



Jg. 18 / Sonderheft Hochschullehre (April 2023)

Martin Ebner & Charlotte Zwiauer (Hrsg.)

**Digitalisierung der Hochschullehre –
Projekte österreichischer Hochschulen
2020–2024**

**Digitalisierung der Hochschullehre –
Projekte österreichischer Hochschulen
2020–2024**

Martin Ebner & Charlotte Zwiauer (Hrsg.)

**Digitalisierung der Hochschullehre –
Projekte österreichischer Hochschulen
2020–2024**

**Zeitschrift für Hochschulentwicklung
Sonderheft Hochschullehre (April 2023)**

Impressum

Zeitschrift für Hochschulentwicklung

Sonderheft Hochschullehre (April 2023)

**Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen
2020–2024**

herausgegeben vom Verein Forum Neue Medien in der Lehre Austria
Graz, 2023

Herausgeber:innen

Martin Ebner, & Charlotte Zwiauer

ISBN

9783756248216

Druck und Verlag

Books on Demand GmbH, Norderstedt

Inhalt

Vorwort	9
Editorial: Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen 2020–2024	11
<i>Martin Ebner, Charlotte Zwiauer</i>	
Pilotvorhaben als Anregung zur Lehrentwicklung – Zu den Digitalisierungsprojekten an den öffentlichen Universitäten Österreichs 2020–2024	17
<i>Peter Tremp, Markus Weil</i>	
Same same but different – eine Betrachtung der Sonderausgabe aus deutscher Perspektive	37
<i>Daniel Otto, Olaf Zawacki-Richter</i>	
Die Wirkung von MOOCs und iMooX.at aus Sicht von Kursersteller:innen	51
<i>Martin Ebner, Sarah Edelsbrunner, Maria Haas, Katharina Hohla-Sejkora, Philipp Leitner, Silvia Lipp, Bettina Mair, Sandra Schön, Iris Maria Ines Steinkellner, Ivana Stojcevic, Charlotte Zwiauer</i>	
eInformatics@Austria – Grundlehre Informatik online mit 7 MOOCs	77
<i>Friedrich Gelbard</i>	
CodeAbility Austria – Digital gestützte Programmierausbildung an österreichischen Universitäten	99
<i>Clemens Sauerwein, Ruth Breu, Stefan Oppl, Iris Groher, Tobias Antensteiner, Stefan Podlipnig, Radu Prodan</i>	

Two-Year Progress of Pilot Research Activities in Teaching Digital Thinking Project (TDT)	117
<i>Roland Ambros, Angelika Bernsteiner, Roderick Bloem, Dominik Dolezal, David Garcia, Katrin Göttl, Claudia Haagen-Schützenhöfer, Markus Hadler, Timotheus Hell, Alina Herderich, Petar Jercic, Fares Kayali, Ferenc Kemény, Christoph Kirsch, Beate Kloesch, Daniel Kocher, Karin Landerl, Jana Lasser, Elisabeth Lex, Renate Motschnig, Claudia Plant, Lisa Posch, Markus Reiter-Haas, Thomas Schubatzky, Wolfgang Slany, Ana Sokolova, Philipp Spitzer, Matthias Steinböck, Yllka Velaj, Pelin Yüksel-Arslan (Wien)</i>	
DigiFit4All – Kompetenzen als Basis für Digitalisierung in der Lehre	137
<i>Stefan Pasterk, Nina Lobnig, Lisa Kuka, Marina Rottenhofer, Stefan Oppl, Gerald Futschek, Michael Hörmanseder, Frankziska Tiefenthaller, Andreas Bollin</i>	
Verschränkte Lernwelten: physisch, virtuell, seamless	159
<i>Corinna Stiefelbauer, Andrea Ghoneim, Petra Oberhumer, Oliver Vettori</i>	
Handlungsfelder und attraktive Lösungen für Open Educational Resources im österreichischen Hochschulraum	181
<i>Martin Ebner, Raman Ganguly, Ortrun Gröblinger, Claudia Hackl, Daniel Handle-Pfeiffer, Michael Kopp, Kristina Neuböck, Alexander Schmölz, Sandra Schön, Charlotte Zwiauer</i>	
Das Community-Programm mit dem „Mehr“ für Studierende und ihr Studium: PLUSTRACK – Connecting you!	199
<i>Stefan Reiss, Eline Leen-Thomele, Maria Tulis, Julius Möller, Anna Moser, Georg Zerle, Eva Jonas</i>	
Learning Analytics – Studierende im Fokus	223
<i>Larissa Bartok, Mana-Teresa Donner, Martin Ebner, Nicole Gosch, Daniel Handle-Pfeiffer, Sandra Hummel, Gisela Kriegler-Kastelic, Philipp Leitner, Tiantian Tang, Hristina Veljanova, Christoph Winter, Charlotte Zwiauer</i>	
PASSt – Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement	251
<i>Shabnam Tauböck, Anna Schöfecker, Karl Ledermüller, Maria Krakovsky, Sukrit Sharma, Markus Reismann, Christian Gregor Marschnigg, Gerhard Mühlbacher, Julia Spörk, Michael Schadler, Gabriel Wurzer</i>	

Projekt „Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin“	279
<i>Martin Baumgartner, Christian Fazekas, Klaus-Martin Simonic, Christian Vajda, Katrin Michlmayr-Brand, Gernot Lecaks, Katharina Steininger-Kaar, Clemens Gangl, Georg Dorffner</i>	
Better safe than sorry – Optimierung von universitärer Bildnutzung	301
<i>Charlotte Reuß</i>	
Future Skills in Forschung und Lehre in Hinblick auf digitale und soziale Transformation	315
<i>Kerstin Pell, Alexander Damianisch, Wolfgang Fiel, Isabell Grundschober, Stephanie Nestwal</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.

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

Editorial: Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen 2020–2024

1 Zur Ausgabe

Im Rahmen der österreichweiten Ausschreibung „Vorhaben zur digitalen und sozialen Transformation in der Hochschulbildung“ des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) wurden 2020 insgesamt 50 Millionen Euro Fördermittel für 34 in einem Begutachtungsverfahren ausgewählte Projekte vergeben [Link]. Gefördert werden zukunftsweisende Kooperationsprojekte, die den Anspruch haben, innerhalb ihrer Laufzeit bis 2024 strukturverändernd in das Universitätssystem hineinzuwirken.

Die Zeitschrift ZFHE bietet nun mit drei Sonderausgaben den Projekten die Möglichkeit, ihre Projektergebnisse und -erfahrungen einem breiten (wissenschaftlichen) Publikum im Open-Access-Publikationsformat frei zugänglich zu machen. Die Sonderausgaben widmen sich explizit den drei Handlungsfeldern der Digitalisierungsprojekte Lehre, Forschung, Administration, wobei dieses Heft auf die lehrbezogenen Projekte fokussiert.

2 Die inhaltlichen Fragen

In diesem Call wurden die genehmigten Digitalisierungsprojekte der Hochschullehre aus der Ausschreibung 2019 explizit eingeladen, ihre Forschungsergebnisse oder Projektstände zu präsentieren. Es geht in den Beiträgen nicht um eine umfassende Projektdarstellung, vielmehr soll für die Leser:innenschaft aufgezeigt werden, in-

1 E-Mail: martin.ebner@tugraz.at



wiefern das jeweilige Projekt zur digitalen und sozialen Transformation der österreichischen Hochschullehre beiträgt und damit einen Mehrwert für die österreichische Hochschullandschaft schafft. So sollen die Beiträge z. B. ein zentrales Forschungsergebnis aus dem Projekt darlegen oder zu relevanten Projektarbeiten bzw. Projektergebnissen berichten (siehe „Informationen zur Einreichung“). Weiters sollen sie eine analytische Ausrichtung haben und auf den jeweiligen Forschungs- und Entwicklungsstand Bezug nehmen.

3 Das Heft

Insgesamt wurden 13 Beiträge für dieses Heft eingereicht. Sämtliche eingereichten Beiträge wurden in einem Vorab-Review-Verfahren auf ihre Qualität hin überprüft und danach mit konstruktiven Kommentaren von international erfahrenen Gutachter:innen (Friendly-Review-Verfahren) unterstützt.

Um den internationalen – vor allem deutschsprachigen – Diskurs zur digitalen Transformation der Hochschullehre voranzutreiben, wurden von den Herausgeber:innen darüber hinaus im Vorfeld renommierte Wissenschaftler:innen aus der Schweiz und Deutschland eingeladen, ihre Einschätzung zu den Beiträgen einzubringen. Nach Sichtung der Einreichungen stellen diese Expert:innen jeweils einen eigenen Artikel zur Verfügung, welcher hilft, die österreichischen Beiträge zu kontextualisieren und deren Relevanz und Auswirkungen auf die Hochschullandschaft besser einzuordnen. Im Folgenden werden die eingereichten Beiträge von Projektnehmer:innen aus der Ausschreibung „Vorhaben zur digitalen und sozialen Transformation in der Hochschulbildung“ kurz skizziert.

Der erste Beitrag *Die Wirkung von MOOCs und iMooX.at aus Sicht von Kursersteller:innen* beschreibt die Auswirkungen der nationalen Plattform iMooX.at auf die österreichische Hochschullandschaft. Im Rahmen einer Wirkungsanalyse arbeiten die Autor:innen heraus, wie sich durch die Möglichkeit eines zentral bereitgestellten Services Synergieeffekte ergeben und welche Effekte sich hochschulübergreifend, aber auch hochschulintern einstellen. Einerseits wird dies durch quantitative Daten belegt und andererseits durch die geführten Interviews mit zertifizierten Kursersteller:innen.

Im nächsten Beitrag zu *eInformatics@Austria – Grundlehre Informatik online mit 7 MOOCs* wird beschrieben, wie mithilfe von MOOCs gemeinsam und hochschulübergreifend die Bildung im Bereich Informatik durchgeführt werden kann. Die Online-Kurse helfen dabei, das Informatikstudium einerseits attraktiver zu gestalten und andererseits auch frühzeitiger Interessierte für das Themenfeld zu begeistern. Damit soll mittelfristig auch dem Fachkräftemangel entgegengewirkt werden können.

Dazu passend beschreibt der Beitrag *CodeAbility Austria – Digital gestützte Programmierausbildung an österreichischen Universitäten* die Bemühungen, wie zusätzlich zu Online-Kursen qualitativ hochwertige und praktische Programmierausbildung weiter forciert werden kann. So wird in diesem Projekt eine Programmierumgebung entwickelt, die an vielen Hochschulen zum Einsatz kommen kann. Die ersten empirischen Erfahrungen sind diesbezüglich sehr vielversprechend.

Wenn man nun den Fokus von der Informatikbildung auf alle Studienrichtungen erweitert, dann findet sich das interessante Projekt *Zwei Jahre Fortschritt der Projekte zur “Teaching Digital Thinking” (TDT)*, welches darauf abzielt, neue didaktische Methoden, Konzepte und auch Lehrformate in den Curricula zu implementieren, mit dem Ziel, die digitale Transformation der Lehre tatsächlich umzusetzen. Dabei spielen natürlich digitale Kompetenzen sowohl für Lehrende als auch Lernende eine große Rolle bzw. sind unumgänglich.

Der nächste Artikel berichtet über *DigiFit4All – Kompetenzen als Basis für Digitalisierung in der Lehre* und das zugrunde liegende Projekt, welches versucht, das digitale Kompetenzmodell in die Praxis zu bringen. Hierzu werden die Modelle auf die entsprechende Zielgruppe abgestimmt und daraus Online-Kurse für Informatik bzw. digitale Grundbildung erstellt.

Sehr konkret wird aus einem weiteren Projekt mit dem Titel *Verschränkte Lernwelten: physisch, virtuell, seamless* berichtet. Hierzu gibt es erste Erfahrungen mit 360-Grad-Szenarien oder der Pilotierung von Virtual-Reality-Anwendungen in der Hochschullehre.

In einer Reihe von Artikeln wird explizit betont, dass Lehr- und Lernmaterialien offen zur Verfügung gestellt werden oder dass die Projektpartner:innen diese frei zugänglich zur Verfügung stellen (siehe z. B. die iMooX-Plattform). Dies alles wird vorangetrieben bzw. auch begleitet durch *Handlungsfelder und attraktive Lösun-*

gen für *Open Educational Resources im österreichischen Hochschulraum*. Dieses komplexe Projekt befasst sich mit der nachhaltigen Implementierung von Open Educational Resources (kurz OER) im österreichischen Hochschulraum und versucht auf mehreren Ebenen das Thema umfassend zu verankern. Die enge Kooperation mit anderen Projekten ermöglicht diesen direkt zu profitieren, einerseits durch eine einfache Zurverfügungstellung und andererseits durch einen Kompetenzaufbau bei Lehrenden.

Die nächste Gruppe von Beiträgen befasst sich mit Community-Building und Analytics im breiteren Sinn. So legt der Beitrag *Das Community-Programm mit dem „Mehr“ für Studierende und iStudium: PLUSTRACK – Connecting you!* eindrücklich den Aufbau eines universitären Community-Netzwerks für Studierende dar. Durch eine bessere soziale Vernetzung wird der Studieneinstieg erleichtert, über Vernetzungsinitiativen hinaus werden Studierende in zentralen Studienphasen in ihrer Resilienz gefördert und erhalten in herausfordernden Studiensituationen leicht zugängliche Mentoring- und Coachingangebote. Begleitet werden diese Angebote durch digitale Tools wie das Studiendashboard, auf dem Studierende beispielsweise ihren Studienstand abrufen können.

Im Beitrag *Learning Analytics – Studierende im Fokus* wird verdeutlicht, inwiefern mit einem studierendenzentrierten Einsatz und unter sorgfältiger Einhaltung datenschutzrechtlicher und ethischer Richtlinien Learning Analytics sowohl auf der Ebene einer Lehrveranstaltung als auch auf der Ebene eines Studiums erfolgreich zum Einsatz kommen können. Entlang von ausgewählten Schwerpunkten wird im Beitrag exemplarisch veranschaulicht, wie Analytics-Tools auf beiden Ebenen (Moodle-Plug-Ins, Dashboard zur Visualisierung des Studienfortschritts) Anwendung finden, wobei auch einzelne empirische Ergebnisse vorgestellt werden.

Ein eher steuernder Einsatz von Studierendendaten wird im Beitrag *PASSt – Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement* verfolgt, der den im Projekt erarbeiteten Rahmen für die empirische Analyse und Vorhersage des Studienerfolgs beschreibt. Dieser umfasst den Import von Studierenden- und Studiendaten in eine generische Datenstruktur, die u. a. in Simulationen angewendet werden. Die Ergebnisse der Anwendung umfassen eine Vorhersage des Studienerfolgs und eine Strukturanalyse von Curricula im Sinn der verbesserten Studierbarkeit.

Der nächste Beitrag *Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin* veranschaulicht, wie österreichische öffentliche medizinische Universitäten Ausbildungselemente zur Digitalisierung in der Medizin – etwa zu Grundlagen und Anwendungen der Digitalen Medizin – entwickeln. Nach einer Evaluierung werden diese Elemente auch in die Curricula integriert. Zukünftige Ärzt:innen erhalten damit wichtige Basiskompetenzen für den nutzbringenden Einsatz digitaler Werkzeuge.

Der vorletzte Beitrag *Better safe than sorry – Optimierung von universitärer Bildung* zeigt wiederum auf, inwiefern das aktuelle österreichische Urheber:innenrecht (UrhG) einen bedeutenden Einfluss auf die Ausübung wissenschaftlicher Lehre und Forschung hat. Die thematisierten Problemfelder verdeutlichen, dass die jüngste Novellierung des UrhG im Bereich der digitalen Bildung noch nicht weit genug geht. Neben möglichen Lösungsansätzen wird auch der potenzielle Handlungsbedarf definiert, um die nachhaltige Nutzbarkeit der im Beitrag beschriebenen Bilddatenbank auf einer institutionenübergreifenden Ebene zu gewährleisten.

Unter dem Gesichtspunkt der aktuellen digitalen, sozialen und ökologischen Transformationsprozesse betont der abschließende Beitrag *Future Skills in Forschung und Lehre im Hinblick digitaler und sozialer Transformation* die Verantwortung von Hochschulen, junge Erwachsene bei der Entwicklung von future skills zu unterstützen, sodass sie resilient auf zukünftige Herausforderungen reagieren und als Absolvent:innen positive Veränderungen bewirken können. Als übertragbare Umsetzungsmaßnahme wird etwa die Lehrveranstaltung *What IF ... Shaping our future* skizziert. Alle beschriebenen Maßnahmen zeichnet der Brückenschlag zwischen einzelnen Disziplinen aus, dieser ist maßgeblich zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen in Theorie und Praxis.

Als Herausgeber:innen wünschen wir Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre dieser Sonderausgabe. Bedanken wollen wir uns bei den Kolleg:innen, die im Review-Prozess dieser Ausgabe mitwirkten. Ein besonderer Dank gilt auch unseren Kolleg:innen aus der Schweiz und Deutschland für deren wertvollen Beiträge.

Autor:innen



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. techn. Martin EBNER ||
Technische Universität Graz, Lehr- und Lerntechnologien ||
Münzgrabenstraße 36/I, A-8010 Graz

<https://martinebner.at>

<https://elearningblog.tugraz.at>

<https://elearning.tugraz.at>

martin.ebner@tugraz.at



Dr. Charlotte ZWIAUER || Universität Wien, Center for Teaching
and Learning || Universitätsstraße 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

charlotte.zwiauer@univie.ac.at

Peter TREMP¹ (Luzern) & Markus WEIL (Zürich)

Pilotvorhaben als Anregung zur Lehrentwicklung – Zu den Digitalisierungs- projekten an den öffentlichen Universitäten Österreichs 2020–2024

Zusammenfassung

Der Beitrag analysiert ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen österreichischen Universitäten, die durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2020–2024 gefördert werden in der Absicht, mit einer besseren Nutzung digitaler Technologien die Qualität der Hochschulbildung zu steigern. Diese Lehrentwicklungsprojekte lassen sich als Erprobungen am Einzelfall charakterisieren und in Spannungsfeldern verorten. Drei solcher Spannungsfelder werden hier beschrieben (Innovation – Konsolidierung, Steuerung – Partizipation, Einzelfall – Verallgemeinerung) und abschließend werden einige ergänzende Beobachtungen aus der Sichtung dieser Projektbeschreibungen festgehalten. In einem Exkurs wird zudem auf eine verwandte Projektförderung in der Schweiz hingewiesen.

Schlüsselwörter

Lehrentwicklung, Hochschulentwicklung, Digitalisierung, Hochschuldidaktik

1 E-Mail: peter.tremp@phlu.ch



Pilot projects as stimuli for teaching development – On the digitisation projects at Austria’s public universities from 2020 to 2024

Abstract

This paper analyses selected digitisation projects at Austrian public universities funded by the Federal Ministry of Education, Science and Research (2020-2024) with the intention of improving higher education quality through better use of digital technologies. These teaching development projects, which can be characterised as piloting individual cases, can be located in fields of tension. This paper describes three such fields (innovation – consolidation, control – participation, individual case – generalisation) and also offers some supplementary observations from the review of the project descriptions. In an excursus, reference is also made to related project funding in Switzerland.

Keywords

teaching development, university development, digitisation, didactics, higher education

1 Einführung

Die digitale Transformation beschreibt einen gesamtgesellschaftlichen Entwicklungsprozess, der weit über technologische Entwicklungen hinausgeht und grundlegende Veränderungen in sämtlichen Lebensbereichen umfasst – und damit auch Hochschullehre, Hochschulstudium und also Lehrentwicklung betrifft.

Grundsätzlich beabsichtigt Lehrentwicklung an Hochschulen die kontinuierliche Sicherung und Weiterentwicklung von Lehrqualität. Im Zusammenhang mit digitalen Transformationsprozessen stellen sich vielfältige Fragen und Herausforderungen: Wie kann Lehrqualität bei veränderten Rahmenbedingungen und neu auszuhandelnden Studienzielen gewährleistet und wie können Potenziale der Digitalität zur Qualitätssteigerung genutzt werden? Wie sieht eine passende Hochschul(lehr)infra-

struktur aus, wie wird diese laufend weiterentwickelt? Welches sind notwendige Kompetenzen von Dozierenden, diese Potenziale zu nutzen resp. welche Möglichkeiten ihrer Unterstützung durch Weiterbildung und Beratungen zeigen sich? Wie gestalten sich didaktisch-methodische Settings unter Verwendung digitaler Möglichkeiten?

Solche veränderten Settings lassen sich nicht zuletzt dahingehend unterscheiden, ob digitale Formen lediglich bisher übliche Formen ersetzen (z. B. durch die Verwendung digitaler Tools anstelle von bisherigen Instrumenten), diese ergänzen (z. B. durch Blended-Learning-Konzepte) oder neue fachliche Lern- und Vertiefungsmöglichkeiten bieten (z. B. durch erweiterte Beobachtungs- und Austauschmöglichkeiten in der Selbststudienzeit).

Lehrentwicklung wird dabei zunehmend als „gemeinsames Geschäft“ verstanden und setzt auf diskursive Verständigung. Dieser Leitidee ist auch das Positionspapier des deutschen Wissenschaftsrates zu „Strategien für die Hochschullehre“ verpflichtet. Lehre wird hier als „institutionelle Gemeinschaftsaufgabe“ (WISSENSCHAFTSRAT, 2017, S. 17) gesehen und sollte deshalb Teil der Gesamtstrategie einer Hochschule sein (vgl. dazu REINMANN & TREMP, 2020). In einem aktuelleren Papier unterstreicht der Wissenschaftsrat dieses Postulat und betont zudem, auch die Studierenden „sollten als verantwortungsvolle Mitgestalterinnen und Mitgestalter ihrer Lernprozesse in die Planung und Qualitätsbewertung von Studienangeboten eingebunden werden und sich auch aktiv daran beteiligen“ (WISSENSCHAFTSRAT, 2022, S. 50).

In diesem ZFHE-Sonderheft ist Lehrentwicklung mit der beabsichtigten Steigerung der Lehrqualität in den beschriebenen Projekten die zentrale Leitidee. Nun ist Lehrqualität – darauf machen nicht zuletzt Forschungen zu Schul- und Unterrichtsqualität aufmerksam – ein mehrebenentheoretisches Modell, das eine sorgfältige Verknüpfung von Angebot und Nutzung mit Berücksichtigung einer handlungstheoretischen Perspektive integriert (vgl. zum Beispiel FEND, 2019). Insgesamt sind grundsätzliche Entwicklungsvorhaben wohl als Kombination von Organisations-, Personal- und Lehrentwicklung zu sehen. Die entsprechenden Interventionen zum Beispiel in Pilotprojekten sehen sich damit vor einige Herausforderungen gestellt, zumal Lehrentwicklungsprojekte nicht alle Faktoren eines solchen forschungsanalytischen Modells im Auge behalten können, sondern sich vielmehr auf ausgewählte

Dimensionen fokussieren müssen – so auch die Digitalisierungsprojekte an österreichischen Universitäten 2020–2024.

Mit der Entscheidung für eine Fokussierung bewegen sich projektartig organisierte Vorhaben oftmals in einer Gleichzeitigkeit unterschiedlicher Handlungslogiken, die wir im Folgenden in drei Spannungsfeldern kurz umreißen und als Analyseraster für die Projekte nutzen möchten. Unser Beitrag zielt darauf ab, die Projekte anhand der Spannungsfelder zu verorten, dabei auf Fokussierungen und Positionierungen aufmerksam zu machen und eine Außensicht auf das Gesamt der vorgestellten Lehrentwicklungsprojekte zu präsentieren.

Folgende drei Spannungsfelder dienen als Analyse- und Reflexionsraster:

– **Spannungsfeld Innovation – Konsolidierung**

Für Digitalisierungsvorhaben im Kontext der Lehrentwicklung stellt sich ganz generell die Frage, ob durch das jeweilige Projekt etwas völlig Neues entsteht oder lediglich eine Fortführung bisheriger Praxis mit anderen Mitteln erfolgt. Innovationen können sich in neuen Inhalten ebenso wie in neuen Formen und Prozessen der Lehre zeigen.

Grundsätzlich kann dabei auch nach der Rolle der Hochschule in diesem Transformationsprozess gefragt werden: Verstehen sie sich in der Lehre eher als nachvollziehend oder aber als innovationstreibend?

– **Spannungsfeld Steuerung – Partizipation**

Lehrentwicklung stellt die Frage nach der Steuerung und den Partizipationsmöglichkeiten. Die Steuerungsstrukturen von Hochschulen sind sehr unterschiedlich ausgeprägt und beinhalten Aspekte des politischen und gesellschaftlichen Auftrags, Verwaltungslogiken bis hin zu Führungsstrukturen und Autonomie. In Projekten kann zum einen auf diese Steuerungsstrukturen hingewirkt werden, zum anderen können Akteur:innen auf unterschiedlichste Art beteiligt werden. Hier kommen sowohl Führungspersonen, Verwaltung, Lehrende als auch Studierende in den Blick.

Dabei stellt sich auch die Frage: Wie findet Verständigung über Hochschullehre statt? Und auch: Wo findet der kritische Diskurs zu gesellschaftlichen Transformationsprozessen und ihren Implikationen auf die Hochschule statt?

– Spannungsfeld Einzelfall – Verallgemeinerung

Bei projektartigen Lehrvorhaben stellt sich jeweils die Frage nach der Relevanz für die ganze Breite der Hochschule. Ob ein Projekt eine Einzelfallanalyse darstellt und verbreitert werden soll oder ob Referenzmodelle erarbeitet werden, die eine Ordnungsleistung für die Einzelfälle darstellen, kann als Spannungsfeld angesehen werden. Damit verbunden sind Fragen der Transferierbarkeit (und ihren Voraussetzungen) von Einzelfällen.

Dabei ist zu beachten, dass Projekte dem Normalbetrieb enthoben sind: Projekte haben einen definierten Start- und einen Schlusspunkt und werden oftmals in Meilensteine gegliedert. Diese lineare Logik mit einem klaren Schlusspunkt muss in hochschulische Prozesse, die oft zyklisch organisiert sind, überführt werden. Typischerweise wird hier mit Dissemination, Nachhaltigkeitserwartungen oder Implementation der Erkenntnisse argumentiert. Wie kommt es also vom besonderen Vorhaben zum Normalbetrieb?

Diese Spannungsfelder zeigen sich unseres Erachtens auch im Gesamt der vorliegenden Projektberichte. Wir werden diese an je einem ausgewählten Thema vertiefen: Innovation und Konsolidierung in Bezug auf die Begründungen für die Projekte (Abschnitt 2), Steuerung und Partizipation in Bezug auf die Ebenen der Lehrentwicklung (Abschnitt 3) sowie Einzelfall und Verallgemeinerung mit den disziplinären Bezügen der Projekte (Abschnitt 4). In einem ergänzenden Exkurs werden wir einige Hinweise der Projektförderung zur Lehrentwicklung an Schweizer Hochschulen im Zusammenhang mit digitaler Transformation geben (Abschnitt 5). In einem abschließenden Kapitel greifen wir einige weitere ausgewählte Fragen auf, die sich uns bei der Lektüre der Projektbeschreibungen gestellt haben (Abschnitt 6).

2 Begründungen für die Projekte: Innovation – Konsolidierung

Da die ausgewählten Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen österreichischen Universitäten 2022–2024 noch nicht abgeschlossen sind, können Erwartungen an Innovationen oder Konsolidierung noch nicht abschließend ausgewertet werden. In den Begründungen für die Projekte ist aber sehr wohl eine Positionierung abzulesen. Dabei ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die thematische Einbettung in Digitalisierung mit Wandel und Veränderung argumentiert, also selbst Konsolidierung nicht als Festschreibung zu verstehen ist, sondern eher als Zusammenführen von Vorhandenem, während Innovation eher den Neuartigkeitscharakter im Projekt betont.

Digitalisierung ist zu einem eigentlichen Mega-Thema avanciert, digitale Transformationsprozesse durchwirken alle gesellschaftlichen Bereiche. Dies wird auch auf der BMBWF-Webseite mit Bezug auf Innovation und Entwicklung festgehalten, wenn es heißt:

„Mit der Digitalisierung geht eine technologische Weiterentwicklung einher, die das bisherige wirtschaftliche, politische, soziale, gesellschaftliche und auch wissenschaftliche Gefüge auf den Kopf stellt. [...] Diese Entwicklung macht nicht vor (öffentlichen) Universitäten Halt, im Gegenteil. Sie als Wissensvermittlerinnen und Wissensproduzentinnen sind aktive Gestalterinnen der digitalen Transformation. Dazu haben sie die Potenziale in ihren Verantwortungsbereichen voll auszuschöpfen.“²

Die Digitalisierung wird dann auch als „kritischer Erfolgsfaktor für die zukünftige Entwicklung von Österreichs öffentlichen Universitäten im internationalen Vergleich“ gesehen. Die Projekte zielen „auf profilbildende und strukturentwickelnde Vorhaben“ ab, „die für das öffentliche Universitätssystem [...] einen (inter-)nationalen Entwicklungsschub ermöglichen und in denen digitale Innovationen und/oder die soziale Dimension als zentrales Anliegen der Universität verdeutlicht werden“ (BMBWF, 2020, S. 27–28).

2 <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Aktuelles/Ausschreibung--Digitale-und-soziale-Transformation-in-der-Hochschulbildung-.html>

Die einzelnen Digitalisierungsvorhaben lassen sich demnach in diese allgemeine Zielsetzung einordnen, sie kennen aber je ihre besonderen Begründungen zur Bedeutung und Notwendigkeit ihrer inhaltlichen Ausrichtung – wobei sich Begründungen und Absichten bisweilen nicht klar voneinander abgrenzen lassen. Die Beiträge unterscheiden sich gerade auch in der Tiefe und Ausführlichkeit, mit der diese Bedeutung thematisiert wird. Zudem verweisen einige Beiträge auch auf Positionspapiere von internationalen (Wissenschafts-)Organisationen, was der eigenen Position und dem jeweiligen Projekt ein erhöhtes Gewicht verleihen soll.

Insgesamt lassen sich in den Beschreibungen folgende Begründungslinien für Innovation und Konsolidierung unterscheiden:

– *Herausforderungen in Studium und Wissenschaftswelt*

Hierzu gehören Überlegungen zur Flexibilisierung und Personalisierung des Studiums respektive zum autonomen Lernen. So heißt es beispielsweise, erklärtes Ziel sei es, Studierende in ihrem Studium bestmöglich zu unterstützen, wobei dafür Prognosemodelle, Indikatoren und Planungswerkzeuge genutzt und soziodemografische sowie private Rahmenbedingungen (Betreuungspflichten etc.) berücksichtigt werden sollen. Des Weiteren wird auf die Notwendigkeit digitaler Kompetenzen für wissenschaftliches Tun in allen Disziplinen hingewiesen sowie auf Veränderungen in der Wissenschaftswelt allgemein, welche mit digitalen Transformationsprozessen einhergehen. Und schließlich werden auch Begründungen genannt, die eng mit der Lehrtätigkeit an Hochschulen (beispielsweise Online-Lehre) verbunden sind.

– *Veränderungen im Berufsfeld*

Einige Projekte argumentieren mit Veränderungen im Berufsfeld, das zunehmend digital geprägt sei, was im Studium berücksichtigt werden müsse. Besonders deutlich wird sich einer solchen Argumentation in jenen Studiengängen bedient, die einen ausgeprägten Berufsbezug kennen, so beispielsweise die Medizin. In einem entsprechenden Projekt heißt es, dass von zukünftigen Ärzt:innen erwartet würde, die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Medizin im Sinne des Patientenwohls zu nutzen.

– *Herausforderungen der globalen Welt*

Etwas allgemeiner wird mit grundsätzlichen Herausforderungen der globalen Welt argumentiert, womit auch die Notwendigkeit veränderter Zielsetzungen des Universitätsstudiums begründet wird. Zu diesen Zielsetzungen gehören beispielsweise die *21st Century Skills* und es wird betont, dass die traditionellen, disziplinären Zuschnitte fraglich würden, vielmehr interdisziplinäres Denken notwendig sei. Das Verständnis digitaler Transformationsprozesse sowie die Nutzung digitaler Potenziale wird hier als unabdingbare Voraussetzung gesehen.

Insgesamt werden damit die Aufgaben und gesellschaftlichen Funktionen von Hochschulen zum Thema. Bei einigen Beiträgen wird dies explizit zur Sprache gebracht. So argumentieren beispielsweise Projekte, welche auf offene Bildungsressourcen (Open Educational Resources: OER; Massive Open Online Courses: MOOCs) abzielen, mit einer beabsichtigten Öffnung der Hochschulen. So heißt es zum Beispiel, dass mit dieser neuen Openness nicht nur interessierte Personen, die nicht an der Universität eingeschrieben sind, angesprochen werden können, sondern auch eine Diskussion über die künftige Rolle von Universitäten und ihrer Lehrfunktion angeregt würde. OER sind aber auch deshalb ein interessantes Beispiel, weil hier auch eine verstärkte Kooperation über Universitäts- und Institutsgrenzen hin angestrebt wird, also eine neue Form der Zusammenarbeit in der Hochschullehre. Gleichzeitig wird aber vorgeschlagen, diese Ausrichtung mit Zertifizierungen zu begleiten, welche sich sowohl auf einzelne Dozierende als auch auf Hochschulen insgesamt beziehen – Öffnung also mit traditionellen Instrumenten reglementiert wird.

Der Begriff der Innovation – so können wir festhalten – ist einer der zentralen Begriffe der Projektausschreibung. Er wird in den einzelnen Vorhaben betont, ohne immer genau zu beschreiben, worin der innovative Gehalt genau besteht, und insbesondere, worin sich der Beitrag zur Lehrentwicklung und damit letztlich zur Lehrqualität an Hochschulen zeigt. Hochschullehre – anders als vielleicht Forschung – zeigt ein gewisses Verharrungsmoment, sei es in institutionellen Strukturen (Studium und Wissenschaft), tradiertem Aufteilung von Disziplin und Profession (Berufsfeldbezug) oder Lehrkompetenz in einer globalisierten und digitalisierten Lebenswelt. Schließlich ist Innovation immer auch eine Akzeptanzfrage: Wer lässt sich in welcher Geschwindigkeit von Veränderungsimpulsen überzeugen? Hier spielen in der Lehrentwicklung nicht zuletzt stimmige didaktische Konzepte eine wichtige Rolle.

3 Ebenen der Lehrentwicklung: Steuerung – Partizipation

Lehrentwicklung an Hochschulen geschieht auf mehreren Ebenen mit unterschiedlicher Reichweite. Mehrebenen-Modelle sind im Bildungsbereich etabliert als Auslegeordnung und Analyseraster. Dabei sind auf jeder Ebene unterschiedliche – teilweise widersprüchliche – Steuerungslogiken und Zielsetzungen zu berücksichtigen. Im Spannungsfeld von Steuerung und Partizipation sind die Projekte grundsätzlich in Bezug auf die jeweilige Zielebene zu betrachten. Damit einher gehen unterschiedliche Partizipationsmöglichkeiten: Für ein Pilotprojekt spielt es durchaus eine Rolle, ob es auf die Entwicklung einer einzelnen Lehrveranstaltung, eines Studiengangs oder der gesamten Hochschule zielt. In Anlehnung an das Mehr-Ebenen-Modell nach SCHRADER, 2011 (S. 107) können für die Lehrentwicklung an Hochschulen folgende Ebenen unterschieden werden:

- Lehr-Lern-Prozesse
- Lehre
- Studium
- Organisation
- Institutionelle Umwelt
- Bildungspolitik (national und supranational)

Auch Referenzmodelle an Hochschulen, wie das *4D-Modell* der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg³, greifen für agile Transformationsprozesse in der Digitalisierung diese Ebenen (hier: Dimensionen) auf. Mit Studierenden, Lehrenden, Organisation und dem gesellschaftlichen Kontext eröffnen sich Möglichkeiten, Akteur:innen sowie Zielgruppen konzeptionell nach Ebenen zu differenzieren.

Diese unterschiedlichen Ebenen berücksichtigend, ist der Wirkungskreis von Pilotprojekten zu beachten: So wirken zwar Rahmenbedingungen auch auf das einzelne Lehr-Lern-Setting, es kann aber nicht erwartet werden, dass sich zum Beispiel

3 4D – 4 Dimensions of Digital and Didactic Development. <https://www.lehrentwicklung.uni-freiburg.de/4d-4-dimensions-of-digital-and-didactic-development>

durch strukturelle Innovationsprojekte automatisch auch die Lehrpraxis ändert. Der Wirkungskreis wäre in diesem Fall entsprechend auch auf der strukturellen Ebene zu beurteilen (vgl. dazu auch WEIL, 2018).

Betrachten wir den Ausschreibungskontext der Digitalisierungsvorhaben, so heißt es zu den inhaltlichen Erwartungen für die betrachteten Projekte: „Grundsätzlich relativ offen formuliert, richtete sich die Ausschreibung [...] an folgende Bereiche:

- Digitalisierung in der Lehre und im Lernen & Learning Analytics
- Skills für das digitale Zeitalter – Auf dem Weg zum Curriculum 4.0
- Digitale Transformation für die soziale Dimension nutzen
- Open Science
- E-Administration – Digitalisierung in der Verwaltung“ (BMBWF, 2020, S. 6)

Demgemäß sind die inhaltlichen Erwartungen an die Projekte auf unterschiedlichen, teilweise mehreren Ebenen gleichzeitig angesiedelt. Dies bietet eine Analyse-möglichkeit zum Aspekt der Steuerung und Partizipation bzw. von Akteur:innen sowie Zielgruppen.

Betrachten wir nun die eingereichten Projekte näher, so sind alle erwähnten Ebenen vertreten. Eine Häufung der Zugänge ist auf den Ebenen von Lehre einerseits und Studium andererseits, teilweise auch auf der Ebene des institutionellen Umfelds sowie der Bildungspolitik. Verhältnismäßig selten wird auf Lehr-Lern-Prozesse fokussiert und auch die Hochschule als Ganzes (Ebene Organisation) ist seltener ein Referenzpunkt für die Projekte. In zahlreichen Fällen kommen Tools mit in die Betrachtung, wie etwa Plattformen zu OER, MOOCs, Bilddateien oder Lernplattformen. Bemerkenswert ist, dass bei den Projekten zu Learning Analytics sowie zu Beratungsangeboten Rahmenbedingungen bearbeitet werden, für welche auf Ebene der Hochschule diese die notwendige Infrastruktur zur Verfügung stellen muss. Für die eigentliche Zielgruppe findet dann ein Ebenenwechsel auf die Studierenden statt, um durch die aufbereiteten Daten konkrete Hinweise auf Lernprozesse zu geben.

Die Projekte haben mehrheitlich einen Angebotsfokus und adressieren damit naturgemäß eher Fragen der Steuerung und Gestaltung von Strukturen und Inhalten als

deren jeweilige partizipative Entwicklung mit der Zielgruppe. Im Sinne von Partizipation oder Einbezug kommen Studierende nur in Einzelfällen vor. In Bezug auf die Lehrentwicklung an Hochschulen wären sie die Hauptbetroffenen und könnten durchaus zur Mehrperspektivität der Analyse beitragen. Diskurse z. B. um Chancengerechtigkeit, kritisch-reflexive Medienbildung, Transdisziplinarität oder Ethik sind ansatzweise gestreift, wären im Kontext der Digitalisierung noch hochschulweit und durchaus mit den Studierenden selbst zu öffnen.

Zusammenfassend können wir festhalten, dass die Akteursgruppe Studierende nur selten vorkommt: Weder ausgeprägt partizipativ eingebunden, noch bei der Steuerung mitbeteiligt, aber bei Learning Analytics und Beratungsangeboten sowie Hochschullehre ganz allgemein als Zielebene integriert. Dozierende werden in einigen Fällen in die Lehrentwicklung einbezogen, ebenso Studiengangs-/Modul- und Verantwortliche, welche die organisationale Dimension repräsentieren. In Einzelfällen wird durch Sekundärdaten auch auf gesellschaftliche Rahmenbedingungen verwiesen (Perzeption in der Bevölkerung).

Das Spannungsfeld Steuerung und Partizipation ist eng verknüpft mit der bereits in der Einleitung angesprochenen *Lehrentwicklung als gemeinsames Geschäft* – und mit der Frage: Wie gelingt auf und zwischen den unterschiedlichen Ebenen ein produktiver Diskurs? Mit der Publikation der Projekte noch zu einem frühen Stadium, mit der Kommunikation im bildungspolitischen Kontext sowie dem Diskurs in der eigenen Hochschule und in Lehrveranstaltungen können Verwaltung, Dozierende und Studierende als verantwortungsvolle Mitgestalterinnen und Mitgestalter ihrer Lernprozesse adressiert werden.

4 Disziplinäre Bezüge: Einzelfall – Verallgemeinerung

Lehrentwicklungsprojekte sind oftmals Erprobungen am Einzelfall – sie können sich aber in unterschiedlichem Maße gleichzeitig als *allgemeiner Fall* verstehen und damit bedeutsame Hinweise für eine Übertragbarkeit bereitstellen. Der mögliche Transfer kann sich dabei beispielsweise auf die Organisation beziehen (von der einen Hochschule zu einer anderen), auf Hochschultypen (von Universitäten auf Fachhochschulen), auf Studienstufen (von der Master- auf die Bachelorstufe) oder eben auch auf Disziplinen (von einer Disziplin auf eine andere).

Gerade die disziplinären Zuschnitte der universitären Studiengänge und die Betonung disziplinärer Besonderheiten sind wichtige Strukturmerkmale der Lehrangebote. Zwar kennt die Hochschullehre einige allgemeine Zielsetzungen und Absichten, die generell mit Vorstellungen akademischer Bildung zusammenhängen. Dazu gehören kritisches Denken ebenso wie beispielsweise das Postulat Wissenschaftlichkeit. Hochschullehre konkretisiert sich aber in je spezifische Besonderheiten, die insbesondere mit ihrer disziplinären Orientierung respektive ihren beruflichen Bezügen und Zielsetzungen zusammenhängen. So kennt beispielsweise das Studium der Rechtswissenschaft eine ausgeprägte Fall-Orientierung, während sich das Medizinstudium an der klinischen Praxis von Ärztinnen und Ärzten ausrichtet oder das Soziologiestudium Forschungspraktiken stark gewichtet. Diese Besonderheiten verknüpfen sich in ihrer Realisierung in je spezifischer Art mit den allgemeinen Zielsetzungen akademischer Studiengänge – mit einigem Anregungspotenzial darüber hinaus.

Sichten wir die vorliegenden Projekte auf ihre disziplinären Ausrichtungen, so fällt auf, dass von den ausgewählten Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen österreichischen Universitäten 2022–2024 einige wenige auf spezifische Disziplinen ausgerichtet sind, während andere beanspruchen, allgemein zu sein.

So sind beispielsweise Projekte, welche sich mit OER beschäftigen, nicht disziplinär gebunden, der Anspruch ist vielmehr, dass hier ein Konzept vorgeschlagen wird, das prinzipiell für alle Studienrichtungen Gültigkeit hat. Allerdings – dies wäre hier vielleicht zu fragen – dürften sich die Disziplinen in ihren Möglichkeiten betreffend OER doch unterscheiden, zumal die jeweiligen Studiengänge beispielsweise

der Wissensvermittlung versus diskursive Auseinandersetzung unterschiedliche Bedeutung zuordnen.

Auch das Projekt, das zentralen Herausforderungen der Studieneingangsphase begegnen will, kennt keine spezifische disziplinäre Ausrichtung, vielmehr wird soziale Vernetzung gefördert, die zwar disziplinspezifisch erfolgt, aber kaum in disziplinären Ausprägungen diskutiert wird.

Einen allgemeinen Anspruch im Sinne eines Referenzmodells verfolgen auch Projekte, welche zwar an einer bestimmten Studienrichtung exemplifiziert werden, aber dies lediglich als konkretisierende Illustration verstehen. Dazu gehört beispielsweise ein Projekt, das vom Anspruch ausgeht, dass eine hochwertige Programmierausbildung für Studierende aller Studienrichtungen angeboten werden sollte (und dies dann pilothaft für Studierende der Bachelorstudien Informatik und Wirtschaftsinformatik oder anderer Studienprogramme mit einem starken Fokus auf Digitalisierung erprobt). An diesem Projekt lassen sich insbesondere zwei Fragen illustrieren: Zum einen nach der Übertragbarkeit solcher Konzepte auf andere disziplinär strukturierte Studiengänge, was hier allerdings kaum diskutiert wird. Und zum andern die Frage nach der Rolle der Informatik für digitale Bildung. In einigen Beiträgen wird explizit eine Informatik-Grundlehre erprobt: Sei dies mit MOOCs oder mit personalisierten, offenen Online-Kursen in Informatik. Unklar bleibt allerdings der Bezug von Informatik-Grundwissen zu digitaler Bildung: Welches Verständnis von Informatik und welche Informatik-Kompetenzen sind notwendige Voraussetzung von zeitgemäßer akademischer Bildung?

Andere Projekte argumentieren in einer klar disziplinären Ausrichtung. So haben sich beispielsweise mehrere medizinische Universitäten zu einem Projekt zusammengefunden. Allerdings könnte hier gefragt werden: Sind hier gleichwohl Erkenntnisse transferierbar? Interessant – wenn auch im Beitrag nicht diskutiert – ist sicherlich die Form der disziplinären Zusammenarbeit über die Grenzen der eigenen Hochschule hinaus, anregend ist aber auch die Absicht, (künftige) Entwicklungen der Berufswelt im Studium zu berücksichtigen.

Eine disziplinspezifische Ausrichtung scheint auch ein Projekt aufzuweisen, das von der Kunstwissenschaft respektive *Art Education* her argumentiert, Fragen der Bildnutzung oder Urheberrecht thematisiert und insgesamt eine nachhaltige Bereitstellung von hochwertigen Bilddateien anstrebt. Gleichzeitig wird aber festgehalten,

dass im universitären Alltag Bilder vielfältig genutzt würden, ohne diese (digitale) Bildnutzung dann aber in anderen Disziplinen weiter zu vertiefen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Im Spannungsfeld Einzelfall oder Allgemein-Modell zeichnen sich zwei große Linien ab. Zum einen Einzelfälle mit unterschiedlichster Ausprägung, insbesondere nach Zieldisziplin, d.h. mit entsprechendem Umsetzungskontext in der Medizin, Kunst, Informatik etc. Hier ist die Herausforderung der Übertragbarkeit in der unterschiedlichen Fachlichkeit anderer Disziplinen zu sehen. Dahingehend haben Einzelfälle mit lokalem Bezugspunkt (einzelne Hochschule, Hochschultyp oder Hochschulverbund) die Übertragung auf die Gesamtsituation in Österreich oder im Europäischen bzw. globalen Kontext zu leisten.

