualitative researchers. *Focus on Health Professional Education: A Multi-Professional Journal*, 23(1), 111–127. <https://doi.org/10.11157/fohpe.v23i1.544>

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *Digcomp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes* (EUR JRC128415). Luxembourg. Europäische Kommission.

Züll, C. (2016). *Offene Fragen*. https://doi.org/10.15465/gesis-sg_en_002

Kristina Neuböck¹ & Michael Kopp² (Graz)

OER-Kompetenzen für Hochschullehrende – Evaluierungsergebnisse einer nationalen Qualifizierungsmaßnahme

Zusammenfassung

Zum Erwerb von OER-Kompetenzen braucht es zertifizierte Weiterbildungsangebote, deren didaktisches Konzept sowohl die selbstständige Wissensaneignung als auch betreute Kursphasen und eine hohe Praxisorientierung umfasst. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass neben Lernvideos insbesondere die kollaborative Bearbeitung von Arbeitsaufträgen und der diskursive Austausch in synchronen Kurseinheiten die Erreichung klar formulierter Lernziele unterstützen. Aus der Evaluation geht zudem hervor, dass ein Abschlusszertifikat motivierend wirkt, aber auch, dass die mit der Weiterbildung verbundene Workload als belastend empfunden wird.

Schlüsselwörter

Open Educational Resources, OER-Kompetenzen, OER-Weiterbildung, OER-Qualifizierung, MOOC

1 Corresponding author; Universität Graz; kristina.neuboeck@uni-graz.at; ORCID 0000-0002-8427-8776

2 Universität Graz; michael.kopp@uni-graz.at; ORCID 0000-0002-6907-7300

OER Competencies for Academia – Evaluation Results of a National OER Training Program

Abstract

To acquire OER competencies, certified training programs are essential, incorporating a didactic concept that encompasses independent knowledge acquisition, supervised course phases, and a strong focus on practical orientation. The evaluation results indicate that, in addition to instructional videos, collaborative task completion and discursive exchange in synchronous course units particularly support the achievement of clearly formulated learning outcomes. The evaluation also reveals that a completion certificate serves as a motivating factor, but it is noted that the workload associated with the training is perceived as burdensome.

Keywords

Open Educational Resources, OER competencies, OER continuing education, OER qualification, MOOC

1 Einleitung

Freie Bildungsmaterialien (Open Educational Resources, kurz: OER) haben sich zunehmend zu einem Schlüsselement im Bereich der Bildung entwickelt. OER sind „... learning, teaching and research materials in any format and medium that reside in the public domain or are under copyright that have been released under an open license, that permit no-cost access, re-use, re-purpose, adaptation and redistribution by others“ (UNESCO, 2019).

Laut der deutschen UNESCO-Kommission ermöglichen OER die einfache Anpassung von Inhalten an spezifische Lernsituationen und Bedürfnisse und fördern die Zusammenarbeit zwischen den Lehrenden, den Institutionen und den Lernenden. Durch die steigende Verfügbarkeit von Materialien erhöht der Einsatz von OER die Produktivität, die Kreativität und durch wiederholte Begutachtung auch die Qualität der Lehre und der Lehrmaterialien. Auf institutioneller Ebene können freie Bildungsmaterialien Hochschulen bei der systematischen Optimierung von Lehrplänen, Lehr- und Lernmaterialien, Bewertungsmechanismen für Lernumfelder oder beim Ausbau der Verbindungen zur Berufswelt unterstützen (Deutsche UNESCO-Kommission, 2015).

Kenntnisse im Umgang mit und im Einsatz von OER sind demnach ein zentraler Bestandteil der digitalen Schlüsselkompetenzen von Hochschulangehörigen. Laut dem DigCompEdu-Kompetenzrahmen können freie Bildungsmaterialien dem Kompetenzbereich der „Digitalen Ressourcen“ zugeordnet werden. Der Fokus liegt hier auf den notwendigen Kenntnissen für die Auswahl, die Erstellung und die Veröffentlichung von digitalen Ressourcen, wobei die Regeln des Urheberrechts einzuhalten sind (Redecker, 2019).

Um die Potenziale von OER optimal nutzen zu können, ist ein Bündel an Maßnahmen notwendig (Schön et al., 2021). Neben institutionellen und technischen Rahmenbedingungen bedarf es auch Qualifizierungsmaßnahmen für Hochschulangehörige. Weiterbildungsprogramme zur OER-Kompetenzentwicklung leisten einen wertvollen Beitrag zur Steigerung der digitalen Kompetenzen von Lehrenden (vgl.

Ehlers, 2020) und wirken wie ein „Katalysator für den notwendigen Kulturwandel“ (Ehlers & Bonaudo, 2020) zur Etablierung von OER an Hochschulen. Zudem sind Kenntnisse über freie Bildungsmaterialien die Basis für die Entwicklung einer offenen Lehrkompetenz (Open Pedagogy), die wiederum eine Schlüsselkompetenz für eine offene und zeitgemäße digitale Bildung darstellt (Ehlers & Bonaudo, 2020).

Im Folgenden wird das im Rahmen des Projekts „Open Education Austria Advanced“ entwickelte OER-Weiterbildungskonzept vorgestellt, es werden zentrale Evaluationsergebnisse präsentiert und förderliche Maßnahmen für die Etablierung eines OER-Kompetenztrainings diskutiert.

2 Das OER-Weiterbildungskonzept

Das nationale Projekt Open Education Austria Advanced (vgl. www.openeducation.at) ist ein Kooperationsprojekt mehrerer Hochschulen und Bildungsinstitutionen und verfolgt das Ziel, Lösungen zur nachhaltigen Implementierung von OER im österreichischen Hochschulraum zu erarbeiten (Ebner et al., 2023).

Das im Rahmen des Projekts entwickelte Weiterbildungskonzept ist eng mit dem (ebenfalls im Projekt erfolgten) Aufbau einer OER-Zertifizierungsstelle zur Förderung und Sichtbarmachung von OER-Entwicklungen und -Aktivitäten von österreichischen Hochschulen und Lehrenden (Schön et al., 2021) verzahnt. Im Zertifizierungsprozess ist festgelegt, dass OER-Weiterbildungsangebote bestimmte Anforderungen wie z. B. eine Mindest-Workload von 25 Arbeitsstunden und die Erstellung und nachweisliche Veröffentlichung von drei OER durch die Teilnehmer:innen erfüllen und sich an folgendem Kompetenzprofil orientieren müssen, um akkreditiert zu werden.³

3 Die detaillierte Darstellung der Akkreditierungsanfordernisse für OER-Weiterbildungen findet sich auf der Webseite der OER-Zertifizierungsstelle (<https://www.oer-zertifikat.at/oer/de/zertifizierung/weiterbildungskonzept>, abgerufen am 2. Februar 2024).

- Ich kann unterschiedliche offene Lizenzen und ihre Anforderungen und Unterschiede benennen und einsetzen.
- Ich kann offen lizenzierte Bildungsressourcen (OER) finden.
- Ich kann OER erstellen, überarbeiten und neu zusammenstellen.
- Ich kann OER veröffentlichen und anderen zur Verfügung stellen.

Die OER-Weiterbildung „Betreutes Weiterbildungsangebot: OER nutzen und erstellen“ wurde als Erste von der Zertifizierungsstelle akkreditiert und in den Jahren 2022 und 2023 von der Universität Graz sechsmal durchgeführt. Als nationale Qualifizierungsmaßnahme konzipiert, erreichte die Weiterbildung insgesamt 85 Hochschulbedienstete, von denen 68 Personen, verteilt auf 17 österreichische Hochschulen, erfolgreich abschlossen. Der im Weiterbildungsangebot angestrebte OER-Kompetenzaufbau unterstützt die Etablierung von OER an Hochschulen, womit u. a. folgende Vorteile verbunden sind: OER ermöglichen offene Lernszenarien und einen freien Zugang zu Wissen, sie steigern die Qualität von Bildungsangeboten und unterstützen die Bereitstellung inklusiver Lernmaterialien, sie fördern die hochschulübergreifende Zusammenarbeit, sie bieten größtmögliche Rechtssicherheit und sie erhöhen die Sichtbarkeit guter Lehre (Ebner et al., 2016).

Das Weiterbildungsangebot umfasst einen (für die Akkreditierung ebenfalls notwendigen) MOOC sowie eine betreute Weiterbildung. Im Folgenden wird das Angebot kurz vorgestellt (vgl. Neuböck & Linschinger, 2023) und die Konzeption der OER-Wissens- und Kompetenzvermittlung erläutert.

2.1 Der MOOC: OER nutzen und erstellen

Der Online-Kurs „OER nutzen und erstellen“ wurde am 3. März 2022 veröffentlicht und ist seit 4. Oktober 2023, erweitert um das Modul „OER und Inklusion“, über die MOOC-Plattform iMooX <https://imoox.at/course/oermoooc> verfügbar. Die Teilnahme am MOOC ist kostenlos und richtet sich an alle OER-Interessierten, die sich

im Selbstlernmodus Wissen über die Nutzung und Erstellung von OER aneignen möchten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über den Aufbau des MOOCs.

Tab. 1: Aufbau des MOOCs „OER nutzen und erstellen“

| Lektion 1: Einführung | Lektion 2: OER suchen und finden | Lektion 3: OER erstellen | Lektion 4: Mein OER-Projekt |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Was sind OER? | CC-Lizenzmodelle | Grundregeln der OER-Erstellung | OER-Praxisbericht |
| OER-Erfahrungen | OER teilen | Lizenz-kombinationen | OER-Projekte planen |
| Warum OER nutzen? | Wo finde ich OER? | OER und Inklusion | OER-Expert/in |
| OER + UrhG | Qualität von OER | Rechtliche Aspekte | |
| | | OER veröffentlichen | |

Zur Wissensvermittlung stehen in jeder Lektion mehrere Videos inklusive entsprechender Transkripte zur Verfügung. Zu jedem Video werden Begleitmaterialien zur vertiefenden Lektüre bereitgestellt. Diese Kombination ermöglicht den Teilnehmer:innen im Selbstlernmodus einen gezielten Wissensaufbau im Bereich der Nutzung und Erstellung freier Bildungsmaterialien. Nach erfolgreicher Absolvierung aller Lektionen inklusive eines Quiz am Ende jeder Lektion erhalten die MOOC-Teilnehmer:innen ein iMooX-Teilnahmezertifikat.

2.2 Die betreute OER-Weiterbildung

Unter Einbeziehung des MOOCs „OER nutzen und erstellen“ wurde ein betreutes Weiterbildungskonzept entwickelt (Neuböck & Kopp, 2023). Das Konzept orientiert sich an dem von der Zertifizierungsstelle vorgegebenen Kompetenzprofil.

Im Rahmen von drei synchronen Online-Meetings werden die individuellen Herausforderungen bei der praktischen Umsetzung der Arbeitsaufträge mit den Teilnehmer:innen diskutiert, individuelle Entwicklungsmöglichkeiten besprochen und offene Fragen beantwortet. Während der gesamten Weiterbildung wird besonderes Augenmerk auf den inhaltlichen Bezug zur individuellen beruflichen Praxis der Kursteilnehmer:innen (Ehlers & Bonaudo, 2020; Riar et al., 2020) gelegt.

Den Abschluss der Weiterbildung bildet die Veröffentlichung von drei selbst erstellten OER. Während des gesamten Erstellungs- und Veröffentlichungsprozesses erhalten die Teilnehmer:innen umfangreiche Unterstützung und Feedback durch die Kursleitung.

Die Kompetenzfeststellung umfasst die Anwesenheit in den synchronen Einheiten, die Absolvierung des MOOCs, die korrekte Durchführung von insgesamt neun Aufgabenstellungen mit der Einarbeitung des individuellen Feedbacks seitens der Kursleitung, den kollegialen Austausch mittels Peer-Reviews sowie den Nachweis der korrekten Veröffentlichung von drei selbst erstellten OER.

2.3 Vom OER-Wissen zur OER-Kompetenz

Der OER-MOOC vermittelt Basiskenntnisse, um freie Bildungsmaterialien nutzen, suchen und erstellen zu können. Kompetenzen, die sich über eine selbstständige Handlungsausführung definieren, können aber nicht erworben werden. Dazu bedarf es eines gezielten Trainings, das durch aktive Lernprozesse und Erfahrungen gesteuert wird (vgl. Heyse & Erpenbeck, 2004). Demnach braucht es neben einer reinen Wissensvermittlung durch den MOOC ein betreutes Weiterbildungskonzept, das Teilnehmer:innen die Möglichkeit bietet, OER-Kenntnisse zu OER-Kompetenzen auszubauen.

OER-Qualifizierungsmaßnahmen sollten motivationsaktivierende Lernprozesse (Heyse & Erpenbeck, 2004), die eigenständige Beteiligung der Lernenden, die Interaktion mit anderen Teilnehmenden sowie den Erwerb von Wissen im Rahmen von kontextuellen und situativen Bezügen ermöglichen. Zusammenfassend ist bei der

Konzeption erfolgreicher Weiterbildungen die Orientierung an folgenden zentralen Merkmalen wichtig (Kopp & Mandl, 2011):

- Vorhandensein von positiven Emotionen,
- Selbststeuerung von Prozessen,
- Einbetten von neuem Wissen in bestehende Wissensstrukturen,
- eigenständige Beteiligung des Lernenden,
- Interaktion mit anderen sowie
- Erwerb von Wissen im Rahmen von kontextuellen und situativen Bezügen.

Bei OER-Weiterbildungen ist zudem zu berücksichtigen, dass die Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmaterialien mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden ist. Zur aktiven Beteiligung der Lehrenden braucht es auch Nutzungsanreize. Riar et al. (2020) haben fünf Merkmale erarbeitet, die die Akzeptanz und die Nutzung von OER beeinflussen:

- Die Leistungserwartung, die sich darauf bezieht, dass Lehrende davon überzeugt sein müssen, dass OER die eigene Arbeitsleistung verbessert;
- die Aufwandserwartung, die besagt, dass die Verwendung und die Veröffentlichung von OER für Lehrende so einfach wie möglich sein muss (z. B. in hochschuleigene Repositorien);
- die begünstigten Rahmenbedingungen, zu denen neben der entsprechenden Infrastruktur das eigene Wissen und die persönliche Kompetenz im Umgang mit OER zählen;
- die hedonistische Motivation, also die Freude im Umgang mit OER, und
- der soziale Aspekt, der durch die eigene Selbstwirksamkeit fördernd, durch Kritik und Kontrollverlust am eigenen Material aber auch hemmend wirken kann.

Riar et al. zeigen, dass erfolgreiches OER-Kompetenztraining neben dem Wissens- und Kompetenzerwerb auch die Förderung der Motivation und die Freude an der

Arbeit mit OER umfasst. Diese Kriterien sind in OER-Weiterbildungen zu berücksichtigen, was insbesondere durch den regen Austausch zwischen den Teilnehmenden untereinander sowie mit der Kursleitung gelingen kann. Die oben beschriebene synchrone und asynchrone Betreuung der Teilnehmer:innen während der gesamten Weiterbildung ist daher ein entscheidendes Element für OER-Qualifizierungsmaßnahmen.

3 Zentrale Evaluierungsergebnisse

Das betreute OER-Weiterbildungsangebot wurde im Zeitraum vom 3. März 2022 bis zum 31. Juli 2023 von der Universität Graz sechsmal durchgeführt und evaluiert. Die Teilnehmer:innen-Rückmeldungen wurden nach Abschluss der sechsten Weiterbildung gesammelt ausgewertet. Erste Zwischenergebnisse wurden bereits publiziert (Neuböck & Linschinger, 2023), die hier vorgestellten Evaluationsergebnisse repräsentieren nun die Feedback-Auswertung aller sechs Weiterbildungsdurchgänge.

Ziele der Evaluierung waren einerseits die zukünftige Anpassung der Weiterbildung an die Bedürfnisse der Teilnehmer:innen und andererseits das Erlangen von Erkenntnissen über mögliche Maßnahmen, die zur Kompetenzentwicklung in der Nutzung und Erstellung von OER beitragen können. Nach Abschluss der Erhebungsphase konnte das Weiterbildungskonzept mittlerweile auch entsprechend adaptiert werden.

3.1 Erhebungsmethode

Anhand einer anonymen Online-Umfrage mittels LimeSurvey wurden die Teilnehmer:innen am Ende der jeweils letzten synchronen Einheit mittels geschlossener und offener Fragen (sechs Frageblöcke und 23 Einzelfragen) befragt (vgl. Neuböck, 2024). Zentrale Bestandteile der Erhebung waren Fragen zur persönlichen Motivation für die Teilnahme an OER-Weiterbildungen und für die Nutzung freier Bildungsmaterialien sowie zur persönlichen Einschätzung in Bezug auf die Erreichung der Lernziele im Rahmen der Weiterbildung.

Verteilt auf die sechs Durchgänge nahmen insgesamt 62 Personen an der Umfrage teil, wobei lediglich 52 Personen den Fragebogen bis zum Ende ausgefüllt haben. Es war zudem zulässig, einzelne Fragen zu überspringen. Um die Stichprobengröße möglichst hochzuhalten, wurden immer alle Antworten zu den im Folgenden dargestellten Evaluationsergebnissen einbezogen, woraus sich eine variierende Stichprobengröße ergibt.

3.2 Die Motivation der Teilnehmer:innen

Als Motivation für die Teilnahme an der betreuten OER-Weiterbildung wurde von rund 93 % der Befragten fachliches Interesse an freien Bildungsmaterialien angegeben, wobei rund 44 % (auch) auf Wunsch des/der Vorgesetzten oder/und mehr als die Hälfte (57,89 %) auch aufgrund des persönlichen Interesses an der Weiterbildung teilnahmen.⁴ Ein Drittel der Absolvent:innen gab zudem die Anerkennung der abgeschlossenen Ausbildung mittels eines Zertifikates („OER-Practitioner / OER-Praktiker:in“) als Motivation für die Teilnahme an der betreuten Weiterbildung an.

Als größte Herausforderung im Rahmen der Weiterbildung wurde von den Absolvent:innen der hohe Aufwand zur Erledigung der Arbeitsaufträge genannt. Der Arbeitsaufwand von zumindest 25 Stunden und der Ablauf der Weiterbildung mit zeitlich festgelegten Online-Meetings und Abgabeterminen wurde als bedeutendster Grund genannt, wenn es zu Abbrüchen während der Weiterbildung kam.

Das bereits bestehende Vorwissen vieler Absolvent:innen lässt darauf schließen, dass Teilnehmer:innen der betreuten Weiterbildung eine hohe intrinsische Motivation für die Absolvierung der Ausbildung mitbringen. Eine arbeits- und zeitintensive Qualifizierungsmaßnahme scheint für Personen mit OER-Basiswissen besonders interessant zu sein, da diese Zielgruppe offene Fragestellungen aus der praktischen Umsetzung mit OER mitbringen und bestehende OER-Kompetenzen gezielt ausbauen möchte. Zudem sind die offizielle Anerkennung der absolvierten betreuten

4 Bei dieser Fragestellung waren Mehrfachantworten möglich.

OER-Weiterbildung sowie institutionelle Vorgaben (beispielsweise durch Vorgesetzte) ebenso Gründe, die Weiterbildung abzuschließen.

3.3 Die Wissens- und Kompetenzentwicklung

Ein Fokus der Umfrage lag auf den Angaben zur persönlichen Kompetenzentwicklung. Trotz vorhandenen Vorwissens der Teilnehmer:innen schätzen mehr als 90 % der Absolvent:innen den eigenen Lernfortschritt am Ende der Weiterbildung als hoch oder eher hoch ein. Abbildung 1 gibt einen Überblick zu den Ergebnissen.

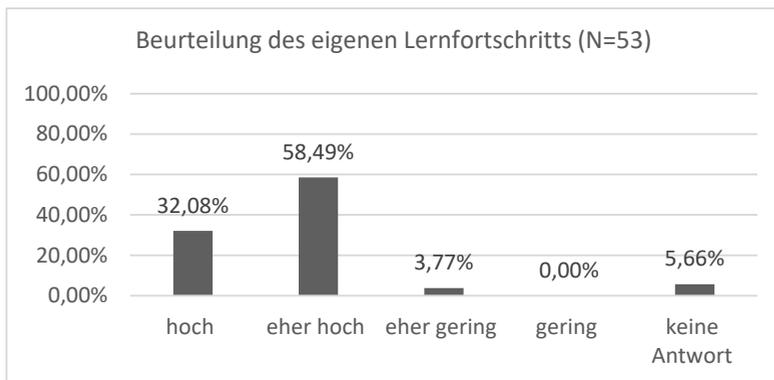


Abb. 1: Beurteilung des eigenen Lernfortschritts

Besonders interessant sind die Einschätzungen zur Relevanz der eingesetzten Lehr- und Lernmethoden zur Erreichung der Lernziele. Die Absolvent:innen wurden gebeten die einzelnen Methoden auf einer Skala von hilfreich, eher hilfreich, eher nicht hilfreich und nicht hilfreich zu bewerten. Fasst man die Bewertungen „hilfreich und eher hilfreich“ zusammen, erhalten die Arbeitsaufträge (96,16 %), die Lehrvideos

(92,31 %) und die Literaturhinweise (92,3 %) die höchste Zustimmung. Die synchronen Einheiten sind mit 86,54 % auf Platz vier gereiht. Die geringste Zustimmung mit rund 75 % erhalten die Beteiligung im Forum sowie die Peer-Reviews.

Betrachtet man die Ergebnisse allerdings getrennt in „hilfreiche“ und „eher hilfreiche“ Methoden, erhalten die synchronen Einheiten (65,39 %), die Lehrvideos (61,54 %) und die Arbeitsaufträge (61,54 %) die höchste Zustimmung. Peer-Reviews werden nur von rund 29 % als hilfreiche Methode eingestuft. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass aufgrund der hohen Anzahl der zu erledigenden Peer-Reviews und des damit verbundenen Arbeitsaufwandes nicht alle als gleich hilfreich beurteilt wurden und die Mehrheit der Absolvent:innen sich daher für die Bewertung „eher hilfreich“ entschieden haben. In Abbildung 2 werden die Ergebnisse im Detail gegenübergestellt.

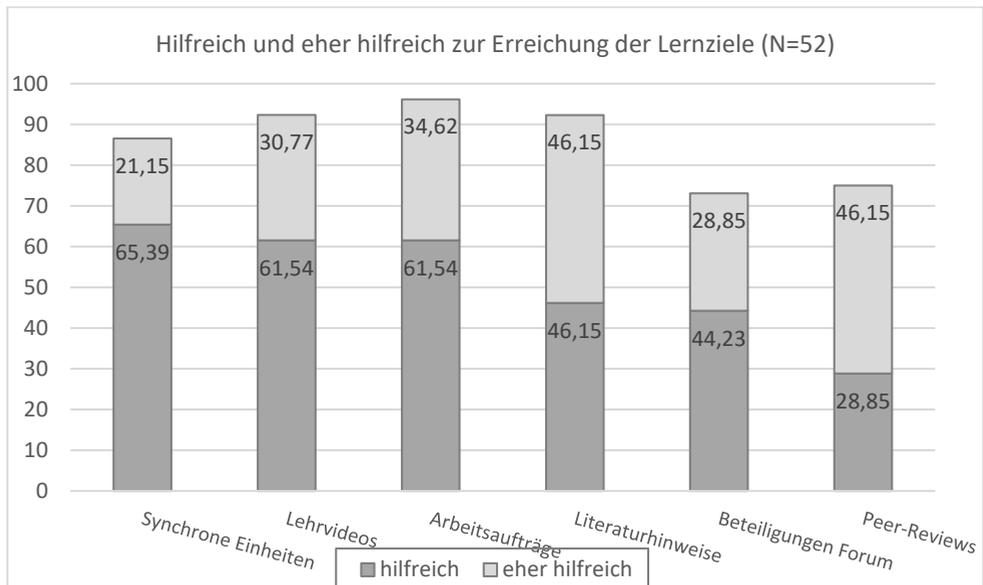


Abb. 2: Hilfreiche und eher hilfreiche Methoden zur Erreichung der Lernziele

Antworten auf die offene Fragestellung „Was hat Ihnen am Weiterbildungsangebot besonders gut gefallen?“ untermauern die oben dargestellten Ergebnisse: Am häufigsten wurden hier die synchronen Einheiten, die Diskussion von berufsrelevanten Herausforderungen sowie die fachliche Kompetenz, die Motivation und die Betreuung durch die Kursleitung genannt. Mehrfach wurde von den Befragten betont, dass der Bezug zur beruflichen Praxis einen besonderen Mehrwert der betreuten Weiterbildung darstellt.

Laut Selbsteinschätzung der Absolvent:innen wurden alle vier Lernziele im Rahmen der betreuten Weiterbildung erreicht. Nur ein:e Befragte:r gab an, das Lernziel in der Erstellung und der Veröffentlichung von OER eher nicht erreicht zu haben. Abbildung 3 bildet den Prozentsatz jener Absolvent:innen ab, die der Erreichung der Lernziele vollständig zustimmen. Die Einschätzungen der Befragten zeigen, dass sie durch die Teilnahme an der Weiterbildung mehr Sicherheit in der Nutzung und in der Erstellung von OER erlangen konnten.

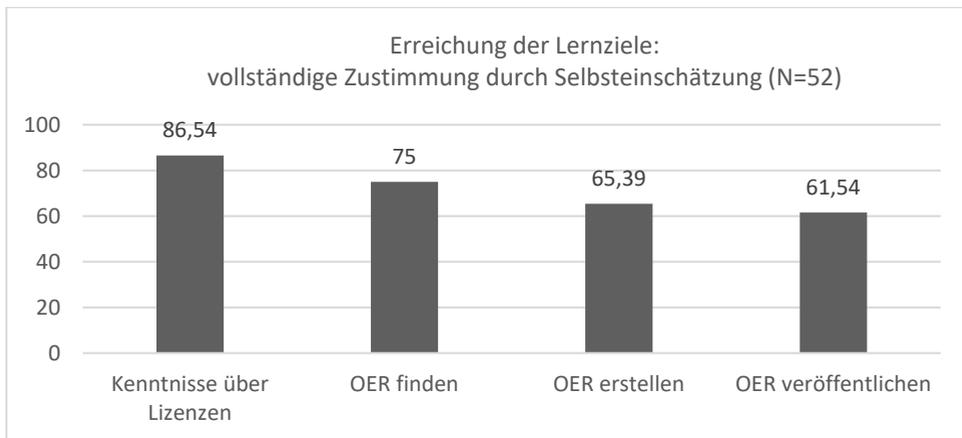


Abb. 3: Selbsteinschätzung zur Erreichung der Lernziele

Die Bereitschaft und die Motivation, freie Bildungsmaterialien zukünftig zu nutzen und zu erstellen, wurde ebenfalls evaluiert. Auf die offene Fragestellung „... in welchem/n Bereich/en werden Sie Ihre OER-Kompetenzen in Zukunft umsetzen?“ (Mehrfachantworten möglich) gaben rund 84 % der Befragten an, OER zukünftig in Weiterbildungen, rund 67 % in der Lehre, rund 55 % im Support-Bereich und rund 27 % in der Forschung einzusetzen. Nach Abschluss der betreuten Weiterbildung waren die Bereitschaft und die Motivation OER zukünftig einzusetzen in sämtlichen Bereichen deutlich höher als zu Beginn der Weiterbildung.

Eine Gegenüberstellung des Einsatzes von OER vor der Weiterbildung und der Bereitschaft nach der Weiterbildung, gibt Abbildung 4.

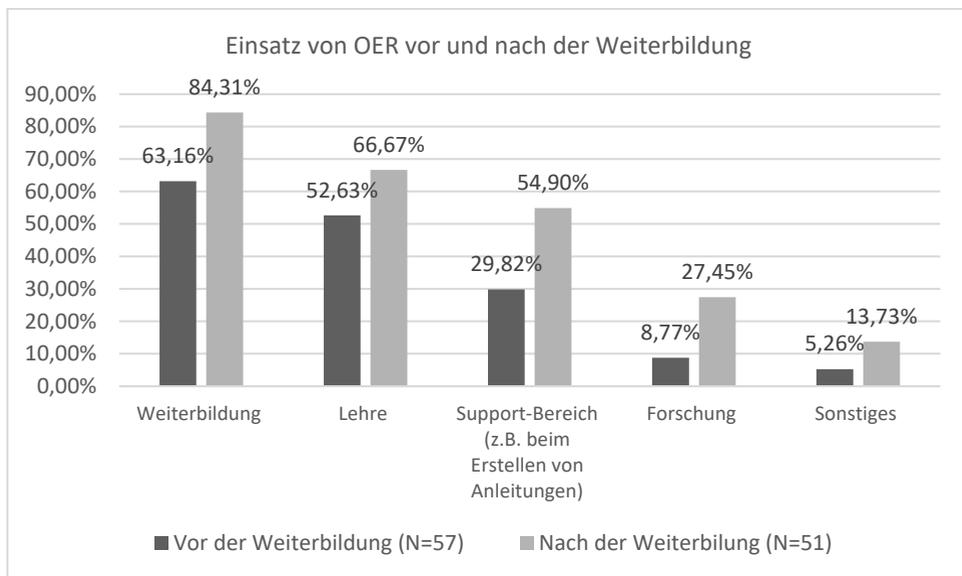


Abb. 4: Einsatz von OER-Kompetenzen

3.4 Die Weiterentwicklung erlangter OER-Kompetenzen

Zur Erhebung der Bereitschaft zur Weiterentwicklung der eigenen OER-Kompetenzen wurde folgende offene Frage gestellt: „Welche/n OER-Kompetenzbereich/e möchten Sie in Zukunft noch ausbauen?“ Die hohe Beteiligung (37 Personen beantworteten die Frage) und das Antwortverhalten lassen die Bereitschaft der Mehrheit der Absolvent:innen erkennen, die eigenen OER-Kompetenzen nach Abschluss der Weiterbildung aktiv weiterzuentwickeln.

Am häufigsten wird genannt, persönliche Kompetenzen im Erstellen und Mixen von OER erweitern zu wollen (18 Personen), aber auch das Finden und Veröffentlichen von OER wird explizit von acht der Befragten als Bereich der Weiterentwicklung angeführt. Immerhin fünf der Befragten möchten zukünftig als OER-Berater:innen und/oder Trainer:innen aktiv werden und zweimal wird auch das „Lifelong Learning“ in Zusammenhang mit OER und der zukünftigen Kompetenzentwicklung genannt.

Dass nach Abschluss der betreuten OER-Weiterbildung eine Weiterentwicklung der persönlichen OER-Kenntnisse notwendig ist, bestätigt auch die notwendige intensive Betreuungsarbeit der Kursleitung bei der abschließenden Aufgabenstellung „Veröffentlichung von drei selbst erstellten OER“. Zudem zeigt Abbildung 3, dass die vollständige Zustimmung zur Erreichung der vier Lernziele mit der Komplexität des Lernziels abnimmt.

Ehlers & Bonaudo (2020) und Riar et al. (2020) verdeutlichen, dass die Vermittlung von Basiskenntnissen und -kompetenzen für die Umsetzung von OER (in der Lehre) nicht ausreichend ist. Eine „Open Pedagogy“ (Ehlers & Bonaudo, 2020) inkludiert auch die Fähigkeit, ansprechende offene Bildungserfahrungen gestalten zu können. Dies erfordert eine gezielte Weiterentwicklung der individuellen OER-Kompetenzen.

In Summe legen die Evaluationsergebnisse den Schluss nahe, dass neben einer umfangreichen Qualifizierungsmaßnahme die Bereitschaft und die Möglichkeit zur aktiven Weiterentwicklung bestehender OER-Kompetenzen für eine langfristige Verankerung von OER im Hochschulumfeld notwendig sind.

4 Anpassungen des Weiterbildungskonzeptes

Die Evaluierungsergebnisse zeigen, dass die betreute Weiterbildung die Teilnehmer:innen in ihrer Kompetenzentwicklung und Bereitschaft im Umgang mit OER unterstützen konnte. Gleichzeitig werden aber auch Optimierungsmöglichkeiten deutlich.

So gaben nur rund 42 % der Befragten an, die Aufgabenstellungen zeitlich gut bzw. eher gut bewältigen zu können. Außerdem wurde häufig der Wunsch geäußert, die fachliche und individuelle Begleitung durch die Kursleitung über einen längeren Zeitraum und gegebenenfalls auch über die definierte Dauer der Weiterbildung hinaus bereitzustellen. Eine Ausweitung der synchronen Online-Phasen wurde ebenfalls angeregt. Aufgrund dieser Rückmeldungen wurde nach Abschluss der Evaluierung die Zeitspanne zwischen der letzten synchronen Einheit und dem Nachweis der Veröffentlichung von drei OER um zwei Wochen verlängert.

Nachdem den Peer-Reviews der geringste Nutzen zur Erreichung der Lernziele zugesprochen wurde, wurde mittlerweile die Anzahl der durchzuführenden Reviews reduziert. Da das gegenseitige Beurteilen der Aufgabenstellung zur TULLU-Regel sowie das Beurteilen des korrekten Mixens unterschiedlicher CC-Lizenzen aus didaktischer Sicht besonders erkenntnisreich ist, bleiben diese zwei Aufgabenstellungen aber weiterhin Teil des Weiterbildungskonzeptes. Sie ermöglichen es den Teilnehmer:innen, selbst erstellte freie Bildungsmaterialien in einem geschützten Rahmen gegenseitig formal zu evaluieren. Diese Kompetenz ist sowohl im Bereich der allgemeinen Kenntnisse zu CC-Lizenzen als auch zur Beurteilung der formalen Qualität von OER und für den OER-Erstellungsprozess wertvoll.

Durch die Verlängerung der Abgabefrist sowie die reduzierte Anzahl an Peer-Reviews können sich Teilnehmer:innen zukünftig intensiver dem korrekten Erstellungs- und Veröffentlichungsprozess von OER widmen.

Um die Kompetenzentwicklung der Teilnehmer:innen zusätzlich zu fördern, ist zu erwägen, in Zukunft neben der zeitlichen Ausdehnung der Weiterbildung auch persönliche Einzelgespräche, die dem fachlichen Austausch und gleichzeitig der Kompetenzfeststellung dienen, in das Weiterbildungskonzept zu implementieren. Im akkreditierten Weiterbildungskonzept „OER-Zertifikat von fnma bei der TU Graz“ (Ebner, 2022) wird diese Form des fachlichen Austausches bereits umgesetzt.

Zusätzlich erscheint die bereits von mehreren Teilnehmer:innen angeregte Verankerung einer Diskussionsrunde mit einer Juristin bzw. einem Juristen mit Spezialwissen im Bereich des nationalen Urheberrechts in den synchronen Online-Phasen sinnvoll, um noch gesichertere Antworten auf juristische (Detail-)Fragen geben zu können. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass jede inhaltliche Erweiterung des Weiterbildungskonzeptes auch die (ohnehin schon hohe) Workload der Teilnehmer:innen weiter erhöht. Hier gilt es, eine vernünftige Balance zwischen der Wissens- und Kompetenzvermittlung und dem damit verbundenen Arbeitsaufwand herzustellen.

5 Resümee und Ausblick

Die vorliegenden Evaluierungsergebnisse zeigen, dass die Absolvent:innen der vorgestellten betreuten OER-Weiterbildung ihren Lernfortschritt im Rahmen der Weiterbildung als hoch einstufen. Dabei ist zu betonen, dass dieses Ergebnis eine Selbsteinschätzung der Befragten widerspiegelt. Offen ist, wie realistisch diese Selbsteinschätzung durchgeführt wurde und inwieweit ein Effekt der sozialen Bezugsnorm die Beantwortung der Fragen beeinflusst hat (vgl. Rheinberg, 1982). Problematisch ist zudem, dass nicht alle Befragten alle Evaluierungsfragen beantworten (wollten) und die Gründe dafür unklar sind.

Trotz dieser Limitationen zeigen die vorliegenden Ergebnisse, dass das Konzept in Form einer Kombination aus OER-MOOC, synchronen Einheiten und Arbeitsaufträgen für den OER-Kompetenzerwerb nutzbringend sein kann. Die Gegenüberstellung des Umgangs mit OER seitens der Teilnehmenden vor und nach der Weiterbildung kann zudem als Indiz verstanden werden, dass die Weiterbildung auch die Motivation für den Einsatz von freien Bildungsmaßnahmen fördern konnte.

Die Bereitstellung eines OER-Weiterbildungsangebotes in der hier beschriebenen Form kann wesentlich zur Etablierung und Verankerung von OER in der Hochschullandschaft beitragen. Da damit sowohl für die Kursleitung als auch für die Teilnehmer:innen ein erheblicher Arbeitsaufwand verbunden ist, ist es wichtig, dass Hochschulen die für die Durchführung der Weiterbildung und für die daraus resultierenden Anforderungen notwendigen institutionellen Rahmenbedingungen schaffen. Dazu zählen etwa die Veröffentlichung einer OER-Policy, die Bereitstellung eines OER-Repositoriums, Anreizsysteme, um an OER-Weiterbildungen teilzunehmen, oder Unterstützungsangebote für Lehrende bei der OER-Erstellung (Kopp et al., 2022).

Hochschulen befinden sich hier bereits auf einem guten Weg, gleichzeitig ist es aber notwendig, noch bestehende Herausforderungen zu bewältigen. Im Zuge der Etablierung der erforderlichen Rahmenbedingungen ist es wichtig, bestehende OER-

Weiterbildungen kontinuierlich anzupassen und ihre Praxistauglichkeit in Form weiterer Evaluierungen zu überprüfen.

6 Literaturverzeichnis

Deutsche UNESCO-Kommission (Hrsg.) (2015). *Leitfaden zu Open Educational Resources in der Hochschulbildung*. Bearbeitete Übersetzung von: „*Guidelines for Open Educational Resources in Higher Education*“ (Hrsg. von Commonwealth of Learning und UNESCO 2011). Bonn.

Ebner, M., (2022). *Weiterbildungskonzept “OER-Zertifikat von fnma bei der TU Graz”*. Graz: Lehr- und Lerntechnologien Technische Universität. <https://repository.tugraz.at/records/p9rpk-r9029>, Stand vom 5. Februar 2023.

Ebner, M., Freisleben-Teutscher, C. F., Gröbinger, O., Kopp, M., Rieck, K., Schön, S., Seitz, P., Seissl, M., Ofner, S. & Zwiauer, C. (2016). *Empfehlungen für die Integration von Open Educational Resources an Hochschulen in Österreich*. <https://www.fnma.at/content/download/1432/4903>, Stand vom 2. Februar 2024.

Ebner, M., Ganguly, R., Gröbinger, O., Hackl, C., Handle-Pfeiffer, D., Kopp, M., Neuböck, K., Schmölz, A., Schön, S. & Zwiauer C. (2023). *Handlungsfelder und attraktive Lösungen für Open Educational Resources im österreichischen Hochschulraum. Ergebnisse aus dem Projekt Open Education Austria Advanced*. https://www.researchgate.net/publication/370520697_Handlungsfelder_und_attraktive_Lösungen_für_Open_Educational_Resources_im_österreichischen_Hochschulraum_Ergebnisse_aus_dem_Projekt_Open_Education_Austria_Advanced#fullTextFileContent. DOI: 10.3217/zfhe-SH-HL/10, Stand vom 5. Februar 2024.

Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills. Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Wiesbaden: Springer. DOI: 10.1007/978-3-658-29297-3.

Ehlers, U.-D. & Bonaudo, P. (2020). Lehren mit OER. Förderung von Kompetenzen für Lehrende an Hochschulen für offene Bildung auf spielerischem Weg. In T. Köhler, E. Schoop & N. Kahnwald (Hrsg.), *Gemeinschaften in Neuen Medien. Von hybriden Realitäten zu hybriden Gemeinschaften*. 23. Workshop GeNeMe’2020 Gemeinschaften in Neuen Medien. Dresden: TUDpress.

Heyse, V. & Erpenbeck, J. (2004). *Kompetenztraining. 64 Informations- und Trainingsprogramme*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Kopp, B. & Mandl, H. (2011). Blended Learning: Forschungsfragen und Perspektiven. In P. Klimsa & L. Issing (Hrsg.), *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München: Oldenbourg Verlag.

Kopp, M., Linschinger, N. & Neuböck, K. (2022). From Promotion to Persuasion: Support as Essential Next Step for Establishing Open Educational Resources at Universities. In *ICERI2022 Proceedings* (S. 2659–2668). Seville.

Kopp, M., Neuböck, K., Gröbinger, O. & Schön S. (2021). Strategische Verankerung von OER an Hochschulen. Ein nationales Weiterbildungsangebot für Open Educational Resources. In M. Karapanos, N. Pengel & H.-W. Wollersheim (Hrsg.), *Bildung in der digitalen Transformation*. Münster, New York: Waxmann.

Neuböck, K. (2024). *Evaluierungsfragebogen zur betreuten OER-Weiterbildung*. <https://oer-portal.uni-graz.at/edu-sharing/components/render/c4710c98-7641-4d41-80d7-b05165ce1234>, Stand vom 5. Februar 2024.

Neuböck, K. & Kopp, M. (2023). *OER-Weiterbildungskonzept Universität Graz. Betreutes Weiterbildungskonzept: OER nutzen und erstellen*. Graz. <https://oer-portal.uni-graz.at/edu-sharing/components/render/8daf502e-33da-456f-b7ca-dec333c89e12?viewType=1>, Stand vom 5 Februar 2024.

Neuböck, K. & Linschinger, N. (2023). Central elements of knowledge and competence development with MOOCs – using the example of the OER-MOOC. In *EMOOCs 2023. Proceedings. Pre-print in openHPI course*. https://openhpi-public.s3.openhpic-loud.de/courses/7Hwtz-VgCLJCnaiEtQuCytH/rtfiles/7L7hv9rR9q78zQ177ZcQj5/emooocs2023_cameraready_7992_1_.pdf, Stand vom 5. Februar 2024.

Redecker, C. (2019). *Europäischer Rahmen für die Digitale Kompetenz Lehrender*. DigCompEdu. Übersetzung von: *European Framework for the Digital Competence of Educators*: DigComEdu. (hrsg. von der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission. 2017.) Goethe-Institut.

Rheinberg, F. (1982). Selbstkonzept, Attribution und Leistungsforderungen im Kontext schulischer Bezugsgruppen. In B. Treiber & F. Weinert (Hrsg.), *Lehr-Lern-Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen*. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.

https://www.researchgate.net/publication/284571433_Selbstkonzept_Attribution_und_Leistungsforderungen_im_Kontext_schulischer_Bezugsgruppen, Stand vom 5. Februar 2024.

Riar, M., Mandausch M., Henning, P., D’Souza, T. & Voss, H.-P. (2020). Anreize und Hemmnisse für die Verwendung und Veröffentlichung von OER in der Hochschullehre. Eine Literaturanalyse und empirische Untersuchung. In M. Merkt, A. Spiekermann, T. Brinker, A. Werner & B. Stelzer (Hrsg.), *Hochschuldidaktik als professionelle Verbindung von Forschung, Politik und Praxis*. Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik. Bielefeld: wbv Media. DOI: 10.3278/6004665w010.

Schön, S., Ebner, M., Brandhofer, G., Berger, E., Gröbinger, O., Jadin, T., Kopp, M. & Steinbacher, H.-P. (2021). OER-Zertifikate für Lehrende und Hochschulen. Kompetenzen und Aktivitäten sichtbar machen. In C. Gabellini, S. Gallner, F. Imboden, M. Kuurstra & P. Tremp (Hrsg.), *Lehrentwicklung by Openness – Open Educational Resources im Hochschulkontext*. Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern. <https://zenodo.org/record/5004445>, Stand vom 5. Februar 2024.

UNESCO. (2019). *Recommendation on Open Educational Resources (OER)*. 2019. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi.page=3>, Stand vom 5. Februar 2024.

Olivia Wohlfart¹ & Ingo Wagner² (Karlsruhe)

Empowering Future Educators: Tailored Interventions and Digital Competency Development in Teacher Education

Abstract

This study delves into teacher students' self-assessment of their Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) (pre: n=230, post: n=122), investigating the impact of tailored courses within their teacher education program. The study reveals substantial improvements in students TPACK self-perception after participating in these courses, emphasizing practical application of digital tools. The findings underscore the necessity of aligning theoretical knowledge with real-world usage, crucial for effective teaching practices in the digital world.

Keywords

Teacher Education Programs, Digital Tools, TPK

1 Corresponding author; Karlsruher Institut für Technologie (KIT); olivia.wohlfart@kit.edu; ORCID 0000-0001-5020-6590

2 Karlsruher Institut für Technologie (KIT); ingo.wagner@kit.edu; ORCID 0000-0003-3915-6793

Lehrkräfte der Zukunft stärken: Maßgeschneiderte Interventionen und Entwicklung digitaler Kompetenzen im Lehramtsstudium

Zusammenfassung

Diese Studie untersucht die Selbsteinschätzung von Lehramtsstudierenden hinsichtlich ihres Technologisch-Pädagogischen-Fach-Wissens (TPACK) sowie der Auswirkungen maßgeschneiderter Kurse innerhalb ihres Lehramtsstudiums auf diese Einschätzung (pre: n=230, post: n=122). Die Studie zeigt wesentliche Verbesserungen in der Wahrnehmung des TPACK der Studierenden nach der Teilnahme an diesen Kursen auf und betont die praktische Anwendung digitaler Medien im Studium. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, theoretisches Wissen mit der Anwendung in der realen Welt in Einklang zu bringen, was für effektive Lehrpraktiken in der digitalen Welt entscheidend ist.

Schlüsselwörter

Lehramt, digitale Medien, TPK

1 Background

The Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs (KMK) in Germany calls for increased support for education in the digital world (KMK, 2016; 2021). Teachers and their digital competence play a central role in this context (Lockton & Fargason, 2019; Wohlfart & Wagner, 2022a). Despite a significant increase in the use of digital tools by teachers in the last ten years – in 2013, only 34.4% of surveyed teachers reported using digital tools weekly, in 2018 it was 60.2% – Germany’s educational landscape still ranks in the middle at best internationally regarding digital transformation (Eickelmann et al., 2019). The preparedness of students for the digital world is therefore questionable if digital technology plays no significant role in the classroom. Thus, there is an urgent need to promote and sustainably convey teachers’ competencies for education in a digital world (Ternès & Schäfer, 2020; Tondeur et al., 2012).

The first phase of teacher education acts as a crucial lever in this process, introducing prospective teachers to teaching fundamentals and subject content, imparting essential pedagogical, didactic, and subject-specific knowledge to prepare them for their future profession (KMK, 2004). It is a mainly theoretical phase of education, supplemented with internships and pedagogical seminars. Given the ongoing digital transformation in society and schools, it is essential for future teachers to have the necessary skills to effectively use digital technologies in teaching and prepare students for the demands of the digital world (Döbeli Honegger, 2016; Eickelmann et al., 2016; European Council, 2010; Starkey, 2020). Moreover: besides the subject-specific application of digital tools, there is a need for adapted pedagogical competence to facilitate the transfer into the classroom. Therefore, during the first phase of teacher education, an increasing number of courses is offered, focusing on digital teaching and learning methods (Bertelsmann Stiftung et al., 2018; Kerres, 2020). The goal is to teach teacher students how to integrate digital tools and technologies into their future teaching to enhance the educational process and teach their future students’ relevant digital skills (KMK, 2016; 2021).

As institutions responsible for teacher education, universities face the challenge of keeping pace with the ongoing digital transformation (Petri & Krempkow, in press). Besides imparting subject-specific knowledge, they have an educational mandate that includes digital competencies (see also Aktionsrat Bildung et al., 2018). Analyzing the demands across diverse university departments and disciplines, as well as among students, is essential for crafting modern curricula and fostering vital digital proficiencies, particularly for aspiring educators. Given this challenge, investigating the existing digital competencies among teacher education students, and identifying potential gaps becomes necessary.

Thus, the present study responds to the call of the thematic issue and utilizes the theoretical frameworks of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model by Mishra and Koehler (2006) to evaluate the effectiveness of tailored courses for education in the digital world during the first phase of teacher education. The TPACK model is particularly suitable because it emphasizes the interaction between technological knowledge (TK), pedagogical knowledge (PK), and content knowledge (CK). It takes the specific requirements of teachers in the digital world into account by integrating not only technological competence but also pedagogical and subject knowledge.

2 Conceptual Framework: TPACK

Digital competence has been explored in various ways in political documents and scholarly works. Ferrari (2013) defines digital competence as a comprehensive set of skills, knowledge, attitudes, and values necessary to effectively and ethically use information and communication technologies (ICT) and digital tools in different contexts. For our study, digital competence encompasses skills in handling ICT, knowledge, creativity, and attitudes towards these. To understand the complexity of integrating ICT into subject-specific teaching, we employ the TPACK model, which combines pedagogical content knowledge (PCK), technological pedagogical knowledge (TPK), and technological content knowledge (TCK) (Mishra & Koehler,

2006). The model is based on Shulman’s (1986) assumption that teaching is successful only when teachers integrate subject matter knowledge (CK) and PK into PCK. Mishra and Koehler (2006) extended the complex interplay of CK and PK by adding the level of technological knowledge (TK) through a series of “Learning-by-Design” seminars and examined it further.

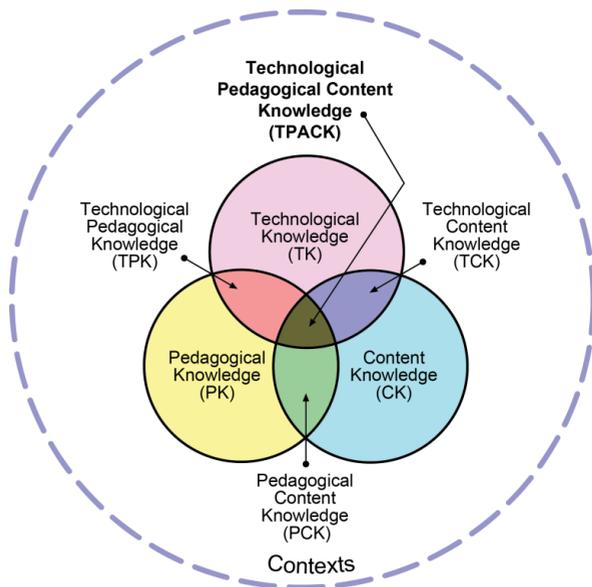


Fig. 1: The TPACK model (reproduced with permission from <http://tpack.org>).

Since its introduction, the TPACK model has become a cornerstone of digital education research, with over 1200 journal articles and book chapters and 315 dissertations (Harris & Wildman, 2019). In this context, Wohlfart und Wagner (2022a, 2022b) analyze eight systematic reviews focusing on the TPACK framework and highlight the diversity in interpretations of the framework. While some reviews draw clear boundaries between the knowledge domains, others find it challenging to do so

(Archambault & Barnett, 2010; Kopcha et al., 2014). In addition, the importance of specific context (e.g. school culture, class size, teachers etc.) and the need to adapt research methodologies have been highlighted by critics (Rosenberg & Koehler, 2015). Despite these challenges, there exists widespread practical acceptance of the TPACK framework in the educational science community. In the German educational discourse, a significant shift is noticeable, indicating a growing acceptance of the TPACK model (Delere, 2020; Endberg, 2019; Schmid & Petko, 2020; Tiede, 2020; Wohlfart & Wagner, 2022b). This evolving perspective aligns with the notion introduced by Willermark (2018) that conceptualizes TPACK as a competency.

Transitioning from the evolving acceptance of the TPACK model in the German educational discourse, this study aims to fill the gap in understanding the initial knowledge dimensions within the TPACK framework among teacher students. In addition, there is a need for insights into how students' self-perception regarding these knowledge dimensions develops with the attendance of tailored courses. Based on this, the following three research questions are explored in this article:

1. How do student teachers assess themselves regarding the knowledge domains within the context of the TPACK model?
2. What changes occur in students' self-perception regarding these knowledge domains after attending tailored teacher education courses related to education in the digital world?
3. How are the self-assessments of student teachers across different knowledge domains within the TPACK model interrelated?

3 Method

In the present study, the research questions were investigated through an online survey as part of an intervention study with a pre-post-test design. Teacher education students at a German university were surveyed at the beginning of the semester ($t=1$) and after successfully completing teacher education courses related to education in the digital world ($t=2$).

3.1 Instrument

To evaluate the conveyed digital competence, a questionnaire based on teacher students' self-assessment was utilized. The different knowledge dimensions of the TPACK model were employed as suitable variables for the evaluation (Wohlfart & Wagner, 2022b). The operationalization was conducted using a quantitative questionnaire based on the work of Schmidt et al. (2009) and its translation into German by Endberg (2019). The pre-test consisted of 46 items, including 8 questions regarding sociodemographic information and 34 content-related questions regarding the TPACK model (rated as self-assessment on a 5-point Likert scale). Additionally, three open-ended questions were asked, exploring students' expectations concerning the courses and the delivery of digital competence. The post-test included the same 34 TPACK items.

3.2 Data Collection, Sample and Tailored Courses

The data collection spanned four semesters (Summer Semester 2021, Winter Semester 2021/2022, Summer Semester 2022, Winter Semester 2022/2023) and included students who participated in one of 12 tailored courses related to digital education (see Table 1). These courses, part of the “digiMINT – digital learning in STEM teacher education” and “digiLAB – digital learning in teacher education” projects at Karlsruhe Institute of Technology (KIT), were specifically designed for students of teacher education to enhance their digital teaching competencies across different subject areas. Funded by the Federal Ministry of Education and Research and the

Ministry of Science, Research, and the Arts of Baden-Württemberg, both projects systematically implemented an interdisciplinary concept based on continuous communication and networking between subject disciplines, subject didactics, and educational sciences (KIT, 2022). The main goal of the projects was to develop, test and evaluate tailored courses towards digital learning contexts in STEM subjects, Physical Education (PE) and accompanying studies of the teacher education program (a.k.a. *Bildungswissenschaftliches Begleitstudium*), drawing upon the unified theoretical background of the TPACK framework (KIT, 2024). A total of 230 students took part in the pre-survey, while 122 students participated in the post-survey. Figure 3 depicts the gender and age distribution of the respondents.

Table 1: Overview of Participants by Course-Area

| Course Area | Pre-Survey Participants | Post-Survey Participants | Total Number of Responses |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Mathematics | 73 | 45 | 118 |
| Physical Education (PE) | 35 | 6 | 41 |
| Information Technology (IT) | 6 | 5 | 11 |
| Interdisciplinary STEM-Courses | 47 | 31 | 78 |
| Media Competency | 61 | 35 | 96 |
| Summary | 230 | 122 | 352 |

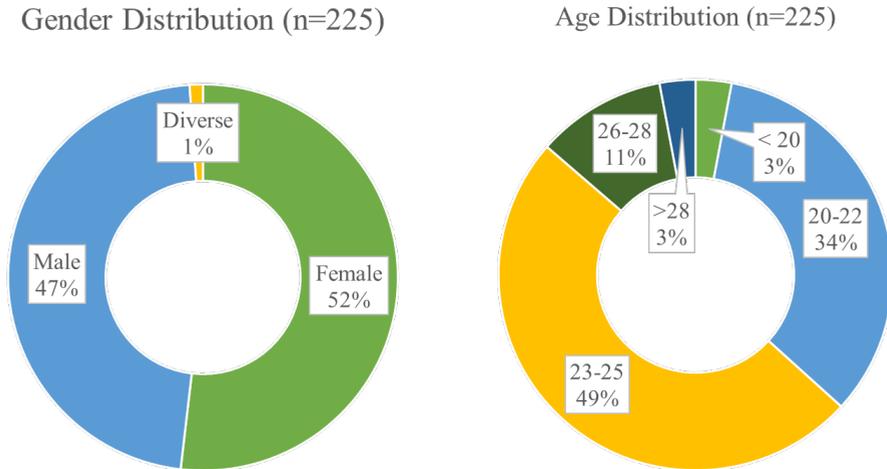


Figure 3: Gender and Age Distribution of Respondents

3.3 Data Analysis

The data analysis was conducted using SPSS version 25. The evaluation results were aggregated for the entire sample, including the pre-post comparison. Ordinal scale data based on the Likert scale (“strongly agree” – “strongly disagree”) were transformed into quasi-metric data (“5” – “1”) for analysis purposes. In addition to a descriptive analysis of the data, t-tests for independent samples and several correlation analyses were performed to identify intra-domain differences and relationships between individual knowledge domains and the two data collection points. We also performed several one-way ANOVAs to examine group differences based on gender, age and the attended course groups.

4 Results

4.1 TPACK Self-Assessment

In addressing the first research question, we examined how student teachers assessed their knowledge domains within the TPACK model. Table 2 provides a comprehensive overview of self-assessment results for the TPACK knowledge domains during both survey periods. In the pre-survey, the highest mean value is observed in CK with 3.84, while the TPK domain has the lowest mean value of 3.32. In the post-survey, CK continued to be rated the highest ($m = 4.15$). However, TK is rated the lowest in self-assessment (and thus has the smallest difference indicating development) with a mean value of 3.56.

As for the second research question, exploring changes in students' self-assessment regarding these knowledge domains after attending tailored teacher education courses, we analyzed variations based on course areas. All mean values show a positive difference between pre- and post-survey assessments. Except for TK, all these positive developments in self-assessment between the two measurement points are significant, with Cohen's d indicating moderate to strong effects (Table 2). According to self-assessment, TPK has developed the most significantly with a mean difference of 0.59 ($t(338) = 7.39, p < 0.01$).

Table 2: Results of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Knowledge Domains based on Students' Self-Assessment

| Knowledge Domain | Pre-Survey | | | Post-Survey | | | Difference | t | Cohen's d |
|---|------------|------|-----|-------------|------|-----|------------|--------|-----------|
| | m | SD | n | m | SD | n | | | |
| Content Knowledge | 3.84 | 0.62 | 214 | 4.15 | 0.59 | 114 | 0.31 | 4.45** | 0.508 |
| Pedagogical Knowledge | 3.48 | 0.55 | 228 | 3.79 | 0.51 | 119 | 0.31 | 5.17** | 0.578 |
| Technological Knowledge | 3.55 | 0.82 | 224 | 3.56 | 0.67 | 119 | 0.02 | 0.20 | 0.013 |
| Technological Content Knowledge | 3.55 | 0.81 | 215 | 3.93 | 0.76 | 118 | 0.38 | 4.20** | 0.479 |
| Technological Pedagogical Knowledge | 3.32 | 0.75 | 220 | 3.91 | 0.61 | 120 | 0.59 | 7.39** | 0.838 |
| Technological Pedagogical Content Knowledge | 3.43 | 0.62 | 217 | 3.91 | 0.58 | 115 | 0.49 | 7.08** | 0.791 |
| *p < 0.05 | | | | | | | | | |
| **p < 0.01 | | | | | | | | | |
| Note: Means are based on a five-point scale with 1 = strongly disagree, 2 = tend to not agree, 3 = Neither agreement nor disagreement, 4 = tend to agree, 5 = strongly agree. | | | | | | | | | |

In a second step, we analyzed the differences in self-assessment between pre- and post-survey based on course areas and found the same significant improvement ($p < 0.01$) for the mathematics-courses (CK, PK, TPK, TCK, TPACK) and the interdisciplinary STEM courses (CK, PK, TPK, TPACK). For the media competency courses, TPK and TPACK significantly improved based on the self-assessment. The differences for the other courses (PE and IT) were not significant.

We then examined whether we could identify differences in self-assessment of the students based on gender, age and the course area they attended. For this purpose,

we performed several one-way ANOVAs of the pre- and post-survey data. There were no significant differences in the data related to gender or age in either cohort.

Furthermore, while there were no significant differences based on the attended course area in the pre-survey (n = 217), we did identify significant differences between at least two course areas in the post-survey (n = 114). Table 3 shows results from the following post-hoc analysis which revealed that post-coursework, students attending seminars with a focus on general media-competency (n = 33), or PE (n = 6) assessed their technology-specific knowledge domains significantly lower in comparison to those attending a course with a mathematical focus (n = 45).

Table 3: Significant results for Tukey's HSD Test for Multiple Comparisons for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Domains based on Course Area (homogeneity of variances $p > 0.05$; significance of one-way ANOVAs $p < 0.05$)

| Dependent Variables | (I) Course | (J) Course | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95%- Confidence Interval | |
|--|-------------|--------------------|-----------------------|------------|------|--------------------------|-------------|
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Technological Pedagogical Knowledge | Mathematics | Media Competency | 0.387* | 0.13 | 0.03 | 0.02 | 0.75 |
| | | Physical Education | 0.8867* | 0.25 | 0.01 | 0.19 | 1.58 |
| Technological Knowledge | Mathematics | Media Competency | 0.4167* | 0.15 | 0.04 | 0.01 | 0.83 |
| Technological Content Knowledge | Mathematics | Media Competency | 0.5717* | 0.16 | 0.01 | 0.11 | 1.03 |
| Technological Pedagogical Content Knowledge | Mathematics | Media Competency | 0.4040* | 0.13 | 0.02 | 0.05 | 0.76 |

4.2 TPACK Associations

To address the research question on the interrelation of student teachers' self-assessments across different knowledge domains within the TPACK model, Pearson correlation analysis was conducted. This analysis aimed to unveil the connections between the various dimensions of TPACK. This was first done separately for the two survey periods (pre- and post-test) and then combined into a single dataset. The presented results reflect the individual correlation analyses apart from the relationship between TK and PK, which was not significant in the pre-survey. Table 4 displays the correlations of the merged dataset (n = 329).

Table 4: Correlation matrix of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) domains according to Pearson (n=329)

| | TK | CK | PK | TCK | TPK | TPACK |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| TK | 1 | | | | | |
| CK | 0.311** | 1 | | | | |
| PK | 0.120* | 0.354** | 1 | | | |
| TCK | 0.465** | 0.542** | 0.347** | 1 | | |
| TPK | 0.541** | 0.508** | 0.460** | 0.565** | 1 | |
| TPACK | 0.477** | 0.583** | 0.493** | 0.758** | 0.689** | 1 |

* The correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** The correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 CK = Content Knowledge, PK = Pedagogical Knowledge, TK = Technological Knowledge, TCK = Technological Content Knowledge, TPK = Technological Pedagogical Knowledge, TPACK = Technological Pedagogical Content Knowledge

The correlation analyses revealed significant relationships between the knowledge domains with moderate to large effects for all variables (Cohen, 1988). TK has the strongest positive correlations with TCK and TPACK. CK shows a moderate positive correlation with PK and a strong positive correlation with TCK and TPACK respectively. TCK demonstrates moderate to strong positive correlations with all individual knowledge domains: TK, CK, and PK. Further, TCK has the strongest positive correlation with TPACK at 0.758 ($p < 0.01$), indicating its central position in the overall TPACK framework. TPK shows moderate positive correlations with all individual knowledge domains: TK, CK, and PK, indicating the balanced integration of technology with pedagogical and content knowledge. The correlation matrix also reveals a strong positive correlation between TPK and TCK as well as with the overall TPACK score.

5 Tailored Interventions: Shaping Digital Competencies in Teacher Education

5.1 Understanding Pre-Course Self-Assessment

Before attending specific courses, students rated their specific CK highest with a mean score of 3.84, indicating a reasonably confident understanding of the subject matter. This echoes the principles of Shulman's PCK model (1986), emphasizing the significance of content-specific expertise in effective teaching practices. Conversely, TPK was perceived as the weakest domain pre-coursework, with a mean score of 3.32, suggesting the need for improvement in integrating pedagogy and technology. These findings align with previous research examining TPACK dimensions in varying samples (Wohlfart et al., 2023; Wang et al., 2018).

Additionally, the correlation analysis (Table 3) unveiled significant relationships between various TPACK knowledge domains. Particularly noteworthy is the strong correlation between TPK and other domains, indicating its central role in the integration of technology and pedagogy (Chai et al., 2013; Lachner et al., 2019;

Mödinger et al., 2023; Wang et al., 2018). Specifically, it highlights that teachers with a strong grasp of TK also tend to excel in integrating pedagogy with technology and content, showcasing the importance of a comprehensive understanding of these dimensions for effective teaching practices that incorporate digital tools. The correlation between TPACK and its individual components highlights the interconnect- edness of these dimensions, emphasizing the need for a holistic approach to digital competency development as illustrated by the designers (Mishra & Koehler, 2006).

5.2 Impact of Tailored Courses

Post-coursework, there was a significant improvement in students' self-assessment across all TPACK domains, substantiated by the significant differences in mean values between pre-survey and post-survey scores. The effect sizes, indicated by Cohen's *d*, were moderately strong for all knowledge dimensions, underlining the substantial impact of the specific courses on students' perceptions of their digital competencies. CK continued to be the most positively rated domain, with a mean score of 4.15, signifying a substantial enhancement in subject-specific knowledge. The substantial improvement of TPK, with Cohen's *d* at 0.838 ($p < 0.01$), emphasizes the significant impact of tailored interventions on enhancing TPK and, consequently, fostering comprehensive digital competencies among student teachers (Lachner et al., 2019).