Zum anderen die beschriebenen Projekte mit Allgemeinheitsanspruch. Diese sind oftmals tool- oder technikbasiert. So sind Datenanalysen oder Plattformen in ihrer ordnenden Struktur zwar durchaus geeignet, Lehrentwicklung zu unterstützen. Die tool- und technikbasierte Sicht bringt aber andere Referenzdisziplinen in den Diskurs um Lehrqualität ein und tendiert dazu, die pädagogisch-didaktische Sicht hintanzustellen. Lehrentwicklung, wie wir sie verstehen, bedarf aber gerade dieser didaktischen Reflexion.

Insgesamt wäre auch nach Abschluss der noch laufenden Projekte die Frage des Ausstrahlungsraums interessant, um explizit – wie am Beispiel der disziplinären Bezugspunkte diskutiert – Sinn und Zweck von in Projekten oftmals formulierten Erwartungen von Dissemination, Nachhaltigkeit oder Implementation im Normalbetrieb zu diskutieren. Wie kommt es in der Lehrentwicklung vom *besonderen Vorhaben* zum *Normalbetrieb*?

5 Exkurs: Digitale Transformation der Hochschullehre – Projektförderung in der Schweiz⁴

Förderung und Erprobung in Projekten sind verbreitete Instrumente, um Entwicklungen anzustoßen. Auch die Schweiz kennt dieses Verfahren in der Absicht, die digitale Transformation in der Hochschullehre voranzubringen.

Mit der Strategie *Digitale Schweiz* sind die Leitlinien für diese Transformation gesetzt.⁵ Für den Bereich Bildung und Forschung stellte das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) 2017 im Auftrag des Schweizerischen Bundesrats die Herausforderungen der Digitalisierung in einem Bericht dar und leitete daraus einen Aktionsplan *Digitalisierung im BFI-Bereich* für 2019/20 ab.⁶ Als eines der Aktionsfelder benannte der Bericht die Stärkung der Nachwuchsqualifikation („digital skills“) und schlug als kurzfristige Maßnahme für 2019/20 die „Stärkung digitaler Anwendungskompetenzen in der Lehre („digital skills“) im Rahmen projektgebundener Beiträge (PgB)“ vor.⁷

Mit dem Finanzinstrument der projektgebundenen Beiträge unterstützt die Schweizer Eidgenossenschaft Kooperationsprojekte von Hochschulen in gezielten Bereichen. Dabei kommt das Prinzip der Matching Funds zum Tragen, wonach die Hochschulen bzw. Kantone als deren Träger ihrerseits Mittel beitragen, die mindestens dem Bundesbeitrag entsprechen.⁸ Auf dieser Basis erhielt swissuniversities – die Schweizer Rektorenkonferenz – von der Schweizerischen Hochschulkonferenz

4 Exkurs: Sabine Felder, swissuniversities, Bereich Lehre, Effingerstrasse 15, CH-3001 Bern, <https://www.swissuniversities.ch>, sabine.felder@swissuniversities.ch

5 <https://digital.swiss/de/strategie/strategie.html>

6 <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/dienstleistungen/publikationen/publikationsdatenbank/bericht-digitalisierung.html>

7 Ebd., Kap. 6.1, S. 67ff.: Aktionsfeld 5 „Stärkung der Nachwuchsqualifikation („digital skills“)“.

8 <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/hs/hochschulen/finanzierung-kantonale-hochschulen/projektgebundene-beitraege.html>

SHK den Auftrag zu einem Sonderprogramm zur Stärkung von Digital Skills in der Hochschullehre. Für die erste Phase 2019/20 wurden bundesseitig Sondermittel im Umfang von 10 Mio. Schweizer Franken zur Verfügung gestellt; für die zweite Phase 2021–2024 beträgt der Bundesbeitrag 20 Mio. Schweizer Franken, insgesamt 30 Mio. Schweizer Franken.

Swissuniversities übernimmt bei dem Programm „P-8“, „Stärkung von Digital Skills in der Lehre“⁹ die Koordinationsrolle: Als Steuerorgan fungiert die Delegation Lehre, ein aus Mitgliedern von Hochschulleitungen aller drei Hochschultypen paritätisch zusammengesetztes Gremium, mit den drei Hochschulständen als ständige Gäste.¹⁰ Die Programmverantwortung liegt beim Delegationspräsidenten, die Programmkoordination wird aus dem Generalsekretariat wahrgenommen.

Swissuniversities hat sich für die Umsetzung des Auftrags zu diesem Sonderprogramm entschieden, einen nicht-kompetitiven Ansatz zu verfolgen, sondern möglichst allen Hochschulen eine Teilnahme zu ermöglichen. Es wurden einige formale Kriterien formuliert, die durch die Projekte zwingend berücksichtigt werden mussten: drei Zielgruppen (Lehrende, Studierende, Institutionen), keine Infrastrukturförderung, Stärkung der Skills *innerhalb* der Projektdauer, Verbindung mit der Lehre. Eine gewisse Steuerung wurde durch den Finanzierungsschlüssel vorgenommen, der sich an der Größe der Hochschulen orientiert und einen ebenfalls auf Basis der Größe der Hochschulen definierten Sockel beinhaltet.

Die erste Phase wurde damit gezielt als Impulsprogramm nach dem Prinzip des *Opting in* lanciert, ohne eine Beschränkung vorzunehmen. Auf diese Weise kamen rund 100 Projekte aus allen Schweizer Hochschulen zusammen, die eine breite Palette an unterschiedlichsten Projektansätzen und -vorhaben umfassten, je nach Ausrichtung, Größe und spezifischen Bedürfnissen der einzelnen Hochschulen.¹¹ Von diesen 100 Projekten waren nur 10 Kooperationen zwischen Hochschulen.

Für die zweite Phase 2021–2024 wurde, aufbauend auf der Impulsphase, eine gewisse Konsolidierung angestrebt und damit der Vorgabe des Bundes Rechnung

9 <https://www.swissuniversities.ch/themen/digitalisierung/digital-skills>

10 <https://www.swissuniversities.ch/organisation/gremien/delegationen/delegation-lehre>

11 <https://www.swissuniversities.ch/organisation/dokumentation/p-8>

getragen, wenige Leuchtturmprojekte zu fördern und den Fokus auf Kooperationen zwischen verschiedenen Hochschulen zu setzen. Diese Konsolidierung wurde wieder mithilfe des Finanzierungsschlüssels erreicht, mit einem Mindestbetrag an Bundesmitteln pro Projekt, der kleineren Hochschulen nur die Kooperationsform offenließ. So sind es insgesamt 16 Projekte, davon 13 Kooperationsprojekte, die in dieser zweiten Phase des P-8 gefördert werden, darunter ein „Bilingue“-Projekt¹², an dem 13 Hochschulen aller drei Hochschultypen aus mehreren Regionen beteiligt sind.¹³ Solche Kooperationen mit so vielen Partnern über die Sprachgrenzen hinweg sind keine Selbstverständlichkeit in der Schweiz. Die verschiedenen Projekte decken eine große Vielfalt von Thematiken ab.

Swissuniversities setzt bei der Koordination des P-8 einen starken Fokus auf den Austausch zwischen den Projekten. Dadurch soll der Wissenstransfer, der bereits innerhalb der einzelnen Kooperationsprojekte stattfindet, auch auf die Projekte untereinander ausgedehnt werden. Als Mittel hierzu stellt swissuniversities verschiedene Veranstaltungsformate zur Verfügung: von größeren halb- oder ganztägigen Veranstaltungen über thematische Workshops bis hin zu sogenannten „Hot Spots“ und „Flying-Lunch-Präsentationen“. Zusammen mit der Präsentation der Projekte auf der Website von swissuniversities können so *Good Practices* vermittelt werden, die über das Programm hinausreichen und zu einer gewissen Verstärkung der Initiative beitragen.

Ergänzend zu dieser nationalen Förderung – passend zur föderalen Struktur der Bildungslandschaft Schweiz – unterstützen einige kantonale und lokale Initiativen die angestrebte digitale Transformation, beispielsweise durch Projektförderung, Initialfinanzierung oder die Einrichtung zusätzlicher Professuren-Stellen mit einer entsprechenden Denomination.

12 <https://d-skills.ch/>

13 <https://www.swissuniversities.ch/themen/digitalisierung/digital-skills/programmphase-2021-2024>

6 Lehrentwicklung – ein gemeinsames Geschäft

Dieser Beitrag diskutiert die in diesem Heft vorgestellten Digitalisierungsvorhaben an den öffentlichen Universitäten Österreichs 2020–2024. Wir haben versucht, mit einem Fokus auf Lehrentwicklung und Lehrqualität eine Kontextualisierung der Projekte vorzunehmen und anhand von drei Spannungsfeldern einige Beobachtungen aus unserer Lektüre zu präsentieren. Dabei geht es nicht um die Auflösung der Spannungsfelder, sondern darum, die Gleichzeitigkeit und teilweise auch Gleichwertigkeit von Themen, Zugängen, Priorisierungen zur Kenntnis zu nehmen.

Als offene Frage bleibt in diesem Zusammenhang tatsächlich die kaum vorhandene Perspektive der von Hochschullehre am meisten betroffenen Personen: den Studierenden. Sie tauchen in den Überlegungen eher indirekt auf, nicht aber als Mitgestalter. Der Blick auf Lehrentwicklung und Lehrqualität dürfte bereichert und differenziert werden mit der Erweiterung um die studentische Perspektive. Studierende können dabei sowohl auf Ebene Lehr-Lern-Prozesse, Lehre und Studium mitwirken als auch im Hinblick auf die Gestaltung der Hochschule und den Austausch mit der institutionellen Umwelt.

Vielleicht hängt es mit der in den Projekten wenig ausgeprägten Beachtung der Studierendenperspektive zusammen, dass ein Thema – überraschenderweise – kaum auftaucht: das Thema Prüfungen. Für Studierende ist dieses Thema aber von besonderer Relevanz – und es wird in der Hochschuldidaktik unter dem Konzept *Constructive Alignment* in seiner Bedeutung für das Lehrgeschehen insgesamt und der betonten Kompetenzorientierung diskutiert. Hier haben durch die Umstellungen auf digitale Formate während der COVID-19-Pandemie viele Erfahrungen an Hochschulen Einzug gehalten. In den beschriebenen Projekten scheinen diese Erkenntnisse wenig auf.

Kaum ausgeprägt ist in diesen Projekten zudem ein kritischer Diskurs über Digitalisierung und die Rolle der Hochschulen in diesem gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozess. Hier stellen sich beispielsweise bedeutsame (wissenschafts-)ethische Fragen, welche zwar die Möglichkeiten einzelner Projekte in ihrem Anspruch auf Lehrentwicklung als Erprobung neuer Formen übersteigen, gleichwohl

aber ebenso sorgfältig zu verfolgen wären. Diese Frage richtet sich nicht zuletzt an die Bundesstellen, welche diese Projekte ausgelobt haben.

Insgesamt zeigen aber die Digitalisierungsvorhaben an den öffentlichen Universitäten Österreichs 2020–2024 eine beachtliche Breite, sowohl bezogen auf Themen, Ebenen und Disziplinen als auch auf Zugänge zu Lehrentwicklung und damit Lehrqualität. Projekte lösen dabei nicht die vorgestellten Spannungsfelder, sondern können durch ihre Fokussierung bestimmte Fragestellungen des Digitalisierungsdiskurses hervorheben und bearbeitbar machen. Sie bieten Anregungen, die auch in den Nachbarländern aufgegriffen werden dürften. Die Initiative zu diesem Sonderheft trägt damit zur Explizierung und Kommunikation dieser Projekte bei und leistet einen Beitrag zur Diskussion um Lehrentwicklung und Lehrqualität als gemeinsame Aufgabe an Hochschulen.

7 Literaturverzeichnis

BMBWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung). (2020). *Digitale und soziale Transformation. Ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen Universitäten 2020 bis 2024*. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?rex_media_type=pubshop_download&rex_media_file=digital_uni.pdf, Stand vom 20. März 2023.

Fend, H. (2019). Erklärungen von Unterrichtserträgen im Rahmen des Angebot-Nutzungs-Modells. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 91–103). Münster: Waxmann.

Reinmann, G. & Tremp, P. (2020). Lehrentwicklung anregen, Lehrqualität auszeichnen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(4), 9–16.

Schrader, J. (2011). *Struktur und Wandel der Weiterbildung*. Bielefeld: wbv.

Weil, M. (2018). Flipped Academia. Lehrentwicklung im Perspektivwechsel. In M. Weil (Hrsg.), *Zukunftslabor Lehrentwicklung. Perspektiven auf Hochschuldidaktik und darüber hinaus* (S. 121–133). Münster: Waxmann.

Wissenschaftsrat (2017). *Strategien für die Hochschullehre | Positionspapier*. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6190-17.html>, Stand vom 20. März 2023.

Wissenschaftsrat (2022). *Empfehlungen für eine zukunftsfähige Ausgestaltung von Studium und Lehre*. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2022/9699-22.pdf?__blob=publicationFile&v=17, Stand vom 20. März 2023.

Autoren



Prof. Dr. Peter TRESP || Pädagogische Hochschule Luzern, Zentrum für Hochschuldidaktik || Sentimatt 1, CH-6003 Luzern

<https://www.phlu.ch/peter-tresp.html>

peter.tresp@phlu.ch



Dr. Markus WEIL || Pädagogische Hochschule Zürich, Abteilung Hochschuldidaktik und Erwachsenenbildung || Lagerstraße 2, CH-8090 Zürich

<https://phzh.ch/personen/markus.weil>

markus.weil@phzh.ch

Daniel OTTO¹ (Hamburg) & Olaf ZAWACKI-RICHTER (Oldenburg)

Same same but different – eine Betrachtung der Sonderausgabe aus deutscher Perspektive

Zusammenfassung

Der Kommentar versucht eine Betrachtung und Einordnung der Beiträge der vorliegenden Sonderausgabe aus der Perspektive der deutschen Hochschullandschaft. Dabei wird versucht, aktuelle Trends in Deutschland aufzugreifen und auf ähnliche Forschungsprojekte, Fördermaßnahmen und Publikationen hinzuweisen. Diese sind im besten Falle paradigmatisch für allgemeine Entwicklungstendenzen in der deutschen Hochschullehre, können aber ebenso anekdotische Evidenz besitzen oder prognostischen Charakter haben. Der Kommentar argumentiert, dass, obwohl in vielen Bereichen Gemeinsamkeiten existieren, einige Aspekte vorbildhaften Charakter für die Hochschullehre in Deutschland haben könnten.

Schlüsselwörter

Digitalisierung, Hochschullehre, Lehren und Lernen, Hochschulentwicklung, Bildungstechnologien

1 E-Mail: daniel.otto@hamburger-fh.de



Same-same, but different: A German perspective on this special issue

Abstract

This paper analyses and classifies the contributions in this special issue from the German higher education landscape perspective. To this end, it seeks to identify current trends in Germany and to refer to similar research projects, funding measures, and publications that, ideally, are emblematic of general tendencies in German higher education teaching but can also feature anecdotal evidence or have predictive value. Finally, this paper argues that, although there are many strong similarities between the Austrian and German systems, some examples from Austria can be seen as role models for German higher education teaching.

Keywords

digitalisation, higher education, teaching and learning, higher education development, educational technologies

1 Einleitung

Der vorliegende Kommentar möchte den Versuch unternehmen, die in dieser Sonderausgabe vorgestellten Beiträge zur „Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen 2020–2024“ aus einer subsumierenden Perspektive zu betrachten und vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen und Trends in Deutschland einzuordnen. Die Einordnung erhebt dabei nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern greift Trends auf, verweist auf aktuelle Forschungsprojekte und zitiert Publikationen, die im besten Falle paradigmatisch für Entwicklungstendenzen in Deutschland sind, aber ebenso anekdotische Evidenz besitzen oder prognostischen Charakter haben können.

Die dafür in der Überschrift verwendete Phrase „same same but different“ hat ihren Ursprung mutmaßlich im asiatischen Raum und wird hier für Nachahmungen verwendet, die auf den ersten Blick dem Original entsprechen, bei einer genaueren

Betrachtung jedoch erkennbare Unterschiede aufweisen. Diese Formulierung lässt sich durchaus für die Aufgabe einer Kommentierung der im Sonderband vertretenen Beiträge aus einer deutschen Perspektive heranziehen.

Die Herausforderungen, die in den Beiträgen zur „Digitalisierung der Hochschullehre – Projekte österreichischer Hochschulen 2020–2024“ beschrieben und adressiert werden, finden sich prima facie entsprechend in der deutschen Hochschullandschaft wieder. Nicht erst, aber sicherlich verstärkt durch die Entwicklung der COVID-19-Pandemie ist die Digitalisierung der deutschen Hochschulen noch systematischer vorangetrieben worden. Im Gegensatz zu den Anfängen der Debatte über eine Digitalisierung von Hochschulen scheint dabei mittlerweile akzeptiert – wie auch die vorliegenden österreichischen Beiträge bestätigen –, dass das „Digitale“ nicht mehr als Gegensatz oder Ersatz des Analoges gedacht werden kann, sondern zu einem stimmigen Lehr-/Lernarrangement zusammengefügt werden muss (WAFFNER & OTTO, 2022). Gerade die Beiträge in der Sonderausgabe machen dabei deutlich, dass die Fragestellung ferner lauten muss, wie die neuen Möglichkeiten durch die Digitalisierung genutzt werden (können), um Bestehendes zu verändern und anders zu gestalten.

Die Potenziale der Digitalisierung wurden in Deutschland zuletzt erneut durch die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Digitalisierung in Lehre und Studium postuliert (WISSENSCHAFTSRAT, 2022). In den Empfehlungen wird das durch die COVID-19-Pandemie (zwangsläufig) erfolgte Experimentieren mit dem Einsatz digitaler Elemente in der Lehre für das „Emergency Remote Teaching“ (HODGES et al., 2020) anerkannt und gefordert, die digitale Transformation der Hochschulen weiter voranzutreiben, um die Qualität von Lehre und Studium zu erhöhen. Es gelte laut Wissenschaftsrat nun, die teilweise erratischen und stark kontextuellen Befunde aus den zahlreichen während der COVID-19-Pandemie durchgeführten Analysen (BOZKURT et al., 2020; KERRES, 2020; KHAN, 2021; ZAWACKI-RICHTER, 2021) zu systematisieren und daraus Gestaltungsaussagen zu entwickeln.

2 Same same – gemeinsame Themen und Herausforderungen

In der vorliegenden Sonderausgabe finden sich viele der vom Wissenschaftsrat in den Empfehlungen erwähnten Konzepte und Thematiken in den verschiedenen Beiträgen wieder. Die Frage nach den erforderlichen Kompetenzen für die digitale Welt (Pasterk et al., Baumgartner et al.), die Gewährleistung von Rechtssicherheit im digitalen Raum (Reuß), die Etablierung eines digitalen Campus (Reiß et al.) oder die Förderung der Nutzung von Open Educational Resources (OER) in der Hochschule (Ebner et al.) sind nur einige Beispiele für grundlegende Herausforderungen, zu denen sich die Hochschulen in beiden Ländern positionieren müssen. Dies schließt ebenso die vom Wissenschaftsrat „derzeit diskutierte[n] digitale[n] Instrumente, Technologien und Ansätze“ (WISSENSCHAFTSRAT, 2022, S. 37) ein, die in der Sonderausgabe beispielsweise mit Learning Analytics (Bartok et al.) und Virtual Reality (Stiefelbauer et al.) vertreten sind.

Alle diese aufgeführten Themenbereiche werden in Deutschland auf Bundesebene seit dem Jahr 2016 im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) etablierten Forschungsfelds „Digitale Hochschulbildung“ innerhalb des Förderschwerpunkts „Wissenschafts- und Hochschulforschung“ gefördert.² Die mittlerweile insgesamt vier Förderlinien haben sich verschiedenen Schwerpunkten der digitalen Hochschulbildung gewidmet, die sich auch in der Sonderausgabe wiederfinden. Die Veränderungen in der Förderung lassen sich gut anhand des aktuellen Trends hin zu Nutzung und Erforschung von Learning Analytics und Künstlicher Intelligenz (KI) illustrieren. In dem Sonderband stellen Wurzer et al. das Projekt „Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement“ (PASSt) vor, welches für den Studienerfolg an Hochschulen mittels Machine Learning und Simulation strukturelle Analysen sowie Prognosen des Studienerfolgs ermittelt, um dadurch zur Verbesserung der Studierbarkeit beizutragen. Ähnlich ist das Projekt im Beitrag von Bartok et al. angelegt, das den Einsatz von Learning Analytics auf Ebene der Lehrveranstaltung und des Studiums in einem studierendenzentrierten Ansatz entwickelt und empirisch überprüft. In Deutschland erfolgte die Förderung von Learning Analytics in der ersten BMBF-Förderlinie, die visionäre Vorhaben im

2 <https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/bildungsforschung/wissenschafts-und-hochschul-forschung/digitale-hochschulbildung.html>

Zeitraum von 2017 bis 2020 beispielsweise mit dem Projekt „Studienerfolg mittels Learning Analytics – Handlungsempfehlungen für deutsche Hochschule“ (STELA) unterstützte, das versuchte, für Learning Analytics im Zusammenhang mit Studierenerfolg Handlungsempfehlungen für deutsche Hochschulen abzuleiten (IFENTHALER & YAU, 2020). In der aktuellen vierten Förderlinie, die 2021 begonnen hat, findet sich mit der „Untersuchung der Fairness von Learning Analytics Systemen“ (FairEnough) ein Verbundprojekt, welches ein praktisch anwendbares Konzept zur Überprüfung der Fairness von Learning-Analytics-Systemen entwickeln will.³ Dies weist auf ähnliche Bestrebungen in beiden Ländern hin, die lange Zeit eher konzeptionelle Diskussion anwendungsorientierter auszurichten und in konkrete Einsatzszenarien zu übersetzen, um die Potenziale von Learning Analytics genauer bewerten zu können.

Ein zweites Trendthema ist momentan die Anwendung von KI im Bildungsbereich, die in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit erregt hat und durch die Veröffentlichung des kostenlosen Chatbot ChatGPT Ende des vergangenen Jahres einen neuen Höhepunkt erreichte. ZAWACKI-RICHTER et al. (2019) mussten allerdings auf Basis ihres systematischen Reviews feststellen, dass Untersuchungen zur KI in Hochschulen bislang primär aus der Informatik und den MINT-Fächern stammen und ethische Überlegungen des KI-Einsatzes für Bildungszwecke kaum eine Rolle spielen. Die vierte BMBF-Förderrichtlinie fokussiert sich auf praxisnahe Forschung zu Einsatzmöglichkeiten von Big Data und KI in der Hochschulbildung. Von besonderem Interesse ist dabei das Potenzial des Einsatzes von KI und Big-Data-Anwendungen für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Die Dynamik hin zu KI zeigt sich ebenfalls am Beispiel des an der FernUniversität im Rahmen einer BMBF-Förderung seit 2006 jährlich durchgeführten „Mobile Learning Day“, der Expert:innen und Interessierte aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammenbringt, um über mobiles Lernen zu informieren, sich auszutauschen und zu diskutieren (de WITT & SIEBER, 2013). Seit 2019 hat sich der Fokus stark in Richtung KI und dem KI-Campus verschoben, was durch das für 2023 geplante BMBF-geförderte Verbundprojekt KI-Campus 2.0 (KI-C2.0) deutlich wird, das Angebote rund um das Thema Aus- und Weiterbildung zu KI an Hochschulen mit multiplizierendem Cha-

3 <https://www.wihoforschung.de/wihoforschung/de/bmbf-projektfoerderung/foerderlinien/forschung-zur-digitalen-hochschulbildung/vierte-foerderlinie-zur-digitalen-hochschulbildung/fairenough/fairenough.html>

rakter entwickeln soll.⁴ Der seit 2019 unter anderem vom Stifterverband aufgebaute KI-Campus bietet eine auf das Thema KI spezialisierte digitale Lernplattform, die Lernangebote zum Thema KI bereitstellt und entsprechende Forschungsförderung ausschreibt.⁵

Ein weiterer Bereich, dem sich einige der Beiträge in der Sonderausgabe auf verschiedene Art und Weise annähern, sind die Implikationen der Diskussion über digitale Kompetenzen und die Frage, welche Kompetenzen sowohl Lehrende als auch Lernende zukünftig vermittelt bekommen sollen, um sich, auch über das Studium hinaus, in der digitalen Gesellschaft bewegen zu können. Baumgartner et al. thematisieren diese Frage nach digitalen Kompetenzen für den Bereich der Medizin, der, wie die Autor:innen herausstellen, schon immer stark von technologischen Entwicklungen beeinflusst wurde. Auch Pell et al. setzen sich in ihrem Beitrag und dem Projekt TRANSFORM mit den digitalen, sozialen und ökologisch induzierten Veränderungen auseinander und versuchen, auf dieser Grundlage universitäre Lehre und Forschung neu zu denken. Sie stellen dabei konsequent die Hochschulen als Bildungseinrichtungen in das Zentrum ihrer Überlegungen, da diese junge Menschen ausbilden und befähigen, zukünftige Herausforderungen zu bewältigen und positive Veränderungen zu bewirken. Abseits der vor allem bildungswissenschaftlichen Diskussion über die Existenz, Definition und Performanz digitaler Kompetenzen (HEINEN & KERRES, 2017) ist eine Ausprägung der deutschen Diskussion das Konzept der „Future Skills“. Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, kurz Stifterverband, hatte mit einer entsprechenden Initiative zu „Future Skills“ eine Debatte über die notwendigen Kompetenzen von Lernenden, Lehrenden und Bildungseinrichtungen für den gesellschaftlichen Wandel in einer sich digitalisierenden Welt angestoßen und Anforderungen an diese Akteursgruppen formuliert, damit diese Veränderungsprozesse innerhalb der Wissenschaft, aber auch darüber hinaus initiieren können. EHLERS (2020) hat auf Grundlage seiner NextSkills-Studie ein Future Skills Konzept basierend auf einem Triple Helix Model konstruiert und validiert. Dies bildet einen Ankerpunkt für die Frage, wie sich die Hochschulbildung entwickeln und verändern muss, um in einer Welt globaler Herausforde-

4 <https://www.fernuni-hagen.de/bildungswissenschaft/bildung-medien/forschung/projekte/ki-campus-2.0.shtml>

5 <https://ki-campus.org/about>

rungen bestehen zu können. Im Rahmen von Future Skills und entsprechenden Programmen⁶ fördert und vernetzt der Stifterverband Lernende und Lehrende im Bereich der Hochschule für innovative Formate.

Auf die Erkenntnis, dass das Digitale die analoge Welt weniger ersetzt als vielmehr durchdringt, wurde eingangs bereits hingewiesen. Dies spiegelt sich in dem Beitrag von Stiefelbauer et al. wider, der sich mit der zunehmenden Fusion von physischen und virtuellen (Lern-)Räumen beschäftigt. Die Autor:innen erheben systematisch die Potenziale von derzeit populären Konzepten wie Virtual Reality oder E-Assessment. Diese Lehr- und Lernräume haben dabei in mehrfacher Hinsicht Einfluss auf den Lernerfolg und die Zufriedenheit der Lernenden. Durch die Verschränkung verschiedener digitaler und analoger Komponenten im Kontext des Projekts „Future Learning Experience“ (FLEX) wird flexibles und anpassungsfähiges *seamless learning* möglich.

Dass gerade *seamless learning*, verstanden als lebenslanges, durchgängiges Lernen, auch im deutschen Kontext ein wichtiges Thema darstellt, zeigt unter anderem die 2020 durchgeführte Tagung der Gesellschaft der Medien in der Wissenschaft (GMW) im Rahmen des IBH-Labs „*seamless learning*“, die als Initiative der Internationalen Bodensee-Hochschule (IBH) und der Internationalen Bodenseekonferenz (IBK) aus Mitteln des Interreg V-Programms „Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein“ gefördert wird (WERDER & ERLEMANN, 2020). Im Tagungsband findet sich eine Reihe verschiedener Beiträge, wie VR-basierte Lernumgebungen, *Inverted Classroom* Modelle oder virtuelle 360°-Labore, welche die ganze Bandbreite der Thematik aufzeigen. Eines von vielen Projekten, das sich an deutschen Hochschulen konkret mit diesen Ansätzen beschäftigt, ist das Verbundprojekt „Wirkfaktoren und Good Practice bei der Gestaltung hybrider Lernräume“ der TH-Köln gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) und mit Förderung durch das BMBF im Forschungsschwerpunkt „Digitalisierung im Bildungsbereich“ (KOHLS & MÜNSTER, 2017). Das Projekt setzt sich mit hybriden Lernräumen auseinander, um daraus Vorschläge für neue Raumkonzepte zu entwickeln.

6 <https://www.future-skills.net/programme>

3 But different – Potenziale für die Hochschulentwicklung aus deutscher Perspektive

Der insinuierten „same same“-Analogie bei den identifizierten Herausforderungen für Österreich und Deutschland bezüglich der Digitalisierung der Hochschullehre muss bei einem genaueren Blick doch ein „but different“ angefügt werden. Ungeachtet – oder gerade wegen – unseres eigenen Forschungsschwerpunktes im Bereich Open Education scheint ein Vorsprung Österreichs bei der Förderung und Nutzung von OER in der Hochschullehre unbestreitbar. Besonders die systematische Verankerung und Förderung von OER in der österreichischen Hochschullandschaft muss von der deutschen Seite mit Respekt und Anerkennung zur Kenntnis genommen werden. Wenn man sich den Beitrag von Ebner et al. zur Thematik der OER, den darin beschriebenen OERhub als Suchportal für OER aus dem gesamten Hochschulraum, den Aufbau lokaler OER-Repositoryen sowie eine nationale Zertifizierungsstelle und ein Qualifizierungsangebot für Lehrende vor Augen führt, so wird der Rückstand in Deutschland evident. Hier hat das BMBF erst 2016 mit der Förderlinie des OERinfo (bis 2018) bildungsbereichsübergreifend insgesamt rund 6,3 Millionen Euro an Fördermitteln zur Verfügung gestellt (SURMANN & ECHTERHOFF, 2018) und konnte das Thema damit zumindest aus seinem Nischendasein befreien und die Bekanntheit von OER erhöhen (OTTO, 2020). Im Hochschulbereich beschäftigte sich das BMBF-geförderte Verbundvorhaben (2018–2022) „Digitale Bildungsarchitekturen. Offene Lernressourcen in verteilten Lerninfrastrukturen“ (EduArc) mit der Entwicklung eines Gestaltungskonzepts für verteilte Lerninfrastrukturen, mit denen digitale Bildungsressourcen, in erster Linie OER, gefördert bereitgestellt werden können, und erforschte hierfür die technischen, didaktischen und organisatorischen Gelingensbedingungen (OTTO et al., 2023). Dies offenbart, dass bezüglich OER kaum eine gezielte und hochschulübergreifende Entwicklungsplanung erfolgt ist. Erfreulicherweise sind zahlreiche, zunehmend miteinander vernetzte Landesinitiativen zur Etablierung hochschulübergreifender OER-Portale entstanden, wie ORCA.nrw⁷, die Hamburg Open Online University (HOOU)⁸ oder

7 <https://www.orca.nrw/>

8 <https://www.hoou.de/>

Twillo⁹ in Niedersachsen. Nicht zuletzt wurde im Oktober 2022 auf Bundesebene eine OER-Strategie vorgelegt (BMBF, 2022), in der Handlungsfelder zur Förderung von OER beschrieben sind und zu denen ein Förderprogramm des BMBF angekündigt wurde, das jedoch bis heute auf sich warten lässt. Insofern scheint es fraglich, ob bestehende Rückstände in absehbarer Zeit zu verkleinern sind.

Mit den Massive Open Online Courses (MOOCs) erscheint ein weiteres Konzept in der Sonderausgabe, welches im deutschen Fall nicht die analoge Verbreitung – mit wenigen Ausnahmen wie dem OpenHPI¹⁰ des Hasso-Plattner-Instituts (HPI) in Potsdam oder dem MOOC-Portal mooin¹¹ von oncampus – wie in der österreichischen Hochschullehre hat und sich dadurch nicht zuletzt auch von der globalen Bedeutung von MOOCs und auf deren Basis entstandenen Weiterentwicklungen entkoppelt hat. So haben MOOC-Plattformen in Asien, Europa und Nordamerika den Zugang zur offenen Hochschulbildung erleichtert und ein attraktives (ökonomisches) Angebot geschaffen, was nicht zuletzt die wachsenden Nutzungszahlen belegen, die kontinuierlich ansteigen (KING & LEE, 2023). Es ist sicherlich diskutabel, ob MOOCs als OER betrachtet werden können, und diese Diskussion soll in diesem Beitrag auch nicht geführt werden (siehe hierfür STRACKE et al., 2019). Ebner et al. demonstrieren in ihrem Beitrag über iMooX.at als MOOC-Plattform für die österreichischen Hochschulen aber zweifelsohne, dass MOOCs eine Möglichkeit sind, zu offener Bildung beizutragen und Lehrinhalte nachhaltig verfügbar zu machen sowie neue Zielgruppen zu erreichen. Hierdurch wird auch auf die Wichtigkeit hingewiesen, nachhaltige Konzepte für die Integration von MOOCs in die Hochschullehre zu entwickeln. Der Beitrag von Gelbard et al. zeigt exemplarisch, dass MOOCs ein Instrument sein können, um, in diesem Fall, Informatik-Basiswissen nicht nur für Studierende und Lehrende, sondern auch für begabte Schüler:innen und Lehrer:innen an Schulen und für weitere interessierte Gruppen bereitzustellen. Ebenso stellt das Projekt im Beitrag von Plant et al. die iterativ gewonnenen Erkenntnisse zum Thema „Teaching Digital Thinking“ auf iMOOCx.at zur Verfügung. Dieses Vorgehen bei der Vernetzung und Bereitstellung der Inhalte der verschiedenen Projekte kann die nachhaltige Verfügbarkeit fördern, dadurch den Zugang zur Bildung unterstützen

9 <https://www.twillo.de/oer/web/>

10 <https://open.hpi.de/courses>

11 <https://www.oncampus.de/weiterbildung/moocs>

und trägt somit zu den Sustainable Development Goals und insbesondere zu Ziel Nummer 4 „chancengerechte und hochwertige Bildung sowie Möglichkeiten zum lebenslangen Lernen sicherstellen“ bei (OTTO & KERRES, 2022).

Nicht zuletzt hervorzuheben ist der Beitrag von Reuß der einen eher selten diskutierten Aspekt der Digitalisierung adressiert, der nicht nur im Kontext von OER und MOOCs Relevanz besitzt, da er neu postulierte modi vivendi in der Hochschullehre zumindest erschwert oder gar infrage stellt. Das Urheberrecht besitzt zweifelsohne eine Schlüsselstellung bei der Ermöglichung oder Behinderung sowohl von offener Forschung als auch offener Lehre. So ist die interpersonelle und interinstitutionelle Nutzbarkeit von Lehr-, Lerninhalten durch die Komplexität des Urheberrechts erschwert, erst recht, wenn, wie im Beitrag von Reuß gefordert, auch Alumni einbezogen werden sollten, die selbst im Bildungssektor tätig sind. In Deutschland hat sich seit 2005 mit iRights ein Akteur etabliert, der als wichtige Informationsplattform Fragen des Urheberrechts und weiterer Rechtsgebiete behandelt und diese in Form von Hintergrundberichten, Nachrichten, Dossiers und anderen Publikationen zur Verfügung stellt, um zum Verständnis des Urheberrechts und anderer Rechtsgebiete in der digitalen Welt beizutragen. Es wird spannend sein zu beobachten, ob sich im Jahr 2023 weitere Anpassungen gerade auf europäischer Ebene vollziehen und welche Konsequenzen sich hierdurch möglicherweise für den Bereich der Hochschulen in Österreich und Deutschland ergeben.

4 Ausblick

Der vorliegende Kommentar hat versucht, die Beiträge der Sonderausgabe aus einer deutschen Perspektive zu betrachten und einzuordnen. Dies ist keinesfalls erschöpfend erfolgt, sondern es wurde versucht, saliente Gemeinsamkeiten und Unterschiede in beiden Ländern herauszuarbeiten. Dabei konnte nicht allen Beiträgen der Sonderausgabe eine gleiche Gewichtung und Aufmerksamkeit gewidmet werden, was aber keinesfalls im Zusammenhang mit deren Bedeutung steht.

Die Digitalisierung ist eine gesellschaftliche Gesamtaufgabe, in der die Hochschulen eine wichtige Funktion bei der Vermittlung von Kompetenzen für eine digitale Welt erfüllen müssen. In den Empfehlungen des Wissenschaftsrates (2022) wird festgestellt, dass die Digitalisierung dabei helfen kann „einen Qualitätssprung in Lehre

und Studium zu erreichen und die akademische Bildung insgesamt zu verbessern“ (S. 6). Auf der didaktischen Mikroebene des Lernens und Lehrens liegen zahlreiche Erkenntnisse für eine gewinnbringende Nutzung digitaler Medien vor – international und wie wir auch in den einzelnen Beiträgen dieser Sonderausgabe sehen. Für die digitale Transformation in der Breite der Hochschullandschaft bedarf es jedoch – zumindest in Deutschland – noch zahlreicher Diskussionen und Investitionen für nachhaltige Innovationen und Veränderungen in der Lehre.

Nicht zuletzt haben wir beim Lesen der Beiträge zur Sonderausgabe erfreut zur Kenntnis genommen, dass die Entwicklungen und Ergebnisse der deutschen Forschung und entsprechender Projekte zu den verschiedenen Themen in Österreich aufgenommen worden sind. Es wäre zu wünschen, dass sich gerade auf der Ebene der (Weiter-)Entwicklung von Hochschullehre im Kontext der Digitalisierung in Zukunft noch mehr Austauschformate und Initiativen für eine Zusammenarbeit ergeben würden.

5 Literaturverzeichnis

BMBF (2022). *OER-Strategie Freie Bildungsmaterialien für die Entwicklung digitaler Bildung*. Berlin. https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/691288_OER-Strategie.html

Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirschi, V., Schuwer, R., Egorov, G., Lambert, S. R., Al-Freih, M., Pete, J., Olcott, D., Rodes, V., Aranciaga, I., Bali, M., Alvarez, A. V., Roberts, J., Pazurek, A., Raffaghelli, J. E., Panagiotou, N., Coëtlogon, P. de, Shahadu, S., Brown, M., Asino, T. I., Tumwesige, J., Reyes, T. R., Barrios Ipenza, E., Ossiannilsson, E., Bond, M., Belhamel, K., Irvine, V., Sharma, R. C., Adam, T., Janssen, B., Sklyarova, T., Olcott, N., Ambrosino, A., Lazou, C., Mocquet, B., Mano, M. & Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3878572>

Ehlers, U.-D. (2020). Future Skills – Leitmarken einer neuen Bildungskonzeption für Hochschulen. In *Future Skills* (S. 1–11). Wiesbaden: Springer VS.

Heinen, R. & Kerres, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt“ als Herausforderung für Schule. *Die Deutsche Schule*, 109(2), 128–145.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning | EDUCAUSE. *EduCause*, 1–15. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

Ifenthaler, D. & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>

Kerres, M. (2020). Against All Odds: Education in Germany Coping with Covid-19. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 690–694. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00130-7>

Khan, M. A. (2021). COVID-19's impact on higher education: A rapid review of early reactive literature. *Education Sciences*, 11(8), 421. <https://doi.org/10.3390/educsci11080421>

King, I. & Lee, W.-I. (2023). Global MOOC Landscape. In *A Decade of MOOCs and Beyond: Platforms, Policies, Pedagogy, Technology, and Ecosystems with an Emphasis on Greater China* (S. 17–40). Cham: Springer International Publishing.

Kohls, C. & Münster, G. (2017). Hybride Lernräume für Innovationsprozesse. 1617-5468. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4853>

Otto, D. (2020). Grosse Erwartungen: Die Rolle von Einstellungen bei der Nutzung und Verbreitung von Open Educational Resources. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, (Occasional Papers), 21–43. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2020.02.26.x>

Otto, D. & Kerres, M. (2022). Increasing Sustainability in Open Learning: Prospects of a Distributed Learning Ecosystem for Open Educational Resources. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.866917>

Otto, D., Scharnberg, G., Kerres, M. & Zawacki-Richter, O. (Hrsg.) (2023). *Distributed Learning Ecosystems: Concepts, Resources and Repositories*. Wiesbaden: Springer VS.

Stracke, C. M., Downes, S., Conole, G., Burgos, D. & Nascimbeni, F. (2019). Are MOOCs Open Educational Resources? A literature review on history, defi-

nitions and typologies of OER and MOOCs. *Open Praxis*, 11(4), 331. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.11.4.1010>

Surmann, C. & Echterhoff, C. (2018). OERinfo – Die Richtlinie zur Förderung von offenen Bildungsmaterialien. In *Projekte der BMBF-Förderung OERinfo 2017/2018. Sonderband zum Fachmagazin Synergie*, 10–17. <https://www.synergie.uni-hamburg.de/media/sonderbaende/oer-info-2017-2018.pdf>

Waffner, B. & Otto, D. (2022). Hochschule in der digitalen Welt – Zeitgemäße Hochschullehre braucht Organisationsentwicklung. In *E-Learning im digitalen Zeitalter – Lösungen, Systeme, Anwendungen* (S. 3–19). Wiesbaden: Springer Gabler.

Werder, C. M. & Erlemann, J. (2020). *Seamless Learning – lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen*. Münster, New York: Waxmann Verlag.

Wissenschaftsrat (2022). *Empfehlungen zur Digitalisierung in Lehre und Studium*. Köln. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2022/9848-22.html>

de Witt, C. de & Sieber, A. (2013). Einleitung. In *Mobile Learning* (S. 7–10). Wiesbaden: Springer VS.

Zawacki-Richter, O. (2021). The current state and impact of Covid-19 on digital higher education in Germany. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 218–226. <https://doi.org/10.1002/hbe2.238>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Autoren



Prof. Dr. Daniel OTTO || Hamburger-Fernhochschule,
Fachbereich Gesundheit und Pflege, Professor für Innovative
Didaktik in der Hochschullehre und der Weiterbildung ||
Alter Teichweg 19, D-22081 Hamburg

<https://www.hfh-fernstudium.de/fernhochschule-mitarbeitende-daniel-otto>

daniel.otto@hamburger-fh.de



Prof. Dr. Olaf ZAWACKI-RICHTER || Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg, Institut für Pädagogik || Ammerländer
Heerstraße 136, D-26111, Oldenburg

<https://uol.de/coer/coer-members/dr-olaf-zawacki-richter>

olaf.zawacki.richter@uni-oldenburg.de

Martin EBNER¹, Sarah EDELSBRUNNER, Maria HAAS, Katharina HOHLA-SEJKORA, Philipp LEITNER, Silvia LIPP, Bettina MAIR, Sandra SCHÖN, Iris STEINKELLNER, Ivana STOJCEVIC & Charlotte ZWIAUER (Graz und Wien)

Die Wirkung von MOOCs und iMooX.at aus Sicht von Kursersteller:innen

Zusammenfassung

iMooX.at wird im Rahmen des Projekts „MooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ (2020–2023) als nationale Plattform für Hochschulen ausgebaut. Im Beitrag werden bisherige Ergebnisse und Wirkungen des Projekts dargestellt. So wurden bereits 70 MOOCs durchgeführt (geplant waren 33). In problemzentrierten Interviews mit fünf Kursersteller:innen wurden zudem Wirkungen von MOOCs und iMooX.at als Plattform gesammelt. Kursersteller:innen bestätigen in einer Online-Befragung (n=17) im hohen Maße, dass iMooX.at zur Verbreitung von OER beiträgt und positive Wirkungen für unterschiedliche Gruppen hat.

Schlüsselwörter

Massive Open Online Course, Onlinekurs, MOOC-Plattform, Open Educational Resources, Impactforschung

1 E-Mail: martin.ebner@tugraz.at



The impact of MOOCs and iMooX.at from the perspective of their creators

Abstract

iMooX.at is being developed as a national platform for universities within the “iMooX - The MOOC platform as a service for all Austrian universities” project (2020-2023). This paper presents the results and impacts to date. For example, 70 MOOCs have already been offered, which already exceeds the goal of 33 MOOCs established in the project contract description. In problem-centered interviews with five course creators, the effects of MOOCs and iMooX.at as a platform were also collected. Course creators (n=17) significantly confirmed that iMooX.at contributes to the dissemination of open educational resources (OER). The survey also shows positive effects for different groups.

Keywords

Massive Open Online Course, online course, MOOC platform, open educational resources, impact research

1 Die Entwicklung der nationalen OER-Plattform iMooX.at

Im Jahr 2012 haben die Universität Graz und die Technische Universität Graz (TU Graz) beim Land Steiermark einen Projektvorschlag für die Einrichtung einer Plattform zur Zusammenführung von Massive Open Online Courses (MOOC) mit der Bezeichnung iMooX eingereicht. Der erste MOOC, also ein kostenfreier, offen zugänglicher Online-Kurs, der sich an sehr viele Personen richtet, startete auf der Plattform 2014 (EBNER & KOPP, 2014). Bei iMooX.at handelt es sich um eine MOOC-Plattform, die in erster Linie offene Bildungsressourcen („Open Educational Resources“ oder kurz OER) anbietet. Die dort verfügbaren MOOCs sind im besten Fall unter eine offene Lizenz gestellt, die u. a. eine Weiterverwendung, Veränderung oder Wiederveröffentlichung erlauben; eine Creative-Commons-Lizenz ist dabei

obligatorisch. Mögliche positive Effekte der offenen Lizenzierung, mit der die kostenfreie Nutzung und aktive Weiterverwendung ausdrücklich erlaubt sind, wurden bereits dargestellt (EBNER, SCHÖN & BRAUN, 2020; EBNER et al., 2022). Zunehmend haben auch andere Hochschulen oder Forschungseinrichtungen MOOCs auf der Plattform angeboten.