Furthermore, the results demonstrated notable differences based on the course areas attended. While the pre-survey data revealed no significant differences, students attending courses focusing on general media competency or PE assessed their technology-specific knowledge domains post-coursework lower compared to those in mathematical courses. This finding underscores the need to consider context in measuring and interpreting TPACK (Mishra, 2019; Wohlfart & Wagner, 2022a). Variations in course content, teaching methods, availability of technological solutions, prior exposure to technology, instructor expertise, course design, student engagement levels, and peer influence might contribute to this difference in post-coursework self-assessment (Chai et al., 2013; Rosenberg & Koehler, 2015). For our study, we lack

information on the focus on specific technologies or the percentage of content related to digital competence within individual tailored courses, as this was in the responsibility of the respective teachers. Our findings highlight the importance of considering university teachers as role models to enhance students' confidence and skills in technology integration (Wohlfart et al., 2023). Tailoring courses to address these aspects could lead to more balanced and confident self-assessments across diverse educational contexts (Chai et al., 2013; Wang et al., 2018), having significant implications for shaping future teacher education programs and guiding the seamless integration of technology into educational practices.

5.3 Practical Application and Implications for Teacher Education

Overall, our results highlight that the tailored courses played a pivotal role in shaping students' confidence and expertise in utilizing technology for educational purposes. Focusing on TPACK domains, these enhanced student teachers' digital skills and confidence. Considering the robust effect sizes observed, the courses not only show their effectiveness but also underscore the need for incorporating similar customized interventions in teacher education curricula to empower future educators adequately. In this context, our results provide valuable implications for teacher education programs: First, we recommend implementing a holistic approach to digital competency development. This includes designing courses that address the gap between subject-specific expertise (CK) and the integration of pedagogy and technology (TPK). Second, teacher education programs should implement targeted courses tailored to enhancing specific TPACK knowledge domains. For this purpose, it is prudent to provide additional support and resources for higher education teachers who are made responsible for the implementation of these courses to ensure a balanced development across all course areas. Lastly, our results emphasize the imperative of taking into account contextual factors, a principle highlighted in the TPACK-Upgrade proposed by Mishra (2019), when designing teacher education programs.

5.4 Limitations

In this study, it's crucial to acknowledge limitations that might impact the robustness of the findings. Firstly, the instrument used to measure the students' self-assessment of TPACK knowledge domains relied on self-reported data. While self-assessment provides valuable insights into students' perceptions, it might be influenced by various subjective factors, potentially introducing bias into the results (Schmid et al., 2020). Future research endeavors might explore alternative methods or employ triangulation techniques to enhance the reliability and validity of the results.

Additionally, the absence of a causal inference due to the lack of an experimental control group design, alongside a significant dropout rate from pre-survey to post-survey, underscores the need for cautious interpretation. These factors, combined with the pre-post design without a control group, warrant careful consideration when assessing the implications of our findings.

Finally, it is important to acknowledge the critical discourse surrounding the TPACK framework within the German-speaking academic community (Wohlfart & Wagner, 2022b). Despite the theoretical foundation of various adaptations and advancements such as DPaCK (Huer et al., 2019), DPACK (Döbeli Honegger, 2020), and SEPACK (Frederking, 2022), their practical differentiation continues presenting challenges in contemporary research. While the theoretical groundwork for these concepts exists, their empirical differentiation remains a challenge in current research. This limitation underscores the evolving nature of pedagogical frameworks in educational technology and emphasizes the necessity for further refinement and exploration, especially in the context of empirical studies.

6 References

- Aktionsrat Bildung, Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Roßbach, H.-G., Seidel, T., Tippelt, R., & Wößmann, L. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Report by the Aktionsrates Bildung on behalf of vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V.* (Ed.). Münster.
- Archambault, L.M., & Barnett, J.H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers and Education*, 55(4), 1656–1662. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Bertelsmann Stiftung, CHE Centrum für Hochschulentwicklung, Deutsche Telekom Stiftung & Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Eds.). (2018). *Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?! Eine Sonderpublikation aus dem Projekt Monitor Lehrerbildung*. <http://ti-nyurl.com/3w5c4rku>
- Chai, C., Koh, J., Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.2.31>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Delere, M. (2020). Konzepte medienpädagogischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden in deutschsprachigen und internationalen Studien – ein systematisches Literaturreview. *Medienimpulse*, 58(02), 57 pages. <https://doi.org/10.21243/mi-02-20-16>
- Döbeli Honegger, B. (2020). *DPCK statt TPCK*. Betas Blog. <http://blog.doebe.li/Blog/DPCKstattTPCK>
- Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt (2nd ed.)*. hep.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gericke, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., & Vahrenhold, J. (Eds.) (2019). *ICILS 2018# Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:18166>

Eickelmann, B., Lorenz, R., & Endberg, M. (2016). Die eingeschätzte Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen von Lehrpersonen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Eds.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (pp. 149–182). Waxmann.

Endberg, M. (2019). *Professionswissen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht: Eine Untersuchung auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung*. Waxmann.

European Council (2010). *Europe 2020 strategy*. <https://bit.ly/3AOxquF>

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.2788/52966>

Frederking, V. (2022). Von TPACK und DPACK zu SEPACK.digital. Ein Alternativmodell für fachdidaktisches Wissen in der digitalen Welt nebst einigen Anmerkungen zu blinden Flecken und Widersprüchen in den KMK-Initiativen zur digitalen Bildung in Deutschland. In V. Frederking & R. Romeike (Eds.), *Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Digitalisierung, Big Data und KI im Forschungsfokus von 15 Fachdidaktiken* (p. 481–522). Waxmann.

Harris, J., & Wildman, A. (2019). February 28. TPACK newsletter issue #39: February 2019 [Electronic mailing list message]. <http://bit.ly/TPACKNewslettersArchive>

Heinen, R., & Kerres, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt“ als Herausforderung für Schule. *DDS – Die Deutsche Schule*, 109(2), 128–145. <https://doi.org/10.25656/01:25978>

Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S., & Thyssen, C. (2019). Von TPaCK zu DPaCK – Digitalisierung im Unterricht erfordert mehr als technisches Wissen. *MNU Journal*, 5, 358–364.

Kerres, M. (2020). Bildung in der digitalen Welt: Eine Positionsbestimmung für die Lehrerbildung. In M. Rothland & S. Herrlinger (Eds.), *Digital?! Perspektiven der Digitalisierung für den Lehrerberuf und die Lehrerbildung* (Vol. 5; S. 17–34). Waxmann.

- Kopcha, T. J., Ottenbreit-Leftwich, A., Jung, J., & Baser, D. (2014). Examining the TPACK framework through the convergent and discriminant validity of two measures. *Computers and Education*, 78, 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.003>
- Karlsruhe Institute of Technology [KIT] (2022). digiMINT Ergebnisbericht 2022. <http://tinyurl.com/54fet9v2>
- Karlsruhe Institute of Technology [KIT] (2024). digiMINT Teilprojekte. <http://tinyurl.com/4cad6a4t>
- Kultusministerkonferenz [KMK] (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. <http://tinyurl.com/4tt8srnt>
- Kultusministerkonferenz [KMK] (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. <https://bit.ly/3awNXUj>
- Kultusministerkonferenz [KMK] (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021). <https://bit.ly/3q4NKSi>
- Lachner, A., Backfisch, I., & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of Modeling and Measuring Technological Pedagogical Knowledge. *Computer and Education*, 142(103645). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>
- Lockton, M., & Fargason, S. (2019). Disrupting the status quo: How teachers grapple with reforms that compete with long-standing educational views. *Journal of Educational Change*, 20(4), 469–494. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09351-5>
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35, 76–78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Möding, M., Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Digitale Kompetenzen angehender Sportlehrkräfte. *German Journal of Exercise and Sport Research*. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00896-5>
- Petri, P.S., & Krempkow, R. (in press). Aktionsfeld Digitalisierung – Ein differenzierter Blick auf benötigte „Digitale Kompetenzen“. In W. Webler (Ed.), *Welche Rolle müssen*

Hochschulen und Wissenschaft bei den gesellschaftlichen Transformationsprozessen spielen. Universitäts Verlag Webler.

Rosenberg, J.M., & Koehler, M.J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>

Schmid, M., & Petko, D. (2020). “Technological Pedagogical Content Knowledge” als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 17, 21–40. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X>

Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for technological pedagogical content knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers and Education*, 157(103967). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>

Schmidt, D.A., Baran, E., Thompson, A.D., Mishra, P., Koehler, M.J., & Shin, T.S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>

Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>

Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers and Education*, 59(1), 134–144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>

Ternès, A., & Schäfer, M. (Eds.) (2020). *Digitalpakt – was nun? Ideen und Konzepte für zukunftsorientiertes Lernen.* Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25530-5>

Tiede, J. (2020). *Media-related Educational Competencies of German and US Preservice Teachers. A Comparative Analysis of Competency Models, Measurements and Practices of Advancement* [Doctoral Thesis]. Julius-Maximilians-Universität Würzburg. <https://doi.org/10.21240/mpaed/diss.jt.X>

Wang, W., Schmidt-Crawford, D., & Jin, Y. (2018). Preservice teachers' TPACK development: A review of literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 34(4), 234–258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>

Willermark, S. (2018). Technological pedagogical and content knowledge: A review of empirical studies published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315–343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>

Wohlfart, O., Mödinger, M., & Wagner, I. (2023). Information and communication technologies in physical education: Exploring the association between role modeling and digital literacy. *European Physical Education Review*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/1356336X231193556>

Wohlfart, O., & Wagner, I. (2022a). Teachers' role in digitalizing education: an umbrella review. *Educational technology research and development*, 71(2), 339–365. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0>

Wohlfart, O., & Wagner, I. (2022b). Das TPACK Modell – ein vielversprechender Ansatz zur Modellierung der Digitalkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften? – Ein systematisches Umbrella-Review. *Zeitschrift für Pädagogik*, 68(6), 846–868. <https://doi.org/10.3262/ZP0000007>

Franziska Ohl¹ (Mainz)

Perspectives of digital competencies. A comparison of different constructs of digital pedagogical competencies

Abstract

Digital pedagogical competency is a core competency for teachers, yet its definition and assessment methods lack consensus. Authors using different theories and methodologies reach similar conclusions, prompting exploration of overlaps in conceptualizations. Based on the DPaCK-model, three subareas of ‘digital pedagogical competencies’ were examined through a merged version of three instruments, assessing their independence and distinct facets. A total of N = 484 students from Germany took part in the survey. Confirmatory factor analysis revealed high intercorrelations and inconclusive results. Exploratory factor analysis suggested a three-factor structure: (1) general digital competence, (2) learning and teaching-related digital competence, and (3) precautions regarding digital technology. Comprehensive assessment of digital competences needs to take into account that we are dealing with a composite construct.

Keywords

digital competency, teacher professionalism, assessment of digital competencies, digital teacher education

1 Johannes Gutenberg University Mainz; ohl@uni-mainz.de; URL

Perspektiven digitaler Kompetenzen. Ein Vergleich verschiedener Konstrukte digitaler pädagogischer Kompetenzen

Zusammenfassung

Digitale pädagogische Kompetenz ist eine Kernkompetenz, die für Lehrkräfte unverzichtbar ist, über deren Definition und Bewertungsmethoden jedoch kein Konsens besteht. Autor:innengruppen, die verschiedene Theorien und Methoden verwenden, kommen zu ähnlichen Schlussfolgerungen, was die Untersuchung von Überschneidungen in den Konzeptualisierungen veranlasst. Drei Teilbereiche digitaler pädagogischer Kompetenzen wurden mithilfe von drei Instrumenten untersucht, die die Unabhängigkeit und unterschiedliche Facetten bewerten. Insgesamt nahmen $N = 484$ Studierende aus Deutschland an der Umfrage teil und testeten die Unabhängigkeit der Konstrukte. Die konfirmatorische Faktorenanalyse ergab hohe Interkorrelationen und uneindeutige Ergebnisse. Mittels explorativer Faktorenanalyse wurde folgende drei-faktorielle Struktur angegeben: (1) allgemeine digitale Kompetenz, (2) lern- und lehrbezogene digitale Kompetenz und (3) Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit digitaler Technologie. Bei einer umfassenden Bewertung der digitalen Kompetenzen muss berücksichtigt werden, dass es sich um ein zusammengesetztes Konstrukt handelt.

Schlüsselwörter

digitale Kompetenzen, Lehrerprofessionalität, Messung von digitalen Kompetenzen, digitale Lehrerausbildung

1 Introduction

The assessment of digital competences in teacher training continues to be a challenge with inconclusive answers. In addition to being indispensable for (prospective) teachers, there is general agreement that digital competencies comprise skills pertaining to the use of digital devices for both learning and teaching, and that teacher education programs are accountable for providing opportunities for adequate skill development. However, the assessment of digital competencies in teacher training continues to be a challenge. The issue of valid assessment instruments both to determine the point of departure and to demonstrate the progress that students make related to digital competencies must still be resolved. A variety of instruments for the assessment of digital competences in the form of self-report questionnaires have been proposed. However, the instruments that claim to measure digital competences use quite different conceptualizations of the construct. The aim of the current study is to compare and analyze three existing instruments in terms of construct definition, scale composition, and diagnostic potential. Core competencies of the teaching profession, summarized in the DPaCK model, which is comprised of three inter-related sub-areas: content competency, pedagogical competency, and digital competency (Huwer et al., 2019).

Content competency includes the subject-related knowledge and didactic strategies needed to teach a subject or topic. Pedagogical competency integrates knowledge and skills related to planning, instructing, and reflecting lessons that are effective for learning. Digital competency allows a person to recognize, describe, reflect, and shape digital material and content and to use it purposefully to achieve personal goals. Skill development in these areas of digital competency, as well as a sense of confidence in teaching with digital media, should be initiated in early phases of teacher education, so that students acquire a healthy self-efficacy for being a teacher (Petko, 2012).

This paper sets out to examine three existing constructs that could be used to measure individual differences in the area of digital pedagogical competency, as defined in the DPaCK model. First, we will discuss the definition of the construct of digital

teacher competencies and pertaining implications for assessment, and then to empirically investigate their conceptual overlap and differences.

2 Theoretical Background

2.1 Competencies in the Teaching Profession

Educational research on teachers and teaching has brought forward comprehensive models to capture competencies of teachers (e.g., Helmke & Weinert, 2009; König & Blömeke, 2009; Baumert & Kunter, 2006; Seifried & Wuttke, 2016). These models typically include professional knowledge, teaching quality, self-regulation competences, and beliefs and career motivation.

Research suggests that (digital) professional competencies are more than an accumulation of skills and that interrelations need to be considered (Fischer & Kauertz, 2020; Huwer et al., 2019). Connections exist between (1) a sense of confidence and self-efficacy when using digital media in the classroom, (2) competences related to using digital media, and (3) the use of digital media and one's self-assessment of actual competences related to using digital devices and creating digital content purposefully for learning and teaching (Benz & Ludwig, 2023; Petko, 2012).

2.2 Concepts of Digital Competency in the Teaching Profession

Three different author groups (Doll & Meyer, 2021; Hughes, 2013; Rubach & Lazarides, 2019) define their research under the umbrella topic of assessment of digital competency, and use benchmarks to assess teachers within this domain. Against the backdrop of Petko (2012), their work can be categorised into three domains. The SWIT questionnaire developed by Doll and Meyer (2021) could be assigned to the sense of confidence when teaching digital competencies in the classroom (sub-area

1). Hughes' (2013) questionnaire would be subject to the general digital competencies of teachers (sub-area 2), while competence assessment (sub-area 3) follows the self-assessment questionnaire by Rubach and Lazarides (2019).

Though all instruments use identical terms for their constructs, the actual survey questions differ in terms of interpretations and conceptualizations of these shared labels. The heterogenous definitions imply that digital competence is probably not a one-dimensional construct, and that various facets are addressed and integrated under that heading.

Taking a closer look at the three constructs proposed by the different author teams, marked distinctions can be detected. Two of the three author groups suggest that digital competences be evaluated in the context of self-efficacy expectancy (Doll & Meyer, 2021; Hughes, 2013). Self-efficacy plays a special role in teaching profession. Future teachers must not only be self-efficacious, but must promote and support the thoughts and approaches of self-efficacy in pedagogical aspects of their work. However, self-efficacy can be interpreted in different areas of competency domains. For example, one aspect of self-efficacy is based on general digital technology self-efficacy (Hughes, 2013), while another lies in the integration of digital technologies into the classroom (Doll & Meyer, 2021).

This paper aims to compare the measurements of self-assessment of digital technology by Doll and Meyer (2021), Hughes (2013), and Rubach and Lazarides (2019), even if they do not use the same constructs. For initial and continuing teacher education, this would allow for a more focused area of research. The three measurement instruments are compared in Table 1 (see Appendix) to clarify overlap, intersections, as well as differences.

2.3 Research question and hypotheses

This study aims to examine three different constructs under the umbrella topic of digital competency and to examine whether they represent different sub-areas: general digital competence, perception of competence and sense of confidence to teach

digital technologies in the future (Doll & Meyer, 2021; Hughes, 2013; Rubach & Lazarides, 2019). The question is if the three constructs for the assessment of competency in the context of digital technology are distinct.

To address this research question, the present study investigates the relationship between three different constructs of digital pedagogical competence. Building upon the theoretical assumptions and previous empirical findings as outlined above, the hypotheses identify certain competences of students and allow a mapping of the current situation of student teachers in terms of digital competences. We hypothesize that the measures of Doll and Meyer (2021), Hughes (2013), and Rubach and Lazarides (2019) are independent and thus measure different subdomains of digital competences.

In case that the constructs are not independent but interdependent, an exploratory approach will be used to investigate whether it is possible to combine the factors and, thus, merge the measurements into one. By means of an explorative factor analysis, we will investigate which associations can be found between the three measurement instruments and which structure emerges in the survey of digital competency.

3 Method

3.1 Participants

A total of $N = 484$ students enrolled in university teacher training programs at various universities and colleges in Germany took part in the survey. As missing values are often a methodological challenge in educational research, and as missing values can lead to biased results or a smaller usable sample size, the dataset was cleaned to exclude all records below a 75 % completion rate from the analyses. This was necessary as the questionnaire was not presented in a randomized, but in a fixed order. After adjustment of the data set, the total number of participants was narrowed down to $n = 329$.

Of students surveyed, 94.1 % were training to teach at a high school level, 1.5 % for middle school, and 0.4 % for primary school. A total of 224 students were enrolled in a Bachelor's degree program at the time of the survey, 133 students in a Master's degree program, and 14 in the state examination program. In the sample, 67.5 % of the respondents identified themselves as female. The survey was distributed to universities and colleges with a teacher training program across Germany.

Two bouts of data collection took place during the regular semester periods: one over a six-week period between April and August 2022, and the second from May to June 2023. Data was collected via an online, self-paced survey tool (LimeSurvey). The survey comprehended a total of 74 items, and completion time was approximately 15 minutes. Students were invited to participate via flyers, personal outreach, and social media. The questionnaire had been partially answered by 37.4 % of the participants. Thus, response rate was overall satisfactory. The anonymity of the responses and of the respondents was always secured. The students were informed about the aim of the data collection. Participation was voluntary with written consent to participate and without gratification.

3.2 Procedures

Data analysis was performed in several steps. First, statistical software *R* with the integrated package *psych* was used for descriptive data, *ltm*, *lavaan* and *stats* for correlations and regression analyses.

3.3 Measures

Via multi-measure analysis we considered three instruments, looking at assessment of digital technology at student teachers.

Digital technology self-efficacy (DTSE). Hughes and colleagues (2013) adapted Holcomb's (2004) 17-item questionnaire for self-efficacy in using computers and digital technologies. Twelve out of 17 items of DTSE are, without further information from the authors, inverted. A German version of this questionnaire was used.

Self-efficacy of teachers regarding the integration of digital technologies in the classroom (SWIT). We used Doll and Meyer’s questionnaire (2021) to survey teachers’ self-efficacy regarding instructional integration of digital technology (SWIT), with a focus on digital teaching.

A digital literacy self-assessment scale for student teachers (SKL). For a broad measure of digital competences, we used Rubach and Lazarides’ (2019) measurement for digital literacy for student teachers. This instrument is based on the European frame of reference for digital competence.

Items appeared in coherent blocks. Items were rated on a scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Internal consistency was calculated as Cronbach’s α and ranged between .87 and .95 (see Table 2).

Table 2: n , sample items and Cronbach’s Alpha of chosen questionnaires

| | Sample items* | n | Items | α |
|------|---|-----|-------|----------|
| DTSE | “I consider myself a talented digital technology user.” | 268 | 17 | .87 |
| SWIT | “How confident are you that you can use digital media effectively?” | 301 | 10 | .88 |
| SKL | “I can share information, files and links.” | 299 | 23 | .95 |

Note. DTSE = digital technology self-efficacy. SWIT = Self-efficacy of teachers regarding the integration of digital technologies in the classroom. SKL = A digital literacy self-assessment scale for student teachers.

4 Results

4.1 Planning statistical analyses

To test the core hypothesis, a confirmatory factor analysis was run to check whether the respective three constructs load on three different factors (Hu & Bentler, 1999; Moosbrugger & Kelava, 2012). For the present paper, this means that the items within the instruments should correlate as strongly as possible with each other and as low, as possible with the items of the other two constructs. The correlation matrix was inspected. Confirmatory factor analysis was run to test whether the underlying items reflected their construct as a factor.

4.2 Descriptive Statistics

Table 3 displays the descriptive statistics for the three instruments. Participants' assessments of digital literacy were on average in a high range and with similar variance. Rubach and Lazarides' (2019) instrument had the highest scores. The digital technology self-efficacy (Hughes, 2013) and the scale of Doll and Meyer (2021) were close.

Table 3: Descriptive statistics: Number of valid cases, mean values, and standard deviation of the examined variables.

| Variables | <i>n</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------|----------|----------|-----------|
| DTSE | 283 | 3.42 | .7 |
| SWIT | 309 | 3.45 | .8 |
| SKL | 329 | 3.72 | .7 |

4.3 Confirmatory factor analysis

The aim of the study was to identify whether three different subconstructs could be observed. The analysis revealed that the data were not normally distributed. Since there are missing values in the data, a robust estimator was used to prepare the data in an interpretable way (MLR). It was examined whether the three factors were independent of each other. The results of the confirmatory factor analysis showed inconsistent results.

As recommended by Hu and Bentler (1999), we looked at the RMSEA and one other fit indicator. Although the results of the tested model indicated a moderate model fit ($RMSEA = .067$, $SRMR = .065$, $p\text{-value} = < .001$), other indices indicated that for the scores the analyzed model did not fit ($CFI = .78$, $TLI = .77$).

Even if the hypothesis can be partially accepted, the factor structure should be checked using an explorative approach. The correlations between the constructs DTSE and SWIT ($r = .56$, $p\text{-value} = < .001$), DTSE and SKL ($r = .55$, $p\text{-value} = < .001$) and SWIT and SKL ($r = .43$, $p\text{-value} = < .001$) showed moderate to high correlations.

Figure 2 shows in detail the factor loadings that loaded particularly highly on the individual factors. It also shows the correlations of the three constructs (see Appendix). The moderate to high correlations show a high degree of dependency between the constructs. To further investigate the factor structure, an exploratory factor analysis was carried out in the next step.

4.4 Exploratory factor analysis

We used an exploratory factor analysis to check which factor structure would be present when all items from all three questionnaires were collapsed. To check whether the items are suitable for EFA at all, the Kaiser-Mayer-Olkin criterion (KMO) was applied. The results revealed a marvelous sampling ($KMO = .93$). Using the Bartlett's test, it was examined whether the items were sufficiently interrelated so that an exploratory factor analysis could be performed. The Bartlett test showed good

fit with $p = .009$. A Promax-rotation was performed to interpret the results. The parallel analysis recommended a structure with three factors. The results of the analysis revealed that some items should be assigned to two of the three factors. After a cutoff at .5 for good or very good fit, items under the cutoff-criterion were excluded.

The three factors were returned quite clearly (Figure 3). By means of the Fürntratt-Criterion, items with double loadings and low fit were excluded. While the first factor (only items from SKL) showed the general digital competences. The items from SWIT and SKL questionnaires were mixed in the second factor of teaching and learning-related digital competences. The third factor was made up exclusively by items from DTSE: Precautions regarding digital technology. All three factors returned high reliability. The EFA results clearly showed three sub facets, but these were not reflective of the structure that had been inherent in the original instruments.

Table 4: Reliability of the three factors found through EFA.

| Factor | Name of factor | Sample items | α |
|----------|---|---|----------|
| Factor 1 | General digital competence | I recognize the potential of using digital media for teaching content. | .93 |
| Factor 2 | Learning and teaching-related digital competences | I can evaluate tools for learning opportunities and use them independently. | .78 |
| Factor 3 | Precautions regarding digital technology | Sometimes I find working with digital technologies very confusing. | .85 |

Note. $n = 329$.

5 Discussion and Future Perspective

5.1 The present study

The aim of this paper was to clarify instruments which claim to measure the same construct of digital pedagogical competence and if they cover different facets of the same topic. The instruments analyzed were Hughes measurement of digital technology self-efficacy (2013 self-efficacy of teachers regarding the integration of digital technologies in the classroom (Doll & Meyer, 2021); and a self-assessment scale for student teachers of digital literacy (Rubach & Lazarides, 2019). The present paper examines whether the measurements represent different variations of the same subject. All items from the three questionnaires were collapsed into one measurement, producing a total of 69 items to investigate the structure of the instruments.

Confirmatory factor analysis did not find clear evidence for the assumption that the constructs are independent of each other. The confirmatory approach raised questions, as the fit indices were not entirely in favor of a three-factorial model.

One obstacle could be that the constructs reveal different sub-constructs that did not receive attention here. An exploratory factor analysis provided sufficient clarity in this regard. The factor loadings revealed that 27 items covered the construct in a satisfactory manner. The pattern of results can be taken as evidence for three sub-areas, namely: 1) general digital competence, 2) learning and teaching-related digital competence, and 3) precautions regarding digital technology. A striking feature of the exploratory approach is that seven of eight items are inverted in Factor 3. Thus, the question remains open whether this is a permanent aspect, even though the items were reversed. For Factor 2, we found that the two instruments of Doll and Meyer (2021), and Rubach and Lazarides (2019) contribute equally to the factor. The constructs taken together in the questionnaire appear to show a large overlap in digital teaching. An important question is how these areas can be sufficiently promoted and practiced, so that future teachers are well prepared for the classroom.

5.2 Practical Implications

Looking back at the literature, we wanted to compare three measurements regarding digital pedagogical competence. The measurements used correlated moderately with each other and thus could be included in the same place in the section of the DPaCK model, as well as integrate the digital and pedagogical competences of student teachers. Correlations show a moderate connection. Due to the blending of the constructs of SWIT and SKL, it can be assumed that both constructs tap into a similar set of competencies. The distinction seems to be that SWIT is more suitable for querying the beliefs of prospective teachers, while the more-detailed SKL covers the competence areas of a specific digital model (DigComp). Even though SWIT is the most current instrument for measuring digital competencies of student teachers, the SKL instrument by Rubach and Lazarides (2019) captures more specific facets of competencies.

Results of the exploratory factor analysis demonstrate that three different sub-facets are present. The factors can be divided in terms of content into general digital competences, teaching and learning related competences, and the fear of failure regarding digital competences. Even though the analysis has not yet been validated, the recommendation is that only the items of the second factor area (learning and teaching-related digital competences) need to be considered when surveying teachers' digital pedagogical competencies. For diagnostic purposes, it remains relevant to use multiple questionnaires to reveal different facets of digital pedagogical competence. The present work suggests that the short scale might be sufficient to capture the three facets of digital pedagogical competence. Through the present work it was demonstrated that the instrument self-efficacy of teachers regarding the integration of digital technologies in the classroom does not map much added value. For teachers, it is not only important to know their own competences, but also to be able to pass them on and to recognize and evaluate the competency areas of their students. The idea of the present study was to create a more standardized self-assessment of digital competences for (prospective) teachers.

5.3 Limitations and future directions

This study had several limitations. First, factor analyses are often used in exploratory studies. The preset confirmatory factor analysis used in this study was based on the literature, and could be excluded based on these presumed structures. The parallel analysis additionally provides clues to the correct interpretation. The present study was based on a problem definition that is in the field of pedagogical-psychological research. Digital competences occupy a large area in everyday life, as well as in school and teaching, and the assessment of one's own competences is highly relevant. To gain an overview and to be able to use the correct measuring instruments, the comparison of the constructs presented here was carried out. After the exploratory approach to clarify the factor structure, it would be of interest to validate it in a next step and to test whether novices differ in their assessments from experienced teachers.

The topic of digital competences in teacher training is considerable and very relevant. This is particularly the case for future teachers, who not only have to apply their own competences themselves, but also teach them. This raises questions as to how students assess their own abilities and whether they are prepared for teaching with and for digital competences. The problem that may arise here is an overestimation of one's own competencies in order to appear more capable than they actually are. Finally, Hughes' questionnaire (2013) contains a number of inverted items. The difference in wording compared to other questionnaires may have been the reason for a separate factor in the EFA.

The omission of third variables raises the risk that student teachers' digital competence is related to their affinity for or fear of digital technologies. Second, the questionnaire was also quite long. This can help explain the high drop-out rate, but also suggests that concentration may have waned during completion. Additionally, Hughes' questionnaire (2013) contains many inverted items; due to different wording, this may have contributed to the discovery of a separate factor in the EFA. The

development of the DPaCK model is very current. This creates finer and more detailed descriptions of the different sub-facets of the model. Further studies regarding digital competencies are expected.

5.4 Conclusion

This study contributes to the understanding of different theories and definitions of digital pedagogical competence. Based on the results of the factor analyses, we suggest that different measurements of digital pedagogical competence for student teachers need to be combined to account for the relevant facets of digital pedagogical competence. The results of the current study provide evidence for the multi-structural nature of digital pedagogical competence of (student) teachers, and specify general digital competence, learning and teaching-related digital competence, and precautions regarding digital technology, as relevant facets.

6 References

- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Keyword: Professional competence of teachers. *Journal of Educational Science*, 9(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Benz, G., & Ludwig, T. (2023). Going beyond general competencies in teachers' technological knowledge: Describing and assessing pre-service physics teachers' competencies regarding the use of digital data acquisition systems and their relation to general technological knowledge. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1180973>
- Doll, J., & Meyer, D. (2021). *SWIT – Self-efficacy of teachers with regard to instructional integration of digital technology*. Leibniz Institute of Psychology (ZPID). <https://doi.org/https://doi.org/10.23668/psycharchives.4872>
- Fischer, H. E., & Kauertz, A. (2020). Competencies and requirements for teachers. In E. Kircher, R. Girwidz, & H. Fischer (Eds.), *Physics didactics: methods and contents* (pp. 97–126). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59496-4>
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (2009). *Teaching quality and teachers' professionalism. Diagnosis, evaluation, and improvement of teaching*. Kallmeyer.

- Holcomb, L. B., King, F. B., & Brown, S. W. (2004). Student traits and attributes contributing to success in online courses: Evaluation of university online courses. *Journal of Interactive Online Learning*, 2(3), 1–17. <https://www.learntechlib.org/p/161511>
- Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hughes, J. (2013). Descriptive indicators of future teachers' technology integration in the PK-12 classroom: Trends from a laptop-infused teacher education program. *Journal of Educational Computing Research*, 48(4), 491–516. <https://doi.org/10.2190/EC.48.4.e>
- Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S., & Thyssen, C. (2019). From TPaCK to DPaCK – Digitization in the classroom requires more than technical knowledge. *Mathematical Science Education*, 72(5), 358–364.
- König, J., & Blömeke, S. (2009). Pedagogic knowledge of future teachers. Capturing and structuring the results of cross-subject teacher education. *Journal of Educational Science* 12(3), 499–527. <https://doi.org/10.1007/s11618-009-0085-z>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70. <https://www.learntechlib.org/primary/p/29544/>
- Moosbrugger, H., & Kelava, A. (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20072-4>
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the “will, skill, tool” model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers and Education*, 58(4), 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Rubach, C., & Lazarides, R. (2019). A digital literacy self-assessment scale for student teachers. *Journal for Educational Research*, 9(3), 345–374. <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00248-0>
- Seifried, J., & Wuttke, E. (2016). *Competence development in the context of business education: Programs – Models – Analysis* (pp. 1–18). http://www.bwpat.de/profil4/seifried_wuttke_profil4.pdf

7 Appendix

The german version of the revised scale is available upon request from the author.

Table 1: Comparison of the three constructs of digital technology competence

| | DTSE | SWIT | SKL |
|---|--------------|--------------------|--------------------------|
| authors | Hughes, 2013 | Doll & Meyer, 2021 | Rubach & Lazarides, 2019 |
| Items | 17 | 10 | 23 |
| <i>digital self-efficacy</i> | ✓ | ✓ | x |
| <i>Collaboration</i> | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Safety</i> | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>technical ability</i> | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Softwareusage</i> | ✓ | x | ✓ |
| <i>encouraging learners</i> | x | ✓ | ✓ |
| <i>Confidence in using technology at school</i> | x | ✓ | ✓ |
| <i>teaching</i> | x | ✓ | ✓ |
| <i>reflecting the usage of digital tools</i> | x | x | ✓ |

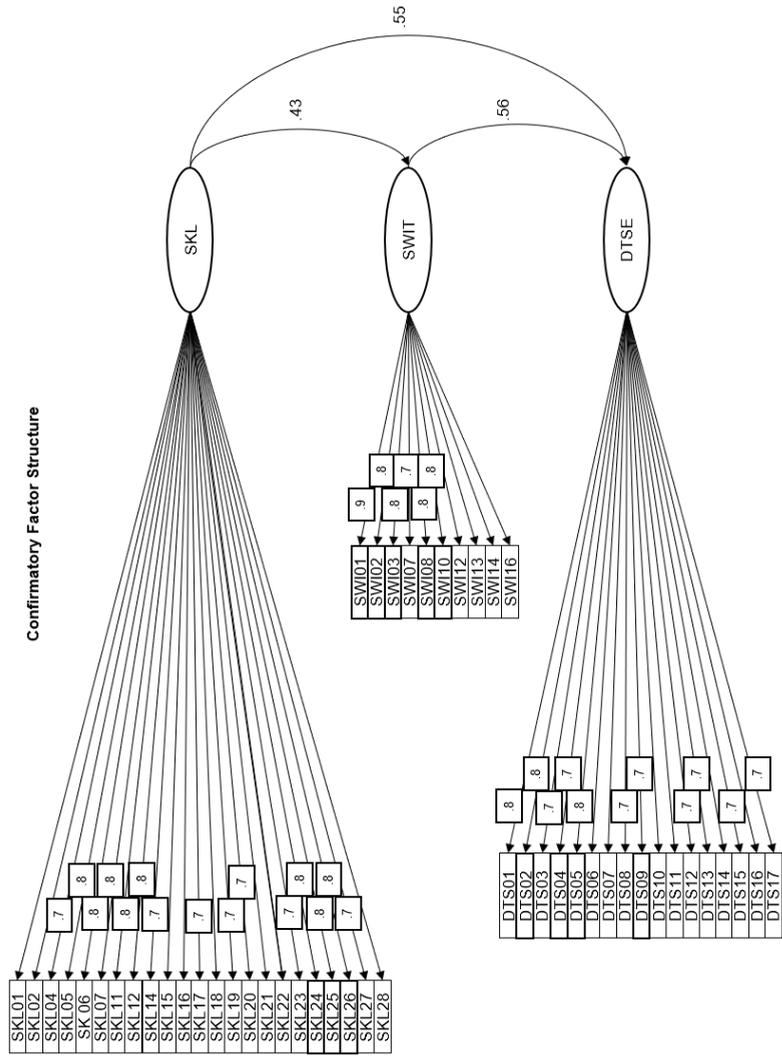


Figure 1: Confirmatory Structure of the tested model

Daniel Heßler¹ & Stephanie Lotzow² (Gießen)

„Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game“. Ein Werkstattbericht

Zusammenfassung

Neben dem reinen Unterhaltungsfaktor besteht das Potenzial von Serious Games darin, spielerisch zu lehren, zu lernen und zu forschen. Dieses Potenzial soll am Beispiel von „Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game“ (LevelUp, 2023) aufgezeigt werden. Das Spiel ist auf Datenerhebung, Datenexport und Datenmodifikation ausgelegt und leistet damit einen innovativen Beitrag zur Forschung sowie ein Angebot zur Weiterbildung im Bereich digitaler Kompetenz. In diesem Werkstattbericht geben die Entwickler:innen des Spiels einen Einblick in den Produktionsprozess und zeigen neben den zentralen Funktionen auch die Herausforderungen auf, die im Spannungsfeld von Forschung und Gamification entstehen.

Schlüsselwörter

Serious Games, Gamification, Self-Assessment, Digitale Kompetenzen, Open Source

1 Justus-Liebig-Universität Gießen; daniel.hessler@admin.uni-giessen.de

2 Justus-Liebig-Universität Gießen; stephanie.lotzow@germanistik.uni-giessen.de

“Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game”: A development report

Abstract

Apart from the mere entertainment factor, the potential of serious games lies in a playful way of teaching, learning and researching. This paper demonstrates this potential using the example of “Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game” (LevelUp, 2023). Since the game is designed to collect, export and modify data, it makes an innovative contribution for both scientific research and individual learning in the field of digital competence. In this development report, the developers of the game provide an insight into the production process and show its central functions, as well as the challenges that arise in the area of conflict between research and gamification.

Keywords

serious games, gamification, self-assessment, digital competence, open source

1 Serious Games und digitale Kompetenzen

Die fortlaufende Digitalisierung der Hochschulen führte gerade in den letzten Jahren zu einem rasanten Anstieg an digitalen Lehr- und Lernangeboten. Zugleich, und das ist nicht unproblematisch, setzt diese digitale Transformation in Forschung und Lehre stillschweigend voraus, dass Studierende wie Lehrende gleichermaßen über ein generelles *Skillset* an digitalen Kompetenzen verfügen. Nach dem in der aktualisierten Fassung des Rahmenmodells „DigComp 2.2. Digital Competence Framework for Citizens“ (Vuorkari et al., 2022) dargelegten Verständnis von ‚digitalen Kompetenzen‘ umfasst der Begriff Kenntnisse in den fünf Dimensionen *Datenverarbeitung und -bewertung, Kommunikation und Kollaboration, Erstellen von Inhalten, Sicherheit* sowie *Problemlösung*. Zusätzlich inkludiert das Begriffsverständnis die Fähigkeit, diese Kenntnisse auch praktisch anzuwenden. Unberücksichtigt bleibt dabei, dass die individuellen Kompetenzen mitunter stark voneinander abweichen können. So deuten bereits erste empirische Studien zur Erfassung und Evaluation digitaler Kompetenzen darauf hin, dass diesbezüglich allein unter Studierenden eine fachspezifische Divergenz herrscht (Janschitz et al., 2021; Krempkow, 2019; Krempkow & Petri, 2022; Krempkow, 2021; Petri, 2022; Senkbeil et al., 2019).

Gleichwohl erleben im Zuge der Digitalisierung von Hochschulen auch neue Formate der Wissensvermittlung einen Aufschwung, wozu etwa auch *Serious Games* zählen. Serious Games sind (digitale) Spiele, die neben dem reinen Unterhaltungsfaktor darauf abzielen, bestimmte Fähigkeiten oder (Fach-)Wissen zu vermitteln. Damit besteht ihr Potenzial insbesondere darin, spielerisch zu lehren, zu lernen und zu forschen, weshalb sie häufig im Gesundheitswesen oder im Bildungssektor eingesetzt werden. Ausgehend von diesem Potenzial ist das Serious Game „Dagmar’s Digital Day – A Self-Assessment Game“ (LevelUp, 2023)³ in Zusammenarbeit von

3 Nachfolgend verweisen wir mit dem Kürzel DDD auf „Dagmar’s Digital Day“.

dem Projekt *LevelUp: Data Literacy and Serious Games*⁴ und der Psychologischen Diagnostik (Prof. Dr. Pascale Petri und Prof. Dr. Martin Kersting) der Justus-Liebig-Universität Gießen entwickelt worden.⁵

Vor dem Hintergrund, dass digitale Kompetenzen, insbesondere in der Hochschul-landschaft, bislang nur unzureichend erforscht sind, leistet DDD als innovatives Forschungs-Tool, genauer: als gamifiziertes Self-Assessment, einen Beitrag zu der Frage, wie Studierende ihre digitalen Kompetenzen einschätzen. Damit ist DDD weniger für die curriculare Lehre, sondern vielmehr für die Forschung ausgerichtet. Darüber hinaus erfüllt DDD drei Anforderungen, die sowohl in digitalen Lehrmaterialien als auch in Tools zur Datenerhebung in dieser Kombination bislang als Desiderat gelten: DDD dient erstens als praktische Ergänzung zu gängigen Erhebungsmethoden, es adressiert zweitens digitale Kompetenzen als ludonarrativen⁶ Gegenstand, und drittens kann es dank umfangreichen Begleitmaterials in Form seines offenen *Quellcodes*, einer frei nutzbaren *Asset-Datenbank* und einer umfangreichen Dokumentation (*Cookbook*) als Angebot zur digitalen Weiterbildung genutzt werden. Als Entwickler:innen von DDD geben wir neben den zentralen Funktionen des

4 LevelUp ist ein vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst gefördertes Verbundprojekt der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Philipps-Universität Marburg. LevelUp entwickelt Serious Games, die in Forschung und Lehre an deutschen Hochschulen eingesetzt werden (<https://www.uni-giessen.de/de/fbz/zentren/hd/projekte/levelup>).

5 DDD wurde im Mai 2023 von LevelUp Gießen veröffentlicht und ist seitdem unter <https://levelup.uni-giessen.de/ddd/> spielbar. Die Veröffentlichung des Quellcodes, eines *Cookbooks* und eines *Frameworks* zum Datenexport von DDD folgte im Juni 2023 und kann unter <https://gitlab.hessenhub.de/levelup/ddd> eingesehen und heruntergeladen werden. Eine hochschulübergreifende Asset-Datenbank mit frei nutzbaren Medieninhalten existiert seit Juli 2023 unter <https://asset-db.online.uni-marburg.de>.

6 Der Begriff ‚ludonarrativ‘ meint das wirkästhetische Zusammenspiel von mechanischen (ludischen) und erzählerischen (narrativen) Spielerlebnissen; vgl. z. B. Koubek (2013) und Roth et al. (2018).

Spiels einen Einblick in den Produktionsprozess und zeigen die Herausforderungen auf, die im Spannungsfeld von Forschung und Gamification entstehen können.

2 Gamification: Zur ludischen Modellierung des Self-Assessments

Ausgangspunkt unseres Projekts war das Vorhaben, digitale Kompetenzen von Studierenden in einem Serious Game zu adressieren und darüber Forschungsdaten zu erheben. Mit der Entwicklung eines gamifizierten Self-Assessments war die Vermutung verbunden, die Motivation zur Teilnahme an einem Self-Assessment zu steigern und gleichzeitig die Abbruchquote zu verringern.⁷ Unsere Leitprinzipien waren Datensicherheit, *Open Source* und didaktische Nachhaltigkeit. Bisherige Programmiererfahrungen mit der *Ren'Py*-Game Engine sollten genutzt und ausgebaut werden. Das Spiel sollte jederzeit über eine URL abrufbar und im Browser spielbar sein, sowohl auf Desktop-Geräten als auch auf Smart Devices, und eine maximale Spieldauer von 45 Minuten nicht überschreiten.

Bezüglich der methodischen Frage, *wie* digitale Kompetenzen adressiert und erhoben werden sollten, musste zunächst eine Entscheidung aus einer Auswahl von drei Verfahrensklassen getroffen werden: Selbstberichtsfragebögen, Wissenstests oder Simulationsaufgaben. Hieraus leitete sich die Frage nach der ludischen Modellierung, also nach den zentralen Design-Entscheidungen zur Spielmechanik, ab: „In welcher Beziehung sollen Datenerhebung und Spielmechanik zueinander stehen?“

⁷ Hinweise, die diese Vermutung stützen könnten, liefert eine Usability-Studie, deren Ziel es ist, „DDD hinsichtlich der Usability und User Experience (UX) an einer Stichprobe von Studierenden zu evaluieren“ (Sauer, 2023, S. 2). Die Arbeit deutet darauf hin, dass die Story-Anteile des Spiels die Eintönigkeit der Selbsteinschätzungs-Sequenzen überwiegen haben könnte. Sie zu überprüfen, erscheint uns perspektivisch lohnenswert.

Nach einer längeren *Prototyping*-Phase in enger Abstimmung mit der Psychologischen Diagnostik fiel die Wahl auf Selbstberichtsfragebögen.⁸ Als Grundlage für die Self-Assessments dienten die Einschätzungsfragen der Selbstberichtsfragebögen nach Krempkow (2019) und Schauffel et al. (2021). Auf Basis dieser Entscheidung geht DDD der Frage nach, wie Studierende ihre digitalen Kompetenzen einschätzen. Am Ende des Spiels erhalten sie ein ausführliches Feedback zu ihrer Selbsteinschätzung in Relation zu einer Vergleichsgruppe, Erläuterungen zu den verwendeten Erhebungsmethoden und Links zu Quellen, die sie bei der Verbesserung ihrer digitalen Kompetenzen unterstützen können.

Mit dem Verzicht auf Wissenstests und Simulationsaufgaben leitete sich implizit folgende Setzung ab: DDD ist ein Self-Assessment Game, *keine* Trainingssoftware. Diese Feststellung war eine der wichtigsten im Produktionsprozess des Spiels. Sie führte uns dazu, den Begriff ‚Serious Game‘ in einer Weise auszulegen, der Spielziele im traditionellen Sinne suspendiert. Das meint die Exklusion von *Gameplay-Challenges*, die mithilfe von Interaktionen überwunden werden können, und die wiederum anhand einer spezifischen ludischen Modellierung evaluiert und im *Graphical User Interface* (GUI) repräsentiert werden. Die Implikationen dieser Auslegung diskutieren wir nachfolgend.

Interaktionsmuster: Eine möglichst umfangreiche Menge an Daten mit einem Serious Game zu erheben, das setzt voraus, dass der Schwierigkeitsgrad des Spiels niedrig gehalten werden muss. Die erfolgreiche Teilnahme an einem Self-Assessment-Game sollte daher unter keinen Umständen am spielerischen Können der Nutzer:innen scheitern. Um eine Kollision von digitaler Kompetenz mit ludischer Kompetenz

8 Die Self-Assessments in DDD sehen wir als beispielhafte Methodik für unterschiedlichste Studiendesigns mit ludonarrativer Orientierung. Selbstverständlich wären für konkrete Studiendesigns konkretere Methodendiskussionen nötig, diese sollten sich jedoch spezifisch auf diese Designs beziehen. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf das Spiel und seine Peripherie sowie unsere Erfahrungen im Produktionsprozess – nicht auf die mit DDD erhobenen Daten. Perspektivisch sollen diese stattdessen in künftigen Untersuchungen der Psychologischen Diagnostik (JLU Gießen) diskutiert und evaluiert werden.

zu vermeiden, sollten also keine komplizierten Interaktionen von den Nutzer:innen verlangt werden, die spielerische Erfahrung voraussetzen.

Durch die Genre-Konventionen der *Visual Novel* – damit sind überwiegend textbasierte Computerspiele (sozusagen interaktive Comics) gemeint – minimiert die *Ren'Py-Engine* diese Hürde von vornherein⁹: In DDD wird der Spielfortschritt einzig über einen Mausklick (oder das Betätigen der Leertaste) ermöglicht, sodass auch unerfahrene oder weniger spielaffine Nutzer:innen die Möglichkeit haben, am Self-Assessment teilzunehmen. Portierungen auf Smart Devices, die anderen Interaktionsmustern folgen, verlaufen damit vergleichsweise unkompliziert.

Spieler:innen können die Lesegeschwindigkeit der Figurendialoge selbst bestimmen oder die ‚Vorspulen-Option‘ nutzen, die über das Options-Menü aktiviert werden kann. Somit werden die Spieler:innen zwar eingeladen, die Geschichte von DDD zu spielen, allerdings werden sie nicht dazu verpflichtet. Die Self-Assessment-Sequenzen können jedoch nicht übersprungen werden. DDD kommt damit auf eine maximale Spielzeit von 45 Minuten, die aber für eilige Spieler:innen auf knapp 15 Minuten verkürzt werden kann.

Ludische Modellierung: In der *Prototyping*-Phase wurden Möglichkeiten des *Gamification Design* digitaler Kompetenzen anhand von typischen Fragen diskutiert, die das Self-Assessment um *Gameplay-Challenges* mit Bewertungssystem hätten ergänzen können, etwa: „Ist es besser, den Befehl *Copy-Paste* über die Tastatur, über ein Kontextmenü oder über eine Befehlsleiste einzugeben?“ Allein die Formulierung der Frage mit einer Komparativkonstruktion, die den drei Lösungswegen eine bestimmte Qualität zuschreibt, erweist sich bereits als problematisch. Gerade bei verschiedenen Lösungswegen, mit denen dasselbe Ergebnis erzielt werden kann, müsste sehr genau definiert werden, was mit „besser“ gemeint ist: „schneller“ oder „effizienter“, weil etwa weniger Handlungen ausgeführt werden müssen, oder auch „zuverlässiger“, „weniger fehleranfällig“ etc. – das Bedeutungsspektrum von „besser“ ist in diesem

9 Die Engine ist spezifisch für *Visual Novels* ausgelegt. Download und Dokumentation unter <https://www.renpy.org/>.

Kontext vielseitig. Ein Bepunktungssystem würde an dieser Stelle den Bereich der Deskription verlassen („Alle drei Lösungswege führen zum selben Ergebnis“) und stattdessen Präskription fordern („Eine Lösung ist die beste“; „Eine Lösung ist besser als die andere“ etc.), die schnell zu einer Hierarchie führt, deren Bewertungskriterien nur schwer zu definieren sind und stellenweise arbiträr sein dürften.

Wer das Erlernen dieses Befehls in Erfolgspunkten oder anderen *Ingame*-Ressourcen ausdrücken will, muss diese Frage beantworten; denn egal, für welche der drei Optionen es die meisten Punkte geben soll, und ob sie überhaupt unterschiedlich zu bewerten sind: Für ein ansprechendes Spielerlebnis und zur Orientierung im ludischen System benötigen Spieler:innen Feedback über ihre Erfolge, die allerdings nicht identisch mit ihren Leistungen sein müssen. Derartiges Feedback ist insofern konventionell für Computerspiele, als es bestimmte Performanz-Aspekte der Interaktionen von Spieler:innen zum Spiel zwar misst, allerdings in einer nicht notwendig wissenschaftlichen, sondern vielmehr *ästhetisierten* Modellierung.¹⁰

Ein Ressourcensystem, das mit Leistungspunkten, *Rankings* und *Achievements* Spielerfolge definiert und evaluiert hätte, wäre beim Spielerlebnis in Spannung zu den Ergebnissen der Datenerhebung getreten und hätte die Selbsteinschätzung der Spieler:innen sozusagen unterwandern können. In anderen Worten: Ludische Validität hätte mit wissenschaftlicher Validität konkurriert. Wenn auch die Fragebogen-Items des Self-Assessments dazu dienen, den Oberbegriff *digitale Kompetenzen* zu spezifizieren, so wären diese Spezifikationen in der konkreten Umsetzung als *Gameplay-Challenges* trotzdem abstrakt geblieben. Eine Selbstaussage wie „Ich kann die Sicherheitseinstellungen meiner digitalen Geräte konfigurieren oder ändern“ fasst unzählige Mikro-Erfahrungen in einer oft sehr komplexen Wechselwirkung von Hard- und Software zusammen. Jede einzelne Aussage müsste durch spezifische Rätsel-Elemente im Spiel geprüft werden. Ein Fragebogen mit insgesamt 46 Items

10 Es scheint die zentrale Herausforderung spielbasierten Lernens zu sein, in dieser Weise unterschiedliche Modellierungen in Übereinstimmung zu bringen, um daraus abgeleitet überzeugende Herausforderungen – *tasks* – an die Spieler:innen zu stellen. Ausführlicher diskutieren dies Cutting und Deterding (2022).

(wie es in DDD der Fall ist) käme somit auf ein Vielfaches dieser Zahl an Mechaniken und Einzel-Rätseln, oder er müsste eine kleinere Zahl an Rätseln anbieten, die *pars pro toto* evaluiert würden. Derartige Simulationsaufgaben stellen darüber hinaus nicht nur die Aussagekraft der verlangten performativen Handlungen in Frage, sondern gelangen auch an die Grenzen der technischen Umsetzbarkeit.

Didaktik: Digitale Kompetenzen in einer virtuellen Simulation abzubilden und zu testen, hätte demnach zu einem werkästhetischen Kuriosum geführt, das mitunter Fähigkeiten getestet hätte, die zum Bedienen der Simulation vorderhand nötig gewesen wären. Dies hätte sich beim Versuch fortgesetzt, Simulationen von Interaktionssequenzen wie „Markieren, STRG+C, Fokus umschalten, Cursor setzen, STRG+V“ mit *Swipe*-Interaktionen auf Smart Devices umzusetzen.

Dies berührt unsere Beobachtung, dass digitale Kompetenzen direkt mit dem Beherrschen spezifischer *Interfaces* bzw. *Interface*-Konventionen zusammenhängen. Die Selbstwahrnehmung „Ich kann digital“ mag daher oft nur das Beherrschen ganz spezifischer *User Interfaces* und ihrer prozeduralen Gegebenheiten ausmachen, genauer: das Beherrschen spezifischer Produkte spezifischer Firmen. Unter *digital* fällt in diesem Zusammenhang eine Vielzahl von Betriebssystemen, Browsern, Textverarbeitungsprogrammen, Content Management-Systemen, Mail Clients und dergleichen mehr. Ihre GUIs dürften oft das einzige Merkmal sein, an dem Nutzer:innen die Programme unterscheiden können und an dem sie ihre Präferenz für das eine oder andere Produkt festmachen dürften – möglicherweise handelt es sich dabei oft um den wahrgenommenen Markenkern einer Software.

Ein beredtes Beispiel liefert eine Frage aus dem Self-Assessment: „Ich beherrsche fortgeschrittene Formatierungsfunktionen von unterschiedlichen Tools (z. B. Serienbriefe, Zusammenfügen von Dokumenten aus unterschiedlichen Formaten, Benutzung von fortgeschrittenen Formeln, Makros, usw.).“ Eine Trainingssoftware für digitale Kompetenzen zu entwickeln, müsste solche Abstraktionen konkretisieren, sie simulieren, hierzu die *Interfaces* und Interaktionssequenzen einer Vielzahl kommerzieller Produkte abstrahieren und schließlich die Performanz der Spieler:innen eva-

luieren – nicht zuletzt auch eine (oder mehrere) richtige Lösung(en) wie auch (deutlich zahlreichere) Fehlversuche. Der didaktische Nutzen dieser Software läge aber vermutlich vor allem im gestalterischen Umgang mit ebendiesen Fehlversuchen: in konstruktivem und insbesondere adaptivem Feedback des Spiels an die Spieler:innen – nach Giannakas et al. (2018) wohl eines der wichtigsten Mankos von mobilen Serious Games.

Abgesehen von der Feedback-Sequenz zur eigenen Selbsteinschätzung in Relation zu einer Vergleichsgruppe enthält DDD deshalb kein Mechanik-bezogenes Feedback, wie es für digitale Spiele typisch wäre – etwa *Highscores* oder sonstige *Gamification- bzw. Pointification-Features*¹¹, die den Erfolg ludischer Handlungen oder Kenntnisse über digitale Kompetenzen messen und bewerten würden. Der didaktische Nutzen liegt nicht primär in den Mechaniken von DDD, sondern vor allem in den Möglichkeiten und Materialien zu seiner Modifikation (vgl. Kapitel 3.3).

Narration: Ein Vorteil von gamifizierten Self-Assessments ist die Möglichkeit, das Thema des jeweiligen Forschungsvorhabens selbst zum inhaltlichen bzw. ludonarrativen Gegenstand des Spiels zu machen. In DDD haben wir daher das Thema digitale Kompetenzen in der Story aufgegriffen. Dadurch werden nicht nur die Spieler:innen mit dem Thema digitale Kompetenzen konfrontiert, sondern auch die Spielfiguren.

Die Spieler:innen agieren aus der Perspektive der Studentin Dagmar, die gemeinsam mit Alice und Aaron, einem befreundeten Paar, ein Event zum Semesterabschluss plant. Dabei müssen die drei in ihrem studentischen Alltag nicht nur persönliche Partnerschaftskrisen meistern, sondern auch ihre digitale Kompetenz unter Beweis

11 Der Begriff ‚Pointification‘ wird mitunter für eine spezifische Praxis von ‚Gamification‘ verwendet, die sich im Einsetzen von *points*, *badges and leaderboards* erschöpft, um auf die Gefahr reduktionistischer Interpretationen von Spielerfolgen als objektivierbare Leistungen hinzuweisen. Der Begriff verweist auch auf die problematische Vorstellung, durch Integration von Spielelementen in Lern- und Arbeitsprozesse intrinsische Motivation „herstellen“ zu können (vgl. Nacke & Deterding, 2017).

stellen: Von Themen wie Urheberrecht und Lizenzen musikalischer Werke, über Online-Trolling auf Social Media-Plattformen und Kommunikation über Smartphones, vom Umgang mit Filehosting-Diensten und Datenverlust bis hin zu Cyber Security und Hackerangriffen – DDD illustriert potenzielle Konfliktfelder aus den fünf Dimensionen digitaler Kompetenzen, die zugleich tief in die Narration eingewoben sind.

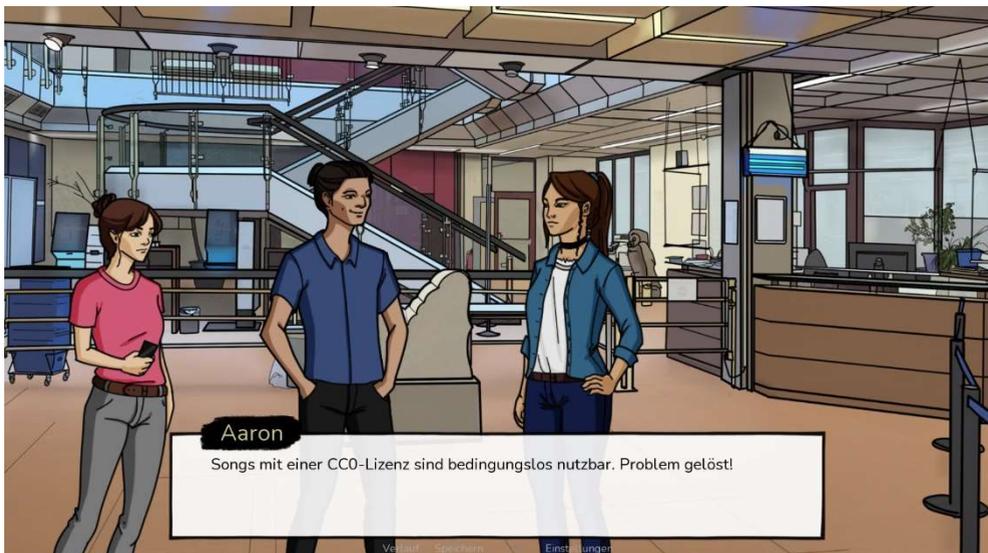


Abb. 1: Die Figuren Alice, Aaron und Dagmar aus DDD (eigener Screenshot)

Durch die Konfrontation mit risikobehafteten Ereignissen, die in der Geschichte oft durch einen Mangel an digitalen Kompetenzen entstehen, ist Dagmar als Kopf der Planungsgruppe aufgerufen, mitunter folgenschwere Entscheidungen zu treffen: Dagmar kann Situationen entweder durch sinnvolle Vorschläge und digitale Kompetenz retten, das kleinere von zwei Übeln wählen oder die Eskalation absichtlich weiter befeuern.

Als Figur ist Dagmar in ihrer Persönlichkeit bewusst unaufgeregt gestaltet. Sie ist eine bisweilen eigensinnige Studentin und eine mehr oder weniger freiwillige Nutzerin digitaler Medien, umgeben von anderen Figuren, die alltägliche Herausforderungen im Umgang mit digitalen Medien mehr oder weniger erfolgreich meistern. Getroffene Entscheidungen führen auf narrativer Ebene dazu, dass im Spiel verschiedene Enden erzielt werden können, die das Resultat der jeweiligen Entscheidungen abbilden.¹² Wie sich Dagmar in den jeweiligen Situationen verhält, das bestimmen die Spieler:innen.

Diese Gelassenheit wird kontrastiert durch eine deutlich grellere Figur, Dagmars Großmutter. In kurzen Begegnungen und Smartphone-Dialogen verwendet DDD kommunikative Manierismen stereotyper *Silver Surfer*, um Stationen einer extrem steilen Lernkurve im Umgang mit digitalen Medien bei dieser Figur zu erzählen (vom Bedienen eines Smartphones bis hin zur Programmierung eines *Bots*). Derartige Überzeichnungen ermöglichen einerseits Praxen komischen Erzählens, machen das Spiel also unterhaltsamer. Andererseits zielen die Verfremdungen darauf ab, empfundene Selbstverständlichkeiten im Umgang mit digitalen Medien zu problematisieren (etwa: „Ein Passwort ändern, ist doch gar nicht so schwer“).

12 Bei erneutem Spielen von DDD können die Spieler:innen in einem separaten Story-Modus verschiedene Entscheidungen ausprobieren, um die unterschiedlichen Enden kennenzulernen.



Abb. 2: Großmutter's Lernfortschritt in DDD (eigener Screenshot)

Das Spiel fokussiert zwar narrative Inhalte, grenzt sie jedoch deutlich von den Self-Assessment-Sequenzen ab. Ermöglicht wird dies durch die Trennung in spielmechanischer Dimension zwischen („äußerer“) Fragebogen-Ebene und („innerer“) Spielwelt-Ebene. Sie werden verbunden durch eine Zwischenebene, in der sich eine Figur namens Higgel einschaltet. Er steht den Spieler:innen von Beginn an erklärend zur Seite und kommentiert im weiteren Spielverlauf das Handeln der Figuren immer dann, wenn eine neue Self-Assessment-Sequenz beginnt. Auf diese Weise leitet er thematisch von einer Story-Sequenz zu einer Self-Assessment-Sequenz mit benachbarter Thematik über. Auf die ludische Trennung von Narration und Self-Assessment weist Higgel die Spieler:innen bereits zu Spielbeginn hin: Angaben im Self-Assessment haben keine Auswirkungen auf das Geschehen in der Spielwelt.

3 Datenverarbeitung: Zur Funktionalität von DDD

3.1 Datenerhebung

Als Erweiterung gängiger Datenerhebungsmethoden sollte DDD drei zentrale Funktionen erfüllen: Datenerhebung, Datenexport und Datenmodifikation. Dabei haben wir uns auf Prinzipien von Datenschutz und *Open Source* verpflichtet. Die Datenerhebung erfolgt nicht nur anonymisiert, sondern tatsächlich anonym. Es werden keine IP-Adressen oder Browser-Informationen ausgelesen oder gesammelt. Lediglich ein lokal gespeicherter *Cookie* hält fest, ob von einem Gerät bereits gespielt wurde oder nicht. Er kann mit dem Browser-Verlauf problemlos gelöscht werden.

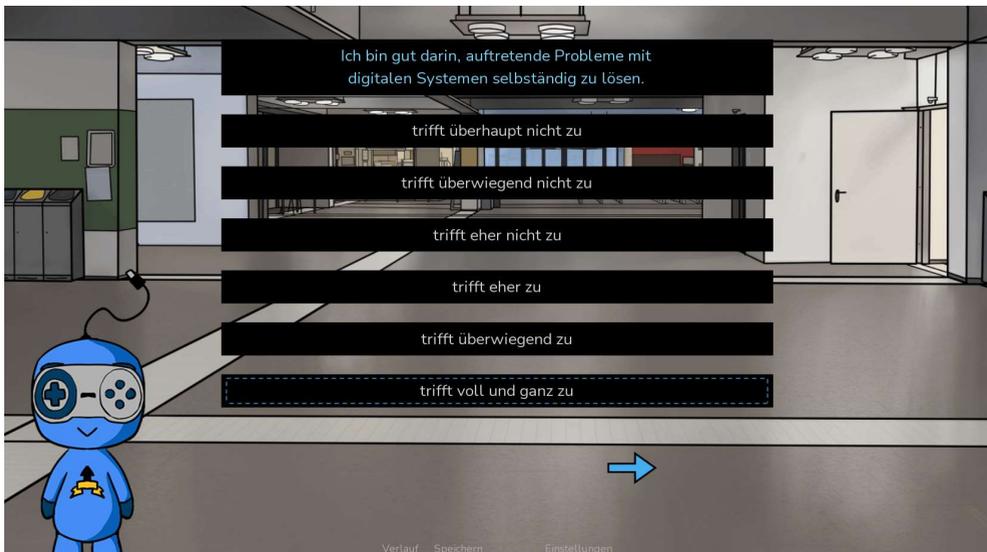


Abb. 3: Self-Assessment-Sequenz aus DDD (eigener Screenshot)

Die Datenerhebung des Self-Assessments umfasst insgesamt 46 Items. Die Self-Assessment-Sequenzen und ihre Items sind thematisch an den fünf Dimensionen digitaler Kompetenzen ausgerichtet. Die einzelnen Einschätzungsfragen werden in jeder Sequenz nacheinander eingeblendet. DDD hält fest, wie die Einschätzungsfragen beantwortet wurden, und erfasst sekundengenau, zu welcher Uhrzeit welche Entscheidung im Spiel getroffen wurde.