Seit der Gründung wurden auf der Plattform rund 200 MOOCs implementiert, die in der Regel noch mehrere Monate nach dem Ende der moderierten bzw. betreuten Phase auf der Kursplattform zum selbstständigen, autonomen Lernen zur Verfügung stehen. Für alle Hochschulen, die MOOCs auf iMooX.at anbieten wollen, gibt es darüberhinaus Unterstützung bei der Konzeption von MOOCs oder auch Workshops zur Erstellung von OER. Hier legt die Organisationseinheit Lehr- und Lerntechnologien der TU Graz Wert auf die Konzeption von Kursen mit hoher didaktischer Qualität und bietet entsprechende Unterstützungsleistungen an (u. a. eine MOOC-Map für Kursersteller:innen, siehe KERR et al., 2021). Weitere Entwicklungs- und Forschungsarbeit wird zudem im Hinblick auf das Monitoring von Lernenden und die Analyse von Daten im Sinne von Learning Analytics geleistet. Ziel ist es, den MOOC-Verantwortlichen zu ermöglichen, Potenziale für mögliche Verbesserungen zu identifizieren (siehe Abbildung 1; KHALIL & EBNER, 2016; MAIER, LEITNER & EBNER, 2019). Einen Überblick über aktuelle Entwicklung und Services von iMooX, u. a. in Bezug auf Learning Analytics und Applikationen, gibt der Beitrag von EBNER (2021).

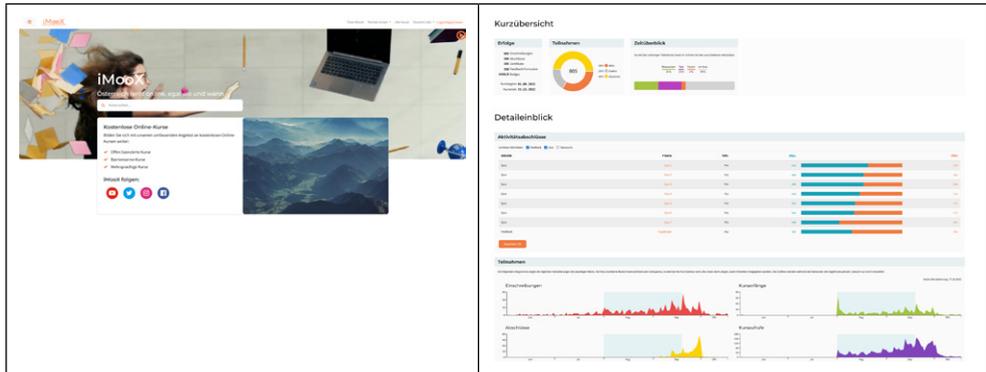


Abb. 1: Screenshot der Startseite von iMooX.at und eine exemplarische Analyse der Lernenden-Daten eines MOOCs. Quelle: iMooX.at, TU Graz.

Im Jahr 2020 wurde im Rahmen der Ausschreibung „Digitale und soziale Transformationen in der Hochschulbildung“ des österreichischen Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) mit „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ ein Projekt gestartet, das darauf abzielt, die iMooX.at-Plattform zu einer nationalen MOOC-Plattform weiterzuentwickeln. Die TU Graz und die Universität Wien sind dabei dafür verantwortlich, die technischen, mediendidaktischen und organisatorischen Kapazitäten entsprechend zu testen und anzupassen und in größerem Umfang MOOCs zu produzieren und auf der Plattform anzubieten; gleichzeitig wird die Durchführung von MOOCs auf der Plattform im Projektzeitraum (2020–2023) für alle österreichischen Hochschulen kostenfrei angeboten. Dies bedeutet, dass der komplette Service der Plattform – also die Information, Einschulung der Ersteller:innen, Unterstützung der MOOC-Teilnehmer:innen sowie das Hosting der MOOCs für österreichische Hochschulen – während des Projekts unentgeltlich angeboten werden konnte. Damit trägt die Plattform auch zur Kompetenzentwicklung im formellen und informellen Lernen bei.

Rund zwei Jahre nach Projektstart wird in diesem Beitrag nun – in Kooperation mit Studierenden der Universität Graz – die Zielsetzung verfolgt, ein vorläufiges

Resümee hinsichtlich der Wirkung (in weiterer Folge auch als Impact bezeichnet) der MOOC-Plattform zu ziehen.

2 Stand der Theorie und Forschung zur Wirkungsmessung von MOOC-Plattformen

2.1 Bedeutung und Unterschiede von Ergebnissen, Folgen und Impact

MOOCs, die als OER zur Verfügung stehen, können als digitale soziale Innovationen angesehen werden (SCHÖN, EBNER & HORNUNG-PRÄHAUSER, 2017). Einen Überblick dazu, wie die Wirkung von OER bestimmt und beschrieben wird, wurde bereits vorgelegt (EBNER, ORR & SCHÖN, 2022). Aus der Perspektive einer Förderorganisation, die die Zielerreichung und Wirksamkeit der Förderung oder vielmehr der Eingaben (Inputs) überprüfen oder bewerten will, wird (FRITZ, 2020) in Ergebnisse (Outputs, Results) und Outcomes (Folgen von Ergebnissen) differenziert, die gezählt, gemessen und aufgelistet werden können (EBNER, ORR & SCHÖN, 2022). Dabei sollten Indikatoren verwendet werden, die messbar sind, damit ihre Erfüllung auch für Veränderungen in den Aktivitäten genutzt werden kann. Impacts (Wirkungen, Auswirkungen) sind eher langfristig und können einige indirekte Effekte beinhalten, die schwer zu messen sind, da die Intervention wesentlich zu ihrem Erreichen beiträgt, aber nicht ausschließlich.

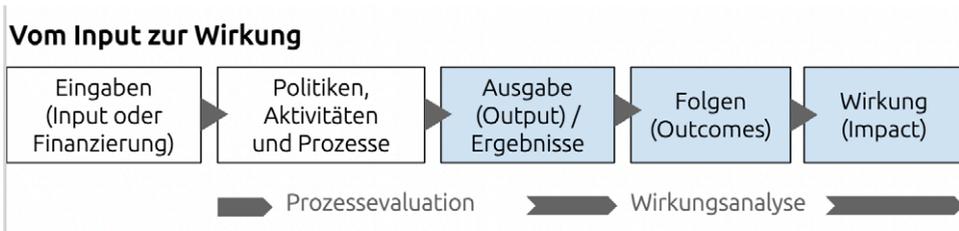


Abb. 2: Monitoring und Evaluation von Aktivitäten und deren Auswirkungen und Position der Wirkungsanalyse. Quelle: EBNER, ORR & SCHÖN, 2022, Übersetzung von Abbildung 1, S. 298.

2.2 Impact von MOOC-Plattformen und MOOCs: Hinweise aus der Literatur

Die Recherche nach Wirkungsforschungen im Bereich von MOOCs (Verwendung von Google Scholar, Recherche im August 2022) ergab nur wenige relevante Treffer. Ein Beitrag thematisiert beispielsweise die Wirkung von MOOCs, indem der Zusammenhang zwischen der Nutzung einer Plattform und den Noten der Studierenden analysiert wurde (XIAO, LIANG & MA, 2018). Andere Beiträge untersuchen z. B. die Rolle von Vorerfahrungen bei der Nutzung von MOOCs (ALQUAIDOOM & SHAH, 2020) oder die Auswirkungen von offenen Publikationsformen auf die Anerkennung von MOOC-Abschlüssen (REN, 2019). Bei der Fachdatenbank ERIC finden sich weitere relevante Beiträge, so beschreibt HAKAMI (2019), wie die Nutzung eines MOOCs in der Lehre das traditionelle Lernen erweitert hat, und NASCIMBENI et al. (2021) identifizieren unterschiedliche Muster von Kooperationen, die sich durch OER entwickeln können.

Eine weiterführende Recherche nach dem Schneeballprinzip führte zu Beiträgen, die sich mit der Wirkung von MOOCs auseinandergesetzt haben, in denen (auch) die Wirkung von MOOCs, insbesondere von offen lizenzierten MOOCs wie bei iMooX.at, beschrieben wird. Für die Plattform iMooX.at haben Ebner und Schön darüber berichtet, wie neuartige Designprinzipien entwickelt werden (Inverse Blended Learning, EBNER & SCHÖN, 2019) oder MOOCs unterschiedlich in teils auch neu-

artige Lernsettings eingebunden werden können (EBNER, SCHÖN & BRAUN, 2020). Ähnliche Entwicklungen, gerade im Hinblick auf Lerninnovationen, scheinen auch bei anderen MOOC-Plattformen eine Rolle zu spielen, darauf weist z. B. die Beschreibung neuer Lernformen hin (HOOU, 2022).

Die durchgeführte Literaturrecherche zeigt noch sehr wenige Arbeiten im Bereich der Wirkungsmessung von MOOCs auf, die eine breite Übernahme von inhaltlichen oder auch methodischen Überlegungen im Hinblick auf die Wirkungsmessung einer MOOC-Plattform erlauben.

3 Vorgehen im Überblick

Zur Darstellung der (möglichen) Wirkung des Projekts iMooX bzw. der gleichnamigen Plattform wurden drei Ansätze verfolgt:

1. In einem ersten Schritt wurden potenziell relevante Stakeholder:innen der iMooX.at-Plattform bzw. der MOOCs identifiziert, bei denen Wirkungen auftreten können.
2. Gleichzeitig wurden die Aktivitäten, Ergebnisse und Outcomes des Projekts iMooX.at deskriptiv dargestellt. Hierzu wurden quantitative Erhebungsindikatoren gewählt, die neben der Anzahl von MOOCs und der darin enthaltenen Aktivitäten auch die Zahl der Teilnehmer:innen an den MOOCs erfassen.
3. Um mögliche Varianten und Ausprägungen der Wirkung der Plattform für die unterschiedlichen Stakeholder:innen zu erheben, wurden fünf leitfadengestützte problemzentrierte Interviews mit ausgewählten österreichischen MOOC-Ersteller:innen an Hochschulen durchgeführt. Auf Basis der Interviewergebnisse wurde ein Fragebogen mit standardisierten Frageformaten entwickelt, der allen 143 Kurs-ersteller:innen bei iMooX vorgelegt und mithilfe deskriptiv statistischer Verfahren ausgewertet wurde.

Insgesamt wurde dabei bewusst darauf geachtet, quantitative Aspekte der Wirkung beschreiben zu können. Dies geschah auch in der Absicht, bei zukünftigen Erhebungen Vergleiche vornehmen und Entwicklungen auch beschreiben zu können.

4 Ergebnisse

4.1 Beteiligte und potenzielle Wirkungen der MOOC-Erstellung und -Organisation auf iMooX.at

Den Ausgangspunkt für die Erforschung möglicher Wirkungen stellen Überlegungen dar, welche Personen und Einrichtungen von der MOOC-Erstellung, -Organisation und -Durchführung bei iMooX „betroffen“ sein können. Diese Stakeholder:innen stellen die Zielgruppe für die Befragung nach möglichen Wirkungen, d. h. nach Erwartungen, Zielsetzungen, Veränderungen, Auswirkungen oder auch Lessons Learned, dar. Im Falle von iMooX.at gibt es eine Ansprechperson für jeden (geplanten) MOOC, die „Kursersteller:in“ genannt wird. Diese Person kann, muss aber nicht, die:der für die Kursinhalte verantwortliche Lehrende sein. In aller Regel gehören dem MOOC-Team meist mehrere Personen an, und zwar alle jene, die bei der Entwicklung des Kurskonzepts, der Erstellung der Videos und der Kursmaterialien, bei der Durchführung oder auch bei der Werbung für den MOOC unterstützen. Dieses Team umfasst meist drei bis zehn oder auch mehr Personen. Bei der MOOC-Entwicklung und Durchführung kommt es z. B. bei der MOOC-Konzeption, bei der Erstellung von Inhalten (z. B. Interviews/Vorträge mit Externen) oder auch bei der Bewerbung und Anerkennung der MOOCs zu Kooperationen mit anderen Einrichtungen, d. h. anderen Hochschulen, Organisationen und auch Personen. Die Teilnehmer:innen von MOOCs können Studierende der MOOC-erstellenden Hochschule sein, häufig aber auch Lernende anderer Hochschulen. Zudem werden auch MOOCs für Schüler:innen oder Berufstätige angeboten, die daher nicht unmittelbar für Studierende konzipiert wurden. Die MOOCs bei iMooX.at können weiters als OER-Angebot auch von anderen Einrichtungen oder Hochschulen genutzt werden, ohne dass es zu dezidierten Kooperationen kommt. So können Teile eines MOOCs in ein Lehrangebot integriert werden oder die Teilnahme an einem MOOC kann Bestandteil einer Lehrveranstaltung sein. In Abbildung 3 wird exemplarisch eine Zusammensetzung unterschiedlicher Akteur:innen, auf die die MOOC-Entwicklung und -Durchführung Wirkungen haben kann, illustriert.

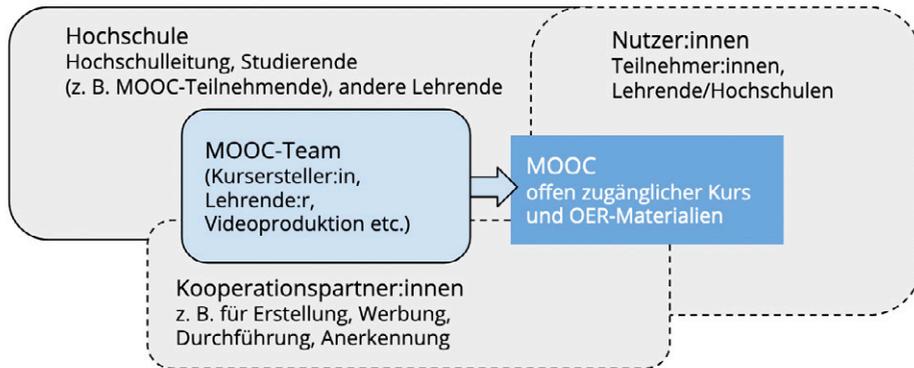


Abb. 3: Wichtige Akteur:innen bei der MOOC-Entwicklung und -Durchführung der iMooX-Partnerhochschulen

4.2 Aktivitäten und Outcomes des Projekts iMooX

Das Projekt „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ begann im März 2020. Als unmittelbare Ergebnisse werden die Zahl der Projektpartner:innen und die Zahl der angebotenen MOOCs gesehen (s. Tabelle 2). Innerhalb der Projektlaufzeit konnten bis dato 41 MOOCs der Projektpartner:innen und 29 MOOCs von weiteren Hochschulen durchgeführt werden. In Summe wurden im Projekt bereits 70 MOOCs durchgeführt bzw. wurde deren Produktion begonnen – das sind weit mehr als die im Projektantrag genannten Ziele (33 MOOCs inkl. der unverbindlichen Interessensbekundungen). Zu den Aktivitäten des Projekts gehört zudem, dass 125 Personen als zertifizierte Kursersteller:innen qualifiziert wurden. Bei den drei sogenannten „MOOC-Gipfeln“ – das sind eintägige Treffen mit Kursersteller:innen mit Updates und Workshops zur Plattform und zum Projekt – wurden ebenso rund 70 Teilnehmer:innen gezählt. Neuigkeiten zur Plattform und den Kursen wurden auf den iMooX-Kanälen bei Twitter, Facebook sowie Instagram verteilt und etliche Publikationen zur Plattform wurden veröffentlicht.

Tab. 1: Zahl der erreichten österreichischen Hochschulen und deren Beteiligung bei der MOOC-Produktion. Quelle: Interne Dokumentation von iMooX.

Österreichische Hochschulen und ihre MOOCs	Ziele zum Projektstart 03/2020	Stand 09/2022
Projektpartner:innen (TU Graz, Uni Wien)	Laut Antrag: 18 MOOCs	41 MOOCs
Österreichische Hochschulen (nicht Projektpartner:innen)	Letters of Intent zur MOOC-Produktion von 15 Hochschulen	29 MOOCs von 20 Hochschulen (davon 10 Hochschulen mit LOI und 10 Hochschulen ohne LOI)

Auf der Plattform iMooX.at werden insgesamt 54.917 registrierte Nutzer:innen gezählt (Stand September 2022). Für die Auswertung in Tabelle 2 wurden nur solche Accounts herangezogen, die eindeutig österreichischen Hochschulangehörigen zugeordnet werden können. Bei der anteilsmäßig hohen Zahl der MOOCs der beiden Projektpartner:innen ist zu berücksichtigen, dass beide Einrichtungen nicht nur sehr viele MOOCs angeboten haben, sondern dass die TU Graz schon seit 2014 MOOCs auf der Plattform anbietet und die Universität Wien die größte Universität Österreichs ist (und potenziell mehr Studierende erreichen kann). Bei der Darstellung ist zudem zu berücksichtigen, dass Konten auch gelöscht werden und die damit zusammenhängenden Daten aus Datenschutzgründen nicht mehr zur Verfügung stehen, es sind keine kumulativen Daten, sondern aktuelle Daten aus dem System. Aus diesem Grund kann auch nicht mehr rekonstruiert werden, wie viele Accounts von österreichischen Hochschulen es im Februar 2020 gab. Die dargestellten Zahlen sind Momentaufnahmen, es könnten durchaus mehr Personen erreicht worden sein, die sich nach erfolgreicher Teilnahme wieder abgemeldet haben. Deutlich zeigen sich hier Zuwächse bei den Hochschulen, die MOOCs produziert haben oder produzieren, und bei Hochschulen, die MOOCs offiziell nutzen. Überraschend hoch ist aber auch die Zahl der registrierten Personen anderer österreichischer Hochschulen. Insgesamt zeigt sich für den sechsmonatigen Zeitraum zwischen den beiden Erhebungen mit rund 1.400 zusätzlich registrierten Hochschulangehörigen ein Zuwachs von 8 % für diese Zielgruppe.

Tab. 2: Zahl der erreichten, aktuell aktiven österreichischen Hochschulangehörigen (gezählt werden hier die dezidierten Hochschul-Accounts). Quelle: Interne Dokumentation von iMooX.

Österreichische Hochschulangehörige von	Stand 03/2022	Stand 09/2022
Projektpartnern (TU Graz, Uni Wien)	6.544	7.332
Hochschulen, die MOOCs produziert haben oder produzieren	5.914	6.481
Hochschulen, bei denen die MOOC-Nutzung bekannt ist	1.433	1.569
Hochschulen, bei denen (noch) keine offizielle Kooperation erfolgt ist	2.825	2.725
Summe	16.716	18.107

4.3 Ergebnisse der Befragung von Kursersteller:innen

Von Juli bis August 2022 wurden Kursersteller:innen gebeten, sich an der Befragung zu den Wirkungen von MOOCs zu beteiligen. Angeschrieben wurden insgesamt 143 Personen, wobei das auch Verantwortliche für die ersten MOOCs im Jahr 2014 betrifft, die unter den angegebenen Kontaktdaten gar nicht mehr erreicht werden konnten. Vor diesem Hintergrund und der Durchführung der Befragung während der Urlaubszeit im Sommer ist der Rücklauf von 17 (12 %) vollständig ausgefüllten Fragebögen zufriedenstellend.

Wirkung bei den Kursersteller:innen

Die meisten der Kursersteller:innen haben ihr Wissen über die Gestaltung von Online-Kursen erweitert, mehrheitlich wurde auch etwas Neues gelernt und das Wissen zur offenen Lizenzierung erweitert. Auch zum Themenfeld des jeweiligen MOOCs hat mehr als die Hälfte etwas hinzugelern sowie ihre digitalen Fertigkeiten erweitert. Auch die etwas spezifischere Aussage, stärker auf Verständlichkeit zu achten, sehen mehr als ein Drittel für sich als zutreffend. (s. Abbildung 4)

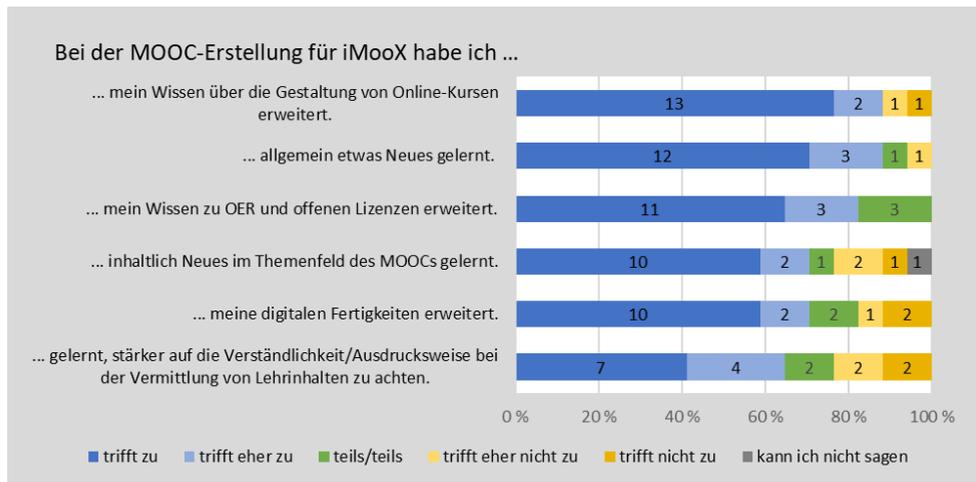


Abb. 4: Wirkung der MOOC-Erstellung auf die Kursersteller:innen selbst (n=17)

Ergänzend führt hier ein:e Kursersteller:in an: „Ich habe besonders an meiner Sprache und Wortwahl gefeilt, damit die Beiträge gut allgemeinverständlich sind. Das ist nicht so leicht als Akademikerin :-D“. Eine andere Person ergänzt, sie habe „viel in Bezug auf Kooperation mit Involvierten und Koordination in Bezug auf Terminfindungen gelernt; arbeiten im Team ist wesentlicher Bestandteil der MOOC-Erstellung“.

Wirkungen beim Kurserstellungsteam

Die Aussage, dass Wissen zu OER und offenen Lizenzen beim Kurserstellungsteam erweitert wurde, erhält die größte Zustimmung. Allgemein etwas Neues gelernt zu haben oder im Themenfeld des MOOCs, wird für etwas mehr als die Hälfte des Teams bestätigt. In Abbildung 5 wird gezeigt, dass bei den ausgewählten Aspekten immer nur vereinzelt keine Lernwirkung für die Teams angegeben wird. Hierunter fallen eventuell solche Teams, die bereits Routine entwickelt haben.

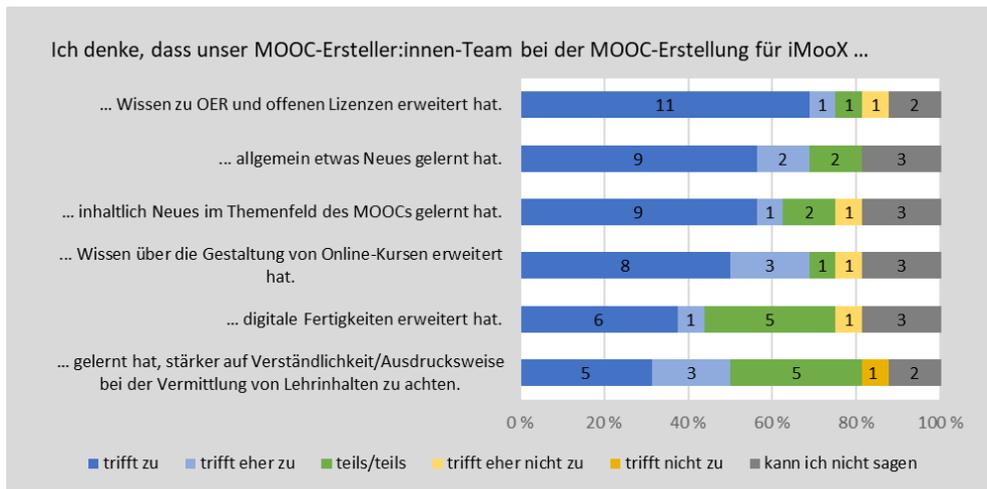


Abb. 5: Wirkung der MOOC-Erstellung auf die Kurserstellungsteams aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=17)

Bei der offenen Antwortoption führt ein:e Kursersteller:in aus, wie die Möglichkeiten von OER und MOOCs allgemein Denkweisen und Strategien herausgefordert haben: „Dass man die MOOCs und die Inhalte nun auch anders nutzen kann, neuartige Kooperationen und Nutzungsmöglichkeiten vorhanden sind, war nicht ganz einfach zu vermitteln, es bedarf einfach auch einer anderen Denkweise: Was habe ich davon einen MOOC zu machen, den andere einfach so nutzen können? Das ist natürlich toll, wenn meine Einrichtung damit Aufmerksamkeit bekommt und positiv wahrgenommen wird, aber es gibt auch neue Kooperationsmöglichkeiten, die eher

„lose“ sind – andere können Begleitangebote machen, was für den MOOC toll ist (mehr Teilnehmer).“

Wirkungen in der Einrichtung

In Bezug auf die Wirkungen auf die Einrichtungen selbst fällt insgesamt auf, dass diese Wirkung nicht in gleichem Maße wie bei den bisherigen unmittelbar betroffenen Gruppen aufgetreten ist (s. Abbildung 6). Mehr als die Hälfte sehen demnach einen erhöhten Austausch innerhalb und auch außerhalb der Einrichtung als Folge des MOOCs. Rund die Hälfte gibt an, dass die eigene Einrichtung in der Öffentlichkeit aufgrund des MOOCs positiv wahrgenommen wird. Ein verstärkter Austausch mit Unternehmen wird hingegen nur von einer Person angegeben, dies scheint also kein Regelfall zu sein.

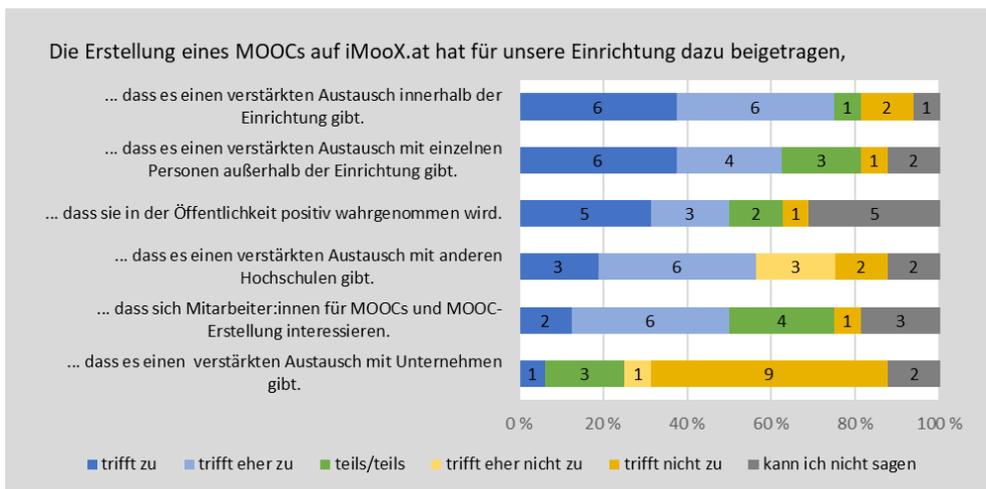


Abb. 6: Wirkung der MOOC-Erstellung in der Einrichtung aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=17)

Bei der offenen Antwortoption wird hierzu ausgeführt, dass im Bereich Austausch, Öffentlichkeitsarbeit „explizit Ressourcen und Initiativen eingesetzt werden [müssen], um hier mehr Wirkung zu erzielen“.

Wirkung bei Teilnehmer:innen aus Sicht der Kursersteller:innen

Die naheliegendste Wirkung bei den MOOC-Teilnehmer:innen, dass sie etwas zum jeweiligen MOOC-Thema gelernt haben, wird bestätigt. Dass sie dabei gute Erfahrungen mit dem Online-Lernen machen und von der zeitlichen sowie räumlichen Flexibilität sowie der Kostenfreiheit profitieren konnten, denken beinahe alle Kursersteller:innen. Dass die Teilnehmer:innen untereinander lernen konnten, hat bei den gewählten Optionen den geringsten Zuspruch, ist aber für etwa ein Drittel ebenso von Relevanz (s. Abbildung 7).

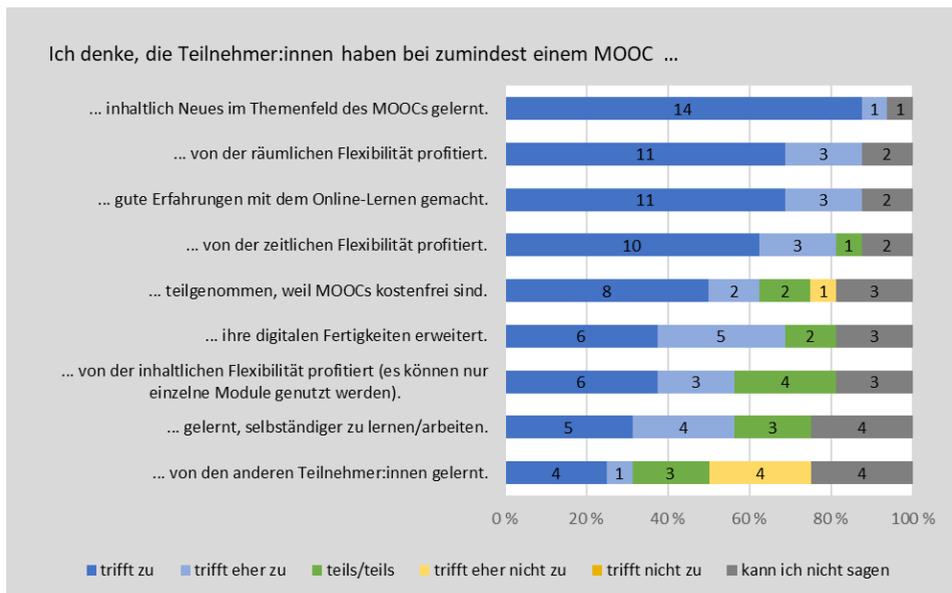


Abb. 7: Wirkung der MOOC-Erstellung für die Teilnehmer:innen aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=17)

Wirkung bei Lehrveranstaltungen und Brückenkursen

Ein Teil der Befragten (n=12) hat MOOCs erstellt, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen genutzt wurden (Abbildung 8). Mehrheitlich werden hier Aussagen wie die Erhöhung des didaktisch-methodischen Spielraums, die Abwechslung in der Lehre und die positive Veränderung der Lehre als Wirkung wahrgenommen. Eine Entlastung der Lehrenden – wohl aufgrund der Belastung durch die Erstellung des MOOCs – wurde dabei von drei Personen als nichtzutreffend betrachtet, mehrheitlich aber bestätigt.

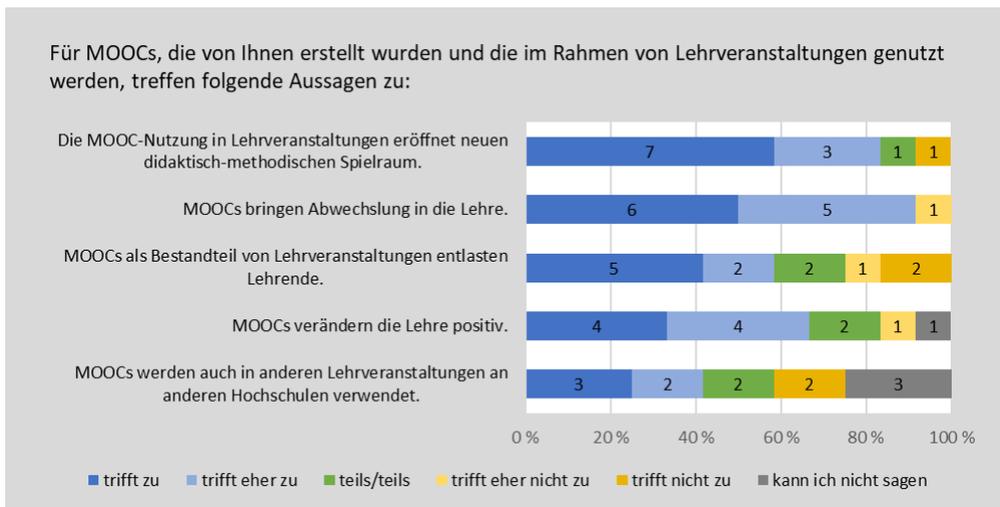


Abb. 8: Wirkung der MOOC-Erstellung von MOOCs, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen genutzt werden, aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=12)

Fünf Kursersteller:innen haben MOOCs als Brückenkurse durchgeführt, welche Studienanfänger:innen beim Wechsel auf die Hochschule vorbereiten sollen (Abbildung 9). Sie gehen jeweils davon aus, dass die MOOCs eine gute inhaltliche Vorbereitung bieten und auch leichter erreichbar sind als Präsenzangebote.

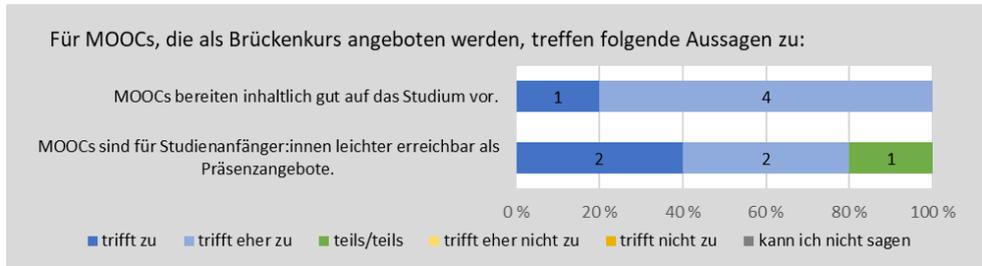


Abb. 9: Wirkung der MOOCs, die als Brückenkurs angeboten werden, aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=5)

Allgemeine Wirkung von iMooX.at und MOOCs

Zur allgemeinen Wirkung von iMooX.at und MOOCs gibt es einen außerordentlichen Zuspruch für alle fünf positiv formulierten Aussagen, wie auch eine entsprechende Ablehnung der beiden negativ formulierten Aussagen in Abbildung 10. Alle Befragten stimmen (eher) der Aussage zu, dass iMooX.at zur Verbreitung von OER beiträgt und damit einen freien Zugang zu Bildung ermöglicht. Mehrheitlich wird bestätigt, dass MOOCs eine größere Personengruppe erreichen können, die nachhaltige Entwicklung von Lernmaterial fördern, zur Verbesserung des Bildungsangebots führen und dazu anregen, auch andere MOOCs zu nutzen. Rund ein Drittel geht davon aus, dass MOOC-Zertifikate auch eine neue „Bildungswährung“ darstellen könnten.

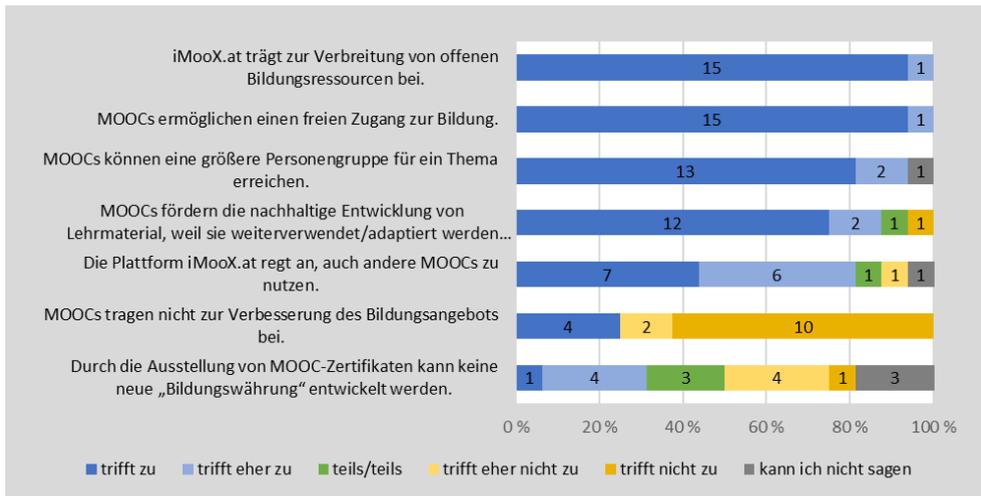


Abb. 10: Allgemeine Wirkung von iMooX.at und der MOOCs aus Perspektive der Kursersteller:innen (n=16)

Ergänzend weisen die Befragten auf folgende positiven Wirkungen hin: „Es ist eine gute Möglichkeit für Lehrende an Hochschulen, aktuelle Lehre und Forschung einer breiteren Bevölkerung aufzuzeigen und erreichbar zu machen, und gleichzeitig die eigene Lehre auch professionell zu unterstützen bzw. anzubieten“; „Das Verständnis gegenüber der eigenen Lehre wird verbessert, auch die inhaltliche Qualität“; „Wir haben gelernt, eigene Videos zu produzieren und Begleitgruppen zu organisieren und servicieren“; „Es wurde die Lehrerbildung unterstützt, damit Lehrer Hilfe haben bei der Aneignung digitaler Kompetenzen“.

Negative Begleiterscheinung: Ressourcenaufwand

Zur Abrundung wurde abschließend in einer offenen Frage nach potenziellen negativen Wirkungen gefragt, um diese trotz des klaren Fokus auf positiv konnotierte Entwicklungen nicht auszublenden. Hier weisen drei Personen auf finanzielle und zeitliche Aspekte hin, die vielleicht nicht „Wirkungen“ aber in jedem Fall relevante Begleiterscheinungen sind: „Der Aufwand an MOOC-Produktionen wird nicht automatisch durch ein Globalbudget gedeckt, Ideen für Inhalte gibt es viele, aber die Finanzierung ist meist eine Herausforderung, dadurch bleiben attraktive Lernangebote in der ‚Pipeline‘ stecken“, „Es wird oft die notwendige Arbeitsleistung unterschätzt“, oder kurz: „Wahnsinniger Zeitaufwand“. Diese Antworten machen deutlich, dass ein wesentlicher Teil der obigen Aussagen nicht allein auf die Struktur und Funktionalitäten von iMooX und MOOCs zurückzuführen sind, sondern auch auf die Tatsache, dass bei der Erstellung von MOOCs ein großer Ressourcenaufwand bei allen Beteiligten notwendig ist.

5 Diskussion und Ausblick

Die in diesem Beitrag dargestellten bzw. durch die Kursersteller:innen bestätigten Wirkungen machen zum einen deutlich, dass die mit den Projektzielen gestellten Erwartungen an das Projekt „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ vollumfänglich erreicht wurden:

Zuallererst lässt sich hier auf die erreichte Zahl der MOOCs hinweisen: Es wurden mehr als doppelt so viele MOOCs als im Projektantrag vorgesehen, umgesetzt. Aus unserer Perspektive erscheint hier die kostenfreie Verfügbarkeit der iMooX-Services zentral: Für österreichische Hochschulen war es anscheinend attraktiv, dass sie den Service von iMooX vollumfänglich unentgeltlich in Anspruch nehmen können. Wir sehen hier ein wesentliches „Lesson Learned“ für zukünftige oder ähnliche Projekte: Mit dem Angebot der kostenlosen Services von iMooX.at entfallen bei den Partnerhochschulen nicht nur die Kosten, wie sie sonst bei der Nutzung anderer MOOC-Plattformen anfallen würden, sondern es fallen darüber hinaus administrative Prozesse und Überlegungen wie z. B. das Einholen von Vergleichsangeboten und die Abwägung und Prüfung von technischen und insbesondere datenschutzrechtlichen Aspekten weg. Gleichzeitig erfüllt die österreichische MOOC-Plattform

iMooX.at zudem Erwartungen an Datenschutz und eine einfache Erreichbarkeit (durch EduGain-Nutzung) und die Hochschulen erreichen auch ihre Zielgruppen in Österreich direkt.

Die Wahrnehmung von iMooX.at als wesentlicher Beitrag zu offener Bildung – durch OER, als kostenfreies, zeitlich und räumlich unabhängiges Bildungsangebot sowie innovative didaktische Möglichkeiten – wird durch die dargestellten Befragungsergebnisse und Erhebungen zu Partner- und Teilnehmer:innen-Zahlen belegt. Bemerkenswert erscheint auch die Wirkung auf Personen, die nicht unmittelbar zu den Institutionen der Projekt- und MOOC-Partner:innen gehören, auch weil das umfangreichere Angebot und die Variabilität der MOOCs bei iMooX.at die Wirkung nochmals verstärken. Dass ein Digitalisierungsprojekt wie „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ im universitären Kontext eine solch positive Wirkung hat, ist stark von Voraussetzungen und dem Umsetzungsstand abhängig und gerade in frühen Phasen auch von Risiken geprägt. Bei iMooX.at konnte auf einige Jahre Vorarbeit und Erfahrung aufgebaut werden (EBNER et al., 2022).

Einschränkend ist in methodischer Hinsicht zu ergänzen, dass insbesondere bei der Online-Befragung der Kursersteller:innen nicht ausschließlich solche befragt wurden, die im Rahmen des Projekts „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ beteiligt waren, und die Fragen auch nicht konkret auf das Projekt abgezielt haben, sondern allgemeine Wirkungen von MOOCs bzw. iMooX.at erhoben wurden. Problematisch ist auch, dass mit der Befragung – durchgeführt während der lehrveranstaltungsfreien Zeit im Sommer 2022 – mit 17 Personen nur sehr wenige teilgenommen haben. Es wäre aus unserer Sicht daher wichtig, diese gegebenenfalls zu einem zeitlich günstigeren Termin zu wiederholen.

Eine weiterführende Untersuchung zur Wirkung von iMooX und den als OER zur Verfügung gestellten Kursen könnte sich zukünftig auf die Verbreitung und Nutzung der MOOCs und die Wiederverwendung der Kursmaterialien beziehen.

Für die zweite Hälfte der Projektzeit möchte das Projektteam das Wirkpotenzial voll zur Entfaltung bringen und plant entsprechende weitere Schritte. Dazu gehören neben technischen Erweiterungen auch der Start eines MOOCs für neue Kursersteller:innen. Der „mooMAKERmoo“ startet am 8. Mai 2023 und wird zukünftig Teil der Einschulung für neue Kursersteller:innen sein. Ein persönliches Gespräch

wird es trotzdem weiterhin geben, um zertifizierte:r Kursersteller:in zu werden. Unabhängig von den weiteren Aktivitäten im Projekt arbeitet das iMooX-Team mit Kolleg:innen auch an weiteren Entwicklungen zur Erweiterung des iMooX-Portfolios: Seit Oktober 2022 werden im Kontext von MOOCs erstmals Microcredentials im österreichischen Bildungsraum angeboten (s. microcredentials.at; EBNER, KREUZER & SCHÖN, 2023). Die frei verfügbaren MOOCs werden dabei in formale (postgraduale) Weiterbildungsangebote integriert, wobei für die zusätzlichen betreuungsintensiven Arbeitsphasen sowie die Kompetenzfeststellung für die Teilnehmer:innen am Microcredentials-Programm Kosten anfallen. Für iMooX.at stellt diese Entwicklung somit gleichermaßen eine mögliche quantitative Erweiterung an Nutzer:innen dar sowie eine Möglichkeit, zumindest zu einem kleinen Teil auch zur Re-Finanzierung der Plattform und ihres Betriebs beizutragen. Für eine (noch) stärkere Verbreitung und Nutzung der MOOCs und der Plattform wird zudem in der europäischen Hochschulkooperation des Netzwerks UNITE! gesorgt, in dem die TU Graz im November 2022 eine aktive Rolle übernimmt, sowie durch die weitere Integration in das europäische Netzwerk EMC (European MOOC Consortium), an dem iMooX.at seit Juni 2021 beteiligt ist.

6 Danksagung

Das Projektteam von iMooX.at bedankt sich für die Ko-Finanzierung des hier vorgelegten Forschungsbeitrags aus Mitteln des Projekts „iMooX – Die MOOC-Plattform als Service für alle österreichischen Universitäten“ (2020–2023, Partner: TU Graz, Universität Wien), gefördert vom BMBWF. Es bedankt sich insbesondere bei den Kolleg:innen und Koautor:innen der Universität Graz, die wesentlich zum Vorhaben der Wirkungsanalyse durch die Durchführung der problemzentrierten Interviews mit Kursersteller:innen und die Entwicklung der Online-Befragung beigetragen haben. Schließlich gilt der Dank nicht zuletzt den Interviewpartner:innen zur Entwicklung der Online-Befragung, allen Kursersteller:innen, die sich an der Befragung beteiligt haben, und dem iMooX-Team für die Unterstützung bei diesem Beitrag.

7 Literaturverzeichnis

AlQaidoom, H. & Shah, A. (2020, December). Digital Literacy of Educators and their Attitude Towards MOOC Platform in Arab World. In *2020 IEEE 7th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)* (pp. 1–6). IEEE.

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

Ebner, M., Edelsbrunner, S., Schön, S. & Dennerlein, S. (2022). Das Stufenmodell der digitalen Transformation. In *Hochschulforum Digitalisierung*, Beitrag vom 1.6.2022. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/stufenmodell-digitale-transformation>

Ebner, M. & Kopp, M. (2014). iMOOX – erste MOOC-Gehversuch in Österreich. TU Graz people. 2014---1. S. 15. <https://de.scribd.com/document/215531781/iMOOX-erste-MOOC-Gehversuche-in-Osterreich>

Ebner, M., Kreuzer, E. & Schön, S. (2023). MOOCs und Microcredentials: Internationale und österreichische Entwicklungen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung (ZfHE)*, 18(1), 151–169. <https://doi.org/10.3217/zfhe-18-01/09>

Ebner, M., Orr, D. & Schön, S. (2022). OER Impact Assessment: A framework for higher education institutions and beyond. Approaches to assess the impact of Open Educational Resources. In *Open Education Studies*, 4(1), 296–309. <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0018>

Ebner, M. & Schön, S. (2019). Inverse Blended Learning – a didactical concept for MOOCs and its positive effects on dropout-rates. In M. Ally, M. Amin Embi & H. Norman (Hrsg.), *The Impact of MOOCs on Distance Education in Malaysia and Beyond*. London: Routledge.

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 (Hrsg.), *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum. Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence* (S. 75–87). Singapore: Springer.

Ebner, M., Schön, S., Ebner, M., Edelsbrunner, S. & Hohla, K. (2022). Potential Impact of Open Educational Resources and Practices for Good Teaching at Universities. The OER Impact Assessment at TU Graz. In M. E. Auer, A. Pester,

D. May (Hrsg.), *Learning with Technologies and Technologies in Learning. Experience, Trends and Challenges in Higher Education* (Lecture Notes in Networks and Systems, Volume 45, S. 79–99). Cham: Springer.

Edelsbrunner, S., Ebner, M. & Schön, S. (2021). *Strategien zu offenen Bildungsressourcen an österreichischen öffentlichen Universitäten. Eine Beschreibung von nationalen Strategien, Whitepapers und Projekten sowie eine Analyse der aktuellen Leistungsvereinbarungen*. In H. Wollersheim, M. Karapanos & N. Pengel (Hrsg.), *Bildung in der digitalen Transformation*. Tagungsband der GMW 2021 (S. 31–36). Münster – New York: Waxmann.