Auf einer Skala von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“ werden die Spieler:innen aufgefordert, eine der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten auszuwählen (*Single-Choice-Verfahren*).¹³ Um den Spieler:innen ein audiovisuelles Feedback über die ausgewählte Antwort zu geben, erklingt bei der Auswahl ein Aktivierungs-Sound und das Antwortfeld wird mit einem blauen Rand markiert. Anschließend erscheint ein Pfeil-Button, der angeklickt werden muss, um die Auswahl zu bestätigen. Mit diesem Zwischenschritt sollen mögliche Falscheingaben vermieden werden, die durch versehentliches oder verfrühtes Anklicken entstehen können.¹⁴ Die Revision einer Antwort oder das Überspringen der Einschätzungsfragen ist ausgeschlossen.

Darüber hinaus können die Spieler:innen am Ende des Spiels über einen demografischen Fragebogen die Forschung mit der Angabe von personenbezogenen Daten unterstützen. Hierzu sind sie jedoch nicht verpflichtet. Ausgerichtet auf die Zielgruppe Studierender umfasst der Fragebogen Angaben zu Geschlecht, Alter, Immatrikulationsstatus an einer Hochschule, Fachsemester und Fach(-bereich):

13 Je nachdem, ob es sich bei den zugrundeliegenden Selbsteinschätzungsfragebögen um denjenigen von Krempkow (2019) oder Schauffel et al. (2021) handelt, umfasst die Skala entweder 1–5 oder 1–6 Antwortmöglichkeiten.

14 Diese Design-Entscheidung steht beispielhaft für die Notwendigkeit, auch das GUI von Fragebögen ausführlich zu testen. Gerade bei Touchscreens gaben Tester:innen bei einfachem Klick ohne audiovisuelle Bestätigung häufig unwillentlich Selbsteinschätzungen ab. Dankenswerterweise konnte diese Beobachtung im Rahmen der Usability-Studie von Sauer (2023) gemacht werden, die maßgeblich zur Verbesserung der *User Experience* beigetragen hat.

DEMOGRAFISCHE ANGABEN

Alle Angaben sind freiwillig

1) Welchem Geschlecht ordnest du dich zu?

Weiblich Männlich Divers Keine Angabe

2) Wie alt bist du? (für 'keine Angabe' freilassen)

Jahre

3) Studierst du aktuell an einer Hochschule?

Ja Nein Keine Angabe

4) Falls ja, in welchem Fachsemester bist du aktuell?

Fachsemester

5) In welchem Fach(-bereich) studierst du?

Bitte wähle deinen Fachbereich ▼

Ja, ich willige in die Verarbeitung meiner personenbezogenen Daten ein. [Informationen zum Datenschutz anzeigen](#)

Überspringen

Zurück Verlauf Speichern Laden Einstellungen

Abb. 4: Demografischer Fragebogen aus DDD (eigener Screenshot)

3.2 Datenexport

Erhobene Daten werden auf einem Universitätsserver abgelegt und mit der quelloffenen Software *Pocketbase* verwaltet. Die zufällig generierte ID in der Datenbank gibt keinen Aufschluss über ihre Herkunft. Die Daten können als CSV-Datei exportiert werden, autorisierte Forscher:innen können vorhandene Daten löschen, ergänzen oder verändern.

Zusätzlich ermöglicht das Spiel eine Zusammenführung mit Umfragen auf *SoSci Survey*. DDD generiert für jedes Profil eine einzigartige ID, die Zugang zu einem Umfrageprofil von *soscisurvey.de* ermöglicht. Die ID kann händisch kopiert und dort eingegeben oder auch per Klick auf einen Link direkt zu diesem Umfrage-Tool verwendet werden. Hierdurch können Datensätze aus DDD und *SoSci Survey* zusammengeführt werden, um Anschlussstudien zu ermöglichen.

3.3 Datenmodifikation

Als Angebot zur digitalen Weiterbildung ist DDD explizit darauf ausgelegt, in anderen hochschulbezogenen Projekten verwendet zu werden. Lehrende wie Studierende sind eingeladen, den Quellcode des Spiels herunterzuladen und an eigene Forschungs-, Lehr- oder Lernvorhaben anzupassen. Vor allem steht mit dem *Framework* für Umfragen und Datentracking ein äußerst versatiles und robustes Werkzeug für Anschlussstudien zur Verfügung.

Der Selbstverpflichtung zu *Open Source* entsprechend hat das Team eine öffentliche Datenbank angelegt, in der alle medialen Inhalte (*Assets*) von DDD – darunter Grafiken, Sounds, Code etc. – für die Allgemeinheit zur Verfügung stehen, um sie in eigene digitale Forschungs-, Lehr- oder Lernprojekte einzubauen. Die Datenbank steht auch für *Assets* aus anderen *Open Educational Resource*-Projekten zur Verfügung, um auf diese Weise einen öffentlichen Austausch anzuregen.

Neben dem Quellcode und der *Asset*-Datenbank ist ein digitales *Cookbook* die didaktisch vielleicht wichtigste Ergänzung von DDD. Durch diesen digitalen Leitfaden werden auch Laien in die Lage versetzt, DDD ohne besondere Programmierkenntnisse anzupassen und in kurzer Zeit eigenständig sichtbare Ergebnisse hervorzubringen. Im *Cookbook* werden anhand von *Best-Practice*-Beispielen aus DDD die Kernfunktionen von *Ren'Py* erläutert, darunter auch umfangreiche Code-Beispiele und weitere *Features* wie ein simuliertes Smartphone, Funktionalitäten für *Drag & Drop-Challenges* und *Multiple-Choice*-Aufgaben.

Zusammenfassend erweitert diese Umgebung also das Konzept von ‚Serious Games‘ um die Möglichkeit, digitale Kompetenzen nicht nur ludonarrativ im Spiel zu thematisieren, sondern auch im Spielverlauf und gerade in der Rolle von Dagmar zu reflektieren, anschließend selbst einzuschätzen und diese Kompetenzen schließlich konkret an eben diesem Material anzuwenden.

4 Ausblick

Dieser Werkstattbericht diskutierte sowohl das Potenzial von DDD als auch die Herausforderungen, die im Spannungsfeld von ludischer und psychologischer Modellierung auftreten können. Der bislang nur unzureichend vorhandenen Forschung im Bereich digitaler Kompetenzen in der Hochschullandschaft begegnet DDD als innovatives *Open Source* Forschungs-Tool mit einem gamifizierten Self-Assessment. Dieses erweitert gängige Methoden der Datenerhebung auf spielerische Weise, es macht das Thema digitale Kompetenzen selbst zum ludonarrativen Gegenstand und kann darüber hinaus als Angebot zur digitalen Weiterbildung genutzt werden. Zusammen mit drei forschungsorientierten Funktionen – Datenerhebung, Datenexport und Datenmodifikation – entsteht der Mehrwert von DDD durch seine Nachhaltigkeit (*sustainability*), Wiederverwendbarkeit (*reusability*) und Erweiterbarkeit (*extensibility*) für zukünftige Forschungsvorhaben.

Diesbezüglich macht Sauer (2023) das Spiel selbst zum Untersuchungsgegenstand und weist dabei auf mögliche Anschlussstudien hin. Diese könnten sich durch Nutzung der in den Self-Assessments erhobenen Daten der Frage widmen, ob die Abbruchquote von gamifizierten Self-Assessments tatsächlich geringer ist als die von herkömmlichen Online-Fragebögen. Darüber hinaus entsteht derzeit eine weitere Studie an der JLU Gießen, die DDD durch die Integration eines Wissenstests zum Thema digitale Kompetenzen konkret zum didaktischen Tool weiterentwickelt und sich damit den diskutierten Herausforderungen um die ludische Modellierung widmet.

Weitere Forschungsdesiderata sind vor allem in der Rezeption von gamifizierten Self-Assessments zu finden. Wünschenswert wären etwa Studien, die untersuchen, ob durch die ludonarrative Verarbeitung des Themas digitale Kompetenzen im Spiel ein möglicher Priming-Effekt entsteht, der Auswirkungen auf die Selbsteinschätzung der Spieler:innen haben könnte. Vor diesem Hintergrund versteht sich dieser Werkstattbericht daher auch als Anregung für die Verwendung und den Ausbau von

„Dagmar’s Digital Day“ als Forschungs-Tool sowie als Plädoyer für zukünftige Studien, die das Spiel selbst zum Untersuchungsgegenstand machen, um die vorgenannten Desiderata zu erfüllen.

5 Literaturverzeichnis

Cutting, J., & Deterding, S. (2022). The task-attention theory of game learning: a theory and research agenda. *Human-Computer Interaction*, 1–31.

Giannakas, F., Kambourakis, G., Papasalouros, A., & Gritzalis, S. (2018). A critical review of 13 years of mobile game-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 66, 341–384.

Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., Kopp, M., Mossböck, C., Nagler, W., Orthaber, M., Rechberger, M., Rehatschek, H., Slepcevic-Zach, P., Michaela, S., Swoboda, B. & Teufel, M. (2021). *Alle(s) digital im Studium?!: Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger*inne*n*. Graz University Library Publishing. <https://doi.org/10.25364/978-3-903374-00-3>

Koubek, J. (2013). Zur Medialität des Computerspiels. In J. Koubek, M. Mosel & S. Werning (Hrsg.), *Spielkulturen. Computerspiele in der Gegenwartskultur und im Alltagsdiskurs* (S. 17–32). WVH.

Krempkow, R. (2019). Fächerübergreifende und digitale Kompetenzen für die Qualitätsentwicklung der Lehre erfassen – ein Projekt der HU Berlin. *Qualität in der Wissenschaft*, 13(2), 64–65.

Krempkow, R. (2021). Wie digital kompetent sind Studierende? Ein Konzept und Erhebungsinstrument zur Erfassung digitaler und fächerübergreifender Kompetenzen. *Qualität in der Wissenschaft*, 15(1), 22–29.

Krempkow, R., & Petri, P. S. (2022). Digital Competences of Students: How they are assessed and what they can contribute to study success. In B. Broucker, T. Kallenberg & R. M. O. Pritchard (Hrsg.), *Higher Education: Linking Research, Policy and Practice* (S. 29–53). Brill.

Nacke, L. E., & Deterding, S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior*, 71, 450–454.

- Petri, P. S. (2022). Digitaler Studieneinstieg – Was wissen wir über die Vorhersage von Studienerfolg und welche Rolle könnten digitale Kompetenzen spielen? *Qualität in der Wissenschaft*, 16(2), 34–40.
- Roth, C., Van Nuenen, T., & Koenitz, H. (2018). Ludonarrative hermeneutics: a way out and the narrative paradox. In *Interactive Storytelling: 11th International Conference on Interactive Digital Storytelling, ICIDS 2018, Dublin, Ireland, December 5–8, 2018, Proceedings 11* (S. 93–106). Springer International Publishing.
- Sauer, S. (2023). „Dagmar’s Digital Day“: *Usability und User Experience eines gamifizierten Online Self-Assessments zur Einschätzung digitaler Kompetenzen*. Masterthesis, eingereicht an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich 06: Psychologie und Sportwissenschaften, Institut für Psychologie, Abteilung für Psychologische Diagnostik (Prof. Dr. Martin Kersting).
- Schauffel, N., Schmidt, I., Peiffer, H., & Ellwart, T. (2021). *Ict Self-Concept Scale (ICT-SC25)*. https://doi.org/10.6102/zis308_exz
- Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Schöber, C. (2019). Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(6), 1359–1384. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00914-z>
- Vuorkari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Comissió Europea.

Johannes Seitle¹ (Nürnberg)

Entwicklung einer Blended-Learning-Kompetenz bei Masterstudierenden der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht, wie eine Blended-Learning-Kompetenz definiert und bei Studierenden der Wirtschafts- und Berufspädagogik durch erfahrungsbasiertes Lernen entwickelt werden kann. Den Anlass für dieses Vorhaben bilden neben den allgemein postulierten Digitalkompetenzen angehender Lehrkräfte insbesondere der novellierte § 19 Absatz 4 BaySchO (Bayerische Schulordnung), der Distanzunterricht als Teil von Blended Learning abseits jeglicher Ausnahmesituationen an beruflichen Schulen in Bayern zulässt. In einem ersten Schritt wird die Genese des Blended-Learning-Kompetenzmodells nachgezeichnet, ehe eine Möglichkeit zur Entwicklung der Kompetenzen durch erfahrungsbasiertes Lernen vorgestellt wird.

Schlüsselwörter

Blended-Learning-Kompetenz, Blended Learning, Erfahrungsbasiertes Lernen, Designbased Research, Universitätsschule

1 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; johannes.seitle@fau.de; ORCID 0009-0000-8103-2191

Development of a blended-learning competence among master's students

Abstract

This paper examines how blended-learning competence can be defined and developed for business and vocational education students through experiential learning. In addition to the commonly accepted digital competences necessary for prospective teachers, this project was also motivated by the amended § 19 Absatz 4 BaySchO (Bayerische Schulordnung), which allows distance learning as part of blended learning upon request at vocational schools in Bavaria. This paper first traces the genesis of the blended learning competence model and then presents a possible method for developing the necessary competences through experiential learning.

Keywords

blended-learning competence, blended learning, experiential learning, design-based research, university school

1 Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit einer Blended-Learning-Kompetenz angehender Lehrkräfte an beruflichen Schulen in Bayern

Der Megatrend „Digitalisierung“ macht weder vor der hochschulischen noch vor der beruflichen Bildung halt. Insbesondere die Lehre ist von zum Teil disruptiven Veränderungen betroffen (Tenberg, 2020, S. 320). Neue Unterrichtsmethoden, genauso wie der Einsatz digitaler Bildungsmedien sind gefragt (Wilbers, 2020, S. 641). Dass die Digitalisierung im deutschen Bildungssektor bis dato eher schleppend verlief, legten die Schließungen aller Bildungsinstitutionen durch die Corona-Pandemie ab März 2020 schonungslos offen.

Nun, da pandemiebedingte Schließungen vorläufig der Vergangenheit angehören, erlauben sich wieder strategische Gedanken zur Digitalisierung des Bildungssektors. Allen voran gilt es, methodische Konzepte zur Entwicklung neuer digitaler Kompetenzen zu entwickeln (Wilbers, 2020, S. 641) – sowohl aufseiten der Lehrkräfte als auch aufseiten der Lernenden. Für die Lehrkräfte sollte dies so früh wie möglich geschehen. Sie müssen dazu qualifiziert werden, diese neuen methodischen Konzepte inkl. digitaler Bildungsmedien einzusetzen. Die Qualität der dualen Ausbildung in Deutschland hängt maßgeblich von der Kompetenz des jeweiligen Lehrpersonals ab. Der Kompetenzerwerb findet neben der zweiten Phase der Lehrkräfteausbildung insbesondere während des Studiums an der Hochschule statt. Einerseits müssen theoretisch fundierte Modelle aus der Wissenschaft in die Praxis transferiert werden, andererseits gilt es, das Lehrpersonal zu neuen Methoden und Medien aus- und weiterzubilden (Schulz & Martsch, 2012, S. 39). Qualifizierungsmaßnahmen zu Digitalkompetenzen werden nicht nur für arrivierte Lehrkräfte gefordert (Bundesministerium für Bildung und Forschung, o. J.; Klein, 2019), sondern auch für angehende Lehrkräfte postuliert (Monitor Lehrerbildung, 2021). Dabei darf nicht der alten Mär aufgesessen werden, dass angehende Lehrkräfte automatisch digitalkompetent sind, weil sie vermeintlich durch digitale Medien sozialisiert wurden. Diese stark pauschalisierte Aussage ist empirisch nicht haltbar (Monitor Lehrerbildung, 2021).

Sowohl ältere als auch jüngere Semester angehender Lehrkräfte besitzen über alle Bereiche hinweg Kompetenzdefizite im Vergleich zu anderen Fachrichtungen (Senkbeil, Ihme & Schöber, 2020).

Im Besonderen müssen Lehrkräfte an Berufsschulen diese neuen Kompetenzen innehaben. Nahezu alle Ebenen werden durch die Digitalisierung durchdrungen (Wilbers, 2017). Das Rüstzeug, um sich als junger Erwachsener in einer digital transformierten Welt zurechtzufinden, muss in der Berufsschule vermittelt werden. Um diese Kompetenzen vermittelt zu bekommen, bedarf es wiederum digitalkompetenter Berufsschul-Lehrkräfte. Obendrein wird von der zukünftigen Generation an Lehrkräften gefordert, methodenkompetent zu sein, um wiederum Digitalkompetenzen bei ihren Schülerinnen und Schülern entwickeln zu können. Beides, Digitalkompetenzen und Methodenkompetenzen, müssen als Bestandteil der Lehrkräfteausbildung in das Curriculum der Hochschule integriert werden. Was in der heutigen Zeit wie eine Selbstverständlichkeit anmutet, ist jedoch noch lange nicht der Fall. Der Monitor Lehrerbildung schreibt dazu, dass es durchaus möglich sei, in den Vorbereitungsdienst zu starten, ohne sich ein einziges Mal im Studium mit Medien und digitaler Didaktik auseinandergesetzt zu haben (Monitor Lehrerbildung, 2021, S. 2). Auch wenn die Studierenden am Standort Nürnberg umfänglich auf das Referendariat vorbereitet werden und vertiefte Einblicke in die Nutzungsmöglichkeiten von digitalen Medien für die berufsschulische Lehre erhalten, muss trotzdem konstatiert werden, dass bislang kein für alle Studierenden verpflichtendes Modul existiert, das explizit und vor allem systematisch digitalisierungs- und medienbezogene Kompetenzen entlang eines festgelegten Modells entwickelt.

Um dieser Unzulänglichkeit nun Rechnung zu tragen, bietet sich insbesondere die Methodik Blended Learning an. An Hochschulen besitzt Blended Learning eine längere Tradition (Reinmann, 2008, S. 11) und in betrieblichen Lernwelten ist diese Methode seit mehreren Jahren die beliebteste (mmb Institut - Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH, 2019). In der Berufsschule hingegen bildet Blended Learning noch immer die Ausnahme. Zumindest von Rechts wegen stünde dieser Lehr-/Lernform nichts mehr im Wege. Der novellierte § 19 Absatz 4 BayScho

(Bayerische Staatskanzlei, 2020) besagt, dass nunmehr Distanzunterricht an bayerischen beruflichen Schulen auf Antrag möglich ist. Kombiniert mit Präsenzunterricht ergeben sich damit Blended-Learning-Szenarien, für deren Planung, Durchführung, Evaluation und Dokumentation eine sogenannte „Blended-Learning-Kompetenz“ vonnöten ist, die wiederum digitalisierungs- und medienbezogene Kompetenzen voraussetzt. Der vorliegende Beitrag möchte beantworten, wie eine solche Kompetenz bei angehenden Lehrkräften an Berufsschulen definiert wird und im Rahmen eines universitären Mastermoduls entwickelt werden kann.

2 Klärung des Begriffs „Blended-Learning-Kompetenz“

2.1 Zugrunde gelegtes Verständnis von Blended Learning

Die ursprüngliche und immer noch am häufigsten verwendete Bedeutung von Blended Learning meint die Kombination von E-Learning und Präsenzlehre (Rennie & Smyth, 2020, S. 22). Lediglich E-Learning mit Präsenzveranstaltungen zu kombinieren, stellt gemäß Kerres (2018, S. 24) und Messer (2019, S. 59) noch kein didaktisch begründetes Lernarrangement dar. Wichtig ist, beide Lernformen systematisch zu verzahnen. Selbstgesteuertes E-Learning und Präsenzveranstaltungen übernehmen dabei spezifische Aufgaben, die aufeinander abgestimmt sind und sich gegenseitig unterstützen (Gardner & Thielen, 2015, S. 19–20). In schulischen Lernwelten hat infolge der Pandemie der Begriff „Distanzunterricht“ Einzug gehalten. Während E-Learning die Verwendung digitaler Medien beim Lernen und Lehren meint (Kerres, 2018, S. 6; Sammet & Wolf, 2019, S. 12), hebt Distanzunterricht eher auf die räumliche Ferne ab (Tiemeyer, 2005, S. 11; Wilbers, 2022, S. 63). Unter zeitgemäßen Gesichtspunkten kann davon ausgegangen werden, dass die Distanz zwischen Lehrenden und Lernenden durch digitale Medien überbrückt wird, weswegen unter

Berücksichtigung dieser Prämisse E-Learning und Distanzunterricht synonym verwendet werden können. Im Folgenden wird ausschließlich der Begriff Distanzunterricht als Teil von Blended Learning verwendet.

Für Blended Learning lassen sich eine Reihe unterschiedlicher Typen bzw. Modelle identifizieren, die in unterschiedlicher Komplexität versuchen, diese Lernform zu beschreiben, theoriebildend zu wirken oder eine Grundlage für die Praxis darzustellen (Würffel, 2014, S. 151). Blended Learning besteht letztlich aus zwei Ingredienzien, dennoch ist die Fülle an Ausgestaltungsmöglichkeiten enorm. Neben einer strukturellen Dimension lassen sich Blended-Learning-Szenarien auch anhand von Prozessmodellen schematisieren (Ebner, Hager, Köppel & Seitle, 2023; Reinmann, 2008). Für diesen Entwicklungsbeitrag wird das Prozessmodell von Limacher und Meirich (2002) zugrunde gelegt. Dieses Modell wurde u. a. deshalb gewählt, weil es durch die Reduktion auf einen Dreischritt sehr eingängig erscheint und an einen regulären Unterricht anknüpfen kann, der über vor- und nachgelagerte Phasen schlichtweg verlängert wird. Überdies wird dieses Blended-Learning-Verständnis den Studierenden als Lehrgegenstand im Rahmen der Universitätsschule vermittelt (siehe Kapitel 3.1). Ausgangspunkt im Prozessmodell von Limacher und Meirich (2002) bildet ein regulärer, synchroner Präsenzunterricht, der um ein vorlaufendes, asynchrones Selbstlernen in Distanz und um einen nachlaufenden, asynchronen Transfer in Distanz verlängert wird. Neben der Verzahnung der drei Modi bildet die Betreuung während der Distanzphasen einen wesentlichen Aspekt für das Gelingen von Blended Learning (Ojstersek, 2009).

Getreu obiger Darstellungen wird Blended Learning im Folgenden als systematische Verzahnung der drei sequenziell angeordneten Modi asynchrones Selbstlernen in Distanz, synchrone Präsenz und asynchroner Transfer in Distanz verstanden. Dieses Prozessmodell wird durch ein Betreuungsangebot flankiert.

2.2 Definition und Genese des Blended-Learning-Kompetenzmodells

Ausgehend von dieser Blended-Learning-Definition soll nun die Genese des daraus abgeleiteten Blended-Learning-Kompetenzmodells nachgezeichnet werden. Kurzgefasst würde sich eine Blended-Learning-Kompetenz definieren als „Kompetenz zur selbstständigen Planung, Durchführung, Evaluation und Dokumentation von Blended-Learning-Szenarien“. Im hierarchischen Strukturmodell von Frey und Jung (Frey & Jung, 2011, S. 552), das die Handlungskompetenz von Lehrkräften beschreibt, wäre diese Begriffsdeutung den Fachkompetenzen zuordenbar. In Teilen wird jedoch auch die Methodenkompetenz tangiert.

Ein charakteristisches, immanentes Merkmal von Blended Learning ist dessen systematische Einbindung digitaler Lernmedien, weswegen insbesondere digitalisierungs- und medienbezogene Kompetenzmodelle für Bildungspersonals zurate gezogen werden. Die Orientierung erfolgt am TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) sowie am DigCompEdu Bavaria (Mebis Infoportal, 2022). TPACK gehört wohl zu den prominentesten Digitalkompetenzmodellen von Bildungspersonals, zu dem auch viele Forschungsbefunde vorliegen (Schmid, Krannich & Petko, 2020, S. 121). DigCompEdu Bavaria versteht sich als anerkannter Bezugsrahmen für alle Phasen der Aus- und Fortbildung von bayerischen Lehrkräften. Daneben wurde ein drittes Kompetenzmodell, das fachspezifische und -übergreifende medienbezogene Lehrkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt ausweist, zugrunde gelegt. Das Modell ist das Ergebnis einer interdisziplinären Arbeitsgruppe mehrerer Universitäten im Kontext des Förderprogramms Digitaler Campus Bayern (Schultz-Pernice et al., 2017) und wurde u. a. deshalb gewählt, weil es über dessen sequenzielle Gliederung eine zusätzliche Perspektive neben den beiden anderen strukturell gegliederten Modellen öffnet.

In einem ersten Schritt werden die Struktur sowie die einzelnen Kompetenzen der drei Modelle gesondert analysiert. DigCompEdu Bavaria und das Modell von Schultz-Pernice et al. gliedern sich in sechs bzw. vier größere Kompetenzdimensio-

nen, die mehrere Einzelkompetenzen in sich vereinen. Das TPACK-Modell hingegen sieht lediglich drei große Kompetenzbereiche vor, die durch das Bilden von Schnittmengen weitere Kompetenzbereiche entstehen lassen. Diese unterschiedliche und bisweilen komplexe Struktur der Modelle macht eine direkte Gegenüberstellung kompliziert, dennoch können einige Gemeinsamkeiten und Unterschiede identifiziert werden. Insbesondere zwischen DigCompEdu Bavaria und dem Modell von Schultz-Pernice et al. existieren sehr viele Parallelen trotz unterschiedlicher Systematik. Nachdem Redundanzen und Divergenzen zwischen den Modellen identifiziert wurden, werden in einem dritten Schritt die relevanten Kompetenzen aus den drei Modellen gefiltert. Hierfür wird ein heuristischer Ansatz verfolgt, der für jede Kompetenz überprüft, ob und inwieweit diese auch bzw. speziell für Blended Learning relevant ist. Heuristisch deshalb, weil keine vorab definierten Kriterien vorliegen, anhand derer sich die Güte der gewählten Kompetenzen bestimmen ließe. Im vorletzten Schritt wurde eine Schematisierung der identifizierten, relevanten Kompetenzen vorgenommen, wobei sich für ein sequenzielles Prozessmodell – ähnlich dem der interdisziplinären Arbeitsgruppe – entschieden wurde. Solch ein Prozessmodell bietet insbesondere Anfängerinnen und Anfängern, die erstmalig ein Blended-Learning-Szenario entwickeln, eine Orientierungshilfe. Auf diese Weise kann nachvollzogen werden, welche Kompetenzen in welchem Schritt vom Individuum erwartet werden. Schließlich werden die gefilterten Kompetenzerwartungen durch Umformulierungen auf Blended Learning zentriert. Aus den generellen digitalisierungs- und medienbezogenen Kompetenzerwartungen „Geeignete digitale Lehr- und Lernressourcen identifizieren, auswerten und auswählen“ (Mebis Infoportal, 2022, S. 11) und „Berücksichtigung medienrechtlicher und -ethischer Konzepte“ (Schultz-Pernice et al., 2017, S. 71) wird die für die Planung von Blended Learning geltende Kompetenzerwartung: „Die Studierenden berücksichtigen mögliche Beschränkungen in der Nutzung oder Wiederverwendung digitaler Medien im Blended Learning“. Am Ende stehen 30 Kompetenzerwartungen, die unter dem Oberbegriff „Kontextungebundene Blended-Learning-Kompetenzen“ zusammengefasst werden. Der Begriff kontextungebunden hat in diesem Zusammenhang zweierlei Bedeutungen. Einerseits gelten die Kompetenzerwartungen für jeden Kontext, für den ein

Blended Learning konzipiert wird. Von Bildungsprofessionals wird erwartet, dass diese Kompetenzen vorhanden sind, sei es nun für ein Blended Learning an einer Hochschule oder für ein Blended Learning im Rahmen einer betrieblichen Weiterbildungsmaßnahme. Andererseits sind diese 30 Kompetenzerwartungen nicht ausnahmslos auf Blended Learning spezialisiert. Genauso können mit diesen Kompetenzen statt Blended Learning auch Distanzunterricht oder sogar ein durch digitale Medien angereicherter Präsenzunterricht adressiert werden. Die Kompetenzerwartungen sind demzufolge als basal zu betrachten. Sie sind notwendig, um einen digitalisierten Unterricht in jedweder Form entwickeln zu können. Das Desiderat, wonach bislang kein verpflichtendes Modul existiert, das anhand eines fundierten Modells systematisch Digitalkompetenzen bei den Studierenden der Wirtschafts- und Berufspädagogik am Standort Nürnberg fördert, kann über diese Dimension in Teilen berücksichtigt werden. Da sich der vorliegende Entwicklungsbeitrag im Speziellen mit der Lernform Blended Learning beschäftigt, das sich u. a. durch den gezielten Einsatz digitaler Medien auszeichnet, werden die Kompetenzerwartungen vorläufig darauf fokussiert.

Parallel zu den kontextungebundenen Blended-Learning-Kompetenzen wurden kontextgebundene Blended-Learning-Performanzen entwickelt. Performanzen sind gemäß Wilbers (2022, S. 14), anders als Kompetenzen, direkt bei einem Individuum beobachtbar. Für jeden relevanten Aspekt eines Blended-Learning-Szenarios sind spezielle Ausgestaltungsoptionen vorgesehen, die sich als Performanzen niederschlagen und demzufolge nach außen hin sichtbar sind. Diese Optionen wurden anhand eines systematischen Literaturreviews (Ebner et al., 2023), das verschiedene Blended-Learning-Gestaltungsmöglichkeiten in der Berufsbildung analysiert, sowie durch Zufallsfunde in der Literatur identifiziert und schließlich zu Performanzerwartungen umformuliert. Im Zuge dessen konnten insgesamt 24 kontextgebundene Blended-Learning-Performanzerwartungen ausfindig gemacht werden, die sich den fünf Aspekten Verzahnung, Selbstlernen, Präsenz, Transfer und Betreuung zuordnen lassen. Diese Performanzen sind deshalb kontextgebunden, weil sie für den vorliegenden Kontext geltend gemacht werden, der Blended Learning gemäß obiger Definition versteht. In anderen Kontexten, z. B. der hochschulischen Weiterbildung, wo

Blended Learning anders gedeutet wird, sind u. U. andere Gestaltungsmöglichkeiten vorgesehen.

Vor der Zusammenführung der beiden separat erarbeiteten Dimensionen wurde die initiale Version Expertinnen und Experten zur Validierung vorgelegt, woraufhin weitere Anpassungen vorgenommen wurden. Das finale Blended-Learning-Kompetenzmodell entsteht nun durch das orthogonale In-Beziehung-Setzen der beiden parallel ausgearbeiteten Kompetenz- und Performanzdimensionen in Form einer Matrix. Ein Blended-Learning-Szenario für den zugrundegelegten Kontext, das sich als Verzahnung der Modi Selbstlernen, Präsenz und Transfer versteht, flankiert um ein Betreuungsangebot, verlangt eine Vorplanung, Planung und Entwicklung, Durchführung, Evaluation sowie Dokumentation. Dies gilt sowohl für das Blended-Learning-Szenario in der Gesamtschau als auch für jeden einzelnen Modus. Es wird erwartet, dass das Selbstlernen (vor-)geplant, durchgeführt, evaluiert sowie dokumentiert werden kann; dass die Präsenz (vor-)geplant, durchgeführt, evaluiert sowie dokumentiert werden kann etc. Durch die Verknüpfung der beiden Dimensionen in Form einer Matrix werden die Erwartungen weiter ausdifferenziert, sodass am Ende 212 Kompetenz- bzw. Performanzerwartungen das gesamte Blended-Learning-Kompetenz-Modell konstituieren. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Idee des Blended-Learning-Kompetenzmodells:

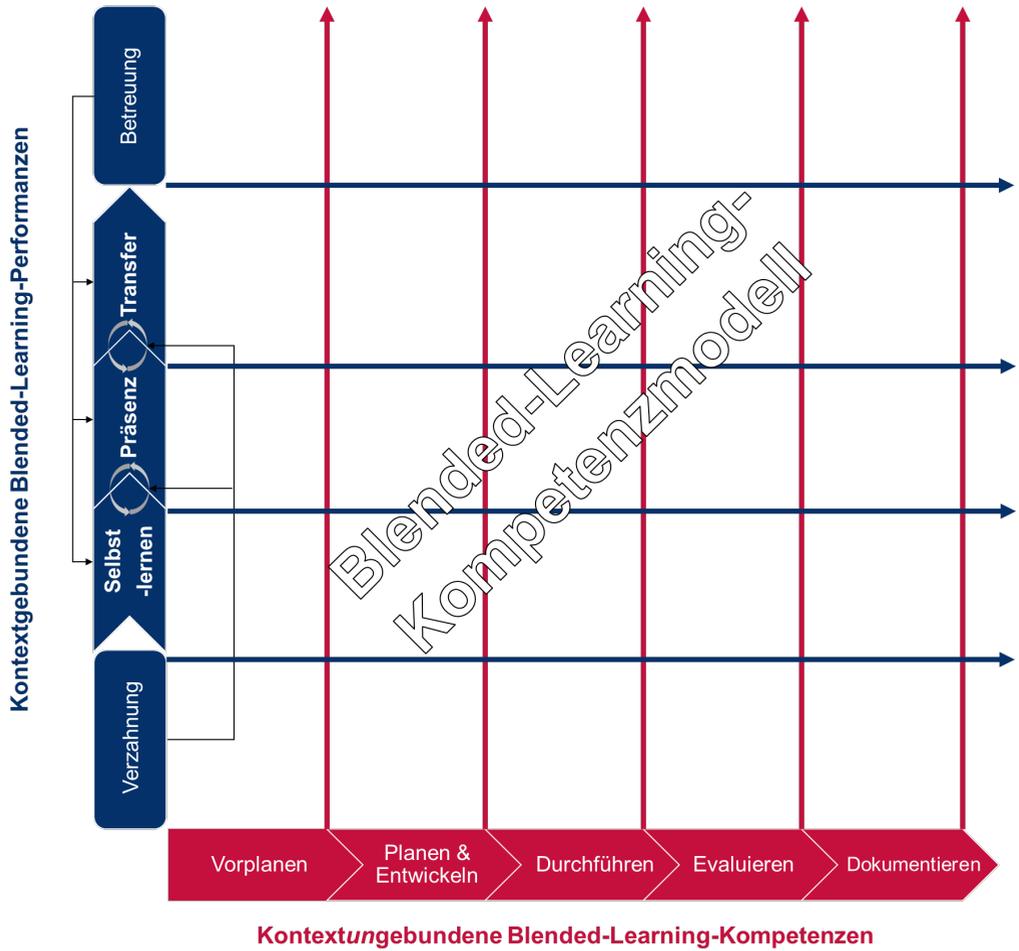


Abb. 1: Blended-Learning-Kompetenzmodell

3 Entwicklung einer Blended-Learning-Kompetenz in der Praxis

3.1 Vernetzung von Theorie und Praxis im Rahmen der Universitätsschule

Das berufs- bzw. wirtschaftspädagogische Studium bereitet auf mehrere Tätigkeitsfelder vor, d. h. es ist polyvalent. Unter anderem qualifiziert es für eine spätere Lehr- tätigkeit an beruflichen Schulen. Der Abschluss „Master of Science“ entspricht dem ersten Staatsexamen und befähigt demzufolge zur zweiten Phase der Lehrkräfteaus- bildung, dem Lehramtsreferendariat. Interne Befragungen der Studierenden zeigen, dass die meisten der in Nürnberg ausgebildeten Berufs- und Wirtschaftspädagogin- nen und -pädagogen eine spätere Tätigkeit an Schulen anstreben.

Einen wesentlichen Teil des Masterstudiums beider Studiengänge bildet das ver- pflichtende Modul „Berufs- und Wirtschaftspädagogische Didaktik“ (BWD), intern auch Universitätsschule bezeichnet. Eine Besonderheit des Standorts Nürnberg ist, dass das Modul gleichzeitig von beiden Studiengängen belegt wird, dennoch wird an den Universitätsschulen entsprechend der Fachrichtung separiert. Die Universi- tätsschule besteht aus zwei Teilen, die sich auf das Winter- und Sommersemester verteilen. Je Semester belegen zwischen 100 und 140 Studierende das Modul, wovon ca. 20 bis 30 Berufspädagogik studieren. Am Nürnberger Konzept sind insgesamt sechs berufliche Seminarschulen als namensgebende Universitätsschulen beteiligt.

Die Professionsentwicklung im Rahmen der Universitätsschule wird als erfahrungs- basierter Prozess verstanden, wobei eine Orientierung u. a. am erfahrungsbasierten Lernen nach Kolb (1984) erfolgt. Dies schlägt sich insbesondere in der Konstruktion des Moduls nieder. Statt den typischen Lehrgefäßen Vorlesung, Übung und Tutorien folgt die Universitätsschule selbst der Logik von Blended Learning. Der für das Mo- dul gewählte Blended-Learning-Ansatz weicht jedoch vom oben beschriebenen Ty- pus ab. Für BWD werden mediengestütztes Selbststudium, geblockte universitäre Präsenzveranstaltungen, Gruppen-Mentoring an den Universitätsschulen durch eine

Lehrkraft sowie weitere curriculare Elemente kombiniert, was zu einer komplexen Struktur und Organisation führt (Bader, Lehner, Seitle & Wilbers, 2021). Mit „weiteren curricularen Elementen“ sind die zahlreichen Aufträge umschrieben, die im Rahmen des Mentorings an den Universitätsschulen zu bearbeiten sind. Dazu zählen beispielsweise das Anfertigen eines Schülerinnen- bzw. Schüler-Profiles oder die Entwicklung, Erprobung und Reflexion einer Lernsituation.

3.2 Blended-Learning-kompetent durch erfahrungsbasiertes Lernen

Wie beschrieben, folgt die Professionsentwicklung im Rahmen der Universitätsschule einem erfahrungsbasierten Prozess. Studierende sollen konkrete Erfahrungen an der namensgebenden Universitätsschule sammeln, wobei durch die praktische Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand samt umfassender Reflexion Lernprozesse angestoßen werden sollen. Dieser Logik folgend, böte sich erfahrungsbasiertes Lernen auch zur Entwicklung von Blended-Learning-Kompetenzen an. Um diese These zu verifizieren, wurde zum Sommersemester 2022 ein neuer Auftrag in die bestehende Auftragsarchitektur der Universitätsschule implementiert, dessen grundlegende Anlage die *Planung, Durchführung, Evaluation* und *Dokumentation* eines Blended-Learning-Szenarios ist, das sich als *Verzahnung* der drei Modi *Selbstlernen, Präsenz* und *Transfer* versteht und durch ein *Betreuungskonzept* ergänzt wird. Die Analogie zwischen der Anlage des Auftrags und dem Aufbau des Kompetenzmodells ist dabei unverkennbar. Für die Masterstudierenden stellt dieser Auftrag den ersten großen Berührungspunkt zu Blended Learning dar. Zwar wird diese Lehr-/Lernform bereits während des Bachelorstudiums thematisiert, allerdings nur oberflächlich und ohne Handlungsaufforderung zur selbstständigen Konzeption.

Die Studierenden bearbeiten den Auftrag entlang des erfahrungsbasierten Lernzyklus nach Kolb (1984), welcher für diesen Auftrag angepasst wird. Statt mit der konkreten Erfahrung zu starten, erfolgt zunächst eine abstrakte Konzeptualisierung der wesentlichen Begriffe. Kolb erlaubt explizit, dass der Lernzyklus an jedem der vier

Abschnitte starten kann. Im Rahmen der abstrakten Konzeptualisierung soll den Studierenden zunächst basales Grundlagenwissen zu Blended Learning vermittelt werden. Zentral hierfür ist ein Web-Based-Training, das sich selbst als Orientierungshilfe versteht und die Entwicklung zum eigenen Blended-Learning-Szenario Schritt für Schritt nachzeichnet. Die Orientierungshilfe nimmt Bezug auf das Kompetenzmodell und legt die notwendigen digitalisierungs- und medienbezogenen Kompetenzen wie auch Performanzen zur Gestaltung des Blended Learnings offen. Im zweiten Schritt folgt das aktive Experimentieren, was der Planung des Blended-Learning-Szenarios entspricht. Die Studierenden berücksichtigen dabei die Orientierungshilfe, die jedoch nicht als Anleitung missverstanden werden darf, sodass am Ende über alle Gruppen hinweg ähnliche Blended-Learning-Szenarien zu unterschiedlichen Lerngegenständen vorlägen. Trotz vergleichsweise konkret formulierter Kompetenz- und Performanzerwartungen sind diese immer noch abstrakt genug, um unterschiedliche Lösungswege zuzulassen. Das entwickelte Blended-Learning-Szenario wird schließlich im Rahmen der konkreten Erfahrung im Unterricht der Mentoring-Lehrkraft durchgeführt. Darauf folgt die reflexive Observation, in der der gesamte Auftrag evaluiert wird. Die Studierenden überprüfen anhand eines Kriterienkatalogs, der sich an den kontextgebundenen Blended-Learning-Performanzen orientiert, ob ihr entwickeltes und durchgeführtes Blended Learning den Erwartungen entspricht. Auf Grundlage der Ergebnisse des Kriterienkatalogs entwickeln die Studierenden zusätzlich einen Revisionsplan, in welchem sie erläutern, welche Performanzerwartungen unberücksichtigt blieben und wie sie diese in zukünftige Szenarien integrieren könnten. Um die kontextungebundenen Blended-Learning-Kompetenzen zu evaluieren, beantworten die Studierenden einen Selbsteinschätzungsbogen, in welchem sie angeben, inwieweit sie sich jeweils kompetent in den einzelnen Schritten Planung, Durchführung, Evaluation und Dokumentation von Blended Learning fühlen. Neben diesen beiden Evaluationsinstrumenten werden die Studierenden zudem gebeten, die Selbstlernmaterialien, allen voran die Orientierungshilfe, schriftlich zu kommentieren.

4 Transferüberlegungen

Die Ergebnisse der Evaluation, ebenso wie die Rückmeldungen der Studierenden, sind vielversprechend, weswegen der Auftrag samt Begleitmaterialien bislang nur minimal angepasst werden musste.

Die hier definierte Blended-Learning-Kompetenz zeichnet sich durch eine Vielzahl an Einzelkompetenzen aus. Neben den besonderen Gestaltungsperformanzen sind insbesondere digitalisierungs- und medienbezogene Kompetenzen, die nahezu vollständig aus bekannten Modellen übernommen wurden, notwendig. Ebenso lässt sich festhalten, basierend auf den bislang gewonnenen Erkenntnissen, dass das erfahrungsbasierte Lernen ein probates Mittel zur Entwicklung einer solchen Kompetenz darstellt. Ob eine Konzeption auf dem Reißbrett ohne Erfahrungserleben ebenso wirkungsvoll ist, bleibt fraglich. Selbst wenn ein Praxiseinsatz möglich ist, reicht die alleinige Erfahrung noch nicht aus. Erst durch die reflexive Beobachtung, die Stärken und Schwächen des entwickelten Szenarios aufdeckt, kann eine Kompetenzentwicklung initiiert werden.

Das Nürnberger Universitätsschulkonzept stellt ein geeignetes empirisches Feld zur Erprobung dieses Vorhabens dar. Im Kontext der Lehrkräfteausbildung könnten Schulpraktika eine weitere Möglichkeit zum Praxiseinsatz darstellen. Ebenso kann eine Blended-Learning-Kompetenz in schulfernen Kontexten entwickelt werden. In diesem Fall müssen jedoch die kontextgebundenen Blended-Learning-Performanzen des Kompetenzmodells angepasst werden, da sich in anderen Kontexten Blended Learning u. U. anders gestaltet.

5 Literaturverzeichnis

- Bader, C., Lehner, W., Seitle, J. & Wilbers, K. (2021). *Die Ausbildung berufs- und wirtschaftspädagogischer Professionals in Universitätsschulen*. Eine Beschreibung der Nürnberger Universitätsschulkonzeption (8 Bände). https://www.wi-paed.rw.fau.de/files/2021/08/nuernberger_universitaetsschule_2021_final.pdf
- Bayerische Staatskanzlei. (2020). *Bayerische Schulordnung*. BaySchO.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (o. J.). *Digitalisierung in der Lehrkräftebildung*. https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/de/themen/digitalisierung-in-der-lehrkraeftebildung/digitalisierung-in-der-lehrkraeftebildung_node.html
- Ebner, P., Hager, A., Köppel, J. & Seitle, J. (2023). *Blended Learning in der Berufsbildung – eine systematische Literaturanalyse* (9). https://www.wi-paed.rw.fau.de/files/2023/05/BL-LR_final.pdf
- Frey, A. & Jung, C. (2011). Kompetenzmodelle und Standards in der Lehrerbildung. In E. Terhart (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* ([Onlineausg.], S. 540–572). Münster: Waxmann.
- Gardner, C. & Thielen, S. (2015). *Didaktische Prinzipien für E-Learning*. Berlin: wvb Wiss. Verl.
- Kerres, M. (2018). *Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote* (De Gruyter Studium, 5., erweiterte Auflage). Berlin, Boston: De Gruyter.
- Klein, S. (Süddeutsche Zeitung, Hrsg.). (2019). *Digitales Defizit*. <https://www.sueddeutsche.de/politik/bildung-digitales-defizit-1.4668953>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Limacher, J. & Meirich, A. (2002). Blended Learning – Ganzheitliche Gestaltung von Qualifizierungsprozessen. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Bd. 4.5.3, S. 1–12). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Mebis Infoportal (Hrsg.). (2022). *DigCompEdu Bavaria. Digitale und medienbezogene Lehrkompetenzen*. <https://www.mebis.bayern.de/infoportal/basics/strategien-rahmenkonzepte/digcompedu-bavaria-digitale-und-medienbezogene-lehrkompetenzen/>

- Messer, B. (2019). *Wir brauchen andere Trainings! Wie wir Menschen in Unternehmen weiterbilden können* (Dein Business, 1. Auflage). Offenbach: GABAL.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mmb Institut – Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH (Hrsg.). (2019). *Auf dem Weg zum Assisted Learning? Digitale Lernanwendungen werden informeller und intelligenter. Ergebnisse der 13. Trendstudie „mmb Learning Delphi“*. Essen. https://www.mmb-institut.de/wp-content/uploads/mmb-Trendmonitor_2018-2019.pdf
- Bertelsmann Stiftung; Centrum für Hochschulentwicklung; Robert Bosch Stiftung; Stifterverband. (2021). *Lehrkräfte vom ersten Semester an für die digitale Welt qualifizieren* (Monitor Lehrerbildung, Hrsg.). https://2020.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/content/Downloads/Monitor-Lehrerbildung_Digitale-Welt_Policy-Brief-2021.pdf
- Ojstersek, N. (2009). *Betreuungskonzepte beim blended learning. Gestaltung und Organisation tutorieller Betreuung* (Medien in der Wissenschaft, Bd. 41, 2., aktualisierte Aufl.). Münster, New York, NY, München, Berlin: Waxmann.
- Reinmann, G. (2008). *Blended Learning in der Lehrerbildung. Grundlagen für die Konzeption innovativer Lernumgebungen* (3. Aufl.). Lengerich: Pabst.
- Rennie, F. & Smyth, K. (2020). *Digital learning. The key concepts* (Routledge Key Guides, Second edition). London, New York: Routledge, Taylor et Francis Group.
- Sammet, J. & Wolf, J. (2019). Vom Trainer zum agilen Lernbegleiter. So funktioniert Lehren und Lernen in digitalen Zeiten. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58510-8>
- Schmid, M., Krannich, M. & Petko, D. (2020). *Technological Pedagogical Content Knowledge. Entwicklungen und Implikationen*. https://doi.org/10.35468/jlb-01-2020_10
- Schultz-Pernice, F., Kotzebue, L. von, Franke, U., Ascherl, C., Hirner, C., Neuhaus, B. J. et al. (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. *Merz Medien + Erziehung : Zeitschrift für Medienpädagogik*, (4), 65–74.
- Schulz, A. & Martsch, M. (2012). Blended Learning by Doing. *Berufsbildung – Zeitschrift für Theorie und Praxis in Betrieb und Schule*, (133), 39–42.
- Senkbeil, M., Ihme, J. M. & Schöber, C. (2020). Empirische Arbeit: Schulische Medienkompetenzförderung in einer digitalen Welt: Über welche digitalen Kompetenzen verfügen

angehende Lehrkräfte? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 68(1), 4–22.
<https://doi.org/10.2378/peu2020.art12d>

Tenberg, R. (2020). Banging on the chicken house. Ein Pamphlet über die Digitale Bildung in Deutschland. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 116(2), 318–327.
https://www.td.tu-darmstadt.de/media/arbeitsbereich_tenberg/news_2020/BelZBW_2020_2_318-327_Tenberg_CC20.pdf

Tiemeyer, E. (2005). *E-Learning in der beruflichen Bildung*. Ein praktischer Leitfaden auf dem Weg zur Einbindung von E-Learning in den klassischen Präsenzunterricht. Technologien, Einsatzszenarien, E-Learning-Didaktik (1. Aufl.). Darmstadt: Winkler.

Wilbers, K. (2017). Industrie 4.0 und Wirtschaft 4.0: Eine Chance für die kaufmännische Berufsbildung. In K. Wilbers (Hrsg.), *Industrie 4.0. Herausforderungen für die kaufmännische Bildung* (Texte zur Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung, Band 19, S. 9–51). Berlin: epubli.

Wilbers, K. (2020). *Wirtschaftsunterricht gestalten* (5. Aufl.). Berlin: epubli.

Wilbers, K. (2022). *Einführung in die Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. Schulische und betriebliche Lernwelten erkunden. epubli. <https://doi.org/10.25656/01:24386>

Würffel, N. (2014). Auf dem Weg zu einer Theorie des Blended Learning. Kritische Einschätzung von Modellen. In K. Rummel (Hrsg.), *Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken* (Medien in der Wissenschaft, Bd. 67, S. 150–162). Münster: Waxmann.
https://www.pedocs.de/volltexte/2015/10099/pdf/Lernraeume_gestalten_2014_Wuerffel_Auf_dem_Weg_zu_einer_Theorie.pdf

Lisann-Marie Prote¹, Nina Brendel² & Anja Tschiersch³
(Potsdam)

Vreiraum – ein interdisziplinärer Makerspace in der Hochschullehre im Spiegel der Future Skills

Zusammenfassung

Hochschullehre benötigt neuartige Konzepte, um Studierenden Kompetenzen für eine Arbeitswelt im Zeitalter der Digitalität zu vermitteln. Dies gilt vor allem für Lehramtsstudierende, die diese Kompetenzen bei Schüler:innen diagnostizieren und fördern sollen – fachspezifisch sowie fächerübergreifend. Im Projekt VReiraum wurde daher ein interdisziplinärer Makerspace für die Hochschullehre entwickelt, in dem Lehramtsstudierende in Kollaboration von sechs Fächern Kompetenzen im Umgang mit Virtual und Augmented Reality erlangen sollten. Diese Technologien sind bereits Teil der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen und gewinnen auch im Unterricht zunehmend an Bedeutung. Der Artikel diskutiert Gelingensbedingungen für diesen Entwicklungsansatz in der Hochschullehre und beleuchtet die empirischen Erkenntnisse vor dem Hintergrund der Future Skills.

Schlüsselwörter

Virtual Reality, Augmented Reality, Lehrkräftebildung, Interdisziplinarität, Makerspace

-
- 1 Corresponding author; Universität Potsdam; prote@uni-potsdam.de; ORCID 0009-0005-0851-2419
 - 2 Universität Potsdam; ninabrendel@uni-potsdam.de; ORCID 0000-0001-7547-1032
 - 3 Universität Potsdam; anja.tschiersch@uni-potsdam.de; ORCID 0009-0006-4527-8411

Dieser Beitrag wurde unter der Creative-Commons-Lizenz 4.0 Attribution (BY) veröffentlicht.

<https://doi.org/10.21240/zfhe/19-01/12>

VReiraum – An interdisciplinary makerspace in the context of future skills

Abstract

In order to prepare students for digital conditions in today's society, higher education must introduce innovative concepts. This is especially crucial for student teachers, who need to foster those competencies in classrooms by incorporating interdisciplinary approaches. For this reason, the VReiraum project established an interdisciplinary makerspace in higher education in collaboration with six disciplines, which already use virtual reality and augmented reality in their teaching. Technologies from these disciplines are already part of the lives of children and young people and are also becoming more important in the classroom. The aim of the present project was to foster competencies related to virtual and augmented reality in education, and this paper explores the requirements of this approach and evaluates empirical findings in the context of future skills.

Keywords

virtual reality, augmented reality, teacher education, interdisciplinarity, makerspace

1 Einleitung

„Future Skills [sollen] diejenigen Fähigkeiten sein, die es Hochschulabsolventinnen und -absolventen ermöglichen, die Herausforderungen der Zukunft bestmöglich zu meistern“ (Ehlers, 2020, S. 3).

Um Berufseinsteiger:innen bereits im Studium auf die zukünftige Arbeitswelt vorzubereiten und ihnen entsprechende zukunftsfähige Kompetenzen zu vermitteln, bedarf es einer Anpassung und Erweiterung von Studiengängen, neuer Lehr- und Lernformate, überarbeiteter Curricula sowie einer Förderung digitaler Fähigkeiten (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 5). Ein innovatives und transformatives Lehren und Lernen verlangt Konzepte neuer Lehr- und Lernformate in der Hochschullehre, damit Future Skills zielgerichtet gefördert werden können. Besonders von zukünftigen Lehrkräften wird erwartet, dass sie „great instructors, coaches, mentors and designers of effective and innovative learning environments, as well as technology experts and data scientists“ (OECD, 2023, S. 16) sind. Die KMK weist den Umgang mit virtueller Realität dezidiert als „zukunftsweisende Kompetenz“ (2021, S. 25) aus, die in der Lehrkräftebildung bedacht werden sollte.

Der Artikel stellt das Projekt VReiraum vor, einen interdisziplinären VR-/AR-Markspace in der Lehrkräftebildung an der Universität Potsdam, durch den Lehrveranstaltungen von sechs verschiedenen Fächern in einer interdisziplinären Kollaboration zusammengebracht wurden. Ziel war es, angehende Lehrkräfte auf digitale Lehr- und Lernformate der Zukunft – wie z. B. Virtual und Augmented Reality-Technologien – vorzubereiten, damit sie diese in der Schule kompetent einsetzen, reflektieren und Schüler:innen digitale Kompetenzen vermitteln können. Die Gelingensbedingungen zur Vermittlung VR-/AR-bezogener Kompetenzen sowie erste VR-/AR-bezogene Kompetenzen, die im Kontext von Future Skills (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021; Ehlers, 2020) betrachtet und durch interdisziplinäre Virtual und Augmented Reality-Aktivitäten in der Lehrkräftebildung ermittelt werden konnten, werden im Folgenden vorgestellt.

2 VReiraum – ein interdisziplinärer VR-/AR-Makerspace für Lehramtsstudierende

In dem Projekt VReiraum, welches an der Universität Potsdam von August 2022 bis November 2023 durchgeführt und von der Stiftung „Innovation in der Hochschul-lehre“ gefördert wurde, stand die Verzahnung von Virtual und Augmented Reality-Aktivitäten fünf verschiedener Fachdidaktiken (Chemie-, Geografie-, Ge-schichts-, Mathematik- und Musikdidaktik) und der Informatik im Vordergrund. Im Laufe von zwei Zyklen (zwei Semestern) wurde das Projekt wissenschaftlich beglei-tet und evaluiert, wobei nach dem ersten Semester Gelingensbedingungen zur Ver-mittlung VR-/AR-bezogener Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden extrahiert und nach dem zweiten Semester angepasst wurden. Des Weiteren wurden Kompetenzen ermittelt, die durch VR-/AR-Aktivitäten bei Lehramtsstudierenden gefördert werden konnten und im Kontext von Future Skills Beachtung finden sollten.

Dafür wurde zwar kein neuer Studiengang im Rahmen des Projekts konzipiert, je-doch wurden bestehende Studiengänge in einem neuen Format – dem VR-/AR-Ma-kerspace – zusammengeführt und damit „neue Lerninhalte“ in interdisziplinären Lernformaten sowie praxisorientierten Lernräumen (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 5), analog im Makerspace und digital in VR, vermittelt.

Dem interdisziplinären VR-/AR-Makerspace des Projekts kam hierfür eine zentrale Bedeutung zu, da neben zwei physischen Räumen, die zur Verzahnung der Lehrver-anstaltungen und zur Gestaltung eigener virtueller Lernumgebungen dienten, eine zweite Komponente des VR-/AR-Makerspace elementar war. Diese umfasste die Expertise, die Erfahrungen und den Austausch der beteiligten Fächer, die zuvor sin-guläre Lehrveranstaltungen zu VR/AR organisierten und nun ihre „Kompetenzen als ‘shared expertise’“ (Ehlers, 2020, S. 21) in den Makerspace einbrachten und von den Erfahrungen und dem Wissen der anderen Fachdisziplinen profitierten. Dadurch ent-stand ein „Ort[] der aktiven Kompetenzvermittlung“ (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 9).

Bei der Konzeption des interdisziplinären VR-/AR-Makerspace stand vorrangig die Frage im Zentrum: *Wie muss ein VR-/AR Makerspace gestaltet sein, um VR-/AR-bezogene Kompetenzen zu fördern?*

Durch fünf verschiedene Säulen des Makerspaces wurden flexible Angebote geschaffen, die von den Prinzipien des Maker Movement Manifesto (Hatch, 2013) und Selbstorganisation (Ehlers, 2020, S. 21f.) geprägt waren und von Studierenden selbstständig wahrgenommen werden konnten. Hierzu zählten 1) zwei geteilte Räume, 2) eine Support-Struktur, 3) das Dozierenden-Netzwerk, 4) externe Referent:innen und 5) eine Vernetzungs- und Dokumentationsplattform. Ziel des Makerspace war es, Studierende unterschiedlicher Fachdisziplinen zusammenzubringen, ein agiles, aktives und experimentelles Arbeiten an eigenen Projekten zu ermöglichen und einen Austausch sowie eine Reflexion über Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen im Sinne einer „Kompetenzwerkstatt“ (Ehlers, 2020, S. 19) zu initiieren (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 9). Somit standen u. a. die Vernetzung sowie Selbstorganisation (Ehlers, 2020, S. 19), „das konkrete Tun, das Teilen, der offene Austausch und das Lernen, der spielerische Zugang, Unterstützung und der Wille“ (Schön & Ebner, 2020, S. 35) im Vordergrund. Technische Ausrüstung wie 360°-Kameras, Stative, Head-Mounted Displays und VR-fähige Laptops ermöglichte die Erstellung eigener virtueller Lernumgebungen und förderte selbstgesteuertes Lernen und Experimentieren in den Räumen (Schön et al., 2019). Zudem wurden durch das Format die Vernetzung der Dozierenden gefördert (Ehlers, 2020, S. 19) und eine „interdisziplinäre Verschränkung“ (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 8) von Lehr- und Lerninhalten angeregt.

Darüber hinaus war eine Support-Struktur wichtig, sodass Studierende technische Unterstützung und Beratung von Projektmitarbeiter:innen oder Studierenden aus anderen Fachdisziplinen in Anspruch nehmen konnten. Weiterhin standen Leitfäden, Tutorials und Handreichungen als Unterstützungsmöglichkeiten online bereit, um den Bedarfen der Studierenden gerecht zu werden (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 11; Ehlers, 2020, S. 23) und das selbstorganisierte Lernen zu begleiten. Input-Vorträge von externen Referent:innen boten Einblicke in fremde Forschungsfelder, eröffneten neue Perspektiven und konnten kreative Denkprozesse initiieren (Ehlers, 2020,

S. 22). Darüber hinaus dienten sie den Dozierenden als Austausch- und Diskussionsanlass. Zuletzt wurde eine Vernetzungs- und Dokumentationsplattform (Meyer-Guckel et al., o. J, S. 5, 11) durch einen gemeinsamen Moodle-Kurs zur Kommunikation und zum Teilen der Ressourcen und Ergebnisse, Austauschmöglichkeiten im Rahmen von Peer-Feedback, Feedback oder Besuche von fachfremden Dozierenden in den Seminaren sowie Veranstaltungen geschaffen.

Neben dem VR-/AR-Makerspace wurden Lehrveranstaltungen in den beteiligten Fächern für Masterstudierende angeboten, die unterschiedliche Schwerpunkte hatten, praxisorientiert waren und einen hohen Grad an Aktivierung aufwiesen. Während in der Chemiedidaktik AR-Elemente mithilfe der App BlippAR im Vordergrund standen, erstellten Studierende der Geografiedidaktik auf Basis von 360°-Aufnahmen Virtual-Reality-Exkursionen (Brendel & Mohring, 2020) zum Thema nachhaltige Stadtgestaltung. Diese Lernumgebungen wurden anschließend im Geografieunterricht implementiert und mit Lehrkräften und Schüler:innen evaluiert. In der Mathematikdidaktik lag der Schwerpunkt auf der Gestaltung eigener virtueller Lernumgebungen und Lernaufgaben. Entstanden sind vier virtuelle Lehr-Lernprodukte, die als Open Educational Resources (OER) zur Verfügung gestellt werden (sollen). Im Seminar der Informatik entwickelten die Studierenden VR-Lernanwendungen mit der Software Unity. In der Musikdidaktik wurden u. a. virtuelle Erfahrungsräume erkundet und das Zusammenspiel von Kunst, Bewegung und Musik thematisiert. Das Seminar der Geschichtsdidaktik befasste sich vorwiegend mit bestehenden virtuellen Lernumgebungen, Potenzialen und Risiken. Daraus resultierten kompetenzorientierte Unterrichtsplanungen mit aktivierenden Lernumgebungen, welche die Studierenden in der Schule einsetzten. Die Dozierenden der beteiligten Fächer (3 Dozierenden-Netzwerk) verstärkten im zweiten Durchgang des Projekts die Vernetzung unter den Studierenden, indem fächerübergreifende Besuche in den Lehrveranstaltungen stattfanden oder der Kontakt zu anderen Fächern durch kurze Input-Beiträge methodischer oder inhaltlicher Art (Klein-Wiele et al., 2023, S. 130) hergestellt wurde. Diese hatten das Ziel, „Inhalte der Fremddisziplin für sich nachzuentdecken, Wissen fachübergreifend zu integrieren und Grenzen [der] eigenen Fachdisziplin aufzudecken.“ (Braßler, 2023, S. 40).

3 Forschungsdesign und Methodik

Um den VRraum-Makerspace zu evaluieren und auf Grundlage dieser Erkenntnisse zu überarbeiten, wurden zwei Zyklen durchgeführt. Im Sinne eines integrativen Ansatzes qualitativer Forschung (Kruse, 2015) wurden dazu unterschiedliche Formen der Datenerhebung gewählt und verschiedene Formen der Triangulation eingesetzt (Flick, 2020, S. 189f.): Dazu wurden in jedem Zyklus Gruppendiskussionen mit den Studierenden und Interviews mit den Dozierenden durchgeführt sowie vorab von den Dozierenden formulierte Kompetenzziele für die Seminare reflektiert und analysiert. Zusätzlich wurden in jedem Seminarkurs pro Semester zwei teilnehmende Beobachtungen durchgeführt (s. Abb. 1).

Ziel war es, einerseits Gelingensbedingungen für die Implementation von VR und AR in die Hochschullehre zu extrahieren und andererseits zu bestimmen, welche VR-AR-bezogenen Kompetenzen die teilnehmenden Lehramtsstudierenden im Rahmen des Makerspace erwarben bzw. benötigten.

Die wissenschaftliche Begleitung folgte dabei den Gütekriterien nach Mayring (2016): Verfahrensdokumentation, Argumentative Interpretationsabsicherung, Regelgeleitetheit, Nähe zum Gegenstand, Kommunikative Validierung und Triangulation. Zur Auswertung wurde nach einem induktiv-deduktiven Verfahren eine inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) angewandt und die Ergebnisse wurden im Rahmen einer vertiefenden Interpretation zusammengeführt und theoretische Anschlüsse hergestellt, die im Folgenden genauer erläutert werden sollen. Der gesamte Forschungsablauf wurde von einem wissenschaftlichen Beirat begleitet, der durch regelmäßige Beratung und für die Evaluation eingebunden war.