Edelsbrunner, S., Ebner, M. & Schön, S. (2022). *Strategien zu offenen Bildungsressourcen an österreichischen Hochschulen*. In B. Standl (Hrsg.), *Digitale Lehre nachhaltig gestalten* (S. 209–214). Münster – New York: Waxmann.

Fritz, J. (2020). *How to Talk About Nonprofit Impact from Inputs to Outcomes. Inputs, Outputs, Outcomes, Impact – How are they Different?.* In *small businesses*, updated May 2020. <https://www.thebalancesmb.com/inputs-outputs-outcomes-impact-what-s-the-difference-2502227>

Hakami, M. (2019). The Impact of Integrating a MOOC Platform on the Teaching of Computer Science Course: A Case Study. *Journal of Educational Issues*, 5(1), 44–53. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1214926.pdf>

Hamburg Open Online University (HOOU) (2022). *Learning Circles*. Webpage. <https://www.hoou.de/projects/learning-circles/preview>

Kerr, J., Lorenz, A., Schön, S., Ebner, M. & Wittke, A. (2021). Open Tools and Methods to support the development of MOOCs: A Collection of How-tos, Monster Assignment and Kits. In C. Meinel, T. Staubitz, S. Schweiger, C. Friedl, J. Kiers, M. Ebner, A. Lorenz, G. Ubachs, C. Mongenet, J. A. Ruipérez-Valiente & M. Cortes Mendez (Hrsg.), *EMOOCs 2021 proceedings* (S. 187–200). Potsdam: Universitätsverlag Potsdam. <https://doi.org/10.25932/publishup-51030>. <https://publishup.uni-potsdam.de/frontdoor/index/index/docId/51030>

Khalil, M. & Ebner, M. (2016). What Massive Open Online Course (MOOC) Stakeholders Can Learn from Learning Analytics? In M. Spector, B. Lockee & M. Chidress (Hrsg.), *Learning, Design, and Technology: An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy* (S. 1–30). Springer International Publishing.

Maier, K., Leitner, P. & Ebner, M. (2019). Learning Analytics Cockpit for MOOC Platforms. In *Emerging Trends in Learning Analytics*. Leiden: Brill Sense.

Nascimbeni, F., Burgos, D., Spina, E. & Simonette, M. J. (2021). Patterns for Higher Education International Cooperation Fostered by Open Educational Resources. *Innovations in Education and Teaching International*, 58(3), 361–371. <https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1733045>

Ren, X. (2019). Quality assessment and certification in open scholarly publishing and inspiration for MOOC credentialing. *Scholarly Ethics and Publishing: Breakthroughs in Research and Practice*, 902–919.

Schön, S., Ebner, M. & Hornung-Prähauser, V. (2017). *Digital social innovation within education: Five insights on the role of digital tools in the field of Open Educational Resources (OER) projects*. In R. V. Nata (Hrsg.), *Progress in Education*. Vol. 49 (167–188). New York: Nova publisher.

Xiao, B., Liang, M. & Ma, J. (2018). The application of CART algorithm in analyzing relationship of MOOC learning behavior and grades. In *2018 International Conference on Sensor Networks and Signal Processing (SNSP)* (S. 250–254). IEEE.

Autor:innen



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. tech. Martin EBNER || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

martin.ebner@tugraz.at



Sarah EDELSBRUNNER BA M.A. MA || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

sarah.edelsbrunner@tugraz.at

Mag.rer.nat. Maria HAAS || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien
|| Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

maria.haas@tugraz.at



Katharina HOHLA-SEJKORA || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

katharina.hohla@tugraz.at



Dipl.-Ing. Philipp LEITNER BSc || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

philipp.leitner@tugraz.at



Silvia LIPP, BSc MSc || Universität Graz, Institut für Wirtschaftspädagogik || Universitätsstraße 15/G1, A-8010 Graz

silvia.lipp@uni-graz.at



Bettina MAIR BA MA || freie Mitarbeiterin bei der TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

office@bettina-mair.at



Dr. Sandra SCHÖN || TU Graz, Institute of Interactive Systems and Data Science c/o Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabensstraße 36 | 1. Stock, A-8010 Graz

sandra.schoen@tugraz.at



Iris Maria Ines STEINKELLNER, BSc MSc arbeitet als Bilanzbuchhalterin und war im Rahmen ihres Masterstudiums Wirtschaftspädagogik an der Universität Graz in das Forschungsprojekt ‚iMooX – Impact‘ involviert.



Ivana STOJCEVIC MA BA arbeitet im Group Accounting bei der AT&S AG und war im Rahmen ihres Masterstudiums Wirtschaftspädagogik an der Universität Graz in das Forschungsprojekt ‚iMooX – Impact‘ involviert.



Mag. Dr. Charlotte ZWIAUER || Universität Wien, Leitung Center for Teaching and Learning || Universitätsstraße 5 | 1010 Wien |

charlotte.zwiauer@univie.ac.at

Friedrich GELBARD¹ (Wien)

eInformatics@Austria – Grundlehre Informatik online mit 7 MOOCs

Zusammenfassung

Im Projekt eInformatics@Austria erstellen fünf österreichische Universitäten Online-Kurse der Grundlehre Informatik. Ziel ist es, sieben qualitativ und künstlerisch hochwertige Massive Open Online Courses (MOOCs) zu entwickeln und online auf der Plattform iMooX anzubieten. Zielgruppen dieser MOOCs sind Studierende und Lehrende an deutschsprachigen Universitäten, begabte Schüler:innen und Lehrpersonen an Schulen, aber auch alle, die Interesse an Informatik-Basiswissen haben. Dieser Beitrag erklärt die Vorgangsweise bei der Entwicklung der MOOCs und erläutert die Erfahrungen und „Lessons Learned“ während der Entwurfs- und Fertigstellungsphase der MOOCs.

Schlüsselwörter

Grundlehre Informatik, Didaktik, kostenlose Online-Kurse, Entwicklung von MOOCs

1 E-Mail: friedrich.gelbard@tuwien.ac.at



eInformatics@Austria – Basic online education in computer science with 7 MOOCs

Abstract

In the eInformatics@Austria project, five Austrian universities are developing online courses for basic computer science education. The aim of the project is to develop seven Massive Open Online Courses (MOOCs) of high scientific, pedagogical and artistic quality. The MOOCs will be published on the iMooX online platform. The target audience consists of university students and teachers, talented pupils and teachers at schools, as well as people interested in a basic education in computer science. This article explains the development process for the MOOCs and discusses the experiences and “lessons learned” during the development and launch of the MOOCs.

Keywords

basic education in computer science, didactics, free online courses, MOOC development process

1 Einleitung

Die Online-Lehre an Universitäten und die damit einhergehenden Online-Kurse verlangen eine Umstellung der universitären Lehre auf hybride Lehrveranstaltungen. Es ist wichtig, dass es zu einer effizienten Verzahnung von Online-Kursen und Präsenzlehrveranstaltungen kommt, um Doppelgleisigkeiten zu vermeiden. Zudem wird der Lernerfolg durch MOOC-basierte hybride Kurse positiv beeinflusst (vgl. ERADZE et al., 2019).

Um hybride Lehrveranstaltungen in universitärer Lehre zu unterstützen, fördert das österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung das

Projekt eInformatics@Austria². In diesem Projekt werden sieben MOOCs für die Basislehre Informatik entwickelt und bereitgestellt.

Das Projekt eInformatics@Austria arbeitet mit anderen Projekten der Initiative (des Clusters) „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ zusammen (DigiFit4All³, CodeAbility⁴). Dadurch ergibt sich eine Verzahnung der geförderten Projekte.

In den folgenden Abschnitten dieses Artikels erläutern wir die Problemstellung bzw. die Ausgangssituation des Projekts. Anschließend beschreiben wir das Projekt eInformatics@Austria, gefolgt von einem Literaturüberblick, welche Faktoren für einen erfolgreichen Einsatz von MOOCs in der universitären Lehre von Bedeutung sind. Wir stellen die Methodik und Vorgangsweise für die Entwicklung von qualitativ hochwertigen MOOCs vor und gehen ausführlich auf die Ergebnisse des Projekts ein. Zum Abschluss diskutieren wir die „Lessons Learned“ und einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen.

2 Erfolgskriterien für den Einsatz von MOOCs in der universitären Lehre

In diesem Kapitel wollen wir Erfolgskriterien für die Entwicklung und den Einsatz von MOOCs herausarbeiten und geben dazu einen Überblick über vorhandene Literatur.

2.1 Kriterien für die MOOC-Entwicklung

Zuerst stellen wir uns die Frage, wie ein MOOC aufgebaut sein soll und aus welchen Komponenten ein MOOC besteht. Die unterschiedlichen Komponenten, die ein MOOC beinhalten sollte, werden in PIERSIG et al. gut dargestellt (2020, Abb. 1,

2 <https://www.tuwien.at/einformatics/>

3 <https://www.digifit4all.at/>

4 <https://se.jku.at/codeability-austria/>

S. 8). Hier sind unter anderem Lehrvideos, Diskussionsforen, Übungsbeispiele, Tests, Gruppenprojekte und Feedback für Studierende angeben.

Dann betrachten wir Erfolgsfaktoren für MOOCs. Albelbisi zählt sechs Erfolgsfaktoren für MOOCs auf, nämlich „system quality“, „information quality“, „service quality“, „attitude“, „course quality“ und „satisfaction“ (vgl. ALBELBISI, 2020, S. 4539, Table 2).

El Khadiri et al. unterstreichen, dass es während des Unterrichts mit MOOCs sehr wichtig ist, die Motivation der Studierenden aufrechtzuerhalten. Außerdem müssen Studierende Lernstrategien für das Selbststudium erlernen. Es ist vorteilhaft, wenn man die Aktivitäten der Studierenden während des MOOCs verfolgen und messen kann. So kann man sehen, welche Teile des MOOCs die Studierenden interessieren (vgl. EL KHADIRI et al., 2019, S. 1176, Punkt 3.9).

2.2 Kriterien für Blended Learning

Die MOOCs, die wir entwickeln wollen, sollen einerseits als Online-Kurs verwendet werden. Andererseits soll es möglich sein, Module der MOOCs in eine Präsenzlehrveranstaltung zu integrieren.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Begriff „hybride Lehrveranstaltung“ verwendet wird, um eine Lehrveranstaltung zu kennzeichnen, die gleichzeitig in Präsenz und virtuell stattfindet. Wohingegen Blended Learning sich auf das didaktische Konzept und das Lernformat bezieht. Das heißt, dass Online-Learning in die Präsenzlehrveranstaltung integriert wird (vgl. ERADZE et al., 2019, S. 54).

Daher stellt sich die Frage, wie eine Präsenzlehrveranstaltung und ein Online-Kurs (MOOC) zu qualitativvoller Lehre zusammengeführt werden können. Damit beschäftigen sich Li und Yang und haben dazu eine Mindmap erstellt (vgl. LI & YANG, 2018, Figure 1). In dieser Mindmap zeigen Li und Yang, dass die Komponenten „Lerninhalt“, „Motivation“ und „Interaktion“ aus Präsenzlehre und MOOC zu „qualitativvoller Lehre“ verschmolzen werden müssen. Zusätzlich kommen aus den MOOCs die Komponenten „Feedback“ und „Evaluation“ zu „qualitativvoller Lehre“ dazu.

Damit andere Lehrveranstaltungsleiter einen MOOC einfach in ihre Vorlesungen integrieren können, ist die Angabe einer Course Timeline wichtig. Eine Course Timeline gibt an, welche Lehrmaterialien eines MOOCs in welcher Reihenfolge eingesetzt werden können. Ebenso ist eine Grafik zum Aufbau des MOOCs hilfreich (vgl. ZHU & BONK, 2019, S. 52).

2.3 Kriterien für die Veröffentlichung und Evaluation

Schließlich sollen die fertigen MOOCs evaluiert werden. Zur Evaluation des Einsatzes eines MATLAB MOOCs in einer Lehrveranstaltung zeigen Fitzpatrick et al. detaillierte Auswertungen (vgl. FITZPATRICK et al., 2017, Figure 3, Figure 5, Table 1). Mit drei Grafiken treffen sie Aussagen über

- die Anzahl der Teilnehmer über den Zeitverlauf des MOOCs (Drop-out-Rate),
- die Qualität der abgegebenen Übungsaufgaben über den Zeitverlauf und
- eine Auswertung einer Umfrage nach dem Kurs.

Es zeigt sich, dass bereits am Anfang des MOOCs (nach 7 Videos) die Hälfte der Studierenden die Teilnahme abbricht. Die Qualität der abgegebenen Aufgaben der Studierenden, die noch dabeigeblichen sind, schwankt aber nur wenig über den Zeitverlauf. 85 % der Studierenden, die den Kurs abgeschlossen haben, waren mit dem Kurs zufrieden. Diskussionsforen wurden aber nur von 59 % der Studierenden genutzt.

Ein weiteres wichtiges Kriterium für einen erfolgreichen Einsatz eines MOOCs ist die Benutzerfreundlichkeit (Usability) der MOOC-Plattform, die den MOOC zur Verfügung stellt. Hier sind zum Beispiel eine intuitive Benutzeroberfläche oder Downloadmöglichkeiten für ein Offline-Studium wichtig (vgl. KURNIAWAN, CANDRA & TUNGKA, 2021, S. 116).

Nachdem wir nun die Erfolgskriterien für MOOCs erörtert haben, beschreiben wir im nächsten Kapitel die Ausgangssituation und die Problemstellung für unser Projekt eInformatics@Austria.

3 Ausgangssituation und Problemstellung

Vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Österreich wurde eine Initiative „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ ins Leben gerufen. Im Rahmen dieser Initiative wird das Projekt eInformatics@Austria gefördert (vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG, 2020, S. 51).

Beim Start des Projektes waren wir mit folgender Ausgangssituation konfrontiert:

- Der Bedarf an Online-Grundlagenkursen in der Informatik hat sich mit der Covid-Pandemie sowie neuerdings durch den Sparzwang bei Heizkosten aufgrund der Teuerung drastisch erhöht (vgl. MERTENS, 2022, S. 381). Mertens sieht beispielsweise „ein wachsendes Interesse der Studierenden von Wirtschaftshochschulen an Verbindungen von Präsenz- und Online-Unterricht“ (vgl. MERTENS, 2022, S. 383). Speziell auch an österreichischen Universitäten besteht großer Bedarf, die Online-Lehre mit Unterrichtsmaterial abzudecken und hybride Lehre anzubieten.
- Im deutschen Sprachraum gibt es erst wenige qualitativ hochwertige MOOCs für die universitäre Grundlehre Informatik und „... sehr wenig anwendbares Arbeitsmaterial für den [Fern-]Unterricht ...“ (vgl. SPIELER, 2022, S. 4).
- Auf der anderen Seite ist aber die Erstellung von qualitativ hochwertigem Inhalt und Videos mit hohem künstlerischem Anspruch teuer und aufwändig.

Damit ergaben sich für das Projekt eInformatics@Austria folgende Kriterien, Problemstellungen und Herausforderungen (vgl. Abb. 1):

- Die primäre Aufgabe des Projekts eInformatics@Austria ist es, Online-Unterrichtsmaterial für die Grundausbildung im Bereich Informatik für österreichische Universitäten bereitzustellen. Die Inhalte der neu zu entwickelnden MOOCs sollten strengen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen und es sollte der aktuelle Stand des jeweiligen Fachgebiets in die MOOCs aufgenommen werden.
- Die im Projekt eInformatics@Austria erstellten und erprobten MOOCs werden auch anderen Institutionen frei zur Verfügung stehen, d. h. anderen Universi-

täten im deutschsprachigen Raum, begabten Schüler:innen und Lehrpersonen sowie der breiten Öffentlichkeit.

- Ein Schwerpunkt des Projekts eInformatics@Austria sollte auf der Wiederverwertbarkeit der erstellten Videos und Zusatzmaterialien (z. B. Arbeitsblätter oder Tests) liegen (Reusable Learning Content). Damit soll eine Nutzung in verschiedenen Lehr- und Lernsettings möglich sein.
- Wichtig ist für die Wiederverwertbarkeit, dass Kompetenzen definiert werden, die durch ein Video oder ein Teil des MOOCs erworben werden. Ebenso wichtig ist es, die Voraussetzungen in Form von notwendigen Kompetenzen anzugeben, die für einen Lerninhalt notwendig sind.
- Ein wichtiger Aspekt ist auch die Motivation der Teilnehmer: Die MOOCs sollten entsprechend interessant gestaltet werden und damit hinsichtlich künstlerischer Gestaltung hohen Ansprüchen genügen.
- Auch Multimodalität und Interaktivität sind für den Lernerfolg wichtig und sollten in die MOOCs einfließen.
- Die Plattform, auf der unsere MOOCs angeboten werden, soll eine übersichtliche Benutzeroberfläche anbieten und intuitiv zu bedienen sein. Überdies sind Möglichkeiten zum Download der Videos für ein Offline-Studium und zum Austausch mit anderen Studierenden (Chatgruppen und Diskussionsforen) wichtig.

Die oben genannten Kriterien, die bei der Entwicklung von MOOCs zu beachten sind, sind in Abb. 1 zusammengefasst.

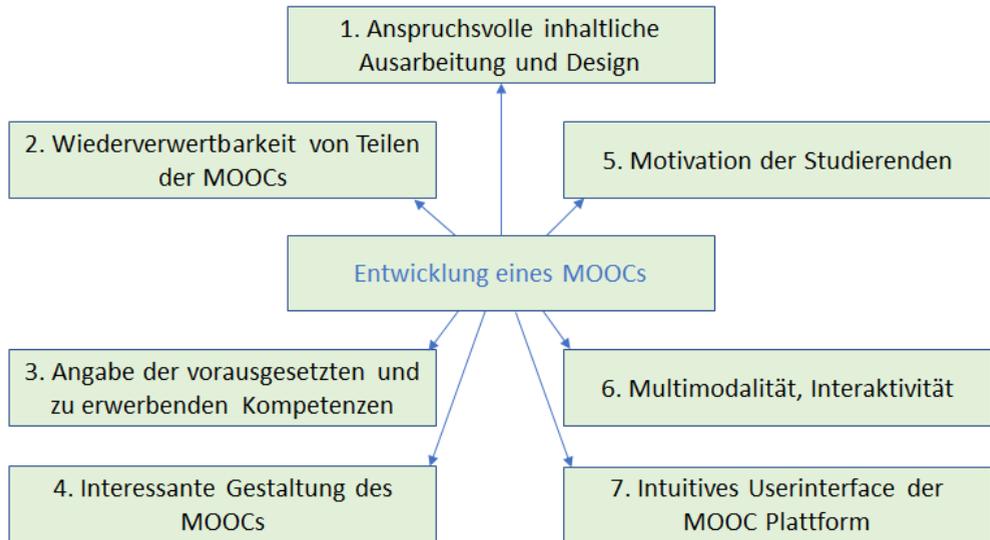


Abb. 1: Kriterien für die Entwicklung eines MOOCs

4 Das Projekt eInformatics@Austria

Im diesem Kapitel geben wir einen Einblick in das Projekt eInformatics@Austria, führen die sieben MOOCs vor und gehen näher auf das Thema Animationen in MOOCs ein. Animationen haben in unserem Projekt einen großen Stellenwert und werden daher hier besonders betont.

Die MOOCs sollen im deutschen Sprachraum auch an anderen Universitäten verwendet werden. Für eine Abstimmung der Inhalte wurde Kontakt zu einer deutschen Universität, einer Schweizer Universität und einer Fachhochschule in Wien aufgenommen.⁵

⁵ Universität Bayreuth, Medienwissenschaft, 95440 Bayreuth, Deutschland; ETH Zürich, Dep. Informatik, Universitätstraße 6, 8092 Zürich, Schweiz; Fachhochschule Technikum, Höchstädtplatz 6, 1200 Wien, Österreich

Abb. 2 zeigt die im Projekt eInformatics@Austria entwickelten sieben MOOCs zusammen mit den beteiligten Universitäten. Außerdem ist die Art des MOOCs angegeben (Verfilmung der Folienpräsentation, Verfilmung einer Rahmenhandlung bzw. Animationen)

MOOC-Thema	MOOC-Art	Universität	Künstlerische Leitung und Gestaltung
Informatische Modellierung	Folienpräsentation mit Rahmenhandlung	Technische Universität Wien	Universität für angewandte Kunst Wien
Denkweisen der Informatik	Animation (animierte Figuren)	Technische Universität Wien, Johannes Kepler Universität Linz	
Artificial Intelligence and Machine Learning	Animation (animierte Objekte)	Johannes Kepler Universität Linz, Technische Universität Wien	
Softwareentwicklung 1	Folienpräsentation	Johannes Kepler Universität Linz	
Datenbanken und Logik	Animation (animierte Figuren)	Universität Klagenfurt	
Rechnerarchitektur	Folienpräsentation	Universität Innsbruck	
Algorithmen und Datenstrukturen	Folienpräsentation mit animierten Objekten	Universität Innsbruck	

Abb. 2: Die sieben MOOCs, die entwickelt und evaluiert werden

Die durch die sieben MOOCs abgedeckten Themen entsprechen Lehrveranstaltungen der universitären Grundlehre Informatik und schaffen dadurch die Möglichkeit, Teile des Informatikstudiums an österreichischen Universitäten als hybride Lehrveranstaltungen anzubieten.

Des Weiteren sieht man in Abb. 2, dass zwei MOOCs von jeweils zwei Universitäten gemeinsam entwickelt und erstellt werden. Damit soll eine hervorragende inhaltliche Qualität erreicht und der neueste Stand der Lehre abgebildet werden.

Neben der hervorragenden fachlichen Qualität haben wir auf exzellente künstlerische Gestaltung der MOOCs besonderen Wert gelegt. So hat die Universität für angewandte Kunst Wien die künstlerische Leitung des Projekts eInformatics@Austria übernommen. Diese umfasst Koordination, Entwicklung und Herstellung bildsprachlicher Elemente für statische und animierte Grafik mit Ausrichtung auf ein Corporate Design sowie schwerpunktmäßig die Begleitung und Lösung filmischer Fragestellungen. Nach Bedarf der Partneruniversitäten erfolgen neben Consulting im Weiteren auch Drehbuchadaption, Regie, Art Direction, Kamera und Ton sowie auch komplette Postproduktionen und Fertigstellungen mit Tonmischung und Farbkorrektur.

Als Basis für lippenasynchrone Animationen wurden in Abstimmung mit MOOC-Autor:innen Comic Characters und Hintergründe entwickelt und hergestellt. Wissenstransfer für die Detailproduktion der Sequenzen erfolgte in Workshops und Einzelgesprächen.

Ein Beispiel für einen Comic Character mit Hintergrund sieht man in Abb. 3. In Abb. 3 ist ein Screenshot aus dem animierten MOOC „Datenbanken und Logik“ dargestellt. Hier steht die fiktive Datenbankexpertin Sam Winter vor Polizeistation und Kaffeehaus. Das Corporate Design (mit weiß-rotem Schriftzug und dem Akronym „InG0“ für „Informatik Grundlagen Online“) ist am unteren Bildrand zur Vorstellung des Characters dargestellt.

Die Beauftragung der Universität für angewandte Kunst Wien mit der künstlerischen Leitung unterscheidet uns von anderen didaktischen Projekten, weil gemeinhin mit solchen Projektinhalten nicht Kunsthochschulen, sondern Universitätsinstitute der Mediendidaktik beauftragt werden.

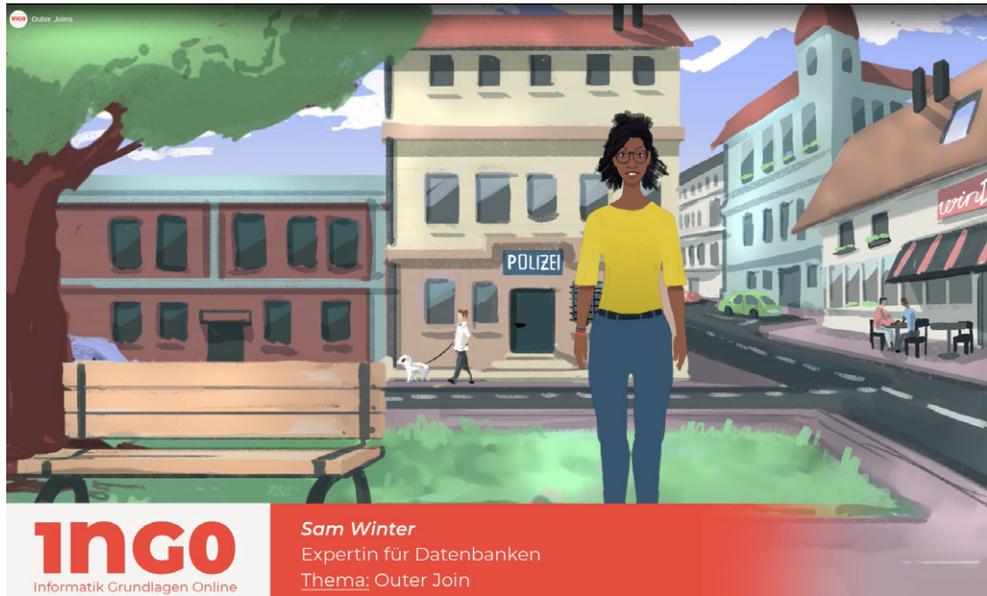


Abb. 3: Screenshot aus dem animierten MOOC „Datenbanken und Logik“ der Universität Klagenfurt

In den nächsten zwei Kapiteln geben wir einen Einblick, wie wir bei der Entwicklung, Erstellung, Erprobung und Evaluation der MOOCs im Detail vorgegangen sind.

5 Methodik

Die MOOCs im Projekt eInformatics@Austria wurden in einem klar definierten Entwicklungsprozess erstellt. Wir haben daher die MOOCs in mehreren iterativen Entwicklungsphasen entworfen, um den strengen wissenschaftlichen Ansprüchen an die MOOCs gerecht zu werden. Nach jeder Entwicklungsphase folgte ein Evaluationsschritt, dessen Ergebnisse in nachfolgende Phasen einfließen. Die Evaluationen wurden von jeweils anderen Projektpartner durchgeführt.

Der Entwicklungsprozess mit den Entwicklungsstufen und den Meilensteinen des Projekts ist in Abb. 4 dargestellt. Beim Entwicklungsprozess haben wir uns an die von Modinger definierte Vorgehensweise für die Entwicklung von MOOCs gehalten (vgl. MODINGER, 2020, S. 6–7, Kapitel 2.1.3, Abb. 2.2). Der Entwicklungsprozess, wie in Abb. 4 dargestellt, wird im Folgenden im Detail erläutert.

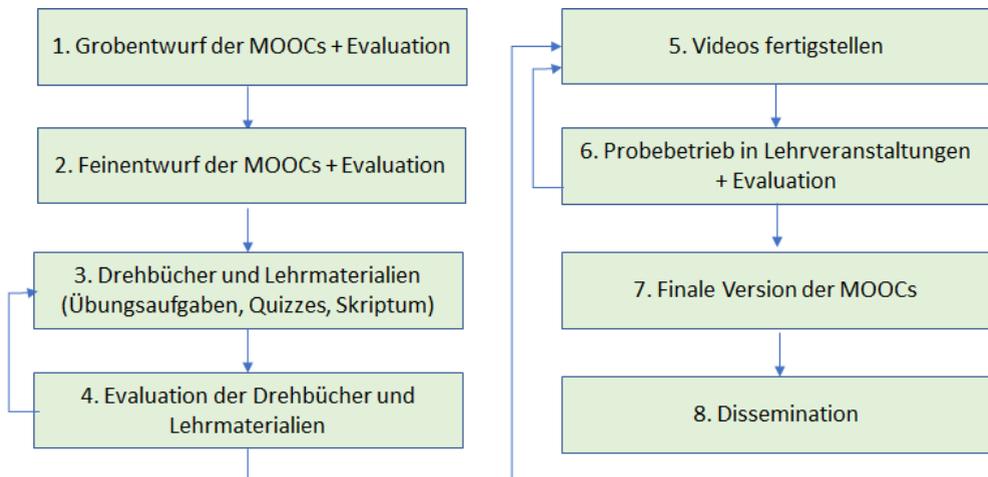


Abb. 4: Vorgangsweise bei der Entwicklung und Evaluation der MOOCs für die Grundlehre Informatik

In einem ersten Schritt wurden Grobentwürfe für die MOOCs erstellt. Die Grobentwürfe für die jeweiligen MOOCs umfassten dabei:

- Definition der Kapitel
- Kurzbeschreibung der Inhalte der Kapitel
- Zeitabschätzung für den Lernaufwand je Kapitel
- Liste mit Kompetenzen, die in den Kapiteln vermittelt werden
- Notwendige Vorkenntnisse für die Kapitel
- Geplante zusätzliche Inhalte, z. B. Arbeitsblätter, Tests und Skriptum
- Geplante Filmformate (Animation, Folienpräsentation etc.)

Die Grobentwürfe wurden im nächsten Schritt zu Feinentwürfen ausgebaut. Der Feinentwurf eines MOOCs enthält folgende Elemente:

- Detaillierter Aufbau der einzelnen Kapitel
- Zu entwickelnde Lerninhalte der Kapitel für Videos
- Bei einer Folienpräsentation: Folien zu den einzelnen Kapiteln
- Bei animiertem MOOC: geplante Szenen mit Text und geplanter Dauer
- Planung der Drehbücher
- Zu erlernende Kompetenzen
- Abhängigkeiten der Kapitel untereinander. Die Kapitel sollten jedoch möglichst unabhängig voneinander sein, um die unabhängige Wiederverwertbarkeit einzelner Kapitel zu ermöglichen.
- Ausgearbeitete Zusatzmaterialien, z. B. Arbeitsblätter, Tests, Skriptum, eventuell interaktive Tools

Aufbauend auf den Feinentwürfen wurden die Drehbücher für die MOOCs erstellt. Dabei wurden auch die entsprechenden Filmszenen im Detail geplant, wobei auf Abwechslung in den Szenen besonders geachtet wurde, d. h.:

- Sprecher:innen sollten möglichst aus wechselnden Kamerapositionen und in verschiedenen Einstellungsgrößen gezeigt werden. Bei Folienpräsentationen können Moderator:innen alternierend als „Talking Heads“ im Bild dargestellt werden oder „aus dem Off“ sprechen. Letztere Variante kann den Fokus auf Folieninhalte legen, während „Talking Heads“ die persönliche Ansprache forcieren können. Bildwechsel sind ein geeignetes Mittel zur Vermeidung visueller Langatmigkeit.
- Unterschiedliche Bildräume (Indoor, Outdoor) und Stellungen der Darsteller (sitzend, stehend) bieten Optionen für dynamische Schnittmuster in der Montage.

Auf Basis des Feinentwurfs wurden in Phase 5 (siehe Abb. 4) die Videos für die MOOCs gedreht und mit den Zusatzmaterialien zu den MOOCs zusammengestellt. Es folgte eine Probeproduktion (Phase 6), das Erstellen der finalen MOOCs (Phase 7) und Schritte zur Dissemination (Phase 8). Jedem Entwicklungsschritt folgte eine Evaluation. Die Evaluationsergebnisse fließen dann in den nächsten Arbeitsschritt ein. Die Vorgehensweise bei der Evaluation beschreiben wir im folgenden Kapitel gesondert.

6 Evaluation

Ein wichtiges Element des Projekts eInformatics@Austria ist die laufende Evaluation während des Entwicklungsprozesses der MOOCs sowie eine Evaluation der MOOCs während des Probetriebs.

Diese laufenden Evaluations- bzw. Feedbackschleifen im Projektplan sind im Entwicklungsplan entsprechend verankert (vgl. Abb. 4). Punkt 3 und 4 in der Abb. 4 zeigen die Evaluationsschleife für die Entwicklung der Drehbücher. Punkt 5 und 6 zeigen äquivalent die Entwicklungsschleife für die Erstellung und Erprobung der Videos. Bei den Videos muss man anmerken, dass die Erstellung sehr zeitaufwändig ist und Ressourcen der beteiligten fachlichen Universität und der Kunstuniversität bindet. Daher sollen einzelne Videos möglichst früh evaluiert und ein nochmaliges Erstellen der Videos vermieden werden.

Die Evaluation wurde von jeweils einem anderen Projektpartner durchgeführt, sodass ein Projektpartner den MOOC entwickelt und ein anderer die einzelnen Inhalte der Entwicklungsphasen des MOOCs evaluiert hat. Das Feedback der Evaluationsphasen ist jeweils in den nächsten Entwicklungsschritt eingeflossen.

Für die Evaluation wurden Evaluationskriterien definiert, auf deren Grundlage die einzelnen Arbeitsergebnisse bewertet wurden. Im Folgenden geben wir die wichtigsten Evaluationskriterien an.

6.1 Evaluation der Drehbücher

Visuelle Umsetzung (Abwechslung ist wichtig)

- Mindestens 2 verschiedene Kameraeinstellungen pro Video
- Mindestens 2 verschiedene Hintergründe bzw. Bildräume pro Kapitel

Inhalt

- Fachlich korrekt, aber keine zu hohe Fachbegriffsdichte
- Zahlen, Fakten Statistiken sind auf dem neuesten Stand

Didaktik

- Lerninhalte sind motivierend dargestellt, regen zum selbstständigen Erarbeiten an
- Lernziele werden genannt, Zusammenfassung am Ende

Grafiken und Folien

- Grafiken und Folien sind übersichtlich und leicht verständlich
- Grafiken, Tabellen, Statistiken und Folien sind selbsterklärend oder mit entsprechenden Erklärungen versehen.
- Die Auswahl der Grafiken, Fotos und Videos ist abwechslungsreich und folgt (innerhalb eines MOOCs) einem einheitlichen Design.
- Quellen sind bei Zitaten und Abbildungen angegeben und lizenzkonform

6.2 Evaluation der Videos

- Videoqualität: Bildschärfe, Bildrauschen, Farbe, Helligkeit, Kontrast
- Audioqualität: Sprache klar verständlich, wenig Rauschen, gleiche Lautstärke der Szenen
- Gute Lesbarkeit der Texte in Videos (auch auf Handheld-Geräten)
- Wenn Animationen vorhanden: Animationen lenken nicht von den Lerninhalten ab
- Technische Anforderungen: 16:9 Format, mindestens FullHD Auflösung, Framerate bevorzugt 25 oder 50 fps, Bitrate entsprechend YouTube-Tabelle, Sample Rate: 48 oder 96 kHz, Codec bevorzugt AAC, Container MP4

Wichtig ist, dass die zusätzlichen Lehrmaterialien wie z. B. Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Selbsttests und Skripten ebenfalls evaluiert werden.

6.3 Evaluation in der Lehrveranstaltung

Zusätzlich zur Evaluation der einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung der MOOCs werden diese nach Fertigstellung der ersten Version in den Lehrveranstaltungen getestet und evaluiert.

Dazu wurden Fragebögen für Studierende und Vortragende ausgearbeitet. Nach erfolgreichem Abschluss des MOOCs füllen die Studierenden und Lehrenden die Fragebögen aus. Somit kann eine Beurteilung der MOOCs nach unterschiedlichen Kriterien erfolgen.

Inhalte der Fragebögen sind:

Allgemeine Fragen

- Alter, Geschlecht, Ausbildung, berufstätig, Aufenthaltsort

Fragen zum Online-Kurs

- Warum haben Sie an diesem Kurs teilgenommen?
- Am besten hat mir gefallen: ...

- Das könnte man noch verbessern: ...
- Hat der Online-Kurs dazu beigetragen, den Lehrstoff besser zu verstehen und zu verarbeiten?
- Hat Sie der Online-Kurs motiviert?

7 Lessons Learned

Wir haben nun Erfolgskriterien für einen MOOC, die Ausgangssituation für das Projekt eInformatics@Austria, die Methodik und die Evaluation beschrieben.

In diesem Kapitel wollen wir noch einmal auf die Themen Evaluation und Wiederverwertbarkeit eingehen, weil sie einen hohen Stellenwert in unserem Projekt hatten. Anschließend stellen wir drei interaktive Zusatztools zur Motivation der Studierenden vor, wir befassen uns mit dem Thema MOOC-Plattformen und liefern zum Schluss einen Anstoß zu einer weiterführenden Diskussion.

7.1 Evaluation

Bei der Ausarbeitung der Evaluationskriterien und Fragebögen sind wir systematisch vorgegangen. Hier noch zwei wesentliche Gedanken dazu. Grundsätzlich sind Fragen mit Textantworten aufschlussreicher und aussagekräftiger als vorgegebene Antworten zum Anhaken. Die Auswertung der Fragebögen wird durch Textantworten aber komplizierter, das Finden von Gemeinsamkeiten schwierig.

Des Weiteren ist die Datenschutz-Problematik bei der Gestaltung und Auswertung der Fragebögen eine Herausforderung. Die Fragebögen werden zwar anonymisiert ausgewertet, aber trotzdem ist zu beachten, dass mit den Antworten keine Person in der Gruppe identifiziert werden darf. Besonderes Augenmerk muss man hier auf selten vorkommende Kriterien legen, z. B. Alter der Studierenden über 50 Jahre oder Studierende aus bestimmten Ländern.

7.2 Wiederverwertbarkeit

Wie in Kapitel 3 bereits erwähnt, hat die Wiederverwertbarkeit der einzelnen Videos und der anderen Lehrmaterialien eine große Bedeutung im Projekt eInformatics@Austria.

Um die Wiederverwertbarkeit der Videos der MOOCs zu gewährleisten, ist es wichtig, dass die einzelnen Videos möglichst wenig voneinander abhängen, dass die Videos kurz sind (wenige Minuten lang) und dass die Kompetenzen und Anforderungen definiert werden, die notwendig sind, um die Videos zu verstehen.

Dadurch ergibt sich ein Kompetenzen-Graph, den man als eine Art Navigation durch den Lehrstoff verwenden kann. Hier gab es eine Zusammenarbeit mit dem Projekt DigiFit4All⁶.

So kann ein Vortragender einer anderen Lehrveranstaltung auch nur einzelne Kapitel eines MOOCs in seiner Vorlesung verwenden. Damit die MOOCs oder Teile daraus in anderen Lehrveranstaltungen bzw. an anderen Universitäten und Schulen eingesetzt werden können, wird es zu jedem MOOC eine Dokumentation und eine Anleitung geben, wie die MOOCs in eine Lehrveranstaltung integriert werden können.

7.3 Motivation der Studierenden

Generell ist es empfehlenswert, die Studierenden, die einen MOOC verwenden, laufend zu betreuen. Damit wird die Drop-out-Rate klein gehalten und die Studierenden werden kontinuierlich motiviert. Hier können Chatgruppen oder Diskussionsforen helfen.

Es ist auch ratsam, die Studierenden auf eine multimodale Weise anzusprechen und die Interaktivität zu fördern. Wir entwickelten deshalb im Projekt eInformatics@Austria Zusatztools, welche die MOOCs in der Lehre ergänzen. Die Zusatztools waren

- eine interaktive automatische Wegsuche in einem Labyrinth,

⁶ <https://www.digifit4all.at/>

- ein interaktives Tool zum Erstellen und Experimentieren mit Datenbankabfragen in SQL und
- ein Add-on zu Visual Studio Code zur Analyse von Programmabläufen.

7.4 MOOC-Plattformen

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass es bereits unterschiedliche Online-Ressourcen für universitäre und nicht universitäre Online-Lehre gibt. Oft ist aber die Qualität der MOOCs und die Verwendbarkeit in der Lehrveranstaltung nicht gegeben. Eine große Sammlung kostenloser deutschsprachiger MOOCs findet man bei iMooX (<https://imoox.at>). Kostenpflichtige und kostenlose deutschsprachige MOOCs bieten openHPI (<https://open.hpi.de/courses>), oncampus (<https://www.oncampus.de/kursangebot>) und iversity (<https://iversity.org/de/courses>) an. Ein deutschsprachiges Suchportal für Online-Kurse ist Edukatico (<https://www.edukatico.org>).

Die Plattform, auf der wir die entwickelten MOOCs den Studierenden zur Verfügung stellen, ist iMooX (<https://imoox.at>). iMooX ist eine MOOC-Plattform, die im Jahr 2013 von der Universität Graz und der Technischen Universität Graz gegründet wurde, auf Moodle basiert und eine übersichtliche intuitive Benutzeroberfläche bietet.

7.5 Anregung zur Diskussion

MOOCs bieten die Möglichkeit, die universitäre Lehre sowohl Studierenden als auch einem breiten interessierten Publikum frei zur Verfügung zu stellen. So entsteht eine Öffnung der Universitäten für alle interessierten Personen. Hierzu ist eine Diskussion notwendig, wie die zukünftige Rolle von Universitäten in der Lehre zu verstehen ist und inwieweit frei zugängliche universitäre Lehre den allgemeinen Bildungsstand heben kann (vgl. DÖRFNER, 2020; PELTZER, 2020; LORENZ, 2018, S. 29ff.). Auch für begabte Schüler:innen können die MOOCs an Schulen eingesetzt werden.

8 Literaturverzeichnis

Albelbisi, N. A. (2020). Development and validation of the MOOC success scale (MOOC-SS). *Education and Information Technologies*, 25, 4535–4555. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10186-4>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2020). *Digitale und soziale Transformation, Ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen Universitäten 2020 bis 2024*. Wien, Digitales Druckzentrum Renn-gasse. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?rex_media_type=pubshop_download&rex_media_file=digital_uni.pdf

Dörfner, O. (Hrsg.). (2020). *Wissenschaftliche Weiterbildung als Problem der Öffnung von Hochschulen für nichttraditionelle Studierende*. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich. <https://books.google.at/books?id=US3EDwAAQBAJ>

El Khadiri, K., Labouidya, O., El Kamoun, N. & Hilal, R. (2019). Success Factors in a MOOC Massive Device: Questions and Challenges. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(4), 1167–1178.

Eradze, M., Urrutia, M. L., Reda, V. & Kerr, R. (2019). Blended Learning with MOOCs – From Investment Effort to Success: A Systematic Literature Review on Empirical Evidence. In M. Calise, C. Delgado Kloos, J. Reich, J. A. Ruiperez-Valiente & M. Wirsing (Hrsg.). *Digital Education – At the MOOC Crossroads Where the Interests of Academia and Business Converge*. 6th European MOOCs Stakeholders Summit, EMOOCs 2019 Naples, Italy, May 20–22, 2019. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19875-6>

Fischer, C., Fischer-Ontrup, C. & Schuster, C. (2020). Individuelle Förderung und selbstreguliertes Lernen – Bedingungen und Optionen für das Lehren und Lernen in Präsenz und auf Distanz. In *DDS – Die Deutsche Schule* (Beiheft 16, 136–152). Münster, New York: Waxmann Verlag GmbH. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.08>, https://www.pedocs.de/volltexte/2020/20234/pdf/DDS_Beiheft_16_2020_Fischer_Fischer-Ontrup_Schuster_Individuelle_Foerderung.pdf (CC-BY-NC-ND 4.0)

Fitzpatrick, J. M., Lédeczi, Á., Narasimham, G., Lafferty, L., Labrie, R. & Mielke, P. T. (2017). *Lessons Learned in the Design and Delivery of an Introductory Programming MOOC* (S. 219–224). Seattle, WA, USA: SIGCSE '17. <http://dx.doi.org/10.1145/3017680.3017730>

- Kurniawan, Y., Candra, S. & Tungka, L. Y.** (2021). E-Learning: MOOC User Intention Analysis Using TAM and TTF with Social Motivation Factor and MOOC Features. In E. Eilu, R. Baguma, J. S. Pettersson & J. D. Bhutkar (Hrsg.), *Digital Literacy and Socio-Cultural Acceptance of ICT in Developing Countries*. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61089-0_7
- Li, T. & Yang, N.** (2018). *Comparing MOOCs with Traditional Courses for Quality*. 2nd International Conference on Modern Education and Information Technology (MEIT 2018).
- Lorenz, A.** (2018). Eine offene Bildungsressource (OER) ist konsequent eingesetzt eine Chance für den Hochschulzugang. Ein Praxisbericht. *MedienPädagogik* 32(Oktober), 28–40. <https://doi.org/10.21240/mpaed/32/2018.10.21.X>; <https://www.medienpaed.com/article/view/611/620>
- Mertens, P.** (2022). IT-gestützte Aus- und Weiterbildung im tertiären Bildungsbereich – Informatik und Wirtschaftsinformatik. *Informatik Spektrum*, 381–388. <https://doi.org/10.1007/s00287-022-01509-5>; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-022-01509-5.pdf>
- Modinger, D.** (2020). *eLearning und Mobile Learning – Konzept und Drehbuch, Handbuch für Medienautoren und Projektleiter*. 3. Aufl. Vieweg, Bamberg: Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-27814-4.pdf>
- Peltzer, J.** (2020). Lernorte verknüpfen – Wege der Kooperation zwischen Schule, Universität, Museen und anderen außerschulischen Lernorten. *heiEDUCATION Journal*, 6, 165–176. <https://dx.doi.org/10.17885/heiup.heied.2020.6.24228>; <https://heiup.uni-heidelberg.de/journals/index.php/heied/article/download/24228/17953>
- Piersig, K., Pumpat, M., Wagner, D. & Eckhardt, A.** (2020). Erfolgsfaktoren für die didaktische Gestaltung von Corporate MOOCs. In M. Deimann & C. Friedl (Hrsg.), *Machen MOOCs Karriere? Eine praxisnahe Reflexion über Erfahrungen von Unternehmen* (S. 77–105). Berlin, Heidelberg: Springer. https://kpsquared.org/wp-content/uploads/2021/05/Piersig-et-al.-2020-Erfolgsfaktoren-fu%CC%88r-die-didaktische-Gestaltung-von-Corporate-MOOCs_web.pdf
- Spieler, B.** (2022). Online-Lehre zu Zeiten von Corona: Kein Problem für die Informatik-Didaktik? *Online-Magazin des Interdisziplinären Zentrums für Medienpädagogik und Medienforschung, Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik*. <https://www.medienpaed-ludwigsburg.de/article/view/432/450>
- Zhu, M. & Bonk, C. J.** (2019). Designing MOOCs to Facilitate Participant Self-Directed Learning: An Analysis of Instructor Perspectives and Practices. *Internation-*

al Journal of Self-Directed Learning, 16(2), 39–60. <http://publicationshare.com/pdfs/Designing-MOOCs-for-SDL.pdf>

Autor



Dr. Friedrich GELBARD || Technische Universität Wien ||
Favoritenstraße 9–11, A-1040 Wien

<https://tiss.tuwien.ac.at/person/41697.html>

friedrich.gelbard@tuwien.ac.at

Clemens SAUERWEIN¹ (Innsbruck), Ruth BREU (Innsbruck), Stefan OPPL (Krems), Iris GROHER (Linz), Tobias ANTENSTEINER (Innsbruck), Stefan PODLIPNIG (Wien) & Radu PRODAN (Klagenfurt)

CodeAbility Austria – Digital gestützte Programmierausbildung an österreichischen Universitäten

Zusammenfassung

Qualitativ hochwertige Programmierausbildung an Universitäten stellt aufgrund von stark steigenden Zahlen von Studierenden, knapp bemessenen Lehrbudgets und Mangel an Lehrkräften eine große Herausforderung dar. Ziel des Projekts „CodeAbility Austria“ ist es, diesen universitären Rahmenbedingungen gerecht zu werden und Programmierlernplattformen bereitzustellen. Im Rahmen dieses Beitrags stellen wir das Projekt näher vor, präsentieren Ergebnisse unserer empirischen Untersuchungen hinsichtlich der Erfahrungen und Herausforderungen im Umgang mit Programmierlernplattformen in der universitären Lehre und geben einen Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

Schlüsselwörter

Programmierausbildung, Programmierlernplattformen, Empirische Untersuchung

¹ E-Mail: Clemens.Sauerwein@uibk.ac.at



CodeAbility Austria – Digitally supported programming education at Austrian universities

Abstract

High-quality programming education at universities is a significant challenge due to rapidly increasing student numbers, tight teaching budgets and a shortage of instructors. The “CodeAbility Austria” project aims to meet this challenge by establishing suitable programming learning platforms. In this paper, we introduce the project in more detail, present the results of our empirical research on the experiences and challenges of using programming learning platforms, and provide an outlook for future work.

Keywords

programming education, programming learning platforms, empirical study

1 Einleitung

Der Zugang zu einer qualitativ hochwertigen Programmierausbildung für Studierende aller Studienrichtungen bildet das Fundament für viele Weiterentwicklungen in Lehre und Forschung an heutigen Universitäten. Die Realisierung des Zugangs muss derzeit häufig unter den folgenden Rahmenbedingungen erfolgen: Eine stark steigende Zahl an Studierenden, die sich für eine Programmierausbildung interessieren, knapp bemessene Lehrbudgets, aber auch der Mangel an verfügbaren Lehrkräften, sowie die Qualität der Ausbildung (MEKTEROVIĆ & BRKIĆ, 2017). In Bezug auf das Erreichen von Lernzielen liegt die Herausforderung darin, Studierende dazu zu befähigen, Problemstellungen zu verstehen und eigenständig Lösungen zu entwickeln. Das Zusammenspiel von selbstständigem Üben und individuellem Feedback ist dabei eine zentrale Komponente (KEUNING et al., 2018).

Ziel von CodeAbility Austria ist es, an den sieben beteiligten Universitäten Strukturen und Plattformen zu schaffen, die diesen Rahmenbedingungen gerecht werden. Das Projekt baut dabei auf drei Ebenen auf: Auf der didaktischen Ebene werden Konzepte entwickelt und evaluiert, um Präsenz- mit Online-Elementen in der Programmierausbildung zu kombinieren. Auf technologischer Ebene wird eine Programmierlernplattform mit Learning Analytics eingeführt und eingesetzt, um einerseits Lehrende beim Entwickeln von individuellen, sich nach Lernniveau unterscheidenden Aufgabenstellungen sowie andererseits Studierende beim Lösen von Aufgaben zu unterstützen. Auf organisatorischer Ebene fördern wir die Vernetzung von Lehrenden und den Austausch von Lehrmaterialien.

In diesem Beitrag werden wir zum einen das CodeAbility-Austria-Projekt und zum anderen Ergebnisse unserer Begleitforschung präsentieren. Ziel der Begleitforschung ist es, in Form von empirischen Untersuchungen Anforderungen für Programmierlernplattformen zu erheben und die Qualität des Lernens bzw. Lehrens unter Nutzung einer solchen Plattform zu evaluieren. In einem ersten Schritt haben wir Erfahrungen bei der Nutzung einer Programmierlernplattform in einer Pilotphase untersucht. Dafür haben wir 15 Lehrende und 15 Studierende an vier österreichischen Universitäten in Form einer Umfrage und Experteninterviews befragt. Mit unseren Untersuchungen haben wir Erfahrungen und Herausforderungen von Lehrenden und Studierenden beim Umgang mit Programmierlernplattformen herausgearbeitet.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 stellen wir das CodeAbility-Austria-Projekt vor und führen in die grundsätzliche Funktionsweise von Programmierlernplattformen unter Rückgriff auf relevante Forschungsarbeiten ein. In Kapitel 3 beschreiben wir das methodische Vorgehen unserer empirischen Untersuchungen zu den Erfahrungen mit und der Nutzung von Programmierlernplattformen durch Studierende und Lehrende. Die Ergebnisse unserer Untersuchung präsentieren wir in Kapitel 4, in Kapitel 5 werden sie diskutiert, um die bisherigen Hauptkenntnisse unseres Projekts abzuleiten. Mit Kapitel 6 schließen wir unseren Beitrag und geben einen Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

2 Hintergrundinformationen

In diesem Kapitel stellen wir zunächst das CodeAbility-Austria-Projekt (siehe 2.1) und die Herausforderungen in der Lehre (siehe 2.2) vor. In einem weiteren Schritt diskutieren wir die grundsätzliche Funktionsweise von Programmierlernplattformen anhand relevanter Forschungsarbeiten (siehe 2.3).

2.1 CodeAbility Austria

Das Projekt CodeAbility Austria wird im Rahmen der Initiative „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ des Österreichischen Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung über eine fünfjährige Laufzeit von 1. Januar 2020 bis 31. Dezember 2024 gefördert. Das Konsortium umfasst die sieben österreichische Universitäten Universität Innsbruck (Konsortialleitung), Technische Universität Wien, Technische Universität Graz, Johannes-Kepler-Universität Linz, Paris-Lodron-Universität Salzburg, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt und Universität für Weiterbildung Krems.

CodeAbility Austria konzentriert sich auf Lehrveranstaltungen, die in die Grundfertigkeiten des Programmierens einführen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Übungsteil der universitären Kurse, in dem die Studierenden alleine oder im Team sukzessive kleine Programmieraufgaben bearbeiten und dadurch die Kompetenz erwerben, zu einer Problemstellung selbstständig korrekten und lauffähigen Quellcode zu entwickeln. Zusätzlich werden die Studierenden von Dozent:innen unterstützt, die ihnen formatives Feedback, Hilfestellungen und Verbesserungsvorschläge geben sowie motivierend auf den Lernerfolg der Gruppe während der Lehrveranstaltungseinheit reagieren. Die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden kann unterschiedlich sein, z. B. synchron oder asynchron, im Präsenzunterricht oder online. Da die Lehrenden auch für die Beurteilung der Studierenden verantwortlich sind, unterscheidet sich die in unserem vorliegenden Beitrag behandelte Lernsituation von anderen, teilweise non-formalen (Weiter-)Bildungsangeboten, die beispielsweise ohne Instruktor:innen auskommen.

Die Lehrkontexte im Projektkonsortium weisen Unterschiede auf, z. B. in Bezug auf die Programmiersprachen und die curriculare Einbettung der einzelnen Lehrveranstaltungen. Zu den infrage kommenden Lehrveranstaltungen gehören typischer-

weise einführende Programmierkurse im 1. Semester des Bachelorstudiums *Informatik*, *Wirtschaftsinformatik* oder *Betriebswirtschaftslehre*.

2.2 Herausforderungen in der Lehre

Die Realität der Lehre stellt Studienorganisatoren, Lehrkräfte und Studierende vor zahlreiche Herausforderungen. Dazu zählt unter anderem der latente Mangel an erfahrenen Lehrenden, heterogenes Vorwissen der Studierenden sowie Zeitmangel der Lehrenden, sich kontinuierlich einen Überblick über die aktuellen Leistungen der Studierenden zu verschaffen, um ihnen z. B. individuelles Feedback geben zu können und den Inhalt ihres Kurses entsprechend zu adaptieren.

Hinzu kommt, dass mit der wachsenden Bedeutung digitaler Methoden in allen Wissenschaftsdisziplinen die Zahl der Studierenden, die eine Programmierausbildung benötigen oder wünschen, stark steigt. Somit müssen auch nicht-technische Studienprogramme in die Programmierausbildung integriert werden. Beispielsweise wird an der Universität Innsbruck ein 30-ECTS-AP-Wahlpaket *Digital Science* angeboten, das Studierende unterschiedlicher Disziplinen als gesamtes oder durch Absolvierung einzelner Module in den Wahlbereich ihres Studiums integrieren können. Die Nachfrage nach der Programmierlehrveranstaltungen in diesem Wahlpaket liegt regelmäßig bei über 70 Prozent der ursprünglich bemessenen Lehrkapazität.

Wir sehen im Projekt den Einsatz einer Programmierlernplattform vor, um mit den vorgenannten Herausforderungen umzugehen. Mehrere Lehrende an den im Konsortium beteiligten Universitäten verfügten bereits vor Projektbeginn über Erfahrungen mit verschiedenen Programmierlernplattformen. Als gemeinsame Ziele wurden primär die Verbesserung des mitunter automatisiert generierten Feedbacks für Lernende, die Unterstützung der Lehrenden, insbesondere in virtuellen Lehrveranstaltungen, sowie die Bewältigung steigender Studierendenzahlen ins Auge gefasst.

2.3 Programmierlernplattformen

Zu den primären Zielen von Programmierlernplattformen gehören die Steigerung der Motivation von Studierenden, Monitoring des Lernfortschritts, Qualitätsverbesserung der Lehre sowie der von Studierenden abgegebenen Lösungen, die Minimierung der Einstiegshürde für Programmierneulinge, die Erhöhung der Objektivität sowie Standardisierung von Feedback und die Reduktion der Studienabbruchquote (KEUNING et al., 2018; MEKTEROVIĆ et al., 2020). Grundsätzlich unterstützen Programmierlernplattformen die Kommunikation von Lehrenden, z. B. durch Bereitstellung von Übungsaufgaben oder effizientes Handling eingereicherter Lösungen. Studierende werden beispielsweise mit dem Zugriff auf Programmieraufgaben und vorgegebene Programmteile oder Einreichung von Lösungen unterstützt. Darüber hinaus können Lehrende eingereichte Programme der Studierenden durch bereitgestellte und selbst definierte Kontrollen und Auswertungen prüfen lassen, z. B. durch Ausführen von Testfällen, Prüfung der Struktur der Lösung oder Plagiat-Checks, und erhalten hilfreiche Informationen zu den Leistungen ihrer Lehrveranstaltungsteilnehmenden. Studierende können Lösungen mehrmals einreichen und somit aus den Kontrollen und Auswertungen sowie dem damit verbundenen automatisch generierten Feedback lernen und haben während der Lehrveranstaltung stets eine Übersicht über erzielte Leistungen.

Mithilfe von Programmierlernplattformen gelingt es, einige der mit manueller Auswertung von Programmieraufgaben einhergehenden Hürden, wie beispielsweise objektives und effizientes Bewerten bei großen Studierendenzahlen und das Bereitstellen von zeitnahe, individuellem und hilfreiche Feedback, zu umgehen (MEKTEROVIĆ & BRKIĆ, 2017). In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Programmierlernplattformen, wie beispielsweise „Checkpoint“ (ENGLISH & ENGLISH, 2015), „JACK“ (GOEDICKE et al., 2008) oder „ArTEMiS“ (KRUSCHE & SEITZ, 2018) publiziert (KEUNING et al., 2016, 2018; MEKTEROVIĆ et al., 2020).

Um für das CodeAbility-Austria-Projekt eine geeignete Programmierlernplattform zu finden, wurden „Checkpoint“ (ENGLISH & ENGLISH, 2015), „JACK“ (GOEDICKE et al., 2008) und „ArTEMiS“ (KRUSCHE & SEITZ, 2018) hinsichtlich angebotener Funktionalität, Softwarearchitektur und Softwarelizenz evaluiert. Basierend auf den Evaluierungsergebnissen wurde KRUSCHES und SEITZ' (2018) „Automated Assessment Management System“ (ArTEMiS) ausgewählt, da es alle grundlegenden Eigenschaften einer Programmierlernplattform, z. B. Management

von Programmieraufgaben, Testen von Programmieraufgaben oder Generieren von individuellem Feedback, unterstützt. Darüber hinaus ist ArTEMiS programmiersprachenagnostisch, quelloffen und wird aktiv weiterentwickelt.

Aufgrund der Wahl von ArTEMiS entschied sich das Konsortium für eine Kooperation mit der Technischen Universität München, die die Weiterentwicklung von ArTEMiS hauptverantwortlich koordiniert. Seit dem Start der Pilotphase im Oktober 2020 wurden 13 Lehrveranstaltungen mit über 1000 Teilnehmenden über die Code-Ability ArTEMiS Instanz abgewickelt und dabei über 300 Programmieraufgaben in den drei Programmiersprachen C/C++, Java, Python erstellt.

3 Methodisches Vorgehen

Die Einführung der Programmierlernplattform wurde von Beginn an durch wissenschaftliche empirische Studien begleitet. Dabei wurden die Erfahrungen und Herausforderungen von Lehrenden und Studierenden bei der Nutzung von Programmierlernplattformen untersucht. Zum einen sollten diese Untersuchungen neue Anforderungen für die Weiterentwicklung der eingesetzten Programmierlernplattform liefern, zum anderen generalisierbare, programmierlernplattformunabhängige Resultate für die Lern- und Lehrpraxis liefern.

Im Zuge dieser Untersuchungen wurde eine Fallstudie über den Verlauf eines Semesters an der Universität Innsbruck, Johannes-Kepler-Universität Linz, Paris-Lodron-Universität Salzburg und Alpen-Adria Universität Klagenfurt durchgeführt. Ziel dieser Untersuchung war, die Erfahrungen von Lehrenden und Studierenden im Umgang mit der Programmierlernplattform zu untersuchen.

In einem ersten Schritt wurden die Dozent:innen der beteiligten Universitäten im Rahmen eines Workshops mit der Benutzung und dem Umgang mit der Programmierlernplattform vertraut gemacht. Insgesamt beteiligten sich 15 Dozent:innen der vier beteiligten Universitäten an den Workshops.

In einem zweiten Schritt setzten die Dozent:innen die Programmierlernplattform in sieben unterschiedlichen Programmierlehrveranstaltungen an denselben vier Universitäten in einem Semester ein. Diese Lehrveranstaltungen waren primär Einführungskurse in die Programmierung für Studierende der Bachelorstudien *Informa-*

tik und *Wirtschaftsinformatik* oder anderer Studienprogrammen mit einem starken Fokus auf Digitalisierung, z. B. Erweiterungsstudien oder Wahlpakete. Insgesamt wurden ein C-Kurs, drei Java-Kurse und drei Python-Kurse mit der Programmierlernplattform durchgeführt. Dafür wurden 38 C-, 168 Java- und 17 Python-Aufgaben in die Plattform eingepflegt. Pro Aufgabe wurden durch die Dozent:innen entsprechende Kontrollen und Auswertungen definiert, um eine automatische Überprüfung der Ergebnisse zu ermöglichen. Die Studierenden mussten die Programmieraufgaben als Hausaufgabe lösen und diese über die Programmierlernplattform einreichen. Die Korrektur dieser Programmieraufgaben wurde durch die Plattform automatisiert durchgeführt, sodass die Studierenden sofortiges Feedback zu ihren Abgaben erhielten.

In einem dritten und letzten Schritt wurden jeweils 15 Dozent:innen und Studierende in Form von individuellen Expert:inneninterviews bzw. Studierendenbefragung hinsichtlich ihrer Erfahrungen und Herausforderungen mit der Programmierlernplattform zu Semesterende befragt. Abschließend wurden die Ergebnisse zusammengeführt und analysiert, um qualitative Aussagen zu treffen und Informationen zu extrahieren (CAMPBELL et al., 2013).

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel diskutieren wir die Ergebnisse der Expert:inneninterviews (siehe 4.1) sowie der Studierendenbefragung (siehe 4.2).

4.1 Erfahrungen der Lehrenden

Die Dozent:innen gaben die Rückmeldung, dass der Einsatz der Programmierlernplattform eine objektivere Leistungsbeurteilung, verglichen mit herkömmlichen, manuellen Beurteilungsmethoden, zulässt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Bewertung aller Abgaben mit den gleichen Kontrollen und Auswertungen durch ein System und nicht durch mehrere, subjektiv bewertende Lehrende erfolgt.

Während der Bearbeitung der Übungsaufgaben durch die Studierenden kann der Lernfortschritt der Lernenden durch die Programmierlernplattform untersucht so-

wie überprüft werden. Dieses Monitoring wurde von den Lehrenden als sehr hilfreich empfunden, da dadurch unter anderem Wissenslücken oder Fehlvorstellungen der Studierenden, gerade bei einer hohen Anzahl von Lehrveranstaltungsteilnehmenden, frühzeitig erkannt werden können und schließlich die Qualität der Lehre verbessert.

Bei den Abgaben der Studierenden konnten die Lehrenden feststellen, dass durch die automatisierten Tests die Lösungen genau die erwartete Funktionalität implementieren. Dadurch verschob sich der Fokus in den Lehrveranstaltungseinheiten von der Korrektur einer präsentierten Lösung zur Diskussion von verschiedenen Lösungsansätzen sowie der Codequalität. Jedoch wurde auch bemerkt, dass der testgetriebene Einsatz der Programmierlernplattform gewisse Einschränkungen bei der Kreativität und Problemlösungsfähigkeit der Studierenden mit sich bringt.

Als negativ wurde von den Dozent:innen empfunden, dass der Einsatz einer Programmierlernplattform als Inselfösung nicht optimal ist, da die meisten Universitäten für die Kursabwicklung bereits Learning Management Systeme (LMS), z. B. Moodle oder OpenOLAT, einsetzen. Demzufolge wünschen sich Lehrende eine Integration der Programmierlernplattform in bestehende Softwarelösungen.

Vor Kursbeginn müssen die Lehrenden die Programmieraufgaben entsprechend in die Programmierlernplattform einpflegen. Es ist notwendig, dass sie dafür zum einen die einzelnen, in der Lehrveranstaltung verwendeten Übungsaufgaben anlegen und zum anderen Kontrollen und Auswertungen mit entsprechenden Feedbacktexten für die automatisierte Korrektur der Programmieraufgaben erstellen. Dieser testgetriebene Ansatz stellt laut den Befragten einen nicht zu vernachlässigenden Mehraufwand für Lehrende bei der Erstellung von Programmieraufgaben dar.

4.2 Erfahrungen der Studierenden

Die Studierenden beziehen ihre Übungsaufgaben über die Programmierlernplattform und können diese auf zwei Wegen bearbeiten: Entweder sie lösen die Programmieraufgaben im Programmiereditor der Programmierlernplattform oder sie bearbeiten diese in lokalen Entwicklungsumgebungen und geben die gelösten Aufgaben über die Programmierlernplattform ab. Nach der Einreichung werden die Lösungen mittels der vordefinierten Kontrollen und Auswertungen überprüft. Im Zuge

dieser Kontrolle gibt die Programmierlernplattform den Studierenden formatives Feedback. Sollte eine Abgabe fehlerhaft oder unzureichend gelöst sein, können Studierende diese beliebig oft erneut einreichen.

Lehrende beobachten, dass Studierende dazu tendieren, ein gewisses Versuch-und-Irrtum-Verhalten an den Tag legen: Sie versuchen, so lange ihre Abgaben zu verbessern und wiederholt einzureichen, bis die Programmierlernplattform kein negatives Feedback liefert. In diesem Zusammenhang wurde von Studierenden erwähnt, dass das Feedback zwar hilfreich ist, jedoch noch zielgerichteter sein könnte. Darüber hinaus wurde von den befragten Studierenden auch der Wunsch nach individuellen Lernpfaden geäußert, deren konzeptionellen Ansätze heterogene Lernvoraussetzungen wie -interessen annehmen, um diese bei der Lernumgebungsgestaltung zu berücksichtigen (HANFT et al., 2019). Dies ist mitunter darauf zurückzuführen, dass die eingesetzte Lernplattform die Reihenfolge der zu bearbeitenden Aufgaben vorgibt und nicht auf die individuellen Probleme der Studierenden eingeht.

5 Diskussion

Basierend auf den Erfahrungen der Lehrenden und Studierenden leiten wir in diesem Kapitel drei Haupteckpunkte ab, die zu Verbesserungsmöglichkeiten beim Einsatz von Programmierlernplattformen führen und somit potenzielle zukünftige (Forschungs-)Themen im CodeAbility-Austria-Projekt darstellen.

5.1 Aufgabenerstellung

Für Lehrende hat sich der zu investierende Zeit- und Arbeitsaufwand von der Korrektur von Programmieraufgaben hin zur Ausarbeitung von testbaren Übungsaufgaben, für die umfangreiches und einfach verständliches Feedback generiert wird, verlagert. Im Vergleich zu herkömmlichen Programmieraufgaben ist es bei automatisiert ausgewerteten Übungsaufgaben unerlässlich, dass die Aufgabenstellung unmissverständlich formuliert ist und genau vorgibt, was erwartet wird, um das Überprüfen der erwarteten Funktionalität mittels automatisierter Kontrollen und Auswertungen zu ermöglichen. Neben der genaueren Aufgabenspezifikation gehört zum Erstellen einer Übungsaufgabe das Implementieren der Kontrollen und Aus-

wertungen und – abhängig von der eingesetzten Testart – das Design des Feedbacks für eine Programmieraufgabe. All diese Faktoren führen zu einer Vervielfachung des notwendigen Zeitaufwands, um eine Programmieraufgaben vollständig auszuarbeiten.

Aus diesem Grund empfehlen wir, vor dem Einsatz einer Programmierlernplattform abzuwägen, ob der mit der Aufgabenerstellung einhergehende Mehraufwand gerechtfertigt ist. Um dem erhöhten Zeit- sowie Arbeitsaufwand bei Rückgriff auf Programmierlernplattformen entgegenzuwirken, ist ein Austausch von Unterrichtsmaterialien zwischen Lehrenden erfolgversprechend (siehe 5.3).

Bezogen auf die Studierenden bestand aus Sicht der Lehrenden aufgrund der genaueren Aufgabenspezifikation die Befürchtung, dass die Kreativität in der Lösungsfindung eingeschränkt wird. Dieses Bedenken hat sich beim Einsatz der Programmierlernplattform in Lehrveranstaltungen für Programmieranfänger:innen allerdings nicht bestätigt. Vielmehr kam es zu einer merklichen Verbesserung der Qualität der abgegebenen Lösungen. Jedoch hat sich auch gezeigt, dass bei komplexeren Programmieraufgaben die Problemlösungskompetenz und -kreativität der Lernenden eingeschränkt wird und somit auch Grenzen des Einsatzes bestehen.

5.2 Formatives Feedback

Das festgestellte Versuch-und-Irrtum-Verhalten der Studierenden bei der Lösung von Programmieraufgaben (siehe 4.2) motiviert, die Bereitstellung von individuellem, formativem Feedback beim Einsatz von Programmierlernplattformen weiter zu erforschen, um das Potenzial automatisierter Auswertung von Programmcodes (IHANTOLA et al., 2010) ausschöpfen zu können.

In Einführungskursen in die Programmierung erhalten Studierende – unabhängig davon, ob automatisiert oder nicht – formatives Feedback (BLACK & WILIAM, 2009) in erster Linie beim Bearbeiten von Programmieraufgaben: nicht nur klassisch durch Hinweise und Instruktionen von Lehrpersonen, sondern auch durch Programmierwerkzeuge, z. B. integrierte Entwicklungsumgebungen (eng. Integrated Development Environment, IDE). Im Regelfall stellt dieses formative Feedback eine kontinuierliche Rückmeldung zu Programmierfehlern und -warnungen (engl. Pro-

gramming Error Messages, PEMs) (Zhou et al., 2021) sowie, je nach verwendeter Software, etwaigen Verbesserungsvorschlägen dar.

Insbesondere für Programmierneulinge ist es entscheidend, PEMs derart zu gestalten, dass sie für Studierende verständlich sind, da diese als primäre Informationsquelle dienen, um Novizen bei der Behebung von Programmierfehlern zu unterstützen (BECKER et al., 2019). Daraus resultierende, potenzielle weiterführende Forschungsthematiken sind unter anderem eine Klassifizierung von Programmierfehlern auf der Grundlage eines Kompetenzmodells, eine Ursachenanalyse für das Auftreten von Programmierfehlern, wie z. B. tiefgreifende Fehlvorstellungen von Programmierkonzepten oder rein syntaktische Fehler (STAUB & CHOTHIA, 2022), sowie eine Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen von PEMs (siehe 4.1.) als (formative) Feedbackmethode von in Programmierlernplattformen integrierten IDEs (KOHN, 2017).

Der von Expert:innen vorhergesagte Bedeutungszuwachs von Learning Analytics in der Hochschullehre (LANG et al., 2022) inspiriert darüber hinaus eine Untersuchung der Möglichkeiten der aus PEMs abgeleiteten Informationen für individuelle Lernpfade (siehe 4.2), die aus Kompetenzgraphen (LICHTENBERG & OLIVER, 2016) und den bereits erzielten Leistungen der Lernenden generiert werden.

5.3 Austauschplattform

Um dem Mehraufwand von Lehrenden bei der Erstellung der Programmieraufgaben entgegenzuwirken, ist es sinnvoll, eine Austauschplattform für Lernmaterialien zu entwickeln. Durch den Austausch von Übungsaufgaben kann der Aufwand des Erstellens von testbaren Übungsaufgaben auf eine größere Community aufgeteilt werden. Als zusätzlicher Nebeneffekt kann durch den Austausch mit anderen Dozent:innen und entsprechenden Reviewprozessen von Programmieraufgaben ein vielfältiger Pool qualitativ hochwertiger Übungsaufgaben erstellt und gepflegt werden.

Aus diesen Gründen wird im Zuge des CodeAbility-Austria-Projekts eine Sharing-Plattform für die Programmierlehre entwickelt. Sie unterstützt den nahtlosen Austausch von Übungen von und zur Programmierlernplattform. Um die Usability dieser Plattform zu erhöhen, werden die Inhalte basierend auf Kompetenzmodellen

mit Metadaten annotiert. Ebenso wird neben einzelnen Programmieraufgaben auch der Austausch von größeren Einheiten, z. B. Übungssuiten oder ganzen Lehrveranstaltungen, umgesetzt. Erste Kontakte zur Integration mit dem OERHub wurden aufgenommen.

6 Schlussfolgerung und Ausblick

Grundsätzlich besteht eine große Akzeptanz der eingesetzten Programmierlernplattform im Projekt CodeAbility Austria. Die Lehrenden sehen Effizienzgewinne bei der Korrektur der Programme und einen Effektivitätsgewinn beim Monitoring des Lernfortschritts, z. B. ist es möglich, Fehlvorstellungen der Studierenden früh zu erkennen und darauf zu reagieren. Studierende schätzen das sofortige Feedback beim Einreichen der Abgaben, die Möglichkeit, fehlerhafte Lösungen selbst korrigieren zu können und eine transparente Bewertung der Übungen zu erhalten. Verbesserungen werden von den Lehrenden in Richtung einer Integrationsmöglichkeit der Programmierlernplattform in bestehende LMS gewünscht.

Zu den Faktoren, die beobachtet werden müssen, zählt, dass sich manche Studierende zu einem Versuch-und-Irrtum-Verhalten verleiten lassen, das sich auf die wenig aufgabenorientierte Überarbeitung des eigenen Quellcodes auf Basis des zur Verfügung gestellten Feedbacks fokussiert. Um diesem Verhalten entgegenzuwirken, ist zielgerichtetes formatives Feedback erforderlich.

Zu den Hauptkenntnissen aus dem Pilotbetrieb zählt außerdem, dass der zu investierende Zeit- und Arbeitsaufwand für die Erstellung einer qualitativ hochwertigen Programmieraufgabe, die z. B. ein aussagekräftiges Feedback bei einer fehlerhaften Lösung bereitstellt, für die Lehrenden hoch ist. Der Austausch von Übungen, z. B. als Open Educational Resources (OER), gewinnt dadurch an Bedeutung.

Demensprechend werden sich die zukünftigen Arbeiten im CodeAbility-Austria-Projekt mit der Verbesserung und Weiterentwicklung des durch die Programmierlernplattform automatisiert gegebenen Feedbacks und dem Austausch von Lehrunterlagen beschäftigen.

7 Literaturverzeichnis

Becker, B. A., Denny, P., Pettit, R., Bouchard, D., Bouvier, D. J., Harrington, B., ... & Prather, J. (2019). Compiler error messages considered unhelpful: The landscape of text-based programming error message research. In *Proceedings of the working group reports on innovation and technology in computer science education* (S. 177–210). <https://doi.org/10.1145/3344429.3372508>

Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education)*, 21(1), 5–31.

Campbell, J. L., Quincy, C., Osserman, J. & Pedersen, O. K. (2013). Coding in-depth semistructured interviews: Problems of unitization and intercoder reliability and agreement. *Sociological Methods & Research*, 42(3), 294–320.

Ellegaard, M., Damsgaard, L., Bruun, J. & Johannsen, B. F. (2018). Patterns in the form of formative feedback and student response. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5), 727–744.

English, J. & English, T. (2015). Experiences of using automated assessment in computer science courses. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 14, 237–254.

Goedicke, M., Striewe, M. & Balz, M. (2008). *Computer aided assessments and programming exercises with jack (tech. rep.)*. ICB-Research Report. <https://doi.org/10.17185/dupublico/47108>

Hanft, A., Kretschmer, S. & Hug, V. (2019). Hochschullehre aus der Studierenden-Perspektive denken: Individuelle Lernpfade im Inverted Classroom. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 14(3), 323–340.

Ihantola, P., Ahoniemi, T., Karavirta, V. & Seppälä, O. (2010). Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. In *Proceedings of the 10th Koli calling international conference on computing education research* (S. 86–93). <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1930464.1930480>

Keuning, H., Jeurung, J. & Heeren, B. (2016). Towards a systematic review of automated feedback generation for programming exercises. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (S. 41–46). <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2899415.2899422>

- Keuning, H., Jeurig, J. & Heeren, B.** (2018). A systematic literature review of automated feedback generation for programming exercises. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(1), 1–43.
- Kohn, T.** (2017). *Teaching Python programming to novices: Addressing misconceptions and creating a development environment*. ETH Zurich.
- Krusche, S. & Seitz, A.** (2018). Artemis: An automatic assessment management system for interactive learning. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (S. 284–289). <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3159450.3159602>
- Lang, C., Siemens, G., Wise, A. & Gasevic, D.** (Hrsg.). (2022). *Handbook of learning analytics* (2. Aufl.). Vancouver: SoLAR.
- Lichtenberg, G. & Oliver, R.** (2016). Kompetenzgraphen zur Darstellung von Prüfungsergebnissen: ein Visualisierungsinstrument für individualisierte Leistungsbeobachtungen. In B. Berendt, A. Fleischmann, N. Schaper, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre* (S. 99–120). Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH.
- Mekterović, I. & Brkić, L.** (2017). Setting up automated programming assessment system for higher education database course. *International Journal of Education and Learning Systems*, 2, 287–294.
- Mekterović, I., Brkić, L., Milašinović, B. & Baranović, M.** (2020). Building a comprehensive automated programming assessment system. *IEEE Access*, 8, 81154–81172.
- Staub, J. & Chothia, Z.** (2022). Large-Scale Analysis of Error Frequencies in Logo Programming. In *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1* (S. 571–577). <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3478431.3499393>
- Zhou, Z., Wang, S. & Qian, Y.** (2021). Learning From Errors: Exploring the Effectiveness of Enhanced Error Messages in Learning to Program. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.768962>

Autor:innen



Ass.-Prof. Clemens SAUERWEIN, PhD || Universität Innsbruck,
Institut für Informatik || Technikerstraße 21a, A-6020 Innsbruck

<https://www.uibk.ac.at/informatik/>

Clemens.Sauerwein@uibk.ac.at



Univ.-Prof. Dr. Ruth BREU || Universität Innsbruck, Institut für
Informatik || Technikerstraße 21a, A-6020 Innsbruck

<https://www.uibk.ac.at/informatik/>

Ruth.Breu@uibk.ac.at



Univ.-Prof. Dr. Stefan OPPL || Universität für Weiterbildung
Krems, Department für Weiterbildungsforschung und Bildungs-
technologien || Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, AT-3500 Krems

<https://www.donau-uni.ac.at/dwb>

Stefan.Oppl@donau-uni.ac.at



Assoz. Univ.-Prof. Dr. Iris GROHER || Johannes-Kepler-Universi-
tät Linz, Institut für Wirtschaftsinformatik - Software Engineering
|| Altenbergerstrasse 69, A-4040 Linz

<https://se.jku.at/iris-groher/>

Iris.Groher@jku.at



Tobias ANTENSTEINER || Universität Innsbruck, Institut für Informatik || Technikerstraße 21a, A-6020 Innsbruck

<https://www.uibk.ac.at/informatik/>

Tobias.Antensteiner@uibk.ac.at



Dr. Stefan PODLIPNIG || Technische Universität Wien, Institut für Logic and Computation, Forschungsbereich Theory and Logic, 192/5 || Favoritenstrasse 9, A-1040 Wien

<https://informatics.tuwien.ac.at/people/stefan-podlipnig>

Stefan.Podlipnig@tuwien.ac.at



Univ.-Prof. Dr. Radu PRODAN || Alpen-Adria Universität Klagenfurt, Institut für Informationstechnologie || Universitätsstr. 65-67, 9020 Klagenfurt am Wörthersee

<https://itec.aau.at/>

radu.prodan@aau.at

Roland AMBROS (Wien), Angelika BERNSTEINER (Graz), Roderick BLOEM (Graz), Dominik DOLEZAL (Wien), David GARCIA (Graz, Konstanz), Katrin GÖLTL (Wien), Claudia HAAGEN-SCHÜTZENHÖFER (Graz), Markus HADLER (Graz), Timotheus HELL (Graz), Alina HERDERICH (Graz), Petar JERICIC (Graz), Fares KAYALI (Wien), Ferenc KEMÉNY (Graz), Christoph KIRSCH (Salzburg), Beate KLOESCH (Graz), Daniel KOCHER (Salzburg), Karin LANDERL (Graz), Jana LASSER (Graz, Wien), Elisabeth LEX (Graz), Renate MOTSCHNIG (Wien), Claudia PLANT¹ (Wien), Lisa POSCH (Graz), Markus REITERHAAS (Graz), Thomas SCHUBATZKY (Innsbruck), Wolfgang SLANY (Graz), Ana SOKOLOVA (Salzburg), Philipp SPITZER (Graz), Matthias STEINBÖCK (Wien), Yllka VELAJ (Wien), Pelin YÜKSEL-ARSLAN (Wien)

Two-Year Progress of Pilot Research Activities in Teaching Digital Thinking Project (TDT)

Abstract

This article presents a progress report from the last two years of the Teaching Digital Thinking (TDT) project. This project aims to implement new concepts, didactic methods, and teaching formats for sustainable digital transformation in Austrian Universities' curricula by introducing new digital competencies. By equipping students and teachers with 21st-century digital competencies, partner universities can contribute to solving global challenges and organizing pilot projects. In line with the overall project aims, this article presents the ongoing digital transformation activities, courses, and research in the project, which have been carried out by the five partner universities since 2020, and briefly discusses the results. This article presents a summary of the research and educational activities carried out within two parts: complementary research and pilot projects.

Keywords

digital transformation, digital competencies, non-computer/computer scientists, computational thinking

1 E-Mail: claudia.plant@univie.ac.at



Zwei Jahre Fortschritt der Pilotforschungsaktivitäten im Projekt „Teaching Digital Thinking“ (TDT)

Zusammenfassung

Dieser Beitrag präsentiert die Fortschritte des Projekts Teaching Digital Thinking (TDT) der letzten zwei Jahre. Das Projekt zielt darauf ab, neue Konzepte, didaktische Methoden und Lehrformate für eine nachhaltige digitale Transformation in die Curricula der österreichischen Universitäten zu implementieren, indem neue digitale Kompetenzen verankert werden. Durch die Vermittlung von digitalen Kompetenzen für das 21. Jahrhundert an Studierende und Lehrende können die Partneruniversitäten einen Beitrag zur Lösung globaler Herausforderungen leisten. In Übereinstimmung mit den übergeordneten Projektzielen werden in diesem Beitrag die laufenden Aktivitäten, Lehrveranstaltungen und Forschungsarbeiten zur digitalen Transformation, die von den fünf Partneruniversitäten seit 2020 durchgeführt werden, vorgestellt und die Ergebnisse kurz diskutiert.

Schlüsselwörter

digitale Transformation, digitale Kompetenzen, Nicht-Informatiker:innen/Informatiker:innen, computational thinking

1 Teaching Digital Thinking (TDT)

Digital aspects are becoming increasingly important, and society is changing through digital transformation. Demand for far-reaching digital competences and the ability to solve problems creatively using digital media and data is increasing. In addition to the digital transformation, students today need extensive digital competencies in the areas of learning with digital media, learning about digital media, and learning in the age of digitality (MUUß-MERHOLZ, 2022; BRINDA et al., 2019). Promotion of such digital competencies requires appropriate professional teachers (PETKO, DÖBELI HONEGGER & PRASSE, 2018).

In the evolving information age, every university student needs basic digital competencies. The need for non-computer scientists to be digitally literate in their fields

and to work in collaboration with computer scientists emerges as an essential requirement of the new century. Therefore, there is a need to discuss the essential digital competencies that shape the effects of digital transformation on society with computer scientists and non-computer scientists, and the definition of these competencies. While the TDT project developed to respond to this need has completed its second year, the study presents the progress achieved thus far and summarizes the TDT project's outcomes and the ongoing and completed research carried out across Austria in line with the common aims of the TDT project and its results (see Figure 1).

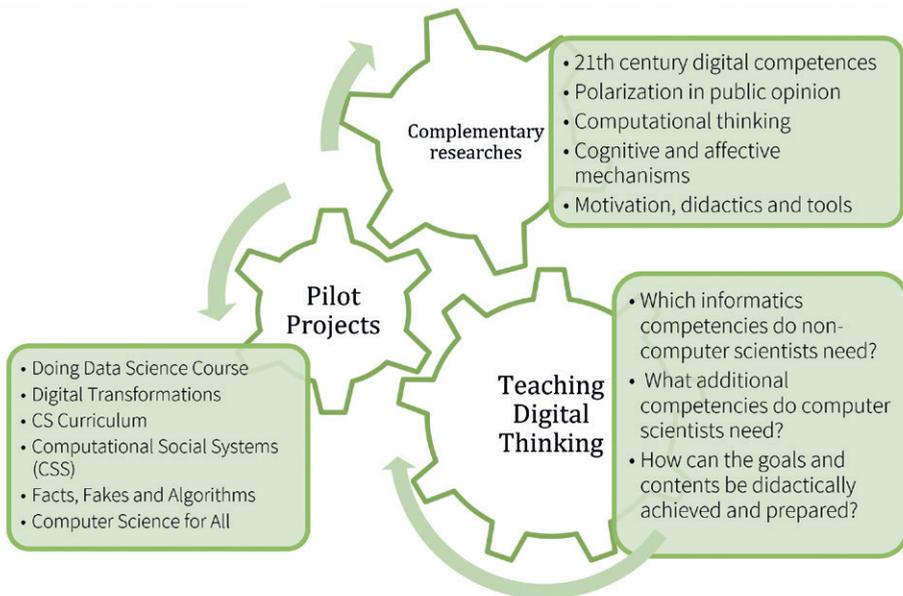


Fig. 1: The structure of TDT

Basic digital competence emerges as one of the essential requirements for every university student in the 21st century. The TDT project aims to identify the primary digital skills and challenges of teaching non-computer scientists to be digitally

literate in their fields and collaborate with computer scientists. The existing models of digital competences were examined in detail, and it is concluded that the European competence model, DigComp, is best suited as a common basis. Developing new content based on the identified digital skills aims to describe the new didactic methods and concepts for teaching the skills required for understanding, shaping, and critically reflecting on digitalization. First, the paper summarizes the surveys conducted by research partners and complementary studies conducted toward this aim. Another primary goal of the TDT project is the development of new teaching and learning opportunities, such as learning sequences, modules, extension studies, and bachelor's and master's studies. Several courses and Massive Open Online Courses (MOOC) are presented, followed by summaries of the conducted research. Didactic concepts in teacher education consider the target group of disseminated knowledge: teachers and students in teacher education. The core tasks to develop the didactic concepts include learning about digital transformation, learning with digital technologies, and learning for digital transformation. Developing and implementing teaching and learning activities offers different granularity levels, from teaching and learning sequences over courses to the level of curricula. Many pilot projects are performed on an interdisciplinary basis in humanities and social sciences, natural and engineering sciences, computer science, and teacher education at the partner universities in Austria. In the next section, the pilot projects and accompanying research are presented.

2 Complementary research

2.1 Pre-service teachers' views on Teaching Digital Skills in secondary education

The research described in this part was conducted by the research group CSLEARN at the Faculty of Computer Science at University of Vienna (UniVie). The main aim is to examine how pre-service teachers perceive the role of the teacher training program at UniVie in cooperation with Austria's North-Eastern University Colleges of Teacher Education to prepare them to impart digital competencies.

The research method (AMBROS et al., 2022) was an online survey consisting of 21 open- and closed-format questions. The survey gathered the students' opinions of and experiences with the mediation of digital competencies in their studies.

An essential result from the analyses was high divergence among the students about how prepared they felt to impart digital skills. The reasons provided are manifold, including differences in the course offerings and didactics and variations in the perceived need and intensity of imparting digital skills to secondary-level students. Interestingly, most students shared that they acquired most of their digital competencies in a self-organized way. In connection with the previously mentioned findings, this implies that self-acquisition, while still a viable option, is insufficient for mastering digital competencies in the professionalism and depth needed. In addition, students stated that digital competencies should be included in the general basics of educational sciences, which is the teacher education portion thousands of students attended. This calls for developing suitable, innovative approaches to accommodating students' needs.

In short, this study revealed that, while pre-service teachers acquire a significant range of digital skills, many of them feel insufficiently prepared by their teachers' training programs to impart digital skills in their future profession. Thus, self-acquisition, which many students had to perform, is an insufficient form of knowledge acquisition and must be complemented by appropriate instruction and/or guidance. This implies the need to design strategies and develop concrete measures to fill the gap between minimal and professional digital competencies. The survey also uncovered pioneering good practices in the teachers' training program. Those university courses impart digital competencies very effectively, from which students could derive good practices to implement into their own teaching. The identified practices will be further examined in future research to provide students with greater opportunity to attend them and to outline opportunities for institutions to develop more courses that focus on digital competencies for teachers.

2.2 Polarization in public opinion

Opinion polarization is detrimental to society. It is linked to adverse effects such as increased hostility. These effects are exemplified in two ongoing crises: climate change and the COVID-19 pandemic. Opinions on those crises, combining survey research with data analysis from social media are studied by Graz University of Technology (TU Graz). We collected survey responses from 2560 people, accessed and linked the Twitter accounts of consenting respondents, and used a publicly available dataset of COVID-19-related tweets (CHEN et al., 2020). Additionally, we performed sentiment analysis and qualitative content analysis on the tweet content to validate comparability.

We find that opinions toward COVID-19 measures are more polarized and that older people are more in favor of COVID-19 prevention measures, whereas younger people show more support for environmental protection measures, thus suggesting that the two crises affect different social groups. Considering the content of social media data on COVID-19, we find that polarization is in line with the survey responses and that vaccination is a more polarizing subject than mask wearing and contact tracing (REITER-HAAS et al., 2022). We found divergent results depending on the respective social media platforms. Facebook users who do not follow the mainstream opinion and oppose environmental protection measures do not often share their accounts with us. In comparison, Twitter presents an information-based platform whose users are more open minded and closer to the scientific consensus. Accordingly, they share the mainstream opinion and provide their data with the scientific community (HADLER et al., 2022).

We conclude that data combination has merits in providing novel insights into polarization dynamics. Opinions that are openly expressed in surveys and content on social media platforms are linked. However, the platform's nature and personal biases play a vital role in this regard. Hence, more sophisticated methods are needed to disentangle the opinions embedded in social media content.

2.3 Cognitive and affective mechanisms of computer programming and computational thinking

There has been a growing interest in teaching students programming skills to prepare them for the demands of the increasingly digital society. Computational thinking (CT) and programming are often referred to as the literacy elements of the 21st century. This movement extends well beyond the need for more programmers. Consensus is growing that CT and programming are critical skills for all and are quickly becoming a new learning domain, on par with reading and mathematics. We lack sufficient understanding of how these skills can be best taught, assessed, and remediated. We also need to understand the affective and motivational mechanisms that influence the learning of CT and programming. This knowledge is crucial if we wish to change the current underrepresentation of women in CS and related degree programs. We study these topics in an ongoing collaborative project, combining methods from psychology/cognitive science from the Graz Uni domain and knowledge from CS from TU Graz, both of which focus on the relationship between CT and mathematical skills and on discovering the affective, emotional, and motivational factors that influence coding enjoyment, engagement, and flow.

In this larger research program we aim to validate a cognitive theory that defines a hierarchically organized taxonomy of skills involved in CT and programming, developing assessments for CT and programming and for their underlying skills, establishing links between cognitive processes in programming and other key learning domains like mathematics. We also seek to identify the affective, emotional, and motivational factors influencing coding enjoyment, engagement, flow, and the use of the acquired knowledge about the cognition and effect of programming.

3 Pilot projects

3.1 *Doing Data Science Course*

Data science is one of the most popular emerging domains, and it provides tools for 21st century jobs and for the most in-demand career options today (VAN LAAR et al., 2018). The importance of data science has grown with the increasing amount of available data, which is a precious asset for any organization. Motivated by the importance of data science, we design a course widely accessible to a broad range of students, with the goal to provide them with the fundamentals for setting up, managing, and conducting data science projects. The course is offered at UniVie to an interdisciplinary group of students within the Business Analytics, Data Science, and Digital Humanities master's programs.

One of the main challenges in designing this course is consideration for the different aspects of knowledge that students with different backgrounds have and to provide computer-science-related skills to professionals outside the field of computer science.

The Doing Data Science course (VELAJ et al., 2022) provides 6 ECTS presented the European Credit Transfer System. We present the steps of Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), which is a standardized process that describes and codifies the common approaches used by data mining experts. It is the most widely used analytical model in the industry (WIRTH & HIPPE, 2000).

This class consists of different parts:

- Part I: Description and explanation of the main theoretical concepts
- Part II: Showcase of examples for data science projects
- Tutorial: Introduction to the data science tool KNIME
- Group work: Interdisciplinary student groups work together on a data science project

The KNIME Analytics Platform (BERTHOLD et al., 2007) is the open-source software for creating visual workflows with an intuitive, drag-and-drop-style graphical interface, without the need for coding.

From the students' answers, we concluded that the course was well designed and helped students from different backgrounds acquire skills for handling data science projects. The emergency remote teaching due to the COVID-19 crisis faced both positive and negative circumstances, facilitating access to the course material but making the project work phase more difficult. The KNIME software allows the students to overcome difficulties related to limited knowledge of programming languages, and the project work in heterogeneous groups is appreciated.

We think that the structure of the course described in the paper could also be used for engineering or computer science students as well as in a bachelor's course.

3.2 “Digital Transformation” Course: Teaching digitality for a broader audience

Two larger-scale university courses, *Digital Transformations* (up to 200 students from different disciplines each year) and *Communication and Interaction – Digital Education* (up to 80 teacher education students each semester) are offered at the Centre of Teacher Education in UniVie. Within the non-informatics focus of the project, the two courses address students from the teacher education field and students with a general interest in digital transformation.

Both courses are evaluated using both qualitative and quantitative methods, including pre- and post-surveys and online discussion groups. At the conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), we presented a paper (POSEKANY, HASELBERGER, & KAYALI, 2022) assessing students' motivation using instruments informed by self-determination theory (SDT). According to feedback, the lecture series, *Digital Transformations*, “raised students' awareness to acquire competences in this field,” and especially students with a low expectation of how useful digital media are gained a benefit from the course and increased their SDT parameters of perceived usefulness and productivity. Furthermore, “regarding perceived competence, the majority of the lower 75 % could report a clear increase.” Finally, “students who will become future teachers and thus also role models for future generations increasingly came to realize that the utilization of digital media provided for greater autonomy.”

Another paper (HASELBERGER, STEINBÖCK, & KAYALI, 2021), presented at the IEEE conference, *Frontiers in Education*, reports on the anchoring of MOOCs in the Digital Transformations lecture. We found that MOOCs can be used in a lecture and be open to the public at the same time. Online lecture sessions have been held to facilitate group discussions on MOOC content, which has been welcomed by students and, more importantly, “seem to foster critical discourse and reflection on the presented topics” from the MOOCs.

Over three iterations, the Digital Transformations course evolved from a classic frontal lecture series with little interaction in the room to a class fully implementing the flipped classroom concept. In WS2022, all lecture contents are presented in MOOCs, and students spend the sessions discussing and reflecting on the content.

A summary of the three years of experience with offering and creating MOOCs indicates a suitable means for a didactic design of topics from the broad spectrum of digital transformation for both university contexts and the general public. MOOCs are themselves digital artifacts, and the iMoox platform enables accessible ways to interact with the content in self-paced and self-controlled ways. The MOOCs are structured into five lectures, each containing two to four interactive videos, framed with scientific literature, and linking to additional online resources like research project websites, blog articles, or podcasts.

Finally, each MOOC contains a playful element to offer additional ways to engage with the learning materials:

- (1) A maze allows for playful exploration of videos that have to be selected for a given task,
- (2) An avatar is used to ask or utter critical questions or statements during the videos, and
- (3) A video editing tool invites to creatively remix the MOOC’s videos.

3.3 Interdisciplinary CS Curriculum Development

The TDT project plays a central role in the curriculum development at TU Graz. The project supports a larger effort in pivoting computer science from a purely technical focus to one committed to interdisciplinarity, diversity, and societal relevance. As part of this development, the Uni Graz and TU Graz have extended their teaching collaboration, initially resulting in the mutual integration of courses into the existing curricula and now in a new study program Computational Social Systems (CSS), which is described below.

To foster closer collaboration with other departments at Graz University of Technology, we have initiated plans for an extension curriculum in computer science for all students of engineering and natural sciences.

Teaching at the university level should be research driven. Thus, we also pay attention to research collaborations. We describe two joint research projects between the department of computer science (CS) at TU Graz and the departments of Psychology and Sociology at the University of Graz. These projects show how expertise from these areas can be combined to achieve results that neither discipline can achieve in isolation. Not described in detail within this document is another research initiative, the Graz Center for Machine Learning (GRAML), which joins researchers from the foundations and applications of Machine Learning in order to harness its full power in all application areas.

3.4.1 Computational Social Systems (CSS)

In 2021, Uni Graz and TU Graz launched a new English-language master's program for CSS. The program, designed for students with backgrounds in business administration, sociology, psychology, law, and CS, teaches skills to leverage data created in the digitized world to answer highly relevant questions for our digital society.

In the first two semesters, students attend lectures for interdisciplinary subject and those in CS or one of the application fields, depending on their background. They learn how to understand, classify, and predict the behavior of people using digital technologies and the analysis of data via statistical methods and machine learning. They then specialize in one of four focus areas.

Business Analytics: Students learn methods and technologies to create data-driven business models and decision support systems. They learn how to set up a Business Intelligence Concept to solve business management problems and discover how to manage large amounts of data.

Societies, Technologies, and Social Research: Students become familiar with the scientific discourse on the relationships among culture, social change, and technology. They learn how to conduct empirical research projects, including developing a research question, applying research methods, and presenting results.

Human Factors: Students engage with cognitive psychology and decision research. They conduct an empirical investigation on the psychology of human factors and address research topics like artificial life or complex systems modelling. Students become proficient in concepts and technologies of human-computer interaction, such as wearable devices.

Law and computer science: Students become familiar with fundamental and human rights theories and their application in the context of information technologies. They address legal questions on data protection and IT products and learn to develop and implement the legal requirements for an IT system in practical projects.

CSS emphasizes research-oriented teaching. Students with diverse backgrounds collaborate in seminars and conduct research projects to understand the current societal phenomena, such as the spread of misinformation.

CSS program was an overwhelming success. In the 2021/2022 academic year, 97 students from different backgrounds started studying CSS. The program is accessible to students usually underrepresented in STEM studies in Austria. Half are female, and 13% have international backgrounds. The program offers an elective two-week summer school, which attracts significant interest from international students. This may explain the increase in international students to 37% in the second year. CSS showcases that research-oriented teaching on topics relevant to society has considerable potential to attract students. The unique interdisciplinary environment at Graz enables us to bridge institutions and disciplines and provide advanced teaching for students with diverse histories and interests related to the digital society.

An extension curriculum in CS is currently being developed. The goal of the curriculum is to teach relevant CS skills to all students. The curriculum consists of

an expandable basic set of courses totaling 30 ECTS. Its strong contribution to the employability of graduates is expected. Furthermore, the extension curriculum has the potential to facilitate entry into master's programs like Digital Engineering from other bachelor programs. The extension curriculum includes courses on the fundamentals and principles of CS in general, including programming skills, data science and machine learning, data management, data structures and algorithms, and security.

We are fundamentally revising the range of CS courses offered to non-computer scientists to accommodate an increasing number of increasingly diverse students. We will offer a set of courses suitable for students of different disciplines through adapted assignments that exhibit applicability to different application domains. We also pay attention to students' different levels of experience and language backgrounds. As CS skills become progressively significant for employees in many areas, this extension curriculum will allow students across disciplines to acquire these skills and increase their employability.

3.4 Development and research of the course *Facts, Fakes, and Algorithms*

Teachers' education significantly influences their use of digital media in future classrooms and positively affects their attitudes and self-efficacy expectations with regard to the use of digital media. This is relevant for the purposeful use and the didactically meaningful application of digital media in math and science lessons (DROSSEL & EICKELMANN, 2018). Therefore, it is highly important to implement high-quality digital media learning opportunities in the current teacher education. For this reason, at the University of Graz, a course for student teachers of mathematics and science subjects (biology, chemistry, physics) is being developed and researched in the paradigm of design-based research. The aim is to contribute to the professionalization of future teachers so that they can implement digitally transformed teaching practices. Within the framework of the course *Facts, Fakes, and Algorithms (originally in German)*, technical-pedagogical competencies as well as an understanding of digitality are addressed.

The aim of the iterative development process of the course is to design a learning-effective course that can be integrated into teacher training. At the research level, local, subject-specific, teaching-learning theories are formulated that can be deduced from the insights into the students' learning processes.

In developing the individual learning opportunities of the course, great attention was paid to address not only learning with digital media but also learning about digital media and about digital transformation. The entire development of the course is based on empirical findings. Competence goals were defined based on the existing competence models (BRINDA et al., 2019; MISHRA & KOEHLER, 2006; HONEGGER, 2021) as well as on the results of a curricula analysis of mathematics and science teacher education courses and the results of a survey of lecturers and students on attitudes and experience concerning digital media (MANDL et al., 2022). Results of these surveys, conducted at the University of Graz, indicate that student teachers have little experience with digital data acquisition and that their self-efficacy expectations in this area are rather low. They also show that students are offered very few learning opportunities in the area of learning about digital media during their teacher training and that students have little knowledge about dealing with (mis)information.

Based on these results, two focal points for the content of the course could be derived: Digital data acquisition and dealing with misinformation. Learning arrangements were developed using a theory-based approach on the basis of design criteria (MANDL et al., 2022a).

The global COVID-19 pandemic and the associated mathematical-scientific and social challenges provide the contextual framework for the teaching goals within the course. In the first part of the course, students work on questions about the (FFP2) protective mask. They collect CO₂ and fine dust values using an Arduino microcontroller.

In the second part of the course, the topic of misinformation is addressed, also in the context of the COVID-19 pandemic. In this context, the students work with the measurement data they have collected on protective masks and the currently held misconceptions about COVID-19. They learn to apply strategies to identify and debunk misinformation. The developed course design was implemented for the first time in summer semester 2022.

3.5 PLUS: Computer science for all

Teaching computer science (CS) is challenging, as is teaching other natural sciences. An additional aspect of difficulty is the lack of CS education in Austrian schools, and hence a huge lack of CS knowledge in society. Content-wise, the challenge comes from the expressiveness that computers and software provide: Given enough time, space (memory), and energy, we can compute anything that can be computed. Consequently, it is inherently challenging to teach CS, particularly to heterogeneous groups of students with vastly different backgrounds in computer systems. Students at the Paris Lodron University of Salzburg (PLUS) can pursue traditional CS bachelor's, master's, and doctoral programs. Furthermore, our courses are part of other, interdisciplinary curricula, e.g., the bachelor's program Digitalization-Innovation-Society (DIS), the Teacher Education in CS (TECS) bachelor's and master's program, the Data Science master's program, as well as a newly designed cross-faculty teaching program, CS Skills for All (CSSA), which provides CS content to all PLUS students. This requires us to respect heterogeneity while still ensuring that CS students develop a deep understanding of computer systems.

To this end, we try to unify CS education by focusing on the core principles that apply to (almost) any computer system. First, an effective course defines the core principles: *what* should be taught. It then breaks down complex techniques to their essentials and simplifies teaching and learning significantly. For example, a course could emphasize that everything on a computer system is encoded in an enormous number of bits. These bits, combined with the superfast, energy-efficient manipulation using basic arithmetic make computer systems so powerful. Essentially, students should develop intuition for computer systems, similar to the intuition they have of basic arithmetic and the grammar of a native language. The feedback shows that students are satisfied with our approach to teaching CS. In the remainder of this article, we briefly present three selected courses.

3.5.1. Problem Solving & Algorithmic Thinking

In this first-semester course² of the undergraduate DIS program and the CSSA program, students learn basic concepts to systematically solve problems, particularly thinking in an abstract, structured, and algorithmic manner. In addition, students develop an intuitive understanding of the fundamental costs and the limits of computation. All of these concepts are taught via carefully selected problem examples, games, and riddles. This approach has increased the popularity of the course among first-semester CS bachelor's students as well as TECS bachelor's and master's students. We have also based presentations and workshops of PR events on the materials from this course.

3.5.2. Introduction to CS & Systems

This course is part of the undergraduate programs of CS and DIS as well as the CSSA program. It introduces CS from a systems perspective and covers core principles using representative examples from basic computer architecture, compilers, and runtime systems. We use the Selfie system³, an educational system that consists of a self-compiling C compiler and a self-executing/-hosting RISC-V emulator/hypervisor. Selfie is open source and enables us to discuss the core principles in a practical and systematic manner to foster the students' intuition of computer systems.

3.5.3. Distributed Information Management

The aim of this course⁴ is to understand the core principles of database management systems (DBMS), e.g., data independence and declarative query processing. Students develop an intuition of (non-)relational DBMSs, distributed and parallel DBMSs, large-scale processing systems, and the challenges of the different systems.

2 Forster, S. & Sokolova, A. (2022). Problem Solving and Algorithmic Thinking. <http://cs.uni-salzburg.at/~anas/psat.html>, Accessed: October 15, 2022.

3 Kirsch, C. et al. (2015–2022). The Selfie Project. <http://selfie.cs.uni-salzburg.at>, Accessed: October 15, 2022.

4 Kocher, D. (2021–2022). Distributed Information Management. <https://dbresearch.uni-salzburg.at/teaching/2022ss/dim/>, Accessed October 15, 2022.

In the end, students can choose a system that fits their application context. During the course, students learn about selected systems in practical assignments, and we discuss the characteristics of specific systems in individual meetings. Our course is part of the undergraduate DIS program and the CSSA program, and it has increasingly attracted TECS students.

4 Conclusion

Based on the aim of the project developing new content, didactic methods, delivery methods, and sustainable implementation of the new concepts at Austrian universities by anchoring digital competencies in the curricula, the developed courses, *Computer Science for All* at PLUS, *Facts, Fakes, and Algorithms* at Uni Graz, *Digital Transformation* and *Doing Data Science Course* by UniVie, *Computer Science Education for Non-computer Scientists* at University of Innsbruck, and the Master's course *Computational Social Systems* by TU Graz and UniGraz are demonstrating contributions for finding solutions for the global challenges of the 21st century.

The development of MOOCs for the *Digital Transformation* course developed by UniVie and their integration into iMoox and *Computer Science for All* developed by PLUS are in line with the TDT project's main objectives, namely the development of didactic concepts. The courses also fulfill the objectives of developing and implementing teaching/learning offers of different granularity levels, from teaching/learning sequences over courses to the level of curricula. The results of research by UniVie showed that digital competencies should be included in the general basics of educational sciences – the curricula of teacher education. Although we are halfway through our project, we anticipate exciting outcomes, and for the next steps, the result will mostly work on the sustainability of the didactic context and courses.

5 Limitations

Due to the complex, interwoven, and dynamic nature of the project, this study has a limitation of presenting all activities carried out to achieve the project's objectives in this paper. Due to the page limitations of this paper, all actions have been briefly described. The TDT website has the detailed information and publications.

6 References

- Ambros, R., Dolezal, D., Motschnig, R. & Göttl, K.** (2022). How Well Are Pre-Service Teachers Prepared to Impart Digital Skills in Secondary-Level Education? 52nd Annual Frontiers in Education Conference (FIE'22).
- Berthold, M. R., Cebron, N., Dill, F., Gabriel, T. R., Kötter, T., Meini, T., Ohl, P., Sieb, C., Thiel, K. & Wiswedel, B.** (2007). KNIME: The Konstanz Information Miner. In *Data Analysis, Machine Learning and Applications – Proceedings of the 31st Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation e.V., Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization* (pp. 319–326). Berlin: Springer.
- Brinda, T. et al.** (2019). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt: Ein interdisziplinäres Modell. In *Informatik für alle: 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule*, 16.–18. September 2019 (pp. 25–33). Dortmund.
- Chen, E., Lerman, K. & Ferrara, E.** (2020). Tracking social media discourse about the COVID-19 pandemic: Development of a public coronavirus Twitter data set. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), Article e19273. <https://doi.org/10.2196/19273>
- Cobo, C.** (2013). Mechanisms to identify and study the demand for innovation skills in world-renowned organizations. *On The Horizon – The Strategic Planning Resource for Education Professionals*, 21(2), 96–106. <https://doi.org/10.1108/10748121311322996>
- Drossel K. & Eickelmann, B.** (2018). Die Rolle der Lehrerprofessionalisierung für die Implementierung neuer Technologien in den Unterricht: Eine Latent-Class-Analyse zur Identifikation von Lehrertypen. *MedienPädagogik*, 31, 166–191. <https://doi.org/10.21240/mpaed/31/2018.06.04.X>

Hadler, M., Klösch, B., Reiter-Haas, M. & Lex, E. (2022). Combining Survey and Social Media Data: Respondents' Opinions on COVID-19 Measures and Their Willingness to Provide Their Social Media Account Information. *Frontiers in Sociology*, 7, 885784. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.885784>

Haselberger D, Steinböck M, Kayali F. (2021). Facilitating Interpersonal Exchange on Digital Transformations by Anchoring a MOOC in a Distance-Learning University Course. *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Lincoln, Nebraska, USA / Vereinigte Staaten (p. 1–9). <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637139>

Honegger, B. D. (2021). Covid-19 und die digitale Transformation in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 39(3), 411–422.

Mandl, A., Haagen-Schützenhöfer, C., Spitzer, P. & Schubatzky, T. (2022). Digitale Transformation der mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehramtsausbildung: Entwicklung und Beforschung eines Masterlehrveranstaltungsformates zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte. In S. Habig & H. von Vorst (Vorsitz), *GDCP Jahrestagung. Symposium im Rahmen der Tagung von Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP)*, virtuell (p. 532–535). https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2022/TB2022_532_Mandl.pdf

Mandl, A., Haagen-Schützenhöfer, C., Spitzer, P. & Schubatzky, T. (2022). Digitalität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachunterricht: Entwicklung und Beforschung einer Masterlehrveranstaltung für die Lehramtsausbildung. In H. Grötzebauch & S. Heinicke (Vorsitz), *DPG Frühjahrstagung 2022. Symposium im Rahmen der Tagung von DPG*, virtuell (p. 161–168). <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1319/1527>

Mishra P. & Koehler. M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

Muß-Merholz, J. (2022). Die Digitalisierung als große Verflechterin. Online, Apr. 6 2022. <https://www.netzwerk-bildung-digital.de/2022/05/dialogforum-dogotale-kompetenze/>

Petko, D., Döbeli Honegger, B. & Prasse, D. (2018). Digitale Transformation in Bildung und Schule: Facetten, Entwicklungslinien und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 157–174.

Posekany, A., Haselberger, D. & Kayali, F. (2022). Assessing Students' Motivation in University Course on Digital Education. In *Learning in the Age of Digital and Green Transition: Proceedings of the 25th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2022)*, Vol.1 (pp. 354–365). Cham: Springer.

Reiter-Haas, M., Klösch, B., Hadler, M. & Lex, E. (2022). Polarization of Opinions on COVID-19 Measures: Integrating Twitter and Survey Data. *Social Science Computer Review*, 089443932210876. <https://doi.org/10.1177/08944393221087662>

van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A. & de Haan, J. (2018). 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2184–2200.

Velaj, Y., Dolezal, D., Ambros, R., Plant, C. & Motschnig, R. (2022). Designing a Data Science Course for Non-Computer Science Students: Practical Considerations and, Findings. *Frontiers in Education 2022*, (Oct.), 8–11, Uppsala, Sweden.

Wirth, R. & Hipp, J. (2000). Crisp-dm: Towards a standard process model for data mining. *Proceedings of the 4th International Conference on the Practical Applications of Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 29–39). London: Springer-Verlag.

Autor:innen

Due to the large number of contributing authors, only information on the corresponding author is provided:



Univ.-Prof. Dipl.-Inform.Univ. Dr. Claudia Plant || University of Vienna || Faculty of Computer Science || Währinger Straße 29
A-1090 Vienna

<https://dm.cs.univie.ac.at/team/person/59835/>

claudia.plant@univie.ac.at

Stefan PASTERK¹, Nina LOBNIG, Lisa KUKA, Marina ROTTENHOFER, Stefan OPPL, Gerald FUTSCHEK, Michael HÖRMANSEDER, Frankziska TIEFENTHALLER & Andreas BOLLIN (Klagenfurt)

DigiFit4All – Kompetenzen als Basis für Digitalisierung in der Lehre

Zusammenfassung

Digitale Technologien ermöglichen neue Lehr- und Lernformate in hybrider oder rein virtueller Form. Das Projekt „DigiFit4All“ zielt darauf ab, personalisierte, offene Onlinekurse in Informatik und digitaler Bildung auf Basis von Kompetenzmodellen und Testungen der Lernenden zu erstellen. Eine Herausforderung ist dabei der breite Umfang des Projekts, da zumindest folgende vier Zielgruppen berücksichtigt werden: Schüler:innen, Studierende, Lehrende und Verwaltungspersonal. Für jede Zielgruppe wird dazu ein spezifisches Kompetenzmodell ausgewählt, das die Grundlage für die Entwicklung von digitalen Lernmaterialien bildet. In diesem Beitrag werden die Zielgruppen, der Prozess der Inhaltsauswahl sowie die einzelnen Modelle beschrieben.

Schlüsselwörter

Kompetenzen, digitale Bildung, Informatik, individualisierte Onlinekurse

¹ E-Mail: stefan.pasterk@aau.at



DigiFit4All - Competencies as the basis for digitisation in teaching

Abstract

Digital technologies enable new teaching and learning formats in hybrid or purely virtual forms. The project “DigiFit4All” aims to create Personalised Open Online Courses (POOCs) in computer science and digital education based on competency models and learner testing. One challenge is the broad scope of the project, since at least the following four target groups are considered: pupils, students, teachers and administrative staff. For each target group, a specific competency model will be selected to form the basis for developing digital learning materials. This paper describes the target groups, the content selection process and the individual models.

Keywords

competencies, basic digital education, computer science, open online courses

1 Einleitung

Digitale Technologien, oft als Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bezeichnet, haben tiefgreifende Auswirkungen auf die heutige Gesellschaft und damit auch auf die Bildung. In den letzten Jahren haben neue Methoden wie Flipped Classroom oder Blended Learning, bei denen E-Learning mit traditionellen Methoden kombiniert wird, viel Aufmerksamkeit erhalten. Auch die Zahl der Online-Lehrmaterialien in Form von Massive Open Online Courses (MOOC), die Kurse zu verschiedenen Themen anbieten, ist gestiegen. Personalisierte, Offene Onlinekurse (POOCs) sind ein weiterer Schritt zum individuellen Lernen in Online-Umgebungen mit maßgeschneiderten Inhalten. Darüber hinaus sind Kompetenzen in der Nutzung und Erstellung digitaler Ressourcen sowie Grundkenntnisse und Verständnis dieser Technologien hilfreich, um Aufgaben zu bewältigen und Probleme zu lösen (GANDER et al., 2013). Das österreichische Projekt *DigiFit4All* zielt

darauf ab, POOCs für Informatik und digitale Bildung für zumindest Schüler:innen, Studierende, Lehrende und universitäres Verwaltungspersonal zu erstellen, indem es beide Aspekte kombiniert und Pädagog:innen und Dozent:innen dabei unterstützt. Unter dem Begriff „digitale Bildung“ wird – dem Dagstuhl-Dreieck folgend – ein Zusammenspiel von technologischen, gesellschaftlich-kulturellen und anwendungsbezogenen Aspekten verstanden (BRINDA et al., 2016).

Beim Projekt *DigiFit4All* handelt es sich um ein vierjähriges Kooperationsprojekt der Universität Klagenfurt (KLU), der Johannes Kepler Universität Linz (JKU), der Universität für Weiterbildung Krems (UWK) und der Technische Universität Wien (TUW), das im Mai 2020 startete.

Eine der großen Herausforderungen in diesem Projekt ist der breite Umfang mit den vier genannten Zielgruppen. Jede Gruppe hat spezielle Anforderungen und Interessen, die eine angepasste Behandlung und Didaktik erfordern. Da es keinen Lehrplan, Standard oder ein geeignetes Kompetenzmodell gibt, das für alle Gruppen entwickelt wurde, hat das Projektteam mit dem hier vorgestellten Säulenmodell eine zum theoretischen Hintergrund des Projekts passende Lösung gefunden.

Im folgenden Abschnitt wird das Projekt im Detail beschrieben, einschließlich Informationen über die Projektabläufe und die entwickelte Software. Abschnitt 2 stellt das Säulenmodell und eine Beschreibung der vier Zielgruppen vor. In Abschnitt 3 werden die ausgewählten Modelle für die einzelnen Zielgruppen diskutiert.

2 Das Projekt im Überblick

Das System hinter *DigiFit4All* basiert auf Kompetenzmodellen, die von Expert:innen der jeweiligen Gruppe aus bestehenden nationalen und internationalen Ansätzen anhand einer Reihe von Kriterien ausgewählt werden. Im nächsten Schritt werden die Modelle auf eine graphbasierte Umgebung für die Organisation von Kompetenzen (*Graph-based Environment for Competency and Knowledge-Item Organization* – *GECKO*) abgebildet, welche Kompetenzen als Knoten und ihre Abhängigkeiten als Kanten zwischen diesen darstellt. Diese Form hat den Vorteil, dass Voraussetzungen für Kompetenzen leicht identifiziert und so Kompetenzpfade ermittelt werden können. Dabei wird dem Kompetenzbegriff nach Klieme und Leutner gefolgt,

der „Kompetenzen als kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in bestimmten Domänen beziehen,“ definiert (KLIEME & LEUTNER, 2006). Nachdem ein Modell in *GECKO* hochgeladen wurde, durchläuft es mehrere Qualitätssicherungsschritte. Es wird durch Expert:innen eingehend überprüft und ggf. gemeinsam mit den Autor:innen des Modells überarbeitet. Die überprüften und freigegebenen Modelle werden in den sogenannten *Gesamtindex* integriert, der einen Graphen darstellt, der alle Einzelmodelle sammelt und kombiniert. Wenn ein neues Modell erstellt wird, werden die darin enthaltenen Kompetenzen auch daraufhin überprüft, ob sie den Kompetenzen aus dem *Gesamtindex* ähnlich sind. Sehr ähnliche Kompetenzen können während des Erstellungsprozesses gleichgesetzt und damit als ein Knoten behandelt werden. Damit können einzelne Modelle über ähnliche Kompetenzen verbunden werden, wodurch verschiedene *Lernpfade* durch den Graphen entstehen (PASTERK, 2020).

Die *GECKO-Plattform* ermöglicht es Dozent:innen und Lehrkräften genau jene Kompetenzen auszuwählen, die sie mit ihren Lernenden erreichen wollen, Vorschläge für mögliche Voraussetzungen zu erhalten und diese zu einem individualisierten Kurs zusammenzustellen. Zusätzlich werden im Projekt digitale Lernressourcen, auch Lernobjekte, entwickelt, die mit den entsprechenden Kompetenzen verknüpft und online in einem Repositorium gesammelt werden. Während einer Kurserstellung werden dann für jede Kompetenz Lernressourcen ausgewählt, die in den Kurs aufgenommen werden sollen. *GECKO* bietet passende Schnittstellen an, um dann in einem Lernmanagementsystem (LMS), wie beispielsweise Moodle, mit all diesen Informationen und Inhalten einen Kurs zu erstellen. Die Studierenden melden sich anschließend für diese Kurse an und nehmen an Prä- und Posttests teil, die über die Plattform *KAUA* (*Košice and Alpen-Adria University Assessment*) durchgeführt werden. *KAUA* bietet die Möglichkeit, Bewertungen und Fragebögen zu erstellen, ohne persönliche Daten der Teilnehmer:innen zu speichern (BOLLIN, KESSELBACHER & MÖBLACHER, 2020). Die Kurse werden im LMS auf der Grundlage der Ergebnisse aus den Prä-Tests, die sowohl Selbsteinschätzungen als auch Wissensfragen enthalten, für jede:n Teilnehmer:in personalisiert.

Das Projekt *DigiFit4All* ist im Moment auf Informatik und digitale Bildung beschränkt, aber die Plattform ist für andere Themen, Fächer oder Bereiche erweiterbar und wird im Zuge einer Kooperation mit dem Schreibcenter der Universität Klagenfurt auch dahingehend genutzt.

Forschungsarbeiten in vergleichbaren Bereichen sind auf nationaler sowie internationaler Ebene zu finden. Aus nationaler Sicht ist hier auf Meder sowie auf Baumgartner zu verweisen, die beide Beiträge zum strukturierten Aufbau von digitalen Lernumgebungen sowie dem Einsatz von Lernobjekten liefern (MEDER, 2006; BAUMGARTNER & BERGNER, 2014). International sind viele Projekte mit dem Ziel, personalisierte offene Onlinekurse zu erstellen, zu finden. Beispiele dazu sind der Ansatz von Leung und Li, die mit Prä- und Post-Tests arbeiten und als LMS Moodle verwenden (LEUNG & LI, 2007), sowie die Arbeit von Rüdian und Pinkwart, deren Umgebung neben einer anfänglichen Personalisierung auch Anpassungen während des laufenden Kurses ermöglicht (RÜDIAN & PINKWART, 2021).

3 Umfang und Zielgruppen von DigiFit4All

3.1 Das Säulenmodell

Eine Herausforderung für dieses Projekt ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen, ohne die speziellen Anforderungen jeder Gruppe zu vernachlässigen. Die Lösung steht in direktem Zusammenhang mit der Graph-basierten Darstellung der Modelle. Sie ermöglicht die individuelle Abbildung der Modelle für die Zielgruppen auf Graphen und deren Verbindung über ähnliche Kompetenzen (siehe Abschnitt 2). Ausgehend von einer gemeinsamen Grundlage in Form des Basismoduls *DigiFitBase* fokussieren die einzelnen Säulen auf die speziellen Anforderungen der jeweiligen Gruppe. Die verschiedenen Elemente, der Umfang und die Zielgruppen des Projekts werden im *Säulenmodell* der Abb. 1 dargestellt.

Ein weiterer wesentlicher Teil des Projekts ist die Infrastruktur, die aus den folgenden Komponenten besteht:

- Kompetenzgraph: Lehrende können Kurse auf der Grundlage der Kompetenzen erstellen, die sie mit ihren Studierenden erreichen wollen. Die Ergebnisse geben die Gesamtstruktur der Kurse vor. Ein Screenshot dieser Funktionalität der GECKO-Plattform ist in Abb. 2 zu sehen.
- Repository für Lernressourcen: Alle Lehr- und Lernmaterialien werden online in einem Repository gesammelt, das mit dem Lernmanagementsystem

- (LMS) verbunden ist. Es stellt alle Ressourcen bereit, die zur Erstellung der personalisierten offenen Onlinekurse benötigt werden.
- Bewertungs- und Fragebogenplattform: Alle genannten Arten von Bewertungen und Fragebögen werden in der KAUA-Plattform durchgeführt, die direkt mit GECKO, den Lernprofilen und dem LMS-System verbunden ist. Über KAUA werden die Daten unabhängig von der Person erfasst, bleiben aber durch einen Hash-Wert eindeutig identifizierbar.

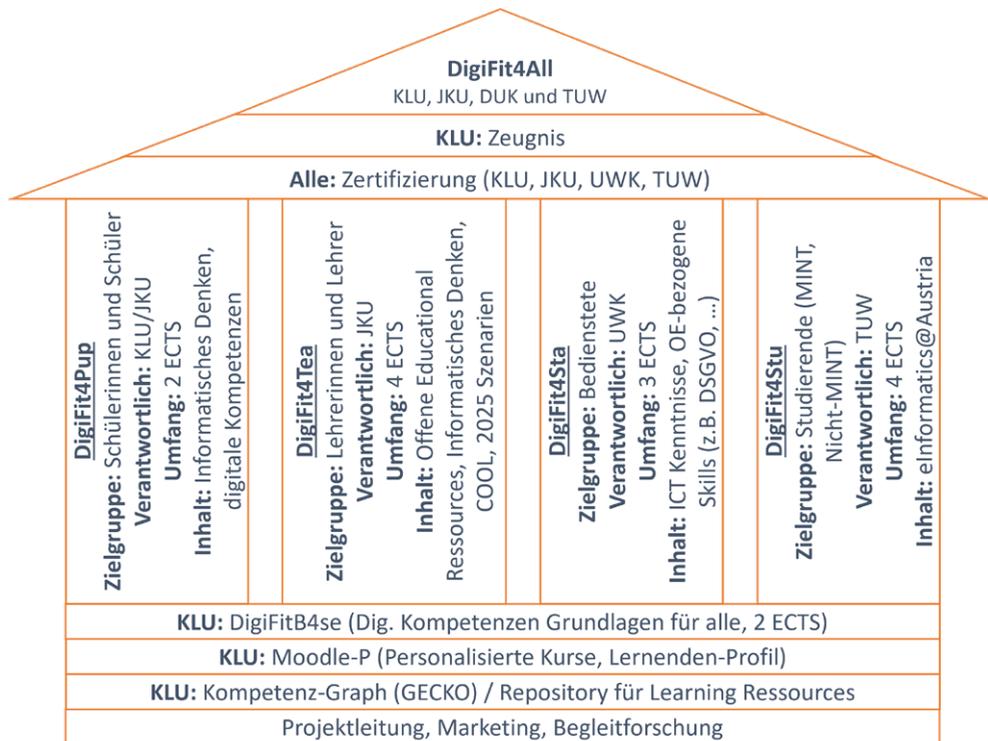


Abb. 1: Das Säulenmodell des DigiFit4All-Projekts

- Personalisierte Kurse: Die Kurse selbst zeigen nur jene Lernressourcen an, die mit den gewählten Kompetenzen verbunden sind. Alle Teilnehmenden haben unterschiedliche Ansichten zu diesem Kurs, basierend auf den Ergebnissen des Prä-Tests. Materialien zu bereits beherrschten Kompetenzen rücken in den Hintergrund, bleiben aber zugänglich.
- Lernprofile: Die Prä- und Posttests führen zu Profilen der Teilnehmenden, die ihr Wissen und ihre Erfahrungen darstellen. Sie enthalten Kompetenzen aus verschiedenen Kursen und führen zu einzelnen Kursen innerhalb der *DigiFit4All*-Umgebung.

Dem Modul *DigiFitBase*, das sehr grundlegende digitale Kompetenzen beinhaltet, folgen spezielle Module für Schüler:innen (*DigiFit4Pup*), Lehrende (*DigiFit4Tea*), Verwaltungspersonal (*DigiFit4Sta*) und Studierende (*DigiFit4Stu*). Jeder Projektpartner (KLU, JKU, UWK, TUW) ist dabei für eine Zielgruppe zuständig (siehe Abb. 1). In den folgenden Abschnitten finden Sie eine detaillierte Beschreibung der vier Zielgruppen.

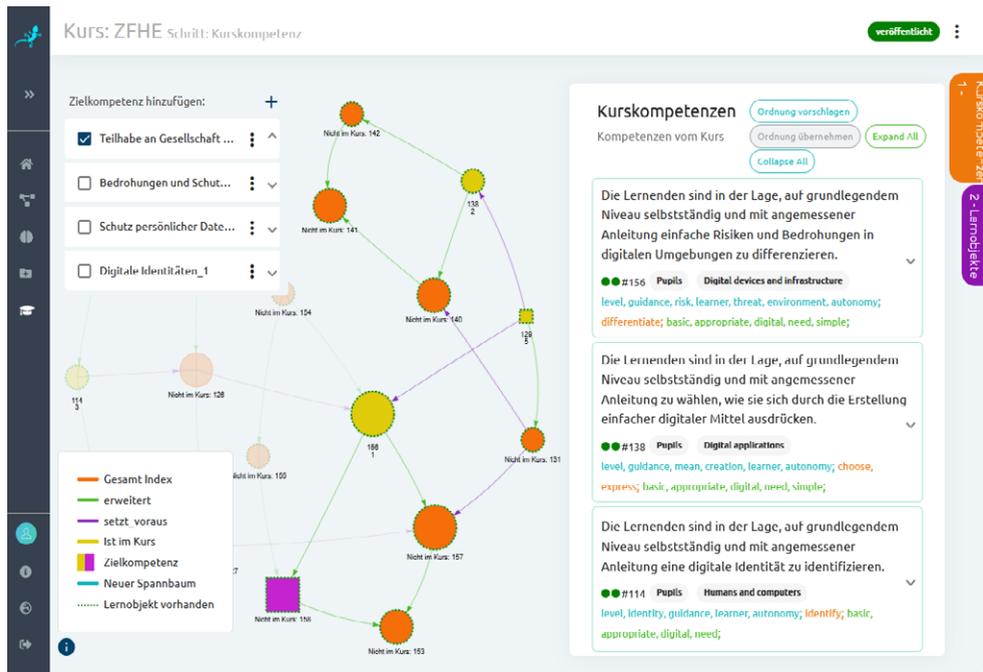


Abb. 2: Kurserstellung in GECKO auf Basis von Kompetenzen

3.2 DigiFit4Pup: Schüler:innen

Die erste Säule *DigiFit4Pup* konzentriert sich auf die jüngste Zielgruppe – die Schüler:innen. Digitale Technologien nehmen in diesem Bildungsbereich eine immer wichtigere Rolle ein, wie aus mehreren Studien (z. B. OECD, 2015) hervorgeht. Neben der Anwendung ist auch ein einfaches Verständnis für die verwendeten Technologien wichtig (GANDER et al., 2013).

Da die digitale Bildung in Österreich offiziell mit der digitalen Grundbildung und dem Eintritt in die Sekundarstufe beginnt (vgl. MICHEUZ, PASTERK & BOLLIN, 2017), liegt der Schwerpunkt des Projekts *DigiFit4All* auf diesen Stufen. Je nach Al-

ter, Schulform und privaten Umständen machen die Kinder unterschiedliche Erfahrungen mit digitalen Medien oder Informatik. *DigiFit4All* zielt darauf ab, Lehrenden evaluierte Lernressourcen für Informatik und digitale Bildung zur Verfügung zu stellen, die auf nationalen und internationalen Kompetenzmodellen und Prä-Tests der Schüler:innen basieren. Durch die Personalisierung der Kurse unterstützt es die Lehrkräfte dabei, die Heterogenität innerhalb der Gruppe bzw. der Klasse, in ihren Vorlesungen, Übungen oder im Unterricht zu berücksichtigen.

3.3 DigiFit4Tea: Lehrende

Die Säule *DigiFit4Tea* rückt die Lehrenden und deren Ausbildung in den Mittelpunkt. Die Lehrer:innen von heute müssen nicht nur über ein solides pädagogisches Fundament und inhaltliches Wissen über ihr Fach verfügen, sondern auch über digitale Kompetenzen, um die jüngeren Generationen auf eine verstärkt digital ausgerichtete Zukunft vorzubereiten. Diese Kompetenzen erwerben Lehrkräfte nicht nur während ihres Lehramtsstudiums an der Universität oder Pädagogischen Hochschule, sondern auch vor Beginn und nach Abschluss ihrer Ausbildung.

Da sie künftige Generationen auf eine digitale Welt vorbereiten, muss der Einsatz digitaler Medien gut durchdacht sein. Wie mehrere Studien (z. B. OECD, 2015) gezeigt haben, führt der pädagogisch nicht begründete oder willkürliche Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht nicht automatisch zu einer Verbesserung der Lehr-/Lernsituation, sondern möglicherweise sogar zum Gegenteil. Werden digitale Medien jedoch in einer durchdachten Kombination und von digital kompetenten Lehrkräften eingesetzt, können positive Lerneffekte auftreten (FULLAN & QUINN, 2016; BRANDHOFER et al., 2016). Lehrende benötigen inhaltliches, pädagogisches und technologisches Wissen, um eine fruchtbare Lernumgebung zu schaffen.

DigiFit4All umfasst eine Vielzahl verschiedener Maßnahmen zur Unterstützung von Lehrkräften in der Aus- und Weiterbildung bei der Verbesserung ihrer digitalen Kompetenzen, darunter die Entwicklung geeigneter Lernmaterialien, die Zusammenarbeit mit sogenannten Best-Practice-Schulen, die Einrichtung eines DigiFit-Coaching-Systems usw. Die Lern- und Lehrmaterialien werden in Zusammenarbeit von Lehramtsstudierenden und erfahrenen Lehrer:innen erstellt und durch Vorlesungen und Seminare an der Universität in Linz begleitet. Auf diese Weise wird nicht nur ein gegenseitiges Lernen und gemeinsames Gestalten ermöglicht, sondern

auch ein fachlicher Austausch. Die Dozent:innen liefern die theoretischen Grundlagen, während die Studierenden Innovationen und Trends kennen, die durch die Erfahrungen der Lehrkräfte abgerundet werden.

3.4 DigiFit4Sta: Verwaltungspersonal

DigiFit4Sta konzentriert sich auf die Entwicklung digitaler Kompetenzen für Personal in Universitätsverwaltungen. Da es sich hierbei um eine sehr heterogene Gruppe handelt, sowohl was ihren beruflichen Hintergrund als auch ihre Aufgaben betrifft, kann nicht erwartet werden, dass die erforderlichen Kompetenzen einheitlich sind. Der *DigiFit4All*-Ansatz, personalisierte, bedarfsorientierte Kurse anzubieten, ermöglicht es daher, die Mitglieder der verschiedenen Zielgruppen, die in dieser Säule zusammengefasst sind, auf individuelle Weise anzusprechen. Darüber hinaus ist der Qualifizierungsbedarf in hohem Maße durch operative Aufgaben getrieben und somit stark in der spezifischen Arbeitsumgebung (z. B. geprägt durch spezifische Werkzeuge oder Informationssysteme) jedes einzelnen Lernenden verankert. Für *DigiFit4All* ergibt sich daraus die Anforderung, Mechanismen bereitzustellen, die diese situierten Bedürfnisse adressieren, die sich aus dem spezifischen Umfeld an verschiedenen Hochschuleinrichtungen ergeben können, selbst bei Lernenden mit ähnlichen Rollen und Aufgaben.

3.5 DigiFit4Stu: Studierende

Die vierte Säule des Projekts, *DigiFit4Stu*, zielt darauf ab, die Grundidee einer Graph-basierten, personalisierten Lernumgebung im tertiären Bildungsbereich zu nutzen. Dabei ist es das Ziel, Inhalte zu vermitteln, welche für Studierende sämtlicher Fachrichtungen, insbesondere aber aus dem MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), relevant sind. Dieser Zielgruppe ist gemein, dass digitale Kompetenzen und Inhalte der Informatik eine wichtige Basis für die Aneignung fachspezifischer Fähigkeiten oder die Ausführung facheigener Tätigkeiten bilden. Darüber hinaus können diese die Zielgruppe in die Lage versetzen, fachspezifische Probleme mit digitalen Werkzeugen zu bewältigen, was von Absolvent:innen der MINT-Studiengänge teilweise erwartet wird (SCHULZ & PINKWART, 2015; ZILINSKI, NELSON & VAN EPPS, 2014).

Digitale Kompetenzen werden von den anderen Projektsäulen behandelt, weshalb sich *DigiFit4Stu* auf den Informatikbereich konzentriert. Als guter Überblick über potenziell relevante Themengebiete diente hier das „Computer Science Curriculum 2013“ der *Association for Computing Machinery (ACM)* und des *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*. Ziel war es, aus diesem Curriculum Kompetenzen auszuwählen, von deren Beherrschung möglichst alle MINT-Studiengänge profitieren können. Hierbei wurden folgende Schwerpunkte identifiziert (SWAID, 2015):

- Wissen über die Funktionsprinzipien von Computersystemen und Netzwerken
- Programmierfähigkeiten
- Fortgeschrittene Fähigkeiten in der Nutzung von Anwendungssoftware
- Bewusstsein für die sozialen Auswirkungen der Anwendung von IKT

Im Rahmen des Projekts werden konkrete Lerninhalte zu den Themen Programmierung und Funktionsprinzipien von Computersystemen erstellt.

Laut verschiedenen Berichten wächst die Lücke zwischen dem von Studienanfänger:innen erwarteten Wissensstand und dem tatsächlichen Wissen (z. B. GRÜNWALD et al., 2004). Dies führt zu einer Zunahme an Vorbereitungskursen an tertiären Bildungseinrichtungen, insbesondere im MINT-Bereich. Der vorgestellte Ansatz, Lehrpläne zu modellieren und den Fortschritt der Studierenden in Graphen zu verfolgen, könnte es ermöglichen, diese Lücke zu schließen, indem die Verbindungen zwischen sekundärem und tertiärem Bildungssystem untersucht werden. Zusätzlich könnte auf diese Weise eine klare Grundlage dafür gelegt werden, was von den Studierenden erwartet werden kann und was nicht (PASTERK & BOLLIN, 2017).

Darüber hinaus könnte die Graph-basierte Modellierung von Lehrplänen, insbesondere in Anbetracht des vielfältigen Sekundarschulsystems in Österreich, die Anpassung von Vorbereitungskursen an den spezifischen Wissensstand der Schüler:innen, abhängig von ihrer vorherigen Schulform und ihrem individuellen Wissen, ermöglichen. Alternativ wäre es auch möglich, die aktuell entwickelten Inhalte als niederschwellig zugängliches Material zur Überbrückung möglicher Lücken anzubieten.

Ein weiterer potenzieller Vorteil der granularen Modellierung von Kompetenzen und damit von Kursinhalten besteht darin, dass Überschneidungen in Lehrplänen, verglichen mit einem alleinigen Abgleich der Lehrveranstaltungsbezeichnungen, besser erkannt werden können. Bei der Identifikation von Überschneidungen ließen sich so Kurse verschiedener Fachrichtungen zusammenlegen. Dadurch würden Ressourcen, beispielsweise für die Verbesserung fachspezifischer Lehrveranstaltungen, frei.

4 Kompetenzmodelle als Basis

4.1 Der Auswahlprozess

Für jedes der Module im Projekt *DigiFit4All* wird ein repräsentatives Curriculum, ein Bildungsstandard oder ein Kompetenzmodell als Grundlage für die weitere Entwicklung ausgewählt. Dieser Auswahlprozess ist für alle Zielgruppen unterschiedlich, da er von den vorhandenen Ressourcen abhängt. In einem ersten Schritt werden für alle Zielgruppen regionale Quellen als wichtig erachtet. Wenn also für eine bestimmte Zielgruppe nationale Curricula, Bildungsstandards oder Kompetenzmodelle verfügbar sind, werden diese berücksichtigt. Zusätzlich wird die einschlägige internationale Literatur nach erwähnten oder verwendeten Modellen durchsucht. Nach der Sammlung relevanter Modelle erfolgt die endgültige Auswahl durch Expert:innen für die jeweilige Zielgruppe aus dem Projektteam.

In den folgenden Abschnitten werden die Modelle für die entsprechenden Zielgruppen vorgestellt und Probleme und Lösungen diskutiert.

4.2 DigComp und Digitale Grundbildung für das Basismodul

An der Auswahl des Modells für das Basismodul *DigiFitBase* war das gesamte Projektteam beteiligt. Dabei kristallisierten sich zwei Modelle als besonders relevant für das Projekt heraus. Zum einen war dies der Lehrplan für *Digitale Grundbildung* für die vier Jahre der Sekundarstufe I in Österreich in der Version von 2018, zum anderen der Europäische Digitale Kompetenzrahmen *DigComp* in der Version 2.1

von 2017. Eine Analyse dieser beiden Modelle zeigt deutlich ähnliche Themen und Kompetenzen, aber strukturelle Unterschiede. Der *DigComp* bietet ein sehr detailliertes Kompetenzstufensystem, während der Lehrplan für *Digitale Grundbildung* Kompetenzen auflistet, die innerhalb der vorgegebenen vier Jahre erreicht werden sollen. Mit den Kompetenzstufen fügt sich der europäische Rahmenplan perfekt in das Projekt *DigiFit4All* ein, weshalb dieses Modell für das Basismodul gewählt wurde. Um den Grundcharakter von *DigiFitBase* nicht zu verlieren, beschränkt es sich auf die ersten drei Niveaustufen des *DigComp*-Rahmens. Zusätzlich ist der Bereich „Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung“ aus dem Lehrplan der *Digitalen Grundbildung* Teil von *DigiFitBase*, da dieser Bereich im *DigComp*-Framework nur implizit enthalten ist.

4.3 CSTA-K12 Computer Science Standards für Schüler:innen

Da die digitale Bildung im Basismodul behandelt wird, hat das Modul *DigiFit4Pup* einen stärkeren Fokus auf Informatik. Der österreichische nationale Lehrplan für Informatik deckt nur die Themen für das obligatorische Jahr in der neunten Klasse ab, im Projekt wird aber beabsichtigt, alle Klassen der Sekundarstufe zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wird ein ganzheitlicheres Modell für die Sekundarstufe benötigt. Vorangegangene Analysen und Vergleiche von informatikbezogenen Lehrplänen, Standards und Kompetenzmodellen zeigen, dass „K12 Computer Science Standards“ der *Computer Science Teacher Association (CSTA)* in der Version von 2017 sehr ausgewogen in ihrer Verteilung der enthaltenen Themen sind (PASTERK, 2020).

4.4 Digi.kompP für Lehrende

Das Modell *digi.kompP* (das „P“ steht hier für Pädagog:innen) wurde 2016 von der Virtuellen Pädagogischen Hochschule (VPH) entwickelt und wird vom österreichischen National Center of Competence (NCoC), das zum österreichischen Bundesministerium für Bildung gehört, betreut. Es konzentriert sich auf die Kompetenzen, die Lehrer:innen vor, während und nach ihrem Studium erwerben sollten. Es kombiniert und erweitert bestehende Kompetenzrahmen wie den TPCK-Rahmen von Koehler und Mishra aus dem Jahr 2006 (MISHRA & KOEHLER, 2006), den „ICT

Competency Framework for teachers“ der UNESCO, den DigComp-Rahmen der EU (FERRARI, BRECKO & PUNIE, 2013) und weitere.

Das *digi.kompP*-Modell ist in acht Kategorien unterteilt. Kategorie A „Digitale Kompetenzen und informatische Bildung“ entspricht dem Vorwissen, das Studienanfänger:innen aus ihrer Schulzeit mitbringen; eventuelle Defizite sollten vor oder zu Beginn des Studiums ausgeglichen werden. Die Kategorie B „Digital Leben“ umfasst Kompetenzen des digitalen Lernens und Lehrens sowie Technologieethik, Medienerziehung und Barrierefreiheit. Kategorie C „Digital Materialien gestalten“ umfasst nicht nur das Finden, Sammeln und Bewerten von Online-Materialien, sondern auch das Wissen über Datenschutz, Sicherheit, Urheberrecht und Lizenzen. Kategorie D „Digital Lehren und Lernen“ legt den Schwerpunkt auf die Planung, Umsetzung und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen mit digitalen Medien und Lernumgebungen, einschließlich formativer und summativer Bewertung. Kategorie E „Digital Lehren und Lernen im Fach“ befasst sich mit Kompetenzen der fachspezifischen Nutzung von Inhalten, Software und Medien zur Förderung des Lernens. Die Kategorien C und D eignen sich für separate Kurse in der allgemeinen pädagogischen Ausbildung, während die Kategorie E mit ihrem Fokus auf das Fach zur Behandlung und Vertiefung in fachdidaktischen Kursen führt. Während Kategorie F „Digital Verwalten“ den effizienten und verantwortungsvollen Umgang mit Schülerlisten, digitalem Klassenbuch und Schülerverwaltung umfasst, beinhaltet Kategorie G „Digitale Schulgemeinschaft“ die Kommunikation und Zusammenarbeit innerhalb der Schulgemeinschaft und darüber hinaus. Da es sich bei beiden Kategorien F und G um Kompetenzen handelt, die für Aufgaben des Schulalltags benötigt werden, sollten sie in die schulpraktischen Studien integriert werden. Kategorie H – „Digital-inklusive Professionsentwicklung“ – umfasst die Arbeit mit wissenschaftlichen Texten und die Entwicklung und Reflexion des pädagogischen Berufsbewusstseins; sie fällt anschließend in die Fort- und Weiterbildung (BRANDHOFER et al., 2016).

Im Jahr 2019 wurde das *digi.kompP*-Modell überarbeitet. Dabei blieben die Kategorien A bis E sowie H grundlegend gleich, wobei die Bezeichnungen teilweise leicht verändert wurden. Die Kategorie F wurde zu „Digital Bilden“ umbenannt und thematisiert direkt die Förderung der Lernenden in Bezug auf digitale Kompetenzen. In Kategorie G wurde „Digitales Verwalten“ und „Digitale Schulgemeinschaft“ zu „Digital Verwalten und Schulgemeinschaft gestalten“ kombiniert.

4.5 DigComp für das Verwaltungspersonal

Um die Heterogenität der von den Mitgliedern der Zielgruppe benötigten Kompetenzen zu erfassen, baut *DigiFit4Sta* nicht auf einem bestehenden Modell digitaler Kompetenzen auf. Vielmehr wurde das Kompetenzdiagramm auf der Grundlage empirischer Daten entwickelt, die in einer Reihe von 11 halbstrukturierten Interviews mit Führungskräften und operativem Personal aus verschiedenen, an österreichischen Hochschulen üblichen Aufgabenbereichen (Leitung einer wissenschaftlichen Abteilung, Bibliotheksdienste, Forschungsunterstützungseinheit, Lehrverwaltung, digitale Lernunterstützung, Personalentwicklungseinheit) gesammelt wurden. Die Struktur der Interviews orientierte sich an den Bereichen des DigComp 2.1 Framework, die auch als Grundlage für das DigiFitB4se Modul verwendet werden und somit eine einfachere Verknüpfung der *DigiFit4Sta*-Säule mit dem Basismodul ermöglicht. Die Interviews wurden induktiv nach dem von Mayring (MAYRING, 2016) beschriebenen Verfahren kodiert. Die generierten Codes wurden anschließend zu einem Set von erforderlichen Kompetenzen aggregiert, die wiederum mit den aus den Interviews gewonnenen Informationen in Beziehung gesetzt wurden. Das sich daraus ergebende Diagramm bildet die Grundlage für die zu entwickelnden Inhalte, um den Bedürfnissen der Zielgruppe gerecht zu werden. Die notwendige Kontextualisierung des Lernmaterials auf die Besonderheiten der verschiedenen Hochschulen soll durch einen *transaktiven Gedächtnisansatz* (NEVO & WAND, 2005) angegangen werden. Transaktives Gedächtnis ist ein konzeptioneller Gedächtnistyp (d. h. gespeichertes Wissen) neben dem (individuellen) internen Gedächtnis und dem (kodifizierten) externen Gedächtnis und bezieht sich auf „eine Reihe von individuellen Gedächtnissystemen in Kombination mit der Kommunikation, die zwischen Individuen stattfindet“ (ebd.). Mit geeigneter Unterstützung durch das Informationssystem sollten die Lernenden nicht nur in der Lage sein, auf personalisierte Weise auf Lernmaterialien zuzugreifen, sondern auch mit Mitarbeiter:innen vor Ort in Kontakt zu treten und zu interagieren, die über kontextbezogenes Wissen über die spezifischen Varianten der zu erwerbenden Kompetenzen verfügen.

4.6 ACM/IEEE Computer Science Curriculum 2013 für Studierende

Der Leitfaden für Studiengänge der Informatik von ACM und IEEE bietet eine detaillierte, kompetenzorientierte Beschreibung des Wissensbestands der Informatik. Trotzdem mussten einige Kompetenzen weiter aufgeteilt werden, um eine bessere Kontrolle über den Ablauf des Studiums zu ermöglichen.

5 Conclusio

Das Projekt *DigiFit4All* ist eine Kooperation zwischen mehreren österreichischen Universitäten zur Entwicklung einer Plattform für die Erstellung von personalisierten Onlinekursen auf der Grundlage von Kompetenzmodellen und Prä-Tests für Lernende. Sie bietet Lernressourcen in den Bereichen Informatik und digitale Bildung für die vier Zielgruppen Schüler:innen, Studierende, Lehrer:innen und Verwaltungspersonal. Dieses breite Spektrum ist eine Herausforderung für das Projektteam, die durch das in diesem Beitrag vorgestellte „Säulenmodell“ gelöst wird. Es nutzt die Möglichkeiten der dem Projekt zugrundeliegenden Theorie, Lehrpläne, Bildungsstandards und Kompetenzmodelle als Graphen darzustellen und zu einem großen Modell (namens *Gesamtindex*) zu kombinieren. Dieser Ansatz ermöglicht die individuelle Behandlung der Modelle für jede Zielgruppe und eine anschließende Kombination.

In diesem Beitrag wurden die vier Zielgruppen erörtert und die besonderen Anforderungen herausgestellt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse und weiterer Kriterien wird für jede Gruppe ein Modell ausgewählt. Diese spiegeln die Unterschiede in diesen Zielgruppen wider, zeigen aber auch eine gemeinsame Basis. Das *DigComp*-Rahmenwerk sowie die *CSTA K-12 Computer Science Standards* beginnen auf einem grundlegenden Niveau ohne notwendige Voraussetzungen. In dem *ACM/IEEE Computer Science Curriculum* werden digitale Kompetenzen nicht explizit erwähnt, sondern indirekt vorausgesetzt. Im *digi.kompP* wird dagegen direkt erwähnt, dass Vorkenntnisse erforderlich sind und dass darauf aufgebaut wird. Deshalb wird das *DigComp*-Framework für das Basismodul gewählt, auf dem die Spezialmodule aufbauen können.

Auch die Kombination der einzelnen Modelle ist möglich. Ähnliche Kompetenzen in den Modellen finden sich insbesondere bei den Themen *Datenmanagement*, das in allen vier ausgewählten Modellen zu finden ist, und *Algorithmen und Programmierung*, welches Teil des *DigComp*-Frameworks, der *CSTA K-12 Computer Science Standards* und des *ACM/IEEE Computer Science Curriculum* ist. Natürlich behandeln die Modelle die jeweiligen Themen auf unterschiedlichen kognitiven Ebenen, aber dennoch können sie dazu verwendet werden, Anknüpfungspunkte zu schaffen.

Die diskutierten und ausgewählten Kompetenzmodelle dienen als Basis für die Kurserstellung. Lehrpersonen können aus diesem Pool der Kompetenzen ihre passenden auswählen, diese durch vorgeschlagene Kompetenzen erweitern wie auch einen Lernpfad berechnen lassen. Den Kompetenzen sind Lernobjekte angehängt bzw. können eigene Lernobjekte erstellt und angehängt werden. Wird der Kurs im LMS Moodle importiert, so findet sich dort auch der zugehörige Prä-Test, der nach Absolvierung den Lernenden ihren Kurs auf Basis ihrer individuellen Kompetenzen personalisiert und Inhalte hervorhebt, die für den eigenen Wissenserwerb sinnvoll sind.

Bisher ist das Projekt von großem Zuspruch und Interesse geprägt. Es wird mit anderen Disziplinen, abseits von Informatik oder digitaler Bildung, zusammengearbeitet, um Kompetenzmodelle in der Plattform zu erfassen. Neben der Kompetenzsammlung wird auch das Repositorium für eine breitere Nutzung geöffnet werden. Auch in der Zusammenarbeit mit weiteren Projekten dieser Förderschiene zeigt sich die Aktualität der Kompetenzorientierung und deren Nutzen für die Digitalisierung. Daraus sind auch direkt weiterführende Aktivitäten ableitbar, da das System durch die Unterstützung weiterer Fachbereiche in die Breite und durch die detaillierte Betrachtung spezifischer Modelle ebenso in die Tiefe wachsen kann. Aus Perspektive weiterführender Forschung ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten. So kann die Plattform als Vergleichsbasis für Kompetenzmodelle herangezogen werden. Ebenso kann in Zukunft verstärkt auf Methoden der Learning Analytics zurückgegriffen werden, um z. B. das Verhalten bei der Erstellung von Kursen durch Lehrende oder das Absolvieren von Kursen durch Studierende zu beobachten.

6 Literaturverzeichnis

Baumgartner, P. & Bergner, I. (2014). Lebendiges Lernen gestalten – 15 strukturelle Empfehlungen für didaktische Entwurfsmuster in Anlehnung an die Lebens-eigenschaften von Christopher Alexander. In *Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken* (S. 163–173). Münster, New York: Waxmann.

Bollin, A., Kesselbacher, M. & Mößlacher, C. (2020). Ready for Computing Science? A Closer Look at Personality, Interests and Self-concept of Girls and Boys at Secondary Level. In *Informatics in Schools. Engaging Learners in Computational Thinking: 13th International Conference, ISSEP 2020, Tallinn, Estonia, November 16–18, 2020, Proceedings*. Berlin: Springer.

Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M. & Nárosy, T. (2016). digi.kompP – Digitale Kompetenzen für Lehrende: Das digi.kompP-Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung. *R&E-Source: Open Online Journal for Research and Education*, 6, 38–51.

Brinda, T., Diethelm, I., Gemulla, R., Romeike, R., Schöning, J. & Schulte, C. (2016). *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digital vernetzten Welt*. <http://www.dagstuhl-dreieck.de>, Stand 27. Februar 2023.

Ferrari, A., Brecko, B. & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Report. Seville: Publiziert von der Europäischen Union.

Fullan, M. & Quinn, J. (2016). *Coherence. The Right Drivers in Action for Schools, Districts, and Systems*. Thousand Oaks: Corwin.

Gander, W., Petit, A., Berry, G., Demo, B., Vahrenhold, J., McGettrick, A., Mendelson, A. & Stephenson, C. (2013). Informatics Education: Europe cannot afford to miss the boat. <https://www.informatics-europe.org/images/documents/informatics-education-acm-ie.pdf>, Stand 09. November 2022.

Grünwald, N., Kossow, A., Sauerbier, G. & Klymchuk, S. (2004). Der Übergang von der Schul- zur Hochschulmathematik: Erfahrungen aus Internationaler und Deutscher Sicht. *Global Journal of Engineering Education*, 8(3), 283–294.

Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik* 52(6), 876–903.

- Leung, E. W. C. & Li, Q.** (2007). An Experimental Study of a Personalized Learning Environment Through Open-Source Software Tools. *IEEE Transactions on Education*, 50, 331–337.
- Mayring, P.** (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.
- Meder, N.** (2006). *Web-Didaktik. Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Micheuz, P., Pasterk, S. & Bollin, A.** (2017). Basic Digital Education in Austria – One Step Further. In A. Tatnall & M. Webb (Hrsg.), *Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing* (S. 432–442). Berlin: Springer.
- Mishra, P. & Koehler, M.** (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, (108), 1017–1054.
- Nevo, D. & Wand, Y.** (2005). Organizational memory information systems: a trans-active memory approach. *Decision Support Systems*, 39(4), 549–562.
- OECD.** (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264239555-en>, Stand 09. November 2022.
- Pasterk, S. & Bollin, A.** (2017). *Graph-based analysis of computer science curricula for primary education*. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). IEEE.
- Pasterk, S.** (2020). *Competency-Based Informatics Education in Primary and Lower Secondary Schools*. Dissertation, Universität Klagenfurt.
- Rüdian, S. & Pinkwart, N.** (2021). Generating adaptive and personalized language learning online courses in Moodle with individual learning paths using templates. In *2021 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, IEEE (2021) (S. 53–55).
- Schulz, S. & Pinkwart, N.** (2015). Physical Computing in STEM Education. In *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (S. 134–135). New York: Association for Computing Machinery.
- Swaid, S.** (2015). Bringing Computational Thinking to STEM Education. *Procedia Manufacturing*, (3), 3657–3662).
- Zilinski, L. D., Nelson, M. S. & Van Epps, A. S.** (2014). Developing Professional Skills in STEM Students: Data Information Literacy. *Issues in Science and Technology Librarianship*, (77).

Autor:innen



Mag. Dr. Stefan PASTERK || Universität Klagenfurt, Institut für Informatikdidaktik || Universitätsstraße 65–67, A-9020 Klagenfurt
stefan.pasterk@aau.at



Mag.ª Nina LOBNIG || Universität Klagenfurt, Institut für Informatikdidaktik || Universitätsstraße 65–67, A-9020 Klagenfurt
nina.lobnig@aau.at



Mag.ª DIª Lisa KUKA || Johannes Kepler Universität Linz, Linz School of Education || Altenberger Straße 69, A-4040 Linz
lisa.kuka@jku.at



Marina ROTTENHOFER, PhD || Johannes Kepler Universität Linz, Linz School of Education || Altenberger Straße 69, A-4040 Linz
marina.rottenhofer@jku.at



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Stefan OPPL, MBA || Universität für Weiterbildung Krems, Fakultät für Bildung, Kunst und Architektur || Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems
stefan.oppl@donau-uni.ac.at



Ao.Univ.-Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald FUTSCHEK ||
TU Wien, Forschungsbereich Software Engineering ||
Favoritenstraße 9–11, A-1040 Vienna

gerald.futschek@tuwien.ac.at



Michael HÖRMANSEDER, BEd MED || TU Wien, Forschungsbe-
reich Software Engineering || Favoritenstraße 9–11, A-1040 Vienna

michael.hoermanseder@tuwien.ac.at



Mag.^a Franziska TIEFENTHALLER || TU Wien, Forschungsbe-
reich Software Engineering || Favoritenstraße 9–11, A-1040 Vienna

franziska.tiefenthaller@tuwien.ac.at



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas BOLLIN || Universität
Klagenfurt, Institut für Informatikdidaktik || Universitätsstraße
65–67, A-9020 Klagenfurt

andreas.bollin@aau.at

Corinna STIEFELBAUER¹, Andrea GHONEIM, Petra OBERHUEMER & Oliver VETTORI (Wien)

Verschränkte Lernwelten: physisch, virtuell, seamless

Zusammenfassung

Lehr- und Lernräume haben Einfluss auf den Lernerfolg und die Zufriedenheit der Lernenden. Durch die Integration digitaler Komponenten werden zunehmend Räume im herkömmlichen Sinn mit Online-Räumen verschränkt, was zu einer Flexibilisierung des Lehrens, Lernens und Prüfens führt und einen völlig neuen Umgang mit Lehr-/Lernräumen erfordert. Dieser Aspekt des seamless learning wird an der WU (auch in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen und Projekten) im Kontext des Projekts „Future Learning Experience“ (FLEX) erkundet und umgesetzt. Dabei wurden u. a. Einsatzszenarien von 360°-Szenarien (Videos/Fotos) und Virtual-Reality (VR)-Anwendungen in konkreten Lehr-/Lernkontexten pilotiert.

Schlüsselwörter

Seamless Learning, Virtual Reality, Lehrräume, Lernräume, Flexibilisierung

¹ E-Mail: corinna.stiefelbauer@wu.ac.at



Intertwined learning worlds: Physical, virtual, seamless

Abstract

Teaching and learning spaces influence learning success and learner satisfaction in several ways. Through the integration of digital components, traditional rooms are increasingly intertwined with online rooms, which leads to a flexibilisation of teaching, learning and testing and requires a completely new approach to teaching/learning spaces. This aspect of seamless learning is being explored and implemented at Wirtschaftsuniversität Wien (WU) (also in cooperation with other universities and projects) in the context of the “Future Learning Experience” (FLEX) project. This included piloting the use of 360° scenarios (videos/photos) and virtual reality (VR) applications in concrete teaching/learning contexts.

Keywords

seamless learning, virtual reality, teaching spaces, learning spaces, flexibilisation

1 Lehrräume – am Campus und digital

Forschungsarbeiten zeigen, dass Lehr- und Lernräume Einfluss auf Lernerfolg und Zufriedenheit der Lernenden haben (vgl. FINKELSTEIN et al., 2016). Ebenso gibt es Befunde, dass sich aus den jeweils gewählten Lehr- und Lernmethoden auch entsprechende unterschiedliche Anforderungen an die physische Gestaltung eines Raums ergeben.

Bereits vor Ausbruch der COVID-19-Pandemie wurden Online-Komponenten integriert; spätestens nach dem global erzwungenen Umstieg auf emergency remote teaching (HODGES et al., 2020) wurde hybrides Lehren zum geflügelten Wort – und in Sachen Definition auch durchaus zum umstrittenen Thema (vgl. FNMA, 2021; REINMANN, 2021; HRASTINSKI, 2019). Wie NINNEMANN et al. (2020) betonen, werden digitale/virtuelle und physische Lehr- und Lernräume noch immer getrennt betrachtet (und „gebaut“ oder entwickelt). Sie werden nicht integriert gedacht – und parallele Strukturen scheitern oft an den limitierten Ressourcen.

Die WU Wien setzt seit Langem aktiv Maßnahmen zur Förderung der digitalen Lehre. In einem überwiegenden Teil aller Lehrveranstaltungen (LVen) wird ein Lernmanagementsystem eingesetzt. Bereits vor der COVID-19-Pandemie führte die WU Wien ein Blended-Learning-Format mit reduzierten Präsenzeinheiten und der Verzahnung von Präsenz- und strukturierten Online-Phasen ein.

Das Projekt Future Learning Experience bündelt die bisher gewonnenen Erkenntnisse und schließt an die gemachten Erfahrungen an. Neue Formate digitaler Lerninhalte sollen in verschiedenen Lernsituationen genutzt werden können und das bekannte Spektrum von physischen, über blended bis hin zu rein virtuellen Lernumgebungen soll nicht mehr getrennt voneinander, sondern – im Sinn des *seamless learning* – stärker verschränkt gedacht und konzipiert werden. Internationale Ausrichtung sowie Ausdifferenzierung universitärer Angebote, z. B. Kurzprogramme, Summer Schools etc., verstärken die Anforderung nach neuen, flexiblen Lernräumen und messen dem Konzept des *seamless learning* große Bedeutung zu.

Dieser Beitrag zeigt auf, wie *seamless learning* an der WU (und in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen) im Kontext von Future Learning Experience (FLEX) erkundet und umgesetzt wird. Die Zusammenführung des Realen und Virtuellen an der WU ist und war nicht auf FLEX beschränkt, erfährt aber durch das Projekt entscheidende Impulse.

1.1 Verschränkte Lehr- und Lernräume

In der jüngeren Vergangenheit wurde die Frage nach dem Einfluss der Gestaltung von Räumen auf das Lehren und Lernen vermehrt wissenschaftlich bearbeitet. FIN-KELSTEIN et al. (2016) definierten eine Reihe von Prinzipien, die bei der Gestaltung von Lehr-/Lernräumen beachtet werden sollten, die aber primär auf rein physische Räume abzielen.

Wenngleich das Konzept des Blended Learning bereits seit rund zwei Jahrzehnten diskutiert wird (vgl. HRASTINSKI, 2019), blieb die „Mischung“ im Wesentlichen auf die Kombination traditioneller und digitaler Elemente und Lehrmethoden beschränkt; zeitliche Aspekte wurden ein wenig berücksichtigt, räumliche Aspekte kaum. Über die Raumausstattung (v. a. Hardware) wurde erst nach der Millenniumswende der Forderung Rechnung getragen, dass hybride Lehr- und Lernräume

auch „nahtlose“ (*seamless*) Lernerfahrungen ermöglichen sollten (vgl. WONG & LOOI, 2011): Durch Einbindung mobiler Endgeräte in die Lehre wurden Bedingungen geschaffen, um simultan in beiden Settings – physisch und virtuell – zu agieren.

Orte des Lehrens und Lernens können nicht länger auf physische Lehr-/Lernräume reduziert werden, und Räume des formalen sowie non-formalen Lernens verschmelzen ebenso wie das Lehren und Lernen online und offline (vgl. NINNEMANN et al., 2020). Eine Verschränkung physischer und virtueller Lernumgebungen soll der tatsächlich stattfindenden Vervielfältigung von Lern-/Lernszenarien Rechnung tragen.

1.2 Virtuelle Lehre und deren Unterstützung durch Technologien

Virtuelle Lehre wird (u. a. im Universitätsgesetz) als Begriff für alle Lehrformate verwendet, die durch völlige oder teilweise räumliche Distanz charakterisiert sind (FALLMANN et al., 2021, S. 7).

Im Wesentlichen lassen sich im Rahmen der o. a. Definition von virtueller Lehre die Lehrveranstaltungsformate Blended Learning, Hybridlehre und Online-Lehre festmachen. Präsenzlehre soll durch die vorgenannten Formate ergänzt, keineswegs aber ersetzt werden. Auch Präsenzlehre soll durch eine Vielfalt didaktischer Designs gekennzeichnet sein, und auch sie kann von digitaler Unterstützung profitieren. Blended Learning, Hybridlehre und Online-Lehre sind ohne Technologieunterstützung nicht realisierbar.

In PAUSITS et al. wird ein weiteres Beispiel für die Räume virtueller Lehre gegeben. LVen im „virtuellen Raum“ sind hier „Veranstaltungen, die nicht in realen Räumen stattfinden, sondern z. B. in virtuellen Welten, die beispielsweise mit Virtual Reality Brillen zu erleben sind.“ (PAUSITS et al., 2022, S. 18). Diese Ausprägung wird an der WU als Virtual Reality in der Lehre umgesetzt. Hier können Lehr-/Lernräume und -formate miteinander verschmelzen, es ergeben sich neue Möglichkeiten für Immersion, Kommunikation und Lernerfahrungen.

Virtual Reality in der Lehre

Virtual Reality (VR) stellt eine Simulation von realen oder fiktiven Umgebungen dar. Nutzer:innen können diese rezipieren und mit der virtuellen Umgebung in Interaktion treten (CRAIG, 2013). FABRIS et al. (2019) beschreiben VR ebenfalls als den Versuch, bekannte reale Gegebenheiten und Räumlichkeiten virtuell nachzustellen. Nutzer:innen tauchen in eine meist computergenerierte Umgebung ein. Werden derartige Anwendungen im Bereich der Lehre genutzt, so können diese abhängig vom Einsatzszenario und angereichert mit Interaktionsmöglichkeiten das aktive Lernen fördern (FABRIS et al., 2019). Weiters können auch nicht computergenerierte Umgebungen wie 360°-Szenarien als Lehr-/Lernmaterialien eingesetzt und in VR-Brillen erlebt werden.

VR-Technologien werden folgende Stärken zugeschrieben, die im Kontext der universitären Lehre genutzt werden können:

- Sie eröffnen Lehrenden und Lernenden neue Möglichkeiten, im virtuellen Raum ein Gefühl der Präsenz zu erleben, frei und direkt zu interagieren. Dadurch werden **Motivation und Engagement** der Studierenden gesteigert (vgl. MORA et al., 2017; VOGEL et al., 2006; PANTELIDIS, 2009).
- Sie erlauben einen **konstruktivistischen Ansatz**, der es Lernenden ermöglicht zu experimentieren, zu explorieren, direkt Feedback zu erhalten und so den Lernerfolg zu steigern (vgl. MORA et al., 2017; FREINA & OTT, 2015; SCHWAN & BUDER, 2006).
- VR ermöglicht neue Formen von **Kollaboration und Interaktion** (Mora et al., 2017). Sie motiviert Studierende, sich in Echtzeit am Lerngeschehen aktiv zu beteiligen, wie z. B. Entscheidungen zu treffen und sofort Resultate zu sehen (vgl. KOTRANZA et al., 2009).

Virtuelle Welten, die mit VR-Brille erlebbar sind, werden häufig in Form von 360°-Szenarien oder dreidimensionalen VR-Anwendungen realisiert. Beide Umsetzungsarten werden als immersive Medien bezeichnet. Immersion beschreibt laut SLATER und WILBUR (1997) die Anzahl der angesprochenen Sinne (vgl. SCHWAN & BUDER, 2006), die Stärke der Abschirmung von der Außenwelt sowie die technische Qualität. SLATER et al. erweitern diese Definition 2010 um die Dimension „Sense of Agency“, also den Grad der Interaktion (Häufigkeit und In-

tensität des Handelns in einer virtuellen Welt). DENGEL (2022) beschreibt immersives Lernen als internen Prozess, der die aktive Konstruktion und die Adaptierung kognitiver, affektiver und psychomotorischer Modelle durch „artificial experiences“ ermöglicht. Die „artificial experiences“ werden als nicht mediatisiert (non mediated) erfahren.

Es gibt mehrere Faktoren, die den Grad der Immersion beeinflussen. KAPLAN-RAKOWSKI & GRUBER (2019) definieren computergenerierte dreidimensionale virtuelle Umgebungen, die zweidimensional über einen Monitor betrachtet werden, als VR mit niedrigem Grad an Immersion. Als Beispiel wird die Anwendung Second Life genannt. Ein weiteres Beispiel dafür ist die Plattform Mozilla Hubs (siehe unten).

Im Gegensatz dazu werden Anwendungen, die mit einer VR-Brille erlebt werden, als hochimmersiv angesehen. Durch die Verwendung von VR-Brillen werden Nutzer:innen physisch von der realen Umgebung entkoppelt und erhalten so die Möglichkeit, in die virtuelle Welt einzutauchen. Durch das Motion-Tracking von Kopfbewegungen in einer VR-Brille haben Studierende das Gefühl, mehr Autonomie und Selbstkontrolle über den Lernprozess zu erlangen (MAKRANSKY & LILLEHOLT, 2018). Die Intensität des immersiven Erlebnisses ist dabei auch von der Qualität des technischen Equipments, der Qualität des Inhalts, der narrativen Gestaltung sowie der Intensität der Aktivitäten und Interaktionsmöglichkeit innerhalb der virtuellen Umgebung abhängig (KAPLAN-RAKOWSKI & GRUBER, 2019).

Abgesehen von den genannten Faktoren steht beim Einsatz von VR-Anwendungen in der Lehre die didaktische Aufbereitung des Lehrinhalts im Vordergrund. Die Technologie selbst ist das Werkzeug, das den Rahmen für die Arbeit mit den Inhalten vorgibt (vgl. KERRES et al., 2022). Innovative Technologien unterschiedlichster Art und Ausgestaltung können hinsichtlich der Lernwirksamkeit miteinander nicht verglichen sowie traditionellen Lehrmaterialien nicht gegenübergestellt werden. Medientechnik entfaltet im Bereich der Lehre immer erst durch das gezielte Design der Inhalte ihre Wirkung. Dabei steht eine adäquate (von Lernergebnissen geleitete) didaktische Aufbereitung, unter Berücksichtigung der medienspezifischen Möglichkeiten, im Fokus. Ob und wie sehr die unterschiedlichen Grade der Immersion den Prozess der Erarbeitung von Lerninhalten fördern, hängt von den angestrebten Lernprozessen (KERRES et al., 2022) ab. Somit ist das didaktische Design, das auch berücksichtigt, welcher Grad von Immersion anzustreben ist und

welche Potenziale eines Mediums zur Erreichung eines Lernergebnisses genutzt werden, ein ausschlaggebender Faktor (MULDERS et al., 2020).

Beim Einsatz von VR-Anwendungen in der Lehre soll also nicht das Medium im Vordergrund stehen. Für positive Auswirkungen auf Motivation, Interesse und Engagement der Studierenden müssen bei der Aufbereitung von Inhalten – auch in VR – Lernergebnisse sowie das Scaffolding im Zentrum stehen (MULDERS et al., 2020 sowie FABRIS et al., 2019).

2 Future Learning Experience an der WU

Die Ziele des Projekts FLEX sind einerseits Bereitstellung von Infrastruktur und Technologie für eine niederschwellige Produktion von hochwertigen Video- und Audioformaten, andererseits die Erkundung des Potenzials von VR zur Entwicklung gänzlich neuer Lehr-/Lernräume. Damit möchte die WU einen maßgeblichen Innovationsschritt im Bereich des digital gestützten Lehrens und Lernens setzen.

Im Rahmen des Projekts wurde das FLEX Center aufgebaut. Es besteht aus drei Räumen, einem Videostudio, einem Audiostudio – auch Mediastudios genannt – sowie dem Lab.

Die Mediastudios erfüllen zwei grundlegende Anforderungen:

- Lehrende nutzen die Mediastudios ohne Support im Self-Service-Modus.
- Die Produktqualität ist sehr hoch.

Der ersten Anforderung wurde insofern Rechnung getragen, als die Inbetriebnahme der Studios und das Einrichten des gewünschten Settings hochautomatisiert funktioniert.

Das Videostudio ist mit aktueller Videohardware ausgestattet, hat einen Green-screen-Bereich für Lehrvideos und einen Lightboard-Bereich für Tafelanschrieb bei gleichzeitigem Blick in die Kamera. Am Ende der Aufzeichnung wird ein Video erstellt, das automatisch in die Medienplattform Planet eStream hochgeladen wird. Dort können Lehrende das Video bei Bedarf nachbearbeiten.

Das FLEX Audio Studio ermöglicht die Produktion auditiver Formate wie Podcasts oder die Nachvertonung von Erklärvideos. Es ist mit einer Audiokabine ausgestattet, das Einrichten des gewünschten Settings und die Aufnahme selbst funktionieren vergleichbar automatisiert wie im Videostudio.

Unabhängig vom Format sind diese Medien in jeden Lehr-/Lernraum integrierbar und für jede Lernsituation verfügbar, z. B. unterwegs, auf mobilen Geräten.

Das FLEX Lab dient der Erprobung des Potenzials immersiver Technologien zur Gestaltung neuer Lehr-/Lernräume. Da die Bandbreite immersiver Technologien groß ist, fokussiert FLEX zunächst auf interaktive 360°-Szenarien und VR-Anwendungen. Diese Technologien stellen die beiden Pole des breiten Spektrums immersiver Technologien dar: 360°-Szenarien werden häufig als Einstiegspunkt in die VR-Welt gesehen.

Im Unterschied zu computergenerierten Umgebungen handelt es sich bei 360°-Szenarien um Aufnahmen der realen Welt, die mit einer 360°-Kamera erstellt werden. Als Betrachter:in befindet man sich im Zentrum des Geschehens und kann den Blick in alle Richtungen schwenken (vgl. HEBBEL-SEEGER, 2018).

360°-Szenarien gelten (aufgrund ihres Potenzials ein gesteigertes Gefühl der Präsenz zu vermitteln) als Mittelweg zwischen VR-Erlebnissen und herkömmlichen Medienproduktionen (vgl. FADDE & ZAICHKOWSKY, 2018). Derartige Anwendungen können zwar immersiv erlebt werden, die eingeschränkten Möglichkeiten, mit der Umgebung in Interaktion zu treten, stellen aber eine Limitierung dar (KITTEL et al., 2020).

Technische Entwicklungen können das Potenzial von 360°-Szenarien weiter stärken und künftig ähnlich immersive Erlebnisse wie computergenerierte VR-Anwendungen bieten. Vor allem Verbesserungen bei auditiven und haptischen Features sowie mehr Bewegungsfreiheit im virtuellen Raum könnten sich positiv auswirken (KITTEL et al., 2020).

Im Folgenden werden zwei Umsetzungen von 360°-Szenarien exemplarisch beschrieben.

360°-Szenario eines Serverraums und Einsatz in der Lehre

Der Serverraum einer Universität bleibt Studierenden üblicherweise verborgen. Für Studierende der Wirtschaftsinformatik ist dieser Raum durchaus interessant, seine Funktionsweise Teil der Lerninhalte. In Zusammenarbeit mit dem Projekt SEPA360 wurde ein 360°-Szenario entwickelt, welches Studierenden die Möglichkeit bietet, den Raum virtuell zu begehen und die Geräuschkulisse dort zu erleben. Durch die Anreicherung mit Hotspots, Texten, Bildern, Audios, Links und Quizzes wird der Einblick in die Praxis um weitere Lerninhalte und die Möglichkeit, das eigene Wissen zu überprüfen, ergänzt (FEURSTEIN, 2019).

Das 360°-Szenario wird für Selbstlernphasen zur Verfügung gestellt und in die LV integriert, um Austausch und Zusammenarbeit zwischen Studierenden zu fördern: Während ein:e Studierende:r mittels VR-Brille und Controller im 360°-Szenario den Serverraum erforscht, können die anderen durch das Projizieren des Betrachteten teilhaben (vgl. Abb. 1 & 2).



Abb. 1: 360°-Szenario eines Serverraums. Videostill von <https://library.sepa360.eu/video/server-room>



Abb. 2: Integration des 360°-Szenarios in der LV. Foto: M. Feurstein (WU).
<https://twitter.com/msfeurstein/status/1508466973629464584/photo/4>

360°-Szenario als Vorbereitung eines Moot Courts

Die Teilnahme an einem Moot Court (simulierte Gerichtsverhandlung) stellt für Studierende des Bereichs Wirtschaftsrecht eine große Herausforderung dar. Das theoretische Wissen wird realitätsnah und praktisch erprobt. Für die Vorbereitung auf die Verhandlung wurde ein 360°-Szenario des Obersten Gerichtshofs (OGH) erstellt. Mittels Interaktionspunkten in einer virtuellen Tour erhalten Studierende Einblick in den OGH und machen sich vorab mit den räumlichen Gegebenheiten,

Sitzordnung und Abläufen einer Verhandlung vertraut. Das 360°-Szenario ist für Studierende über die Lernplattform verfügbar.

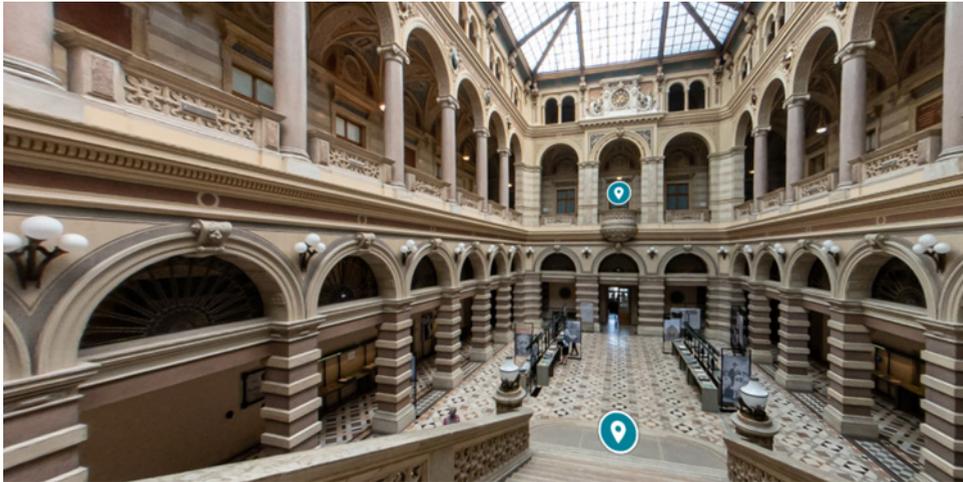


Abb. 3: 360°-Szenario des OGH. Foto: C. Stiefelbauer (WU)

Im Gegensatz zu 360°-Szenarien bieten VR-Lernumgebungen die Möglichkeit, sich darin frei zu bewegen und auf vielfältige Art mit der Lernumgebung und den anwesenden Personen zu interagieren.

Virtual Reality Campus: Interaktion in virtuellen Lehr-/Lernräumen

Seit 2021 wird an der Entwicklung eines Virtual Reality Campus, bestehend aus unterschiedlich ausgestalteten Lehr-/Lernumgebungen, gearbeitet. Studierende und Lehrende können als Avatare in dieser Umgebung gemeinsam und realitätsnahe in Interaktion treten, Wissen generieren, kollaborativ lernen und Ideen austauschen. Gespräche und Zusammenarbeit lassen sich ähnlich verwirklichen wie in einer realen Umgebung. Gerade für Studierende internationaler Programme wird dadurch

eine Flexibilisierung des Lernortes erzielt, und auch eine Umgebung geboten, die „the sense of being present“ (ABBAS & RYAN, 2004) vermittelt und motivationsfördernd (vgl. MORA et al., 2017) wirkt.

Studierende betreten den Virtual Reality Campus via VR-Brille oder Web-Browser auch auf mobilen Geräten. Abhängig vom verwendeten Endgerät nehmen Studierende die virtuelle Umgebung unterschiedlich immersiv wahr. Der technische Fortschritt wird wohl bei der Entwicklung von VR-Brillen zukünftig die Intensität der Immersion steigern (vgl. KAPLAN-RAKOWSKI & GRUBER, 2019).

Der VR-Campus unterstützt unterschiedliche Lehr-/Lernszenarien, wie z. B. Lehrvortrag, Gruppenarbeit oder Diskussion. Die Räume können mit 360°-Szenarien realer Umgebungen und Abläufe angereichert werden. Das ermöglicht einen fließenden Szenenwechsel zwischen virtuellen Umgebungen und 360°-Szenarien. Für die Umsetzung des VR-Campus wird die Open-Source-Software Mozilla Hubs eingesetzt. Die Auswahl der Software wird nachfolgend beschrieben.

Zunächst wurde zu verschiedenen Plattformen recherchiert, um ein gutes Verständnis von Funktionen und Anpassbarkeit virtueller Räume zu erhalten. Der nächste Schritt war ein intensiver Austausch mit anderen Universitäten (u. a. im Rahmen des Arbeitskreises uniVERSEty, <https://universety.org>).

Es wurden AltspaceVR, EngageVR, MeetinVR, Virbela und Mozilla Hubs anhand definierter Kriterien verglichen und getestet.

Mozilla Hubs ermöglicht die Anmeldung ohne Konto-Erstellung, d. h. ohne Angabe personenbezogener Daten, und kann via Web-Browser oder VR-Brille verwendet werden. Die gewählte Plattform sollte entsprechend den Anforderungen der WU eine gleichzeitige und performante Nutzung durch mindestens 60 Nutzer:innen ermöglichen. Mozilla Hubs entspricht diesen Vorgaben.

Basierend auf diesen Faktoren und den Möglichkeiten zur Gestaltung virtueller Räume wurde Mozilla Hubs ausgewählt. Ausschlaggebend waren auch die positiven Erfahrungen anderer Hochschulen.



Abb. 4: Immersive Räume des VR-Campus. Screenshot (M. Janko, WU)

Im Rahmen der LV „Grundzüge der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)“ des Lehrenden Michael Feurstein wurde im WS 2022/23 der VR-Campus eingesetzt. Dies diente der praktischen Untermauerung der inhaltlichen Ebene sowie der Stärkung von Medienkompetenz.

An der o. a. hybriden Lehreinheit nahmen 22 Studierende teil, davon sieben in Präsenz und 16 remote. Im Hörsaal wurden VR-Brillen zur Verfügung gestellt, die von Studierenden genutzt werden konnten. Weitere Studierende in Präsenz betraten die virtuelle Umgebung mit Laptop bzw. verfolgten die Übung per Bildschirmübertragung im Hörsaal (vgl. Abb. 5).



Abb. 5: Einsatz des VR-Campus im Seminarraum. Foto: M. Feurstein (WU)
<https://twitter.com/msfeurstein/status/1584613567252246528/photo/1>

Nach der LV füllten Studierende einen Online-Fragebogen aus (Aussendung des Links durch LV-Leiter, Befragungszeitraum 24.10.–7.11.2022, Rücklauf: 100 % bei $n=22$). Dies ergab, dass Studierende die Handhabung des VR-Campus als einfach wahrnahmen, obwohl nur ein kleiner Anteil der Studierenden Erfahrung mit vergleichbaren Plattformen hatte und/oder eine VR-Brille besitzt. Zwei Studierende kommentierten, dass die neue Lehrumgebung eine Eingewöhnungsphase erforderte, um sich ohne Schwierigkeiten darin zu bewegen.

Die vielfältigen Interaktionsmöglichkeiten wurden sowohl während der Diskussion als auch bei der Befragung positiv hervorgehoben. Studierende betonen, dass sie sich derartige Lehrszenarien auch in anderen Kontexten und LVs vorstellen können.

Virtuelles Rhetoriktraining

VR kann genutzt werden, um rhetorische Fähigkeiten zu trainieren und Lampenfieber abzubauen. Via VR-Brille versetzen sich Lehrende z. B. in ein virtuelles großes Auditorium und üben den eigenen Lehrvortrag. Diese Präsentationssituation ist im Lehrraum nicht nachstellbar. Die VR-Anwendung liefert eine KI-gestützte Auswertung der Trainingssequenz, die zur Analyse und Verbesserung des eigenen Vortrags eingesetzt werden kann. Die Ergebnisse könnten in dieser Detailtiefe in einer LV mit zeitlicher Begrenzung und vielen Studierenden nicht erfasst werden. Der Einsatz des virtuellen Rhetoriktrainings wurde an der WU im WS 2022/23 in der LV „Überzeugend argumentieren und effektiv präsentieren“ (Lehrer: Michael Posch) pilotiert. Dazu wurde ein mehrphasiges LV-Konzept erstellt (initiale Bestandsaufnahme, VR-Training, „Offline“-Präsentation, VR-Training, Selbstreflexion). Dabei werden die Studierenden z. B. auf Bewerbungssituationen und den Berufsalltag vorbereitet. An der LV nahmen 24 Studierende teil. Der Einsatz des virtuellen Rhetoriktrainings wurde nach der LV anhand eines Online-Fragebogens evaluiert.

Hier wurde erwähnt, dass die Auswertung einen guten Überblick über eigene Stärken und Schwächen (Füllwörter, Blickkontakte, Redegeschwindigkeit, ...) gibt. Die Handhabung der Anwendung wurde als einfach bewertet.

Für Studierende ist der Einsatz von VR innovativ und aktuell noch unbekannt. Sie schätzen das vielschichtige Feedback (durch Kollegium, Auswertung der VR-Simulation und Reflexion des eigenen Verhaltens) sowie die Möglichkeit, Verbesserungspotenziale zu erkennen und zu nutzen.

Der LV-Leiter betrachtet den Einsatz der Technologie als bereichernde Ergänzung, sieht diesen aber nicht als Ersatz für Präsentationstrainings vor realem Publikum.

3 Future Learning – Zusammenfassung und Ausblick

Die bisherigen Umsetzungen von 360°-Szenarien und VR-Anwendungen an der WU haben erste sehr positive Resultate erzielt. Die wichtigsten Learnings:

- (WU-)Studierende fühlen sich (auch abgesehen vom konkreten didaktischen Design) durch innovative Lernumgebungen motiviert, weil sie wahrnehmen, dass die Institution, die sie verwendet, am Puls der Zeit ist.
- Der Großteil der Studierenden hatte keine Probleme im Umgang mit den Technologien, dennoch müssen auch die wenigen, die Anleitung/Unterstützung benötigen, in der LV-Planung mitberücksichtigt werden.
- Studierende können sich gut vorstellen, dass immersive Lernumgebungen in weiteren LVen zum Einsatz kommen.

Diese Erfahrungen werden im Rahmen des internationalen Netzwerks uniVERSEty mit Expert:innen geteilt, diskutiert und weiterentwickelt. Ein Austausch von Best Practices findet auch mit einzelnen österreichischen Hochschulen und Universitäten statt. Die Seamless Learning Conference „Rethinking Teaching and Learning Spaces“ (17.–18. November 2022 an der WU) bot ebenfalls die Möglichkeit zu einem intensiven Austausch. Dabei wurde bekräftigt, dass die Bedeutung von Raum neu gedacht werden muss. Bedingungen und Voraussetzungen für die Verschränkung von digitalen mit realen Räumen müssen bei Lehr-/Lern-Settings mitberücksichtigt werden.

Der VR-Campus wird auf Basis von Rückmeldungen (z. B. aus den o. a. Fallstudien) weiterentwickelt. In einem nächsten Schritt ist der Einsatz des VR-Campus im Rahmen der SIGMA Global Virtual Courses (<https://www.wu.ac.at/en/sigma-rbp/>) sowie von ENGAGE.EU (<https://www.engageuniversity.eu/>) angedacht. Auch sein Einsatz in weiteren LVen an der WU ist in Planung.

4 Literaturverzeichnis

- Abbas, N. B. & Ryan, M. L.** (2004). Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. *The Yearbook of English Studies*, 34, 277. <https://doi.org/10.2307/3509518>
- Craig, C.** (2013). Understanding perception and action in sport: how can virtual reality technology help? *Sports Technology*, 6(4), 161–169. <https://doi.org/10.1080/19346182.2013.855224>
- Dengel, A.** (2022). What is Immersive Learning. In A. Dengel, M., Bourguet, D., Pedrosa, J., Hutson, K., Erenli, D., Economou, A., Peña-Rios & J. Richter (Hrsg.), *Conference Proceedings of the 2022 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)*, Online and Vienna, May 30 – June 4, 2022. (S. 337–341). Immersive Learning Research Network.
- Fabris, C. P., Rathner, J. A., Fong, A. Y. & Sevigny, C. P.** (2019). Virtual Reality in Higher Education. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(8). <https://doi.org/10.30722/ijisme.27.08.006>
- Fadde, P. J. & Zaichkowsky, L. D.** (2018). Training perceptual-cognitive skills in sports using technology. *Journal of sport psychology in action*, 9(4), 239–248. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1509162>
- Fallmann, I., Steinbacher, H.-P., Ammenwerth, E., Burian, R., Ebner, M., Ghoneim, A., Gegenburger, B., Grün, E., Hauser, W., Heinrich, M., Karpf, K., Krizek, G., Lietze, St., Mantler, H., Mair, M., Niederl, F., Oberhuemer, P., Rehatschek, H., Rinnhofer, Ch., Strasser, Th. & Zitek, A.** (2021). Whitepaper Quantifizierung von virtueller Lehre an österreichischen Hochschulen. Graz: FNMA. <https://www.fnma.at/content/download/2310/12854>, Stand vom 6. März 2023.
- Feurstein, M.** (2019). Exploring the Use of 360-degree Video for Teacher-Training Reflection in Higher Education. *Proceedings of DELFI Workshops 2019*, 153–160. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/27956>, Stand vom 1. März 2023.
- Finkelstein, A., Ferris, J., Weston, C. & Winer, L.** (2016). Informed principles for (re) designing teaching and learning spaces. *Journal of Learning Spaces*, 5(1). <http://libjournal.uncg.edu/jls/article/view/1213/90>, Stand vom 6. März 2023.
- FNMA-Magazin** (2021). *Wie hybrid sind wir – wie hybrid wollen wir sein?* <https://www.fnma.at/content/download/2377/13398>, Stand vom 6. März 2023.

Freina, L. & Ott, M. (2015). A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 1, 133–141.

Hebbel-Seeger, A. (2018). 360°-Video in Trainings-und Lernprozessen. In U. Dittler & Ch. Kreidl (Hrsg.), *Hochschule der Zukunft*. Beiträge zur zukunftsorientierten Gestaltung von Hochschulen (S. 265–290). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20403-7>

Hodges, C., Moore, S., Locke, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning: EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>, Stand vom 6. März 2023.

Hrastinski, S. (2019). What Do We Mean by Blended Learning?. *TechTrends*, 63, 564–569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>

Huhtelin, M. & Nenonen, S. (2015). A Co-creation Centre for University–Industry Collaboration – A Framework for Concept Development. *Procedia Economics and Finance*. 21. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00160-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00160-4)

Kaplan-Rakowski, R. & Gruber, A. (2019). Low-immersion versus high-immersion virtual reality: Definitions, classification, and examples with a foreign language focus. In *Proceedings of the 12th International Conference Innovation in Language Learning* (S. 552–555). <https://conference.pixel-online.net/ICT4LL/files/ict4ll/ed0012/FP/6143-SLA4232-FP-ICT4LL12.pdf>

Kerres, M., Mulders, M. & Buchner, J. (2022). Virtuelle Realität: Immersion als Erlebnisdimension beim Lernen mit visuellen Informationen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47, 312–330. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.15.x>

Kittel, A., Larkin, P. J., Cunningham, I. A. & Spittle, M. (2020). 360° Virtual Reality: A SWOT Analysis in Comparison to Virtual Reality. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.563474>

Kotranza, A., Scott Lind, D., Pugh, C. M. & Lok, B. (2009). Real-time in-situ visual feedback of task performance in mixed environments for learning joint psychomotor-cognitive tasks. *2009 8th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*. <https://doi.org/10.1109/ismar.2009.5336485>

Makransky, G. & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational*

Technology Research and Development, 66(5), 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>

Mora, C. E., Martín-Gutiérrez, J., Añorbe-Díaz, B. & González-Marrero, A. (2017). Virtual Technologies Trends in Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>

Mulders, M., Buchner, J. & Kerres, M. (2020). A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(24), 208–224. <https://www.learntechlib.org/p/218562/>, Stand vom 6. März 2023.

Ninnemann, K., Liedtke, B., den Heijer, A., Gothe, K., Loidl-Reisch, C., Nennen, S., Nestler, J., Tieva, Á. & Wallenborg, C. (2020). *Hybrid environments for universities. A shared commitment to campus innovation and sustainability*. Münster: Waxmann 2020.

Pantelidis, V. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1), 59–70.

Pausits, A., Oppl, S., Schön, S., Fellner, M., Campbell, D. & Dobiasch, M. (2021). Distance Learning an österreichischen Universitäten und Hochschulen im Sommersemester 2020 und Wintersemester 2020/21. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:b92d0356-4306-461a-92fc-a4b8ec953510/210701_WF048_21%20-Distance%20Learning%20an%20Unis%20und%20HS%20im%20SS20%20und%20WS20_21_bf_FINALE_VERSION.pdf

Reinmann, G. (2021). Hybride Lehre – Ein Begriff und seine Zukunft für Forschung und Praxis. *IMPACT FREE* 35. https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2021/01/Impact_Free_35.pdf, Stand vom 6. März 2023.

Schwan, S. & Buder, J. (2006). Virtuelle Realität und E-Learning. www.e-teaching.org. <https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/vr/vr.pdf>, Stand vom 6. März 2023.

Slater, M. & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603–616. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.603>

Slater, M., Spanlang, B., Sanchez-Vives, M. V. & Blanke, O. (2010). First Person Experience of Body Transfer in Virtual Reality. *PLoS ONE*, 5(5), e10564. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010564>

Vogel, J., Greenwood-Ericksen, A., Cannon-Bowers, J. & Bowers, C. A. (2006). Using Virtual Reality with and without Gaming Attributes for Academic Achievement. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(1), 105–118. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782475>

Wong, L. & Looi, C. (2011). What seams do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education* 57, 2364–2381. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.007>

Autor:innen



Corinna STIEFELBAUER, MA || WU Wien,
Programmmanagement und Lehr-/Lernsupport / Digital Teaching
Services || Welthandelsplatz 1, A-1020 Wien

<https://www.wu.ac.at/universitaet/organisation/dienstleistungseinrichtungen/programmmanagement-und-lehr-lernsupport/mitarbeiterinnen/>

corinna.stiefelbauer@wu.ac.at



Dr. Andrea GHONEIM || WU Wien, Programmmanagement und
Lehr-/Lernsupport / Digital Teaching Services ||
Welthandelsplatz 1, A-1020 Wien

<https://www.wu.ac.at/universitaet/organisation/dienstleistungseinrichtungen/programmmanagement-und-lehr-lernsupport/mitarbeiterinnen/>

andrea.ghoneim@wu.ac.at



Petra OBERHUEMER, MSc || WU Wien, Programmmanagement und Lehr-/Lernsupport / Digital Teaching Services || Welthandelspl. 1, A-1020 Wien

<https://www.wu.ac.at/universitaet/organisation/dienstleistungseinrichtungen/programmmanagement-und-lehr-lernsupport/mitarbeiterinnen/>

petra.oberhuemer@wu.ac.at



Dr. Oliver VETTORI || WU Wien, Programmmanagement und Lehr-/Lernsupport || Welthandelsplatz 1, A-1020 Wien

<https://www.wu.ac.at/universitaet/organisation/dienstleistungseinrichtungen/programmmanagement-und-lehr-lernsupport/mitarbeiterinnen/>

oliver.vettori@wu.ac.at

Martin EBNER (Graz), Raman GANGULY (Wien), Ortrun GRÖBLINGER (Innsbruck), Claudia HACKL (Wien), Daniel HANDLE-PFEIFFER (Wien), Michael KOPP (Graz), Kristina NEUBÖCK (Graz), Alexander SCHMÖLZ (Wien), Sandra SCHÖN (Graz) & Charlotte ZWIAUER (Wien)

Handlungsfelder und attraktive Lösungen für Open Educational Resources im österreichischen Hochschulraum

Ergebnisse aus dem Projekt Open Education Austria Advanced

Zusammenfassung

Open Education Austria Advanced trägt zur Sichtbarmachung und Nutzung von Synergien aus Open Science und Open Education bei, um einen Beitrag zur freien Nutzung von Bildungsinhalten aus der Hochschullehre zu leisten und offene Praktiken analog zur Forschung zu etablieren (Open Access, Open Data). Es wird an attraktiven Lösungen für Open Educational Resources (OER) gearbeitet, welche u. a. den OERhub als Suchportal für OER aus dem gesamten Hochschulraum sowie den Aufbau lokaler OER-Repositoryen, einer nationalen Zertifizierungsstelle und ein Qualifizierungsangebot umfassen. Der gezielte Wissenstransfer aus dem Projekt in die österreichischen Hochschulen an der Schnittstelle von Bibliotheken, Zentralen IT-Services und Einrichtungen für digitale Lehre stellt ein weiteres Handlungsfeld dar.

Schlüsselwörter

Open Educational Resources, Open Education, Open Science, Repositoryen



Fields of action and attractive solutions for Open Educational Resources in Austrian higher education

Abstract

Open Education Austria Advanced contributes to the visualisation and exploitation of synergies from Open Science and Open Education in order to contribute to the free use of educational content from higher education teaching and to establish open practices analogous to the field of research (Open Access, Open Data). Attractive solutions for Open Educational Resources (OER) are being developed, including the OERhub as a search portal for OER from the entire higher education area, as well as the development of local OER repositories, a national certification body and a suitable qualification offering. The project's far-reaching knowledge transfer to Austrian higher education institutions via libraries, central IT services and digital teaching institutions represents a further field of action.

Keywords

Open Educational Resources, Open Education, Open Science, repositories

1 Einführung

Offene Praktiken sowohl in der Lehre als auch Forschung stellen im Europäischen Hochschulraum (EHEA) ein strategisches Ziel dar (EADTU, 2018). Auf nationaler Ebene sind Open Educational Resources (OER)¹ in der 2022 beschlossenen „Open Science Policy Austria“ (BMBWF et al., 2022) sowie der „Strategie zur digitalen Zukunft der Universitäten 2030“ (BMBWF, 2022) als Systemziel verankert. Aktuell kommt hinzu, dass offene Praktiken für Hochschulen und ihr wissenschaftliches

1 „Open Educational Resources (OER) are 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)

Personal mit der schrittweisen Implementierung von Open Science² zunehmend an Bedeutung gewinnen. So werden an Universitäten für OER und Open Science vergleichbare Infrastrukturen (Repositorien) und Services aufgebaut, mit ähnlichen Herausforderungen und erforderlichen Querschnittsexpertisen über die inneruniversitären und institutionellen Organisationsgrenzen hinweg.³

Es ist davon auszugehen, dass Wissenschaftler:innen in den nächsten Jahren Open-Science-Praktiken (im Sinn von Open Access und Open Data) verstärkt umsetzen werden, zumal diese an den Zugang zu Drittmitteln aus öffentlicher Forschungsförderung geknüpft sind. Damit einher geht auch ein OER-freundliches Klima an den Hochschulen und es wird zunehmende Akzeptanz für das Bereitstellen eigener und Nutzen fremder OER in der Hochschullehre begünstigt.

In diesem veränderten Kontext zugunsten offener Praktiken an Universitäten sind die einzelnen Handlungsfelder von Open Education Austria Advanced (OEAA) zu verorten. Im Projekt OEAA wird ein ausdrücklicher Brückenschlag zwischen Open Education und Open Science angestrebt, beispielsweise bezogen auf den Auf- und Ausbau von Repositorien oder offene Lizenzierungen. Darüber hinaus wird in der Kommunikation mit Hochschulen, Projekten und Lehrenden der institutionelle und individuelle Mehrwert von nachhaltiger OER-Implementierung aufgezeigt, wie Sichtbarkeit guter Lehre nach außen, freiwerdende Zeitressourcen für die Betreuung der Studierenden durch Mehrfachnutzung, Beitrag zu Third Mission und Life Long Learning.

2 Auf der Ebene des Europäischen Forschungsraums (ERA) s. European Open Science Cloud, <https://eosc-portal.eu/> (Stand 7. Apr. 2023).

3 OEAA setzt auf den Austausch mit Expert:innen u. a. in den EOSC TaskForces (Upskilling countries, Research Infrastructure), hinzu kommt die DINI/nestor-AG Forschungsdaten im Kontext Fortbildungen sowie Metadaten sowie die OER Repo AG im DACH-Raum. Mehr siehe: European Open Science Cloud Taskforces, <https://eosc.eu/news/eosc-association-task-forces-community-agenda> (Stand 7. Apr. 2023).

OEEA als Kooperationsprojekt mehrerer österreichischer Universitäten und Einrichtungen⁴ hat das Ziel, für den österreichischen Hochschulraum attraktive Lösungen zur nachhaltigen Implementierung von OER zu erarbeiten. Offene Lehrpraktiken bezogen auf OER innerhalb der Hochschullehre nachhaltig zu verankern, stellt für eine Hochschule eine beachtliche Herausforderung dar: Es gilt, Lehrende als Urheber:innen in ihrem Know-how für das Bereitstellen und Nutzen von OER zu stärken und auf institutioneller Ebene effiziente Services zur Entwicklung von OER sowie Repositorien für die Archivierung von OER bereitzustellen. Dies äußert sich in folgenden abgestimmten Handlungsfeldern:

- Weiterentwicklung der technischen OER-Infrastrukturen: Etablierung des OERhub als Suchportal für OER aus dem österreichischen Hochschulraum, als auch Weiterentwicklung lokaler Repositorien an den Hochschulstandorten
- Qualifizierung und Zertifizierung im OER-Kontext: Entwicklung/Erprobung von Qualifizierungsmaßnahmen, Aufbau der nationalen OER-Zertifizierungsstelle
- Institutionelle Verankerung von OER: OER-Produktionsworkflows u. a. im Rahmen von Services an Hochschulen, mannigfacher Wissenstransfer an interessierte Hochschulen und Projekte u. a. zur Teilhabe an der technischen OER-Infrastruktur

Diese werden im Beitrag näher erläutert und in Kontext zu Rahmenbedingungen und Anforderungen des österreichischen Hochschulraums gesetzt.

4 Beteiligte Universitäten: Universität Wien (Lead), Technische Universität Graz, Universität Graz, Universität Innsbruck, weitere Partner sind Forum Neue Medien in der Lehre Austria (fnma) sowie das Österreichische Institut für Bildungsforschung (öibf)

2 Weiterentwicklung der technischen OER-Infrastruktur

2.1 Etablierung des OERhub als Suchportal

Als zentrales Suchportal für OER aus dem österreichischen Hochschulraum wird der OERhub schrittweise weiterentwickelt und etabliert. OER können auf www.oerhub.at gesucht und gefunden werden, um daraufhin entweder wiederverwendet/verarbeitet zu werden. So wird über die lokalen technischen Infrastrukturen (z. B. Online-Archive wie Repositorien) hinweg mit dem OERhub eine übergreifende Infrastruktur aufgebaut, um für Lehrende die Auffindbarkeit von OER aus dem gesamten österreichischen Hochschulraum zu erleichtern.

Bereits im Vorgängerprojekt „Open Education Austria“ 2016 wurde gemeinsam von E-Learning-Zentren, Zentralen IT-Services und Universitätsbibliotheken der Partnerhochschulen ein Prototyp des Suchportals entwickelt (LINGO et al., 2019). Mit dem Projektstart von OEAA im Jahr 2020 wurde diese Arbeit mit dem Ziel der breiten Verfügbarkeit der an der jeweiligen Hochschule erstellten OER fortgeführt (HACKL et al., 2023). Die teilnehmenden und an den OERhub angebotenen Institutionen haben weiterhin Kontrolle und Verantwortung über ihre OER. Von diesen werden nur die Metadaten der OER-Objekte an den OERhub übermittelt, sodass dort Suchende passende Lehr-/Lernobjekte zentral finden können.

Für die dezentrale Speicherung der OER-Objekte an den jeweiligen Hochschulen/Projekten werden Repositorien (bspw. [edu-sharing](#), [invenio](#), [fedora](#)) empfohlen, die bereits alle notwendigen technischen Möglichkeiten bieten, um Metadaten in standardisierter Form weiterzureichen und um zu garantieren, dass sich der Link (unter dem die Objekte lokal angeboten werden) über die Zeit nicht ändern wird. Darüber hinaus können auch andere Systeme herangezogen werden, die die Grundvoraussetzungen für das Aufbewahren von Daten nach den FAIR-Data-Prinzipien⁵ erfüllen. Damit steht der OERhub unmittelbar mit den aktuellen Entwicklungen für das

5 Die FAIR-Data-Prinzipien sind Regeln, nach denen Daten aufbewahrt werden sollen, und haben ihren Ursprung im Forschungsdatenmanagement. Sie gewährleisten, dass die Daten auffindbar sind (Findable), dass auf die Daten zugegriffen werden kann (Accessible), dass sie unabhängig von einer speziellen Software sind (Interoperable) und dass alle

Forschungsdatenmanagement und Nachhaltigkeitsansprüchen aus Open Access und Open Data auf europäischer und nationaler Ebene in Einklang.

2.2 Weiterentwicklung lokaler Repositorien

Die Implementierung eines solchen institutionellen OER-Repositorys trägt maßgeblich zur Förderung von OER innerhalb einer Hochschule bei (MANDAUSCH et al., 2018). Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen des Projekts lokale OER-Repositoryn an den jeweiligen Universitäten aufgebaut bzw. betrieben (GRÖBLINGER et al., 2021). Die Sichtbarkeit für OER und ihre Urheber:innen wird durch den (metadatenbasierten) Anschluss der lokalen Repositorien an den OERhub als übergreifende Infrastruktur nochmals verstärkt.

Während der Planung und Implementierung eines lokalen OER-Repositorys sind Entscheidungen mit Steuerungscharakter zu treffen, etwa bezüglich verpflichtender und freiwilliger Metadaten für OER, Freigabeprozess für einzelne OER-Objekte oder auch Darstellung der OER – diese beeinflussen u. a. maßgeblich die Akzeptanz bei Lehrenden. Auf die Anforderungen der jeweiligen Institution angepasste lokale Repositorien bringen neben der Verwaltung einzelner OER-Objekte und deren Sichtbarkeit weitere Vorteile mit sich. Ein OER-Repository ermöglicht u. a. innerhalb der Hochschule einen quantitativen Überblick, was für ein begleitendes Monitoring der institutionellen Verankerung von OER relevant sein kann (bspw. Veröffentlichung von OER innerhalb eines bestimmten Zeitraums, Akzeptanz von OER bei Lehrenden einzelner Fachbereiche) (HACKL et al., 2023).

Ein institutionelles OER-Repository ermöglicht zudem die optimale Integration in die lokale Systemlandschaft. Lokale technische Infrastrukturen wie Lernmanagementsysteme (LMS), Audio- und Video (AV)-Portale als potenzielle Quellen für OER unterscheiden sich deutlich von Hochschule zu Hochschule. Eine gelungene Integration des Repositorys kann Lehrenden etwa direkten Zugriff aus dem LMS auf OER aus dem lokalen Repository ermöglichen oder auch automatisch Metadaten erfassen, wenn OER abgespeichert werden sollen, wie auch der Prototyp der TU Graz zeigt (LADURNER et al., 2021). Auf diese Weise können sich Lehren-

Voraussetzung für eine Nachnutzung (Re-Usable) der Daten erfüllt sind. Diese Prinzipien zum Datenumgang sind auch die Grundlage der European Open Science Cloud.

de in ihnen bereits bekannten Systemen bewegen und ihren Qualifizierungsaufwand reduzieren.

3 Qualifizierung und Zertifizierung im OER-Kontext

3.1 Aufbau der nationalen OER-Zertifizierungsstelle

Damit neben der technischen Infrastruktur gezeigt werden kann, wie umfassend und nachhaltig sich Hochschulen mit OER befassen, ist angedacht, dies über ein Zertifizierungsverfahren sichtbar zu machen. Im Rahmen des Projekts wurde ein Verfahren entwickelt und pilotiert, mit dem sich österreichische Hochschulen ihre Maßnahmen und Kompetenzen im Bezug zu OER bestätigen lassen können (SCHÖN et al., 2021b).

Die Kriterien für das Zertifikat „Certified OER Higher Education Institution“ bauen auf die Vorarbeiten des fnma-Whitepapers 2017 auf (EBNER et al., 2017): Es benötigt

- eine OER-Strategie und Weiterbildungen für Angehörige,
- ein eigenes OER-Repository oder eine Verbundlösung, damit Mitarbeiter:innen der Hochschule OER professionell veröffentlichen können, sowie
- eine definierte Anzahl von OER-kompetenten Mitarbeiter:innen.

Für Letzteres müssen Hochschulen nachweisen – in Abhängigkeit der Zahl ihrer Studierenden –, dass 5 bis 40 Mitarbeiter:innen das Zertifikat „OER Practitioner | OER Praktiker:in“ erworben haben. Dieses Zertifikat bekommen alle jene Personen, die an einer OER-Weiterbildung teilgenommen haben, deren Weiterbildungskonzept akkreditiert wurde. Die Prüfung der Kriterien und der Konzepte der OER-Weiterbildung obliegt einem internationalen und unabhängigen Fachbeirat von OER-Expert:innen. Ihm gehören derzeit Sarah Behrens (Bündnis Freie Bildung, Wikimedia), Noreen Krause (TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften, Projektleitung twillo), Rudolf Mumenthaler (Leiter Universitätsbibliothek Zürich), Jöran Muuß-Merholz (OER-Allrounder, Jöran & Konsorten) und

Alexander Schmözl (öibf) an. Der Beirat hat so im September 2022 bereits zwölf Einreichungen geprüft.

Zwei Besonderheiten sind bei der Entwicklung des Zertifizierungsverfahrens erwähnenswert: Zum einen soll ein transparentes und schlankes Verfahren entwickelt werden (bspw. keine aufwändigen Nachweisverfahren). Für das Kriterium (a) wird im besten Fall die bereits veröffentlichte OER-Strategie der Hochschule zur Prüfung eingereicht, ähnlich werden auch bei den anderen Kriterien Dokumente zur Prüfung eingereicht. Zum anderen ist es keineswegs sicher, dass es während der Projektlaufzeit tatsächlich eine Hochschule geben wird, die alle drei Kriterien des Zertifikats erfüllt: So ist zum Beispiel die notwendige Anzahl der OER-zertifizierten Lehrpersonen eine Herausforderung oder die Errichtung eines OER-Repositorys mit hohen Kosten und technischen Rahmenbedingungen versehen. Das Zertifizierungsverfahren ist also nicht nur aus Sicht der Hochschulen eine „Begleitmaßnahme“, um wichtige OER-Maßnahmen zu nennen und auch formal anzuerkennen, sondern zeigt damit auch deutlich auf, wo zukünftig weitere (sinnvolle) Investitionen und Aufbau von (OER-)Infrastrukturen notwendig sind, auch vor dem Hintergrund der erfolgreichen Verabschiedung der nationalen Open-Science-Strategie (BMBWF et al., 2022). Die österreichische OER-Zertifizierung ist damit vermutlich weltweit die erste Umsetzung dieser Art, wie eine Recherche gezeigt hat (SCHÖN et al., 2021b).

3.2 Weiterbildungsangebote zu OER

Ein wesentliches Kriterium für die Nutzung von OER ist deren Verfügbarkeit. Suchportale wie der OERhub und lokale OER-Repositoryn tragen ganz wesentlich dazu bei, um OER auffindbar zu machen. Auffindbar ist aber nur, was zuvor produziert, mit Metadaten versehen und entsprechend lizenziert wurde. Für die OER-Nutzung und -Erstellung sowie auch Nachnutzung sollten Lehrende daher idealerweise entsprechende Kompetenzen erwerben.

Daher wurde ein auf diesen Kompetenzerwerb zugeschnittenes Weiterbildungsangebot in Anlehnung an SCHLÖGL (2012) mit dem Titel „OER nutzen und erstellen“ entwickelt, das während der Projektlaufzeit in regelmäßigen Abständen angeboten und laufend weiterentwickelt wird.

Mit der Weiterbildung werden das Zertifikat „OER Practitioner | OER-Praktiker:in“ und folgende Lernergebnisse erreicht:

- 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.

Bestandteile des Weiterbildungsangebots mit Arbeitsaufwand von 25 Stunden (1 ECTS-Credit) sind: ein Massive Open Online Course (MOOC)⁶, drei synchrone Online-Einheiten für Fragen und Austausch sowie betreute (asynchron und teilweise in Form von Peer-Reviews zu erledigende) Arbeitsaufträge. Abschließend muss jede:r Teilnehmer:in drei selbst erstellte OER unter der Lizenz CC BY oder CC BY-SA so veröffentlichen, dass die Materialien der Allgemeinheit zugänglich sind.

Die ersten Evaluierungsergebnisse der Weiterbildung⁷ sind durchwegs positiv, so gaben alle bisher Befragten an, dass die angestrebten Lernergebnisse erreicht wurden. Die synchronen Einheiten und die asynchronen Aufgabenstellungen haben (mit einer Ausnahme) alle bei ihrer Kompetenzentwicklung in Bezug auf die Nutzung und Erstellung von OER unterstützt. Als besonders hilfreich wurde die Beantwortung der Teilnehmer:innen-Fragen rund um die Nutzung und Erstellung von OER (bei den synchronen Einheiten und im betreuten Forum) hervorgehoben. Auch die MOOC-Videos und die asynchronen Arbeitsaufträge wurden als besonders nützlich genannt.

Es zeigt sich, dass ein betreutes Weiterbildungsangebot den Kompetenzerwerb weit-
aus besser unterstützt als die bloße (individuelle) Absolvierung des MOOCs. Durch
die betreute Weiterbildung werden „motivationsaktivierende Lernprozesse“ ange-
regt und die individuelle Kompetenzentwicklung in der Nutzung und Erstellung von

6 MOOC – auch zum individuellen Selbststudium geeignet – ist verfügbar unter <https://imoox.at/course/oermoooc> (Stand 7. Apr. 2023).

7 Die Weiterbildung wurde erstmals vom 3. März bis 21. April 2022 für 22 Teilnehmende angeboten. 15 Personen haben die mittels eines Online-Fragebogens durchgeführte Evaluation komplett abgeschlossen.

OER gezielt gefördert (HEYSE & ERPENBECK, 2004). Der begleitete Lernprozess wirkt sich positiv auf die Erreichung der Lernergebnisse sowie auf die Qualität der drei erstellten OER aus.

Die Evaluation des ersten Durchgangs der Weiterbildung offenbarte aber auch Verbesserungspotenziale, die im Rahmen der Vorbereitung des zweiten Durchgangs schon weitgehend umgesetzt wurden. Rückmeldungen zur Verbesserung der Weiterbildung während der nächsten Durchgänge werden ebenfalls berücksichtigt, sodass zu Projektende allen österreichischen Hochschulen ein etabliertes Weiterbildungsangebot zur Verfügung steht.

4 Institutionelle Verankerung von OER an Hochschulen

4.1 Produktions-Workflows für OER

Wie jedoch werden OER in der Praxis erstellt und veröffentlicht? Wie können Hochschullehrende dabei optimal beraten und unterstützt werden? Diese Fragen werden ebenfalls im Rahmen von OEAA bearbeitet, wobei als Ziel die Offenlegung und Weitergabe von guter Praxis bei der Umsetzung von OER verfolgt wird.

Die für OER-Services zuständigen Einrichtungen der Partneruniversitäten unterstützen ihre Lehrenden bei der OER-Produktion im Rahmen ihrer spezifischen Angebote. Diese Aktivitäten wurden in einem iterativen Prozess erhoben, sodass eine Sammlung an in der Praxis bestehenden Zugängen der Produktion von OER entstehen und ein modellhafter OER-Produktionsworkflow generiert werden konnte (HACKL & HANDLE-PFEIFFER, 2022). Erkenntnisse daraus stellen die Basis für den Wissenstransfer an weitere interessierte Hochschulen dar, die die Produktion von OER hausintern auf- und ausbauen möchten (HACKL et al., 2022). Im Zuge von Workshops mit diesen Hochschulen wurde der Workflow bezüglich Anwendbarkeit evaluiert und stetig verbessert. Daraus hervorgehend konnten auch bestehende OER-Services optimiert werden.

Der generierte Workflow bestehend aus sechs Schritten startet mit der Anfrage einer Lehrperson. Zentral ist die Beratung in den Dimensionen Didaktik, Konzeption,

Technik, organisatorischer Rahmen und Urheberrecht. Weitere Schritte bilden die Vereinbarung zur Produktion (Umfang, Zuständigkeiten, Vorgehen), die eigentliche Produktion der OER sowie die Veröffentlichung. Um einen standortangepassten Zugang zu ermöglichen, wird jeder dieser Schritte durch Leitfragen ergänzt. Diese erleichtern es Institutionen, für sie geeignete Maßnahmen zur Etablierung eines angepassten Produktionsprozesses zu setzen.

4.2 Wissenstransfer

Die institutionelle Verankerung von OER an Hochschulen inklusive technischer Infrastrukturen, Workflows für OER-Services, Qualifizierungsangeboten bzw. Zertifizierungen geht aktuell mit der parallellaufenden Implementierung von Open-Science-Praktiken und Forschungsdatenmanagement einher. Hochschulen können somit ihrem wissenschaftlichen Personal unterschiedliche Anknüpfungspunkte bieten, sich am Diskurs zu Openness in Forschung und Lehre zu beteiligen. Die Open-Access-, Open-Data- sowie die OER-Policies tragen dazu bei, an den jeweiligen Hochschulen einen Rahmen für offene Praktiken zu schaffen.⁸

Um Synergien beim Aufbau der Services für Open Education und Open Science zu generieren, sollte das Potenzial der Zusammenarbeit zwischen E-Learning-Zentren, Zentralen IT-Services und Universitätsbibliotheken voll erschlossen werden. Genau an dieser Schnittstelle setzt das im Projekt OEAA bereitgestellte Informationsangebot für interessierte Hochschulen und Digitalisierungsprojekte an. Themen sind unter anderem das Archivieren von OER insbesondere in einem lokalen OER-Repository und damit verbundene Fragen des Repositorienmanagements oder auch Voraussetzungen für die Anbindung dessen an den OERhub, um mehr Sichtbarkeit für lokal entwickelte und veröffentlichte OER zu schaffen. Dieses offen lizenzierte Informationsangebot dient der bestmöglichen Lösungsfindung für die Hochschulen und kann in unterschiedlichen Formaten (Beratung, Workshops, Veranstaltungen) zum Einsatz kommen und dazu beitragen, offene Fragen rund um die nachhaltige Etablierung von OER zu klären.

8 Zusammenschau der institutionellen OER-Policies der OEAA-Partnerhochschulen: unter <https://www.openeducation.at/vernetzen> (Stand 7. Apr. 2023).

Auch in den Europäischen Hochschulraum bringt das Team um OEAA seine spezifische Expertise ein. Unter anderem werden in den EOSC Taskforces (*Upskilling countries* und *Research Infrastructure*) mit Expert:innen Konzepte ausgetauscht, um Synergien aus Open Education und Open Science zu nutzen. Weiters werden im Rahmen der länderübergreifenden OER Repo AG⁹ gemeinsame Standards für den deutschsprachigen Hochschulraum bezüglich Metadaten oder auch Schnittstellen erarbeitet.

5 Ausblick

Wie in der European Open Science Policy (EUROPEAN COMMISSION, 2022) und der Open Science Policy Austria (BMBWF et al., 2022) sowie dem Grundsatzpapier „Digitale Zukunft der Universitäten 2030“ (BMBWF, 2022) ersichtlich, sind OER als zentraler Aspekt von offenen Praktiken an Hochschulen verankert. In diesem Kontext wird im Projekt entlang der skizzierten Handlungsfelder ein Gesamtpaket an Infrastrukturen und Services für die nachhaltige Verankerung von OER an Hochschulen erarbeitet, das im internationalen Vergleich Vorbildwirkung erzielt. So konnten die Projektergebnisse im Rahmen von internationalen Gremien (EU-Initiativen und facheinschlägigen Veranstaltungen¹⁰) vorgestellt und diskutiert werden. Insbesondere der Vergleich im deutschsprachigen Raum fällt deutlich positiv für die österreichischen OER-Bestrebungen aus (NEUMANN et al., 2022). Damit kann mit Blick auf das Erreichen der Systemziele bis 2030 eine solide Ausgangsbasis für den Hochschulraum geschaffen werden, an der interessierte Hochschulen entsprechend ihren Anforderungen anknüpfen und hausinterne Maßnahmen setzen können.

OER gewinnen zudem im Kontext der Flexibilisierung der Studienwege (PETERSEN, 2019) und der Mehrfachverwendung von Lehr-/Lerninhalten über einzelne Lehrveranstaltungen hinaus an Relevanz. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch Studierende auf ihren individuellen Studienwegen je nach Lernbedarf (bspw. für das Schließen von Wissenslücken bei Quereinstiegen) verstärkt OER für

9 Siehe <https://www.oer-repo-ag.de> (Stand 7. Apr. 2023).

10 Vollständige Disseminationsliste siehe <https://www.openeducation.at/vernetzen/> (Stand 7. Apr. 2023).

sich nutzen und somit bei diesen die Nachfrage für vertrauenswürdige OER aus Hochschulen steigen wird. Die Flexibilität in der Nutzung, die einfache Zugänglichkeit und die Wiederverwendbarkeit von OER hilft Lehrenden und Studierenden in ihrem Lehren und Lernen. Auch wenn für Hochschulen das Bereitstellen lokaler Infrastrukturen und die Anbindung an das zentrale Suchportal herausfordernd ist, ermöglichen diese Maßnahmen das Setzen von Standards und die Verbreitung der OER weit über Landesgrenzen hinweg. Das im Projekt entlang der zentralen Handlungsfelder für die nachhaltige Implementierung von OER Erreichte ist natürlich kontinuierlich weiterzuentwickeln, auch um den derzeitigen Vorsprung für den österreichischen Hochschulraum im internationalen Vergleich¹¹ beibehalten zu können.

6 Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2022). *OER-Strategie. Freie Bildungsmaterialien für die Entwicklung digitaler Bildung.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/691288_OER-Strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2022). Grundsatzpapier „Digitale Zukunft der Universitäten 2030“ im Rahmen des Digitalen Aktionsplans des BMDW. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Aktuelles/digitale-Zukunft.html>

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW), Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2022). *Open Science Policy Austria.* <https://www.bmbwf.>

11 Im Hochschulraum Deutschland wächst aktuell die Aufmerksamkeit für OER: Dies zeigt die Veröffentlichung der nationalen OER-Strategie im Juni 2022 und der damit erwarteten Ausschreibung von bundesweiten Fördermitteln (BMBF, 2022). Förderinitiativen zu OER im deutschen Hochschulraum zeigen ihre Schlagkraft u. a. auch in ihren Budgets: bspw. 2023 Bereitstellung von 8 Millionen EUR Landesmittel für den Auf- und Ausbau des landesweiten OER-Portals Nordrheinwestfalens ORCA.nrw, siehe <https://www.mkw.nrw/presse/ORCANRW> (Stand 7. April 2023).

[gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Digitalisierung/Open-Science/Open-Science-Policy-Austria.html](https://www.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Digitalisierung/Open-Science/Open-Science-Policy-Austria.html)

EADTU – European Association of Distance Teaching Universities. (2018). *Position paper on the Bologna Process and EHEA.* https://eadtu.eu/documents/Services/2018_-_EHEAEADTU_position_paper.pdf

Ebner, M., Kopp, M., Hafner, R., Budroni, P., Buschbeck, V., Enkhbayar, A., Ferus, A., Freisleben-Teutscher, C. F., Gröblinger, O., Matt, I., Ofner, S., Schmitt, F., Schön, S., Seissl, M., Seitz, P., Skokan, E., Vogt, E., Waller, D. & Zwiauer, C. (2017). *Konzept OER-Zertifizierung an österreichischen Hochschulen.* Forum Neue Medien in der Lehre Austria. https://www.researchgate.net/publication/317276784_Konzept_OER-Zertifizierung_an_oessterreichischen_Hochschulen

European Commission. (2022). *The EU's open science policy.* https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en#the-eus-open-science-policy

Gröblinger, O., Ganguly, R., Hackl, C., Ebner, M. & Kopp, M. (2021). *Dezentral bereitstellen – zentral finden. Zur Umsetzung hochschulübergreifender OER-Angebote.* In C. Gabellini, S. Gallner, F. Imboden, M. Kuurstra & P. Tremp (Hrsg.), *Lehrentwicklung by Openness – Open Educational Resources im Hochschulkontext* (S. 39–44). Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5004445>

Hackl, C., Ladurner, C., Parschalk, A., Schindler, J., Schmid, M., Ganguly, R. & Gröblinger, O. (in Druck, 2023). *An der Schnittstelle von E-Learning-Zentren, Zentralen IT-Services und Bibliotheken – Über die interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Entwicklung einer nationalen Infrastruktur für Open Educational Resources (OER) aus dem österreichischen Hochschulraum.* Erscheint im VOEB-Schwerpunktband „Repositorienmanagement“ 2023.

Hackl, C., Ebner, M., Ganguly, R., Gröblinger, O., Handle-Pfeiffer, D., Kopp, M., Schmölz, A., Schön, S. & Zwiauer, C. (2022). *Attraktive Lösungen für Open Educational Resources aus dem österreichischen Hochschulraum – ein Werkstattbericht von Open Education Austria Advanced.* *Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare*, 75(2). <https://doi.org/10.31263/voebm.v75i2.7190>

Hackl, C. & Handle-Pfeiffer, D. (2022). *Der Weg von einer Idee zu einer nachhaltig nutzbaren freien Bildungsressource: Ein institutionelles Service der OER-Produktion.* In M. Miglbauer (Hrsg.), *Lehre 2022: Was geht? Was bleibt?: Tagungs-*

band zur 5. Online-Tagung Hochschule digital.innovativ (S. 113–119). E. Weber Verlag. https://www.virtuelle-ph.at/wp-content/uploads/2022/12/ph_hochschul-schrift_digiph5_final.pdf

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

Ladurner, C., Ortner, C., Lach, K., Ebner, M., Haas, M., Ebner, M., Ganguly, R. & Schön, S., (2021). *Entwicklung und Implementierung eines Plug-Ins und von APIs für offene Bildungsressourcen (OER)*. In R. H. Reussner, A. Koziolok & R. Heinrich (Hrsg.), *INFORMATIK 2020* (S. 453–465). Bonn: Gesellschaft für Informatik.

Lingo, S., Budroni, P., Ganguly, R. & Zwiauer, C. (2019). Open Education Austria – ein Modell für die Integration von OERs in die österreichischen Hochschulen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 14(2), 43–58. <https://zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/1215>

Mandausch, M., Riar, M., Henning, P. A., D’Souza, T. & Voss, H. P. (2018). *Anreizkonzepte für Open Educational Resources*. Baden-Württemberg.

Neumann, J., Schön, S., Bedenlier, S., Ebner, M., Edelsbrunner, S., Krüger, N., Lüthi-Esposito, G., Marin, V. I., Orr, D., Peters, L. N., Reimer, R. T. & Zawacki-Richter, O. (2022). Approaches to Monitor and Evaluate OER Policies in Higher Education – Tracing Developments in Germany, Austria, and Switzerland. *Asian Journal of Distance Education*. <http://asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/619>

Petersen, J. [Hrsg.] (2019). *Studienstrukturen flexibel gestalten. Herausforderung für Hochschulen und Qualitätssicherung*. Beiträge zur 7. AQ Austria Jahrestagung 2019. https://www.pedocs.de/volltexte/2020/19066/pdf/AQ_Austria_2020_AQ_Austria_2020_Studienstrukturen_flexibel_gestalten.pdf

Schlögl, P. (2012). *Lernergebnisorientierung in der Erwachsenenbildung – Leitfaden zur lernergebnisorientierten Curriculumsentwicklung*. https://www.qualifikationsregister.at/wp-content/uploads/2018/11/Lernergebnisorientierung-Leitfaden_web.pdf

Schön, S., Ebner, M., Brandhofer, G., Berger, E., Gröbinger, O., Jadin, T., Kopp, M. & Steinbacher, H.-P. (2021a). OER-Zertifikate für Lehrende und Hochschulen. Kompetenzen und Aktivitäten sichtbar machen. In C. Gabellini, S. Gallner,

F. Imboden, M. Kuurstra & P. Treppe (Hrsg.), *Lehrentwicklung by Openness – Open Educational Resources im Hochschulkontext* (S. 29–32). Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5004445>

Schön, S., Ebner, M., Berger, E., Brandhofer, G., Gröbinger, O., Jadin, T., Kopp, M., Steinbacher, H.-P. & Zwiauer, C. (2021b). OER Certification of Individuals and Organisations in Higher Education: Implementations Worldwide. *Open Praxis*, 13(3), 264–278. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.13.3.265>

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

Autor:innen



Priv.Do. DI Dr. techn. Martin EBNER || TU Graz, Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36, A-8010 Graz

<https://elearning.tugraz.at>

martin.ebner@tugraz.at



DI (FH) Raman GANGULY || Universität Wien, Zentraler Informatikdienst – IT Support for Research || Universitätsstraße 5, A-1010 Wien

<https://zid.univie.ac.at/>

raman.ganguly@univie.ac.at



DI (FH) Ortrun GRÖBLINGER || Universität Innsbruck, Digitale Medien und Lerntechnologien || Innrain 52d, A-6020 Innsbruck

<https://www.uibk.ac.at/ecampus/>

ortrun.groeblinger@uibk.ac.at



Mag. Claudia HACKL || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstraße 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

claudia.hackl@univie.ac.at



Mag. Daniel HANDLE-PFEIFFER || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstraße 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

daniel.pfeiffer@univie.ac.at



Dr. Michael KOPP || Universität Graz, Zentrum für digitales Lehren und Lernen || Liebiggasse 9, A-8010 Graz

<https://digitales.uni-graz.at>

michael.kopp@uni-graz.at



Dr. Kristina NEUBÖCK || Universität Graz, Zentrum für digitales Lehren und Lernen || Liebiggasse 9, A-8010 Graz

<https://digitales.uni-graz.at>

kristina.neuboeck@uni-graz.at



Mag. Dr. Alexander SCHMÖLZ || Österreichisches Institut für Bildungsforschung || Margaretenstraße 166/2. Stock, A-1050 Wien

<https://oeibf.at/>

alexander.schmoelz@oeibf.at



Dr. Sandra SCHÖN || Forum Neue Medien in der Lehre Austria ||
Liebiggasse 9/II, A-8010 Graz

<https://www.fnma.at/>

sandra.schoen@fnma.at



Dr. Charlotte ZWIAUER || Universität Wien, Center for Teaching
and Learning || Universitätsstraße 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

charlotte.zwiauier@univie.ac.at

Stefan REISS¹, Eline LEEN-THOMELE, Maria TULIS, Julius MÖLLER, Anna MOSER, Georg ZERLE & Eva JONAS (Salzburg)

Das Community-Programm mit dem „Mehr“ für Studierende und ihr Studium: PLUSTRACK – Connecting you!

Zusammenfassung

PLUSTRACK ist ein Projekt der Universität Salzburg mit dem Ziel, ein Community-Netzwerk für Studierende aufzubauen. Durch eine bessere soziale Vernetzung soll der Studieneinstieg erleichtert und Studierenden darüber hinaus geholfen werden, in herausfordernden Studiensituationen Unterstützung zu finden. Studierende werden hierzu durch verschiedene Vernetzungsinitiativen und Maßnahmen zur Förderung ihrer Resilienz in zentralen Phasen ihres Studiums begleitet, durch Mentoring-, Coaching- und Trainingsangebote unterstützt und dazu angeregt, sich mit ihren Ideen und Verbesserungshinweisen