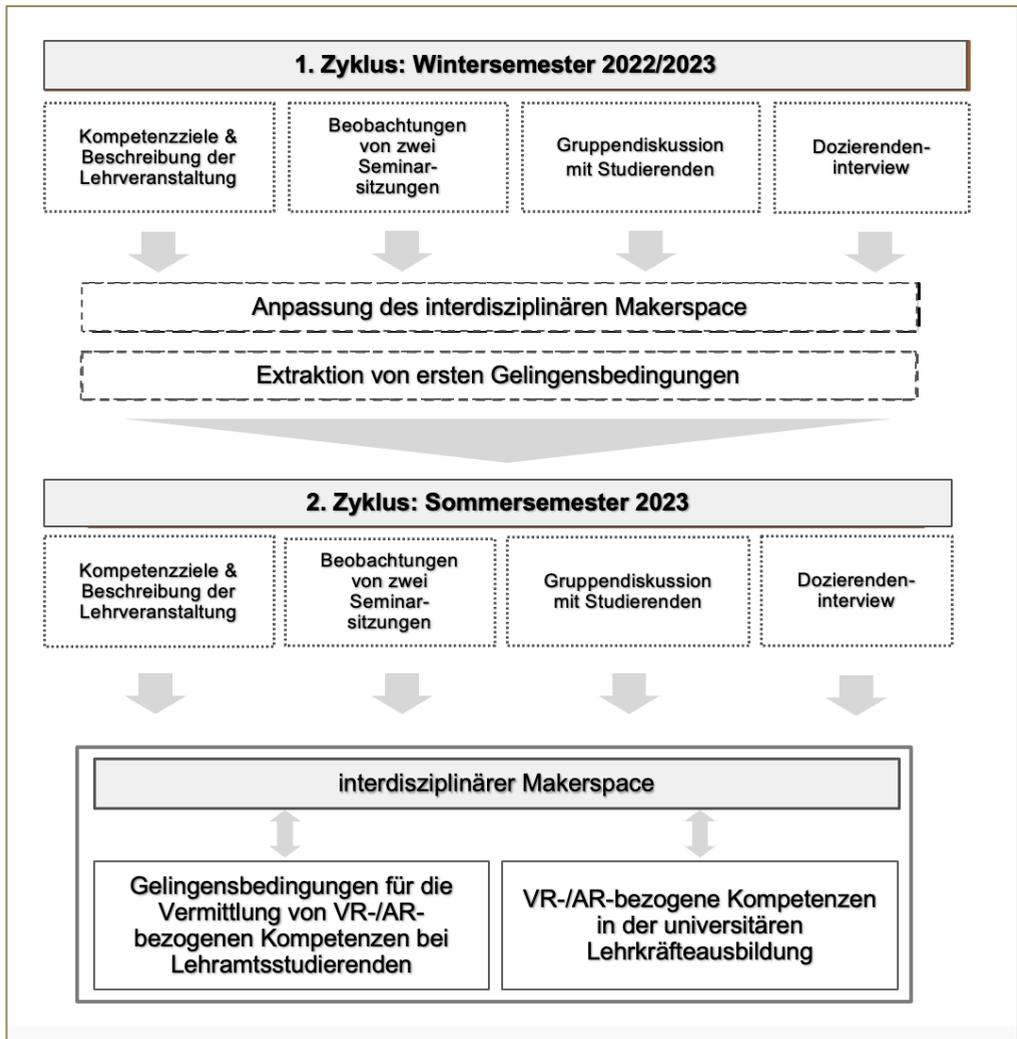


Abb. 1: Forschungsdesign der VRReiraum-Begleitforschung

4 Erkenntnisse der VRReiraum-Studie im Spiegel der Future Skills

4.1 Gelingensbedingungen zur Förderung von VR/AR-bezogenen Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden

Zur Förderung digitaler Kompetenzen an Hochschulen sollten nicht nur Strukturen angepasst und Daten miteinander vernetzt, sondern vor allem Lehrformate miteinander verzahnt werden. Auf diese Weise können beispielsweise durch die Kooperation verschiedener Fächer Synergien entstehen, die nachhaltig Relevanz besitzen. Im Folgenden sollen die Gelingensbedingungen zur interdisziplinären Vermittlung VR-/AR-bezogener Kompetenzen vorgestellt werden, die sich durch die Begleitforschung extrahieren ließen.

Wie in Abbildung 2 ersichtlich wird, wurden im ersten Durchlauf (Wintersemester 2022/2023) vier Gelingensbedingungen identifiziert, die sich im zweiten Zyklus weitestgehend bestätigten bzw. geringfügig veränderten. Diese lassen sich in die vier Kategorien 1) Austausch, 2) Voraussetzungen bei Studierenden, 3) Voraussetzungen bei Dozierenden sowie 4) Praxisbezug unterteilen und werden im Folgenden den Future Skills zu- oder beigeordnet.

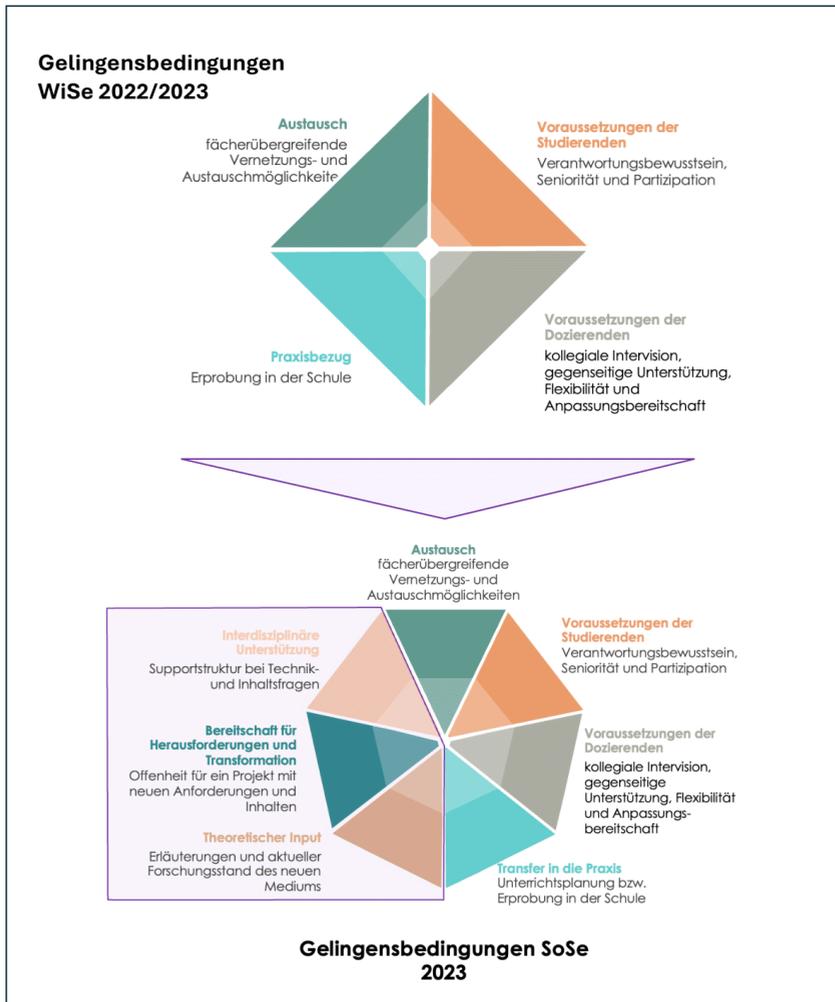


Abb. 2: Gelingsbedingungen des Makerspace im Winter- und Sommersemester

Während des gesamten Projektverlaufs fanden fächerübergreifende analoge und digitale Vernetzungs- und Austauschmöglichkeiten (1) in Form von Treffen zwischen den Dozierenden statt, die für die Gestaltung des interdisziplinären Projekts unabdingbar waren, um Absprachen zu treffen, Studierende zu vernetzen oder einander zu unterstützen und zu beraten („digitale Kollaboration“: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021). Für die Studierenden waren besonders fächerübergreifende Veranstaltungen in Präsenz (z. B. „Ideenwerkstatt“), der Austausch in den geteilten Räumen des Makerspace oder gegenseitige Besuche in den Lehrveranstaltungen wichtig, um sich mit anderen Fachbereichen zu vernetzen. Diesbezüglich waren die Dozierenden auch gefordert, flexibel zu agieren und sich an die Gegebenheiten des Projekts anzupassen (3) („agiles Arbeiten“: ebd.). Voraussetzungen, die bei Studierenden ermittelt werden konnten (2), waren u. a. ein Verantwortungsbewusstsein, Seniorität und Partizipation. Dabei sind unter dem Begriff ‚Seniorität‘ Studierende zu fassen, die sowohl fachliche als auch didaktische Grundkenntnisse als auch eine gewisse Reife im Sinne von Selbstverantwortung, Problemlösekompetenz und Resilienz mitbrachten. Insbesondere bei dieser Gelingensbedingung zeigen sich viele Parallelen zu den klassischen und transformativen Kompetenzen der Future Skills. Als besonders wertvoll nahmen die Studierenden die Möglichkeit wahr, ihre selbst erstellten digitalen Lernumgebungen in der Praxis zu testen (4). Dies gab der Entwicklungsarbeit eine authentische Anwendung und Sinngebung und schuf erste Erfahrungen bei der Implementation innovativer, digitaler Lernumgebungen in die Schulpraxis („Missionsorientierung“ und „Veränderungskompetenz“, ebd.).

Im Sommersemester kristallisierten sich drei weitere Bedingungen heraus: Dabei wurde ersichtlich, dass die Haltung der Studierendengruppe und die Bereitschaft zum Verlassen der eigenen Komfortzone bedeutsam sind und maßgeblich zur erfolgreichen Seminaredurchführung sowie zum Erfolg der Unterrichtserprobungen beitragen.⁴ Dies wurde u. a. daran deutlich, dass der Grad an Motivation, Flexibilität, Partizipation und Offenheit bei den Studierenden unterschiedlich ausgeprägt war und je nach Studierendengruppe bzw. auch innerhalb einer Studierendengruppe variierte.

4 Dozierendeninterview (DI) Geografie Pos. 7.

In dem Zusammenhang zeigte sich ein unterschiedlicher Umgang mit unvorhersehbaren Herausforderungen während der Unterrichtserprobung, indem Studierende unterschiedlich mit Frustration umgingen und das Unterrichtsgeschehen lösungs- bzw. problemorientiert reflektierten („Lösungsfähigkeit“, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021).

Die interdisziplinäre Ausrichtung und das projektorientierte Format aller Lehrveranstaltungen erforderten zudem bestimmte Voraussetzungen von Dozierenden und Studierenden. Alle Seminarteilnehmenden waren dazu aufgefordert, in Einzel- oder Gruppenarbeit, eigene VR-/AR-basierte Lern-/Lehrprodukte zu gestalten, was ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit abverlangte („Digital Literacy“, ebd.). Für die leitenden Dozierenden der Lehrveranstaltung erforderte die Teilhabe an dem fächerübergreifenden Projekt eine gewisse Flexibilität und Anpassungsbereitschaft („Agiles Arbeiten“, ebd.). Auch wenn es organisatorische Herausforderungen⁵ gab, wurden die gegenseitige Unterstützung und der „Austausch im Dozierendenteam immer als sehr wertvoll empfunden“⁶. Zudem stellte der Transfer in die Praxis (Unterrichtserprobungen) für viele Studierende eine Bereicherung dar und „war [...] von zentraler Bedeutung“⁷, weil sie ihre selbst entwickelten virtuellen Lernumgebungen in der Schulpraxis testen und Erfahrungen als Lehrkraft sammeln konnten („Innovationskompetenz“, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021). Allerdings überforderte dies auch manche Studierendengruppen, da ihnen bewusst wurde, dass sie sich mit unterrichtspraktischen Herausforderungen im Kontext von VR und AR auseinandersetzen müssen und unerwartete Schwierigkeiten auftreten können („Resilienz“ und „Lösungsfähigkeit“, ebd.). Hier zeigt sich umso mehr, dass Future Skills wie Lösungsfähigkeit, Eigeninitiative, Resilienz, Konfliktfähigkeit und Veränderungskompetenz (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021) eine wesentliche Bedingung für den Erwerb VR-/AR-bezogener Kompetenzen im Makerspace waren.

5 DI Mathematik Pos. 66.

6 DI Musik Pos. 7.

7 Abschlussdiskussion (AD) Geografie Pos. 29.

4.2 Erste Ansätze eines Modells für VR-/AR-bezogene Kompetenzen in der Hochschullehre und ihre Einordnung in die Future Skills

Im Laufe der zwei Zyklen konnten erste Ansätze eines Modells für VR-/AR-bezogene fächerverbindende Kompetenzen in der Hochschullehre herausgestellt werden, die im Spiegel der Future Skills (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021; Ehlers, 2020) betrachtet werden können und sich den drei Kompetenzfeldern 1) Subjekt, 2) Objekt und 3) Organisation nach Ehlers (2020, S. 61) zuordnen lassen. Dabei lag ein Fokus auf Virtual Reality, da bei den meisten Fächern VR-Aktivitäten im Vordergrund standen. Es zeigte sich zudem, dass eine Unterscheidung zwischen Kompetenzen, die für VR nötig sind, und Kompetenzen, die mit VR möglich sind, bedeutsam ist (s. Abb. 3). Für VR nötig sind demnach grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten, die die Erstellung und Reflexion von VR-Lernumgebungen im Rahmen eines Hochschulseminars begünstigen. Kompetenzen, die mit VR möglich sind, gehen über allgemeine digitale Medienkompetenzen (z. B. KMK, 2017) hinaus, stellen fächerverbindende Kompetenzen dar und eröffnen neue Perspektiven.

Kompetenzen wie kritisches Denken, Reflexionsfähigkeit, Frustrationstoleranz, Empathiefähigkeit, Perspektivwechsel, Gestaltungskompetenz und Antizipationsfähigkeit waren für VR und die Erstellung eigener virtueller Lernumgebungen nötig. Hier sind Parallelen zu den Future Skills erkennbar. Zudem konnten die Aktivitäten innerhalb des Projekts zur „Stärkung der eigenen Persönlichkeit“ (Ehlers, 2020, S. 24) beitragen. Studierende mussten sich beispielsweise in die Perspektive der Schüler:innen hineinversetzen und „aus deren Perspektive [...] überleg[en], was die Anwendung können soll“⁸ („Nutzerzentriertes Design“: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021). Sie mussten antizipieren, wie Schüler:innen mit gestalterischen Elementen oder ethischen Überlegungen umgehen und die virtuelle Exkursion wahrnehmen könnten („Digital Ethics“; ebd., und „Ethische Kompetenz“; Ehlers, 2020). So wurden Gestaltungselemente wie z. B. Audioaufnahmen, Arbeitsaufträge oder

8 AD Musik Pos. 60.

die Auswahl der 360°-Aufnahmen kritisch hinterfragt und bewusst eingesetzt („Design Thinking Kompetenz“ und „Entscheidungskompetenz“; ebd.) und somit Kompetenzen auf Subjektebene („Individuell-entwicklungsbezogene Future Skills“) mit Kompetenzen der Objektebene („Individuell-objektbezogene Kompetenzen“ ver-schränkt (ebd., S. 61). Andere Studierende mussten wiederum feststellen, dass sie mögliche Lernschwierigkeiten nur schwer antizipieren konnten und „nicht berücksichtig“⁹ haben („Ambiguitätskompetenz“: Ehlers, 2020).

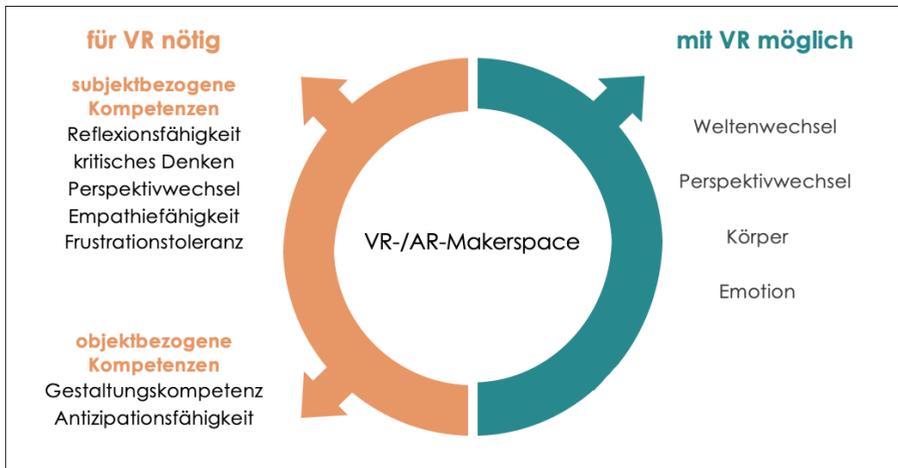


Abb. 3: Modell VR-/AR-bezogener Kompetenzen (eigene Darstellung; bezogen auf Ehlers, 2020)

9 DI Musik Pos. 71.

Eine notwendige Frustrationstoleranz äußerte sich demzufolge bei der Evaluation der Unterrichtserprobungen in der Lehrveranstaltung¹⁰, weil Studierende lernen mussten, „mit Fehlern und Rückschritten um[zu]gehen“ (ebd., S. 3). Hierbei reflektierten sie, dass z. B. intendierte Inhalte nicht erfolgreich vermittelt werden konnten, „die VR-Exkursion, die wir [die Studierende, Ergänzt. d. Verf.] erstellt haben, gar nicht mal so gut ist“¹¹ oder unvorhersehbare technische Herausforderungen bestritten werden mussten. Insofern waren Konfliktfähigkeit, Resilienz (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021) sowie eine Reflexionskompetenz auf subjektbezogener Ebene (Ehlers, 2020, S. 72) notwendig. Darüber hinaus konnten über die Ergebnisse der einzelnen Fächer hinweg Überschneidungen in vier verschiedenen Dimensionen ermittelt werden, die mit VR möglich sind: 1) Weltenwechsel, 2) Perspektivwechsel, 3) Körper und 4) Emotion. Ein Weltenwechsel ist in einem besonderen Maße mit Virtual Reality als Medium möglich, da „sie [Anwender:innen; Ergänzt. d. Verf.] in einer Welt [sind] und [...] quasi mit dieser Welt [interagieren]“¹². Dies kann in dem Maße nur schwer über andere Medien initiiert werden. Zudem kann dadurch ein Transfer des (quasirealen) Erlebens im virtuellen Raum in die eigene Lebenswelt fachinhaltlich und emotional stattfinden. Dies wurde u. a. in einer gemeinsamen Reflexionsphase mit den beteiligten Fächern deutlich, als „VR/AR als eine Variante im digitalen Zeitalter“ beschrieben wurde, in der „wir analog und digital miteinander verweben“¹³. Ein Perspektivwechsel ist hinsichtlich der Produktion von VR-Lernumgebungen einerseits aus der Perspektive der Entwickler:innen und andererseits aus der Perspektive der Anwender:innen möglich. Dabei muss bei der Entwicklung von virtuellen Exkursionen z. B. im Vorfeld überlegt werden („Reflexionskompetenz“, Ehlers, 2020, S. 72), „wie nehmen Leute diesen Ort wahr, wenn ich es [die Exkursion; Ergänzt. d. Verf.] so und so konstruiere“¹⁴. Bezogen auf den unterrichtlichen Kontext muss zwischen dem eigenen Erleben der Lehrkraft in VR,

10 DI Geografie Pos. 19.

11 AD Geografie Pos. 29.

12 DI Informatik Pos. 60.

13 Gruppendiskussion der Dozierenden Pos. 197.

14 AI Geografie Pos. 137.

dem antizipierten Erleben der Schüler:innen sowie dem tatsächlichen individuellen Erleben der Schüler:innen unterschieden werden, weil man „nicht davon ausgehen [kann], dass das, was jetzt erlebt wurde, genau so erlebt wurde, wie man es selber erlebt hat“¹⁵. Das Erleben von VR kann insofern variieren, als dass die Wahrnehmung einer anderen Person oder eines anderen Körpers, einer anderen Situation oder Zeit sowie einer anderen Dimension (Scale) erfolgen kann. Beim Erleben von VR spielt insbesondere der Körper eine wichtige Rolle, da dieser einerseits bei der Konzeption virtueller Exkursionen „[von vornherein] mitgedacht“¹⁶ wird und in virtuellen Lernumgebungen auch eine Interaktion z. B. mit mathematischen Körpern erfolgen kann, indem „Objekte, mit denen wir sonst nicht interagieren können, interagierbar“¹⁷ werden. So können beispielsweise „abstrakte mathematische Objekte [...] für Schülerinnen und Schüler [greifbar] und erlebbar“¹⁸ werden. Vor diesem Hintergrund muss immer reflektiert werden, „wie unsere Körper mit der virtuellen Umgebung interagieren [und dass] menschliche Körper [...] selbst das Interface sind, mit dem wir Zugang zur virtuellen Welt bekommen“¹⁹. Zuletzt konnte fachübergreifend festgestellt werden, dass Emotionen eine große Bedeutung zukommt. Demnach würden „[...] viele Studierende unterschätzen, dass VR immer sehr eng mit Emotionen verbunden ist, auch wenn wir uns [...] [zum Beispiel] mit Äquivalenzumformungen mit einer Balkenwaage beschäftigen“²⁰. Daher sollten ein achtsamer und reflektierter Umgang sowie eine Reflexion hinsichtlich der engen Beziehung von Körper, Emotion und Raumerleben in VR erfolgen.

15 DI Geografie Pos. 131.

16 Gruppendiskussion der Dozierenden Pos. 338.

17 AD Mathematik Pos. 243.

18 DI Mathematik Pos. 122.

19 Gruppendiskussion der Dozierenden Pos. 331.

20 AD Mathematik Pos. 44.

5 Limitationen und Ausblick

Das Lernen und Gestalten im interdisziplinären Makerspace verlangte den Studierenden von Beginn an ein hohes Maß an Verantwortung für ihre eigenen Projekte ab. Zur Erstellung ihrer virtuellen Lernumgebungen für den Unterricht waren sie aufgefordert, „sich selbstgesteuert Informationen und Unterstützung [zu] organisieren“ (Schön & Ebner, 2020, S. 35). Während einige Studierende diese Verantwortung an- und übernahmen und sich auf das Format einließen, stellte diese ungewohnte Arbeitsweise und Seminarform andere Studierende vor große Herausforderungen, die bis zur Ablehnung des Projekts reichten. Bei diesen Studierenden konnten eine geringe Ausprägung von Selbstmanagement, Selbstorganisationskompetenz, Eigenverantwortung und Cognitive Load Management (Ehlers, 2020, S. 71) beobachtet werden.²¹ Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde der Makerspace im zweiten Zyklus überarbeitet: Im Wintersemester wurden noch interdisziplinäre Teams aus Studierenden unterschiedlicher Fächer mit unterschiedlichen Perspektiven gebildet, die Reflexionsimpulse für einen gemeinsamen Austausch erhielten (Ehlers, 2020, S. 22). Die Vernetzung unter den Studierenden mithilfe der Studierendenteams gestaltete sich jedoch schwierig, da sie u. U. mit einem fächerübergreifenden von und miteinander Lernen sowie vernetzten Denken zwischen den verschiedenen Disziplinen nicht vertraut waren. Die Intention der „Reflexions- und Sharingwerkstatt“ (ebd., S.19) der interdisziplinären Teams konnte daher nicht erfolgreich umgesetzt werden, weshalb die Teams im zweiten Durchgang nicht mehr Bestand hatten. Die Verantwortung zur Vernetzung wurde auf die Dozierenden übertragen. Um dennoch interdisziplinären Austausch unter den Studierenden und ebenso mit den Dozierenden zu gewährleisten, wurde stattdessen im Sommersemester eine „Ideenwerkstatt“ durchgeführt, bei der die Studierenden ihre geplanten Produkte mit Beteiligten verschiedener Fächer diskutieren und reflektieren konnten.

Hervorzuheben ist, dass die Fächer von der gegenseitigen Expertise profitieren konnten, indem ein regelmäßiger Austausch, eine kollegiale Intervention und Reflexion

21 DI Musik Pos. 19.

stattfand und sich dadurch Synergien ergeben haben. Hinsichtlich der Interdisziplinarität wurden universitäre Rahmenbedingungen (z. B. Studienstrukturen) z. T. als Einschränkung wahrgenommen. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass Motivation und Bereitschaft bei Studierenden sowie Dozierenden notwendig sind und gemeinsame Veranstaltungen als Ausgangspunkt und zur Verstetigung einer interdisziplinären Zusammenarbeit (Klein-Wiele et al., 2023, S. 129) unabdingbar sind.

Das Projekt VReiraum konnte durch die Projektaktivitäten, die interdisziplinäre Kollaboration verschiedener Fachdisziplinen und die wissenschaftliche Begleitforschung Gelingensbedingungen zur Vermittlung VR-/AR-bezogener Kompetenzen extrahieren. Erste Ansätze eines Modells für VR-/AR-bezogene Kompetenzen zeigen die Verbindung zu Future Skills, weshalb diese zusammen betrachtet werden können und sollten. Die zukünftige Hochschullehre sollte verstärkt und flexibel auf die Bedarfe der Studierenden reagieren, individuelle Lernerfahrungen, einen Transfer in die Praxis sowie Freiräume ermöglichen und Wissen und Erfahrungen fachübergreifend teilen.

Aus dem Projekt VReiraum nehmen die Projektbeteiligten wertvolle Erkenntnisse und Erfahrungen mit, die in weiterer gemeinsamer Kollaboration in Forschung, Lehre und Hochschulentwicklungsaktivitäten münden. Studierende sollen so auch zukünftig von der Expertise und den verschiedenen Perspektiven der Fächer auf VR und AR profitieren und bei der Umsetzung eigener Projekte bestmöglich interdisziplinär betreut und beraten werden. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Projekt VReiraum zeigen, dass die Interdisziplinarität, das Engagement aller Projektbeteiligten und der Wissensaustausch von zentraler Bedeutung waren und zur „Integration der Future-Skills-Vermittlung“ (Meyer-Guckel et al., o. J., S. 13) beigetragen haben. Einerseits lieferten die erworbenen Kompetenzen zu VR/AR (s. Abb. 3) einen wertvollen Beitrag zur fachspezifischen Medienbildung der Lehramtsstudierenden. Andererseits wurde im Zuge der zwei Zyklen deutlich, wie ein interdisziplinäres Arbeiten in Form eines Makerspace in der Hochschullehre gelingen kann und Konsequenzen für zukünftige Entwicklungen der Hochschuldidaktik gezogen. Diese gilt es in zukünftigen Pilotprojekten zu implementieren und zu erweitern.

6 Literaturverzeichnis

Braßler, M. (2023). Interdisziplinäres Lehren und Lernen – Eine Betrachtung aus konstruktivistischer, bildungstheoretischer und konstruktionistischer Perspektive. In M. Braßler, S. Brandstädter & S. Lerch (Hrsg.), *Interdisziplinarität: Zur Bedeutung in der Hochschullehre* (S. 31–44). Bielefeld: wbv.

Brendel, N. & Mohring, K. (2020). Virtual-Reality-Exkursionen im Geographiestudium – neue Blicke auf Virtualität und Raum. In L. Blasch, T. Hug, P. Missomelius & M. Rizzoli (Hrsg.), *Medien – Wissen – Bildung: Augmentierte und virtuelle Wirklichkeiten* (S. 189–204). Innsbruck: University press.

Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills. Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft. Zukunft der Hochschulbildung – Future Higher Education*. Wiesbaden: Springer.

Flick, U. (2020). Triangulation. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie, Bd. 2 Designs und Verfahren* (S. 185–199). Springer.

Hatch, M. (2013). *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. New York: McGraw-Hill.

Klein-Wiele, J., Kuhn, M. & Mandel, H. (2023). Mit interdisziplinären Studierendenteams Fragestellungen zur nachhaltigen Mobilität bearbeiten – Praxisbericht zur interdisziplinären Lehre. In M. Braßler, S. Brandstädter & S. Lerch (Hrsg.), *Interdisziplinarität in der Hochschullehre* (S. 117–134). Bielefeld: wbv.

KMK. (2017). *Bildung in der digitalen Welt*. Strategie der Kulturministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf, Stand 24. Oktober 2023.

KMK (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt*. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf, Stand 15. Jänner 2024.

Kruse, J. (2015). *Qualitative Interviewforschung. Ein integrativer Ansatz*. Weinheim: Beltz Juventa.

Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.

Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Beltz Juventa.

Meyer-Guckel, V., Klier, J., Kirchherr, J. & Winde, M. (o. J.). *Future Skills: Strategische Potenziale für Hochschulen*. Future Skills Diskussionspapier 3. https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/380523/future_skills_strategische_potenziale_fuer_hochschulen_5_.pdf?sequence=1, Stand 24. Oktober 2023.

OECD (2023). *Teaching for the Future: Global Engagement, Sustainability and Digital Skills*. Paris: International Summit on the Teaching Profession, OECD Publishing.

Schön, S., Ebner, M. & Grandl, M. (2019). Makerspaces als Kreativ- und Lernräume. Werkstätten mit digitalen Werkzeugen aus Perspektive der Erwachsenenbildung. *Magazin erwachsenenbildung.at* (35/36), 13/01–13/12. <http://www.erwachsenenbildung.at/magazin/19-35u36/meb19-35u36.pdf>, Stand 24. Oktober 2023.

Schön, S. & Ebner, M. (2020). Ziele von Makerspaces. Didaktische Perspektiven. In V. Heinzl, T. Seidl & R. Stang (Hrsg.), *Lernwelt Makerspace: Perspektiven im öffentlichen und wissenschaftlichen Kontext* (S. 33–47). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. <https://doi.org/10.1515/9783110665994-004>

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. (2021). *Future Skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel*. Diskussionspapier Nr. 3. <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021>, Stand 24. Oktober 2023.

Svenja Janina Hartwig¹ (Witten)

Überfachliche Lehrevaluation: Eine partizipative Instrumentkonzeption

Zusammenfassung

Bei der hochschulischen Lehrevaluation ist eine möglichst gute Passung des Instruments mit den Rahmenbedingungen der Veranstaltung anzustreben. Insbesondere in transdisziplinären und heterogenen Veranstaltungen ist eine Anpassung der üblichen Evaluationsinstrumente angezeigt, um eine günstige Datenqualität zu erreichen. Der vorliegende Beitrag stellt Prozess und Ergebnis der partizipativen Entwicklung eines solchen Fragebogens vor. Das Instrument legt einen Fokus auf die Anpassung der Items an die Bedarfe überfachlicher Lehrveranstaltungen in unterschiedlichen Bereichen sowie auf die Möglichkeit einer flexiblen Anpassung. Weitere Schritte und Perspektiven werden abschließend diskutiert.

Schlüsselwörter

Lehrevaluation, Partizipative Evaluation, Interdisziplinarität

1 Universität Witten/Herdecke; svenja.hartwig@uni-wh.de; <https://www.uni-wh.de/detailseiten/kontakte/svenja-hartwig-3039/f0/>; ORCID 0009-0002-4860-1617

Interdisciplinary Teaching Evaluation: A Participative Instrument Design

Abstract

In higher education teaching evaluation, the best possible fit of the instrument with the framework conditions of the course should be strived for. Especially in transdisciplinary and diverse courses, an adaptation of the usual evaluation instruments is indicated in order to achieve a favorable data quality. This article presents the process and result of the participatory development of such a questionnaire. The instrument focuses on the adaptation of the items to the needs of interdisciplinary courses in different areas as well as on the possibility of a flexible adaptation. Further steps and perspectives are discussed in the end.

Keywords

Teaching Evaluation, Participatory Evaluation, Interdisciplinarity

1 Theoretische Einbettung

Die Evaluation von Lehrveranstaltungen ist eine der Voraussetzungen für qualitativ hochwertiges Lehren und Lernen an Hochschulen (vgl. Boentert, 2021; Metz-Gökkel, Kamphans & Scholkmann, 2012). Durch Evaluationen werden vielfältige Daten gewonnen, ausgewertet und nutzbar gemacht, die direkt für den praktischen Einsatz in der Hochschullehre relevant sind. Der Anspruch von Evaluationen an Hochschulen geht also über einen reinen Erkenntnisgewinn hinaus (Stockmann, 2002) und zielt auf die aktive Veränderung von Didaktik bzw. Lehr-Lernprozessen ab (vgl. Ditzel, 2019; Traxler & Schöftner, 2021). Neben verschiedenen anderen Instrumenten werden vor allem summative Lehrveranstaltungsevaluationen am Ende jedes Semesters eingesetzt (vgl. Döring & Bortz, 2016).

Eine gute Passung von gewählten Evaluationsmaßnahmen und -instrumenten zu den spezifischen Gegebenheiten und Fragestellungen der betrachteten Lehrveranstaltung ist eine zentrale Anforderung an qualitativ hochwertige Evaluationen (vgl. Boentert, 2021; Seval Arbeitsgruppe Hochschulentwicklung und Evaluation, 2018). In Organisationseinheiten von Hochschulen, die inhaltlich und methodisch sehr heterogene Lehrveranstaltungen anbieten und darüber hinaus im Gegensatz zu Fachstudiengängen vor allem auf überfachlichen Kompetenzerwerb ausgelegt sind, ist die Passung der fachbezogenen Fragebögen zum Evaluationsgegenstand oftmals jedoch nicht hinreichend (vgl. Koppenborg, Landmann & Mörsch, 2021). Da fachbezogene Items diese Kompetenzen nicht adäquat erfassen, kann es zu Compliance- und Rücklaufproblematiken und somit einer geringeren Datenqualität kommen. Auch eine nicht ausreichende Individualisierung entsprechend der Bedarfe und Fragestellungen der Lehrpersonen kann sich entsprechend auswirken und zudem einen übermäßigen Anteil an Missings bedingen (Gandlgruber, 2019).

Durch eine partizipative Entwicklung eines Evaluationsinstruments, bei dem zentrale Akteur:innen einbezogen werden, wird hingegen eine möglichst hohe Anpassung an die tatsächlich gegebenen Lehr-Lernrealitäten erreicht (vgl. Scheidig, 2022). Der aktive Einbezug vorhandener Expertise von an dem Evaluationsprozess beteiligten Personen kann beispielsweise durch qualitative Verfahren wie Einzel- oder

Gruppeninterviews erfolgen. Partizipativen Evaluationsansätzen ist unter anderem auch der Vorteil inhärent, dass die generierten Ergebnisse mit einer höheren Wahrscheinlichkeit von den Datenerhaltenden, hier also den Lehrpersonen, akzeptiert werden und auch zu Änderungen in der Lehr-Lernpraxis führen (vgl. Brandes & Schaefer, 2013).

Dies kann mittelfristig auch die Compliance der Studierenden und Lehrenden erhöhen, da sie zurückgemeldet bekommen, dass ihr Feedback wahrgenommen und in Entwicklungsprozesse einbezogen wird. Dass aus der aktiven Teilnahme an Evaluationen und den genutzten, vor allem zeitlichen und reflexiven, Ressourcen erlebbare Konsequenzen folgen, steigert darüber hinaus auch das Gefühl der Selbstwirksamkeit (vgl. Bandura, 1977). Eine so erhöhte Motivation seitens der Befragten kann zudem den weiteren Evaluationsprozess im Sinne einer Qualitätskultur zusätzlich unterstützen, beispielsweise durch eine bessere Qualität der generierten Daten, die Art der Rückmeldungen oder auch eine quantitativ höhere Rücklaufquote. Letztere wird unter anderem benötigt, um ein möglichst breites, valides Bild der Einschätzungen von Studierenden zu erhalten. Allerdings ist zu beobachten, dass Studierende mittlerweile eine gewisse Befragungsmüdigkeit aufweisen (vgl. Hauss & Seyfried, 2019). Eine bedachte Fragebogenkonzeption sowie vor allem eine gute Feldpflege im Sinne einer wertschätzenden, transparenten Ansprache der potenziell Teilnehmenden können dem entgegenwirken (vgl. Gndlgruber, 2019). Darüber hinaus können individuell anpassbare Fragebögen dazu beitragen, dass unter den Lehrpersonen eine höhere Akzeptanz der Lehrevaluation gegenüber herrscht (vgl. Scheidig, 2022) und sie dementsprechend diese auch proaktiv den Studierenden anbieten und die Wichtigkeit von Evaluationen thematisieren. Dies bestärken auch einschlägige Fachgesellschaften (vgl. DSG, 2020).

Der vorliegende Beitrag möchte einen Einblick in die Konzeption eines Instruments geben, das diese Herausforderung adressiert. Der entwickelte Fragebogen ist dabei einerseits standardisiert und entspricht gängigen Evaluationsstandards (vgl. Degeval, 2016; Moosbrugger & Kelava, 2020; Seval, 2018), andererseits ist er aber auch an die besondere Lage des Curriculums in einer Organisationseinheit für überfachlichen Kompetenzerwerb angepasst. Die Entwicklung des standardisierten, flexibel

anpassbaren Fragebogens geschieht am Beispiel des Studium fundamentale an der Universität Witten/Herdecke (UW/H). Methodisch wurde hierbei ein partizipativer Ansatz mit einem quantitativen Fokus gewählt, der zudem einige offene Fragen beinhaltete (vgl. Brandes & Schaefer, 2013; Kelle, 2018).

2 Das Studium fundamentale an der Universität Witten/Herdecke

Inter- und transdisziplinäre Kompetenzen rückten in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der hochschulischen Ausbildung (vgl. Hütig, 2020). Entsprechendes Lehren und Lernen findet an der UW/H organisatorisch zentral und zeitlich intensiv in den Lehrveranstaltungen des sogenannten Studium fundamentale statt (vgl. Universität Witten/Herdecke, 2023). Die Lehrveranstaltungen im Studium fundamentale sind inhaltlich, methodisch und hinsichtlich der Lehr-Lernziele als sehr heterogen zu bezeichnen. Sie sind in vier übergeordneten konzeptionellen Bereichen angesiedelt: *Reflexionsraum Wissenschaft*, *Kritische Zeitgenossenschaft*, *Selbst und Persönlichkeit* und *Ressource Kunst*. Der bisherige Evaluationsbogen zu den Lehrveranstaltungen war stark auf den Lernzuwachs und fachbezogene Kompetenzen fokussiert. Im Studium fundamentale sollen vor allem aber überfachliche Fähigkeiten wie Reflexionsfähigkeit, kritische Auseinandersetzung mit aktuellen gesellschaftlichen Themen und die eigene Persönlichkeitsbildung im Vordergrund stehen. Aufgrund dessen muss auch die Evaluation wie oben beschrieben einer anderen Logik folgen und benötigt somit speziell angepasste Konzepte, Methoden und Instrumente (vgl. Koppenborg et al., 2021). Insbesondere die Dozierenden im Schwerpunkt *Ressource Kunst* melden häufig zurück, dass der uniweite Fragebogen für ihre Veranstaltungen nicht passend ist und keinen ausreichenden Erkenntnisgewinn für sie liefert.

Die relative Freiheit des Hochschulgesetzes in Nordrhein-Westfalen (vgl. Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019) ermöglicht eine individualisierte Anpassung der Lehr-evaluationen in den einzelnen Orga-

nisationseinheiten. Darüber hinaus war für das dargestellte Vorhaben die Evaluationsordnung der UW/H als übergeordnete Institution relevant (vgl. Universität Witten/Herdecke, 2022). Hier wird die spezifische Zielsetzung der sinnvollen und passenden Rückmeldungen an die Dozierenden genannt, was auch eine der Absichten ist, die mit dem Projekt der in diesem Text dargestellten Neukonzeption des Instrumentes erreicht werden soll. Die Konkretisierung der Umsetzung erfolgt nun im nachfolgenden Abschnitt.

3 Methodische Umsetzung

Ziel der Neukonzeption der Lehrevaluation war es, ein passgenaues Online-Evaluationsinstrument für die Lehrveranstaltungen im Studium fundamentale zu entwickeln. Hierbei sollten vor allem die verschiedenen inhaltlichen Bereiche berücksichtigt und die *Ressource Kunst* sinnvoll abgebildet werden, was bedeutet, dass jeweils angepasst sinnvolle Items konzipiert werden mussten. Darüber hinaus sollte es flexibel an die Bedarfe der einzelnen Dozierenden angepasst werden können.

Vor diesem Hintergrund bestand das methodische Vorgehen einerseits aus einer intensiven Recherche zu relevanten Quellen. Hierbei wurde nicht nur die aktuelle Forschungs- und Anwendungsliteratur gesichtet, sondern darüber hinaus wurden auch (hochschul-)politische Texte sowie Literatur zur Test- und Fragebogenkonstruktion im Bereich der Evaluation einbezogen. Andererseits wurde im Sinne einer partizipativen Evaluationskonzeption die Expertise von Studierenden und Lehrenden an der UW/H sowie von Mitarbeitenden des *WittenLab. Zukunftslabor Studium fundamentale* als Institution, in der das Studium fundamentale angesiedelt ist, genutzt. Diese Mitarbeitenden haben durch ihre zumeist langjährige Tätigkeit im Studium fundamentale einen besonders geschulten Blick und Erfahrungswissen zu den Bedarfen und Problemlagen in Bezug auf die hier angesiedelten Lehrveranstaltungen. Darüber hinaus vertreten sie insbesondere die unterschiedlichen inhaltlichen Bereiche, sodass sichergestellt wurde, dass Personen mit Expertise in den jeweiligen Bereichen partizipativ am Prozess der Instrumententwicklung mitwirken konnten (vgl. Brandes &

Schaefer, 2013). Diese methodische Vorgehensweise, die unterschiedliche Quellen integriert, vor allem aber auch einen Fokus auf qualitative Elemente legt, wird zugleich in der aktuellen Forschungsliteratur empfohlen (vgl. Kelle, 2018; Metje & Kelle, 2016).

Neben der aktuellen Forschungs- und Anwendungsliteratur wurden die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Soziologie zum Umgang mit studentischen Lehrveranstaltungsevaluationen (vgl. DSG, 2020) sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen der Evaluationsordnung der UW/H (vgl. Universität Witten/Herdecke, 2022) und des Hochschulgesetzes Nordrhein-Westfalen (vgl. Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019) gesichtet und einbezogen. Zur Sicherstellung der Qualität des Instruments wurde mit Bezug zu den Standards für Evaluation an Hochschulen (vgl. Degeval, 2016; Seval, 2018) und der Fragebogenkonzeption generell (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2020) gearbeitet. Der partizipative Anspruch wurde durch die Expertise von Hochschulangehörigen erfüllt. Hierzu gehörten insbesondere die Rückmeldungen von Studierenden zu der aktuellen Evaluationspraxis aus offenen Fragen in der Lehrevaluation im Wintersemester 2021/2022 und im Sommersemester 2022 und die Rückmeldungen von Lehrenden im Wintersemester 2021/2022. Alle Studierenden, die an der Lehrevaluation teilnahmen, wurden in diesem Kontext mit dem Item: „Wir überarbeiten derzeit die Lehrveranstaltungsevaluation in UWE und möchten sie besser an das Stufu anpassen. Welche aktuell hier verwendeten Fragen passen Ihrer Meinung nach weniger für die Stufu-Seminare und welche Aspekte fehlen Ihnen in der Befragung?“ um Rückmeldung zur Evaluation gebeten. Der Fragebogen für die Dozierenden enthielt fünf Items zur Evaluationspraxis, zum Beispiel „Welche Evaluationsformate geben Ihnen Informationen, die Sie für Ihre weitere Lehre nutzen können?“ und „Welche Fragen vermissen Sie in der UWE-Lehrveranstaltungsevaluation?“. Die Ergebnisse aus der Befragung wurden anschließend in halbstrukturierten Interviews vertieft. Abschließend wurde auch die Expertise der Kolleg:innen, die im Studium fundamentale lehren, einbezogen, vertretend für die verschiedenen Disziplinen und vor allem mit dem Schwerpunkt der künstlerischen Veranstaltungen.

Es wurde ein Instrument mit einer Kombination aus geschlossenen und offenen Antwortformaten angestrebt, um die Vorteile beider Herangehensweisen zu vereinen (vgl. Kelle, 2018). Dadurch können zudem sowohl die Wünsche und Bedarfe der Lehrpersonen berücksichtigt als auch praktische Fragestellungen nach quantitativen Einschätzungen und Vergleichsmöglichkeiten angeboten werden. Die etablierten Prinzipien der Test- und Fragebogenkonstruktion (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2020) wurden bei der Konstruktion des Instruments berücksichtigt. Dabei wurde insbesondere auf die Nützlichkeit und Ökonomie der Erhebung im Sinne von Datensparsamkeit geachtet.

Eine Differenzierung der Lehrveranstaltungen, die formal auch in der Akkreditierung des Lehr-Lernprogramms des Studiums fundamentale in den einzelnen Fachstudiengängen berücksichtigt wird, ist die der wissenschaftlichen im Gegensatz zu den künstlerisch-praktischen Lehrveranstaltungen. Unter die wissenschaftlichen Lehrveranstaltungen fallen alle Angebote der Bereiche *Reflexionsraum Wissenschaft*, *Kritische Zeitgenossenschaft* sowie *Selbst und Persönlichkeit*; die Seminare innerhalb der *Ressource Kunst* entsprechend unter die künstlerischen Veranstaltungen. Wie in der Akkreditierung ist es desgleichen hinsichtlich der Lehrevaluation sinnvoll, diese Unterscheidung zu treffen, denn verschiedene qualitative Interviews mit Expert:innen aus den jeweiligen konzeptionellen Bereichen ergaben deutlich divergierende Bedarfe hinsichtlich zu erfragender Aspekte. Diese lassen sich vor allem auf die Lernziele und die didaktischen Herangehensweisen beziehen. Aufgrund dieser Rückmeldungen wurde der Fragebogen in drei Abschnitte gegliedert (s. Kap. 5), wobei der erste und dritte Abschnitt für alle Lehrveranstaltungen im Studium fundamentale gleich ist und es für den mittleren Fragebogenteil zwei Versionen gibt. Die Version 2a) wird in allen wissenschaftlichen Seminaren dargeboten, während Version 2b) andere Items enthält, die für die künstlerischen Veranstaltungen relevant sind. Durch eine Filterbedingung bearbeiten Teilnehmende dann entsprechend ihres ausgewählten Seminars nur genau die Items, die für den jeweiligen Bereich passend sind, was zudem zu einer Verkürzung der Bearbeitungszeit für die einzelnen Perso-

nen beiträgt. Die Fragebogenteile 1) und 3) beziehen sich auf Aspekte der Lehrveranstaltung, die unabhängig von der inhaltlichen Ausrichtung für alle Dozierenden relevant sind.

Im ersten Teil des Fragebogens werden demografische und studienbezogene Angaben der Teilnehmenden, organisatorische Aspekte der Lehrveranstaltung und Rückmeldungen zur Lehrperson in den Blick genommen. Auch wird der Umgang mit zwei der wichtigsten Querschnittsthemen unserer Zeit, Aspekte des Diversitymanagements und der Nachhaltigkeit (*sozial-ökologische Herausforderungen*), erfragt (vgl. Giesenbauer, 2021; Koller, 2020). Zu den Methoden und Inhalten der Lehrveranstaltungen wurde jeweils eine offene Frage formuliert, da diese beiden Bereiche zentral für das Lehren und Lernen in einem Seminar sind und seitens der Dozierenden der Wunsch geäußert wurde, hierzu mehr und umfangreichere Informationen zu erhalten.

Wie oben beschrieben, gibt es für den mittleren Fragebogenteil zwei verschiedene Versionen: Version 2a) für die wissenschaftlichen Lehrveranstaltungen und 2b) für künstlerische Seminare. Bei der Evaluation der wissenschaftlichen Seminare liegt der Fokus auf den konstatierten Lerninhalten und -zielen sowie der Ermöglichung von Reflexionsprozessen aufseiten der Studierenden, was Kernziele der entsprechenden Lehrveranstaltungen sind. Da diese Themen für Veranstaltungen im Rahmen des Bereichs *Ressource Kunst* in einem geringen bis nicht vorhandenen Maße relevant sind, wurden hier auf Basis von Interviews mit Personen mit Expertise abweichende Items konzipiert. Dabei wurden vor allem Daten aus Interviews mit Lehrenden im Studium fundamentale, die einen künstlerischen Hintergrund hatten, einbezogen. Die neu formulierten Items beschäftigen sich vor allem mit der Wahrnehmung und Auswirkung der erlernten künstlerischen Kompetenzen der Teilnehmenden (s. Anhang).

Im Abschnitt 3) werden einerseits zum Schluss des Fragebogens wie in Lehrevaluationen üblich weitere Anmerkungen für die Lehrperson erfragt, andererseits ist hier auch der flexible Platz für etwaige von den Dozierenden formulierte Items implementiert. Mit der Einführung des Instruments soll proaktiv kommuniziert werden,

dass die Lehrpersonen hiermit erstmalig die Möglichkeit erhalten, individuelle eigene Fragen zu formulieren und mit dem Evaluationsteam abzustimmen. Bei Bedarf werden dabei auch Hilfestellung oder praktische Hinweise mit der im Team vorhandenen Expertise gegeben. Die aktuelle Literatur zeigt jedoch, dass Lehrpersonen auch ohne zusätzliche Beratung dazu in der Lage sind, sprachlich und inhaltlich adäquate Items zu formulieren (vgl. Scheidig, 2022). Aus Gründen der Praktikabilität und mit Rückbezug auf die Prämisse der Datensparsamkeit (vgl. Degeval, 2016; Moosbrugger & Kelava, 2020) soll die Maximalzahl der zusätzlichen Items drei betragen. Um Missings entgegenzuwirken, wurde darüber hinaus darauf geachtet, das Instrument bei maximalem potenziellen Erkenntnisgewinn so kurz wie möglich zu halten. Ein Richtwert ist eine Höchstzahl von 25 Items, die nicht überschritten werden sollte (Baur & Florian, 2009), um einen adäquaten Rücklauf zu erzielen, was in dem vorgestellten Instrument beachtet wurde.

4 Diskussion und Perspektiven

Der vorliegende Beitrag zeigt die Herausforderung der Evaluation nicht-fachbezogener Lehrveranstaltungen und die Chancen von adäquaten, an die jeweilige Situation angepassten Evaluationsinstrumenten auf. Die Passung von Instrument und Fragestellungen sowie weiteren relevanten Umständen ist eine Bedingung für qualitativ hochwertige Daten und entsprechende Ergebnisse (vgl. Seval, 2018). Insbesondere in der transdisziplinären Hochschullehre sind die gängigen Lehrevaluationsinstrumente meist nicht adäquat, da diese fachbezogen ausgelegt sind (vgl. Engelhardt, 2019; Koppenborg et al., 2021). Daher wurde für das Studium fundamentale an der UW/H wie in diesem Text dargestellt ein neuer, individualisierter Fragebogen konzipiert. Durch die partizipative Gestaltung der Instrumententwicklung kann von einer hohen ökologischen Validität ausgegangen werden (vgl. Brandes & Schaefer, 2013).

Die Implementation des neuen Fragebogens wird im Zuge der technischen Umstellung der Evaluationsplattform auf das bereits an vielen anderen Hochschulen etablierte Programm EvaSys – voraussichtlich im Laufe des Jahres 2023 – stattfinden. Damit werden die notwendigen Softwarevoraussetzungen geschaffen, die für das neue Instrument benötigt werden (z. B. Filterbedingungen, Randomisierung, unkompliziertes Hinzufügen von Items für einzelne Subgruppen).

Es ist zu erwarten, dass die vorgestellte grundlegende Neukonzeption der Lehrveranstaltungsevaluation unter Anwendung eines partizipativen Ansatzes dazu beitragen wird, die Quantität und vor allem auch die Qualität der Rückmeldungen der Studierenden erheblich zu erhöhen (vgl. Gandlgruber, 2019; Scheidig, 2022). Zusätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die individuell auf das Studium fundamentale zugeschnittenen Items ein größeres Erleben der Sinnhaftigkeit der Bearbeitung des Fragebogens von den Studierenden hervorrufen wird. Ein positiver Effekt davon könnte eine geringere Befragungsmüdigkeit (vgl. Hauss & Seyfried, 2019) und sogar Freude an der Möglichkeit der aktiven Mitgestaltung der Lehre durch das abgegebene Feedback sein. Des Weiteren könnte mit einer insgesamt höheren Motivation zur Teilnahme gegebenenfalls auch Selektionseffekten vorgebeugt werden (vgl. Wolbring, 2013), zumal die vorgestellte Evaluation wie dort auch vorgeschlagen nicht in der letzten Vorlesungswoche, sondern einige Zeit vorher durchgeführt wird. Proaktive Thematisierungen der Evaluationskultur sowohl mit Studierenden als auch Lehrenden sorgen im Studium fundamentale für eine Minimierung von unterschiedlichen personenbezogenen Urteilsstandards oder weiteren nicht-lehrbezogenen Einflüssen.

In dem vorgestellten Fall werden die Maßnahmen, die aus den gesammelten Rückmeldungen folgen, auch zudem über verschiedene Kanäle an die Studierenden kommuniziert, beispielsweise auf der Homepage und Social Media, sodass deutlich wird, dass das Feedback über alle Seminare hinweg gehört und umgesetzt wird. Auch studentische Wünsche zum Curriculum im Studium fundamentale wurden in der Vergangenheit abgefragt und vielfach umgesetzt. Auf Ebene der einzelnen Lehrveranstaltungen werden zusätzlich Zwischenevaluationen (angelehnt an das *Teaching Analysis Poll*) eingesetzt, sodass auch während des laufenden Semesters Feedback

proaktiv angefordert und üblicherweise anschließend auch in den Seminaren besprochen wird. Dieser intensive Kontakt und Einbezug der Studierenden und Lehrenden hat sich unserer Erfahrung nach bewährt.

Nicht zuletzt wird auch die Compliance der Lehrenden, die die jeweilige Lehrveranstaltung evaluieren lassen sollen, gestärkt, da die Option der Formulierung eigener Fragen gegeben ist. Dies kann im Sinne der Selbstwirksamkeitstheorie die Motivation zur Teilnahme und proaktiven Bewerbung der Evaluationen an die Studierenden erhöhen (vgl. Bandura & Wessels, 1994; Scheidig, 2022). Letztendlich können diese Effekte neben der angestrebten Sicherstellung der Lehr-Lernqualität mittel- und langfristig dazu beitragen, den Rücklauf der Lehrveranstaltungsevaluation zu erhöhen, und zu einer Qualitätskultur im Bereich Studium fundamentale beitragen (vgl. Boentert, 2021).

Das vorgelegte Instrument ist nicht als statisches, unveränderbares Konstrukt zu verstehen, das in dieser Form über Jahre und Jahrzehnte Bestand haben soll, ohne Änderungen zu erfahren. Es ist vielmehr eine Anpassung an die derzeitigen Ansprüche und Bedarfe im Studium fundamentale an der UW/H, die sich natürlich ebenfalls wieder ändern können (vgl. Boentert, 2021). Daher werden die Nutzung und die Erkenntnisse nach der Implementation des Fragebogens wiederum formativ im Sinne einer Metaevaluation begleitet werden (vgl. Harnar et al., 2020). Dabei sollen vor allem die Lehrenden befragt werden und es soll auf die praktische Nutzbarkeit und den Erkenntnisgewinn des neuen Instruments eingegangen werden.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass das neu konzipierte Instrument den vorher formulierten Ansprüchen genügt und die Realität der Lehr-Lernprozesse im Studium fundamentale nun deutlich besser abbildet als der vorherige fachbezogene Fragebogen. Dies wurde durch eine partizipative Gestaltung des Konzeptionsprozesses (vgl. Brandes & Schaefer, 2013) sowie den Einbezug verschiedener Arten von Literatur ermöglicht. Die so erreichte Standardisierung wird optimal ergänzt durch die Möglichkeit für die Dozierenden, flexibel Items hinzuzufügen zu können. Aufgrund aktuell noch fehlender Erfahrungen im Praxiseinsatz sowie der ausstehenden Erarbeitung eines Kompetenzmodells für das Studium fundamentale sind weitere

kleinere Anpassungen des aktuellen Instruments wahrscheinlich und im Sinne der Umsetzung von Erkenntnissen einer perspektivischen Metaevaluation durchaus gewünscht.

5 Anhang: Fragebogen zur Lehrveranstaltungsevaluation im Studium fundamentale an der UW/H

1) Allgemeine Items

Studium

- Welches ist Ihr primärer Studiengang? – *Dropdown-Liste Studiengänge*
- In welchem Fachsemester studieren Sie in diesem Studiengang? – *offen numerisch*

Veranstaltung

- Wie viel Zeit wenden Sie im Durchschnitt pro Woche für die Lehrveranstaltung auf (inkl. Sitzungszeit, Vor- und Nachbereitung etc.)? – *offen numerisch*

Die...

- räumlichen Verhältnisse
- technische Ausstattung
- Verfügbarkeit von Lehrmitteln

... waren den Anforderungen der Lehrveranstaltung angemessen.

- Ich habe in der Lehrveranstaltung Kompetenzen erworben, die mir potentiell bei dem Umgang mit den sozial-ökologischen Herausforderungen unserer Zeit helfen können.
- Die Lehr-Lernmaterialien waren barrierefrei gestaltet.

- In den schriftlichen Lehr-Lernmaterialien wurde gendersensible Sprache verwendet.
- In den Lehr-Lernmaterialien wurden Personen und/oder Lebensrealitäten dargestellt, die nicht der gesellschaftlichen Norm entsprechen (z.B. in Fallbeispielen).

Jeweils – *5-stufig* trifft überhaupt nicht zu *bis* trifft völlig zu

- Welche Methoden oder Formen des Lernens waren für Sie vor allem hilfreich und warum? – *offen*
- Welche Inhalte waren für Sie besonders wertvoll? Inwiefern waren sie für Sie bedeutend? – *offen*

Lehrperson

- Durch die Anleitung der Lehrperson wurde eine interaktive Arbeitsatmosphäre geschaffen.
- Die Erläuterungen der Lerninhalte durch die Lehrperson waren verständlich.
- Die Lehrperson strukturierte die Veranstaltung gut.
- Insgesamt bin ich zufrieden mit der Gestaltung der Lehrveranstaltung durch die Lehrperson.

Jeweils – *5-stufig* trifft überhaupt nicht zu *bis* trifft völlig zu

2) Bereichsspezifische Items

2a) Wissenschaftliche Veranstaltungen

- Die Lehrveranstaltung regte zur Reflexion an.
- Die Lernziele der Veranstaltung waren klar definiert.
- Ich habe die Lernziele der Veranstaltung erreicht.

Jeweils – *5-stufig* trifft überhaupt nicht zu *bis* trifft völlig zu

2b) Künstlerische Veranstaltungen

- Die Lehrveranstaltung hat mich zum Nachdenken über die Rolle der Künste im alltäglichen Leben angeregt.
- Meine Vorstellungen von der Schönheit haben sich erweitert.

Ich habe mehr über ...

- ... die Wirkung der Künste ...
- ... die sinnliche Wahrnehmung ...
- ... die Tätigkeit des Bewusstseins ...
- ... die Möglichkeiten nichtverbaler Kommunikation ...
- ... erfahren.

Jeweils – 5-stufig trifft überhaupt nicht zu *bis* trifft völlig zu

3) Allgemeine Items

- Von der Lehrperson formulierte Items, sofern vorhanden
- Welche Gedanken möchten Sie sonst noch zu dieser Veranstaltung teilen? – *offen*

6 Literaturverzeichnis

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191–215.

Bandura, A., & Wessels, S. (1994). In V. S. Ramachaudran (Hrsg.), *Encyclopedia of human behavior*, Band 4 (S. 71–81). Academic Press.

Baur, N., & Florian, M. J. (2009). Stichprobenprobleme bei Online-Umfragen. In N. Jakob, H. Schoen & T. Zerback (Hrsg.), *Sozialforschung im Internet: Methodologie und Praxis der Online-Befragung* (S. 109–128). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Boentert, A. (2021). Das CORE-Modell: In vier Schritten zu einem hochschulweiten Qualitätsmanagement-System. In J. Cai, H. Lackner & Q. Wang (Hrsg.), *Jahrbuch Angewandte Hochschulbildung* (S.183–197). Springer VS.
- Brandes, S., & Schaefer, I. (2013). Partizipative Evaluation in Praxisprojekten. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 3(8), 132–137.
- Canfield, C., Low, S. A., Gollnick, C., & Davis, D. (2022). Integrating Research and Extension to Improve Community Participation in Broadband Projects. *Choices*, 37(3), 1–7.
- DeGEval – Gesellschaft für Evaluation (2016). *Standards für Evaluation*. Mainz: DeGEval – Gesellschaft für Evaluation e.V.
- Ditzel, B. (2019). Wirksamkeitsfeststellung und Sinnzuschreibung. In F. Reith, B. Ditzel, M. Seyfried, I. Steinhardt & T. Scheytt (Hrsg.), *Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement an Hochschulen* (S. 55–88). Rainer Hampp Verlag.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Springer.
- DSG (2020). Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Soziologie zum Umgang mit studentischen Lehrveranstaltungsevaluationen. https://soziologie.de/fileadmin/user_upload/stellungnahmen/DGS-Stellungnahme_Lehrveranstaltungsevaluation_31.08.2020.pdf, Stand vom 1. März 2023.
- Engelhardt, P. M. (2019). *Evaluation interdisziplinärer Kompetenzen von Studierenden*. Unveröffentlichte Dissertation, Universität zu Köln.
- Gandlgruber, M. (2019). *Feldphasen bei Institutionenbefragungen. Herausforderungen und Hinweise zu ihrer Vorbereitung und Durchführung – eine Arbeitshilfe*. https://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs2019/1234_Feldphasen_bei_Institutionenbefragungen.pdf, Stand vom 8. Mai 2023.
- Giesenbauer, B. (2021). Veränderung durch Veränderung: Nachhaltige Entwicklung von Hochschulen im Huckepack der Digitalisierung. In W. Leal Filho (Hrsg.), *Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit* (S. 45–63). Springer Spektrum.
- Harnar, M. A., Hillman, J. A., Endres, C., L. & Snow, J. Z. (2020). Internal formative meta-evaluation: Assuring quality in evaluation practice. *American Journal of Evaluation*, 41(4), 603–613.

- Hauss, K., & Seyfried, M. (2019). Hochschulen im Befragungsdilemma – Gedankenexperimente und organisationale Lösungen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 14(1), 9–27.
- Hütig, A. (2020). Offene Hochschulen, interdisziplinäre Lehre: Das Studium generale als Konzept und Instrument öffentlicher Wissenschaft. In S. Selke, O. Neun, R. Jende, S. Lesench & H. Bude (Hrsg.), *Handbuch Öffentliche Soziologie* (S. 1–9). Springer VS.
- Kelle, U. (2018). „Mixed Methods“ in der Evaluationsforschung – mit den Möglichkeiten und Beschränkungen quantitativer und qualitativer Methoden arbeiten. *Zeitschrift für Evaluation*, 17(1), 25–52.
- Koller, K. (2020). Eine Querschnittsaufgabe: Gender Mainstreaming und Diversity Management in Projekten der wissenschaftlichen Weiterbildung – am Beispiel des Projektes OTH mind. In M. Bradshaw & A. Wurdack (Hrsg.), *Neue Impulse für die wissenschaftliche Weiterbildung in Ostbayern* (S. 111–124). wbv Media.
- Koppenborg, M., Landmann, M., & Mörsch, L. (2021). Evaluation überfachlicher Studienanteile an Hochschulen. Das Beispiel des ‚Studium Integrale‘ an der Universität zu Köln. *Zeitschrift für Evaluation*, 20(1), 75–99.
- Metje, B., & Kelle, U. (2016). Konstruktvaliditätsprobleme von Lehrevaluationen und die Potentiale einer Methodenintegration zur Entwicklung von Befragungsinstrumenten – eine Mixed-Methods-Studie. In D. Großmann & T. Wolbring (Hrsg.), *Evaluation von Studium und Lehre: Grundlagen, methodische Herausforderungen und Lösungsansätze* (S. 263–287). Springer VS.
- Metz-Göckel, S., Kamphans, M., & Scholkmann, A. (2012). Hochschuldidaktische Forschung zur Lehrqualität und Lernwirksamkeit. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(2), 213–232.
- Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (2019). *Hochschulgesetz*. <https://www.mkw.nrw/hochschule-und-forschung/hochschulen/hochschulgesetz>, Stand vom 8. Februar 2023.
- Moosbrugger, H., & Kelava, A. (2020). Qualitätsanforderungen an Tests und Fragebogen („Gütekriterien“). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 13–38). Springer.
- Scheidig, F. (2022). Adaptive Online-Lehrevaluation: Wie nutzen Dozierende die Möglichkeit, einen standardisierten Fragebogen optional zu ergänzen?. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 44(1), 98–109.

SEVAL Arbeitsgruppe Hochschulentwicklung und Evaluation (2018). *Qualitätsmanagement Lehrveranstaltungen. Empfehlungen für Konzipierung, Etablierung, Durchführung und Verwendung von Evaluationen*. Bern: SEVAL.

Stockmann, R. (2002). *Qualitätsmanagement und Evaluation – konkurrierende oder sich ergänzende Konzepte? (CEval-Arbeitspapier, 3)*. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.

Traxler, P., & Schöftner, T. (2021). Planung, Durchführung und Evaluation der Lehrveranstaltung „Digitale Grundbildung“. *Pädagogische Horizonte*, 5(2), 103–122.

Universität Witten/Herdecke (2022). Evaluierungsordnung der Universität Witten/Herdecke. <https://intranet.uni-wh.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=2262&token=cc20bd29a3ad23ada4251efdd68f5cda568da86d>, Stand vom 2. Februar 2023.

Universität Witten/Herdecke (2023). *Grundordnung für die Universität Witten/Herdecke*. <https://intranet.uni-wh.de/arbeiten/ordnungen/ordnungen-der-universitaet-und-der-fakultaeten#c811>, Stand vom 25. April 2023.

Wolbring, T. (2013). *Fallstricke der Lehrevaluation: Möglichkeiten und Grenzen der Messbarkeit von Lehrqualität*. (Vol. 1). Campus Verlag.



9 783758 383182

Open Access verfügbar unter
<https://doi.org/10.21240/zfhe/19-01>



www.zfhe.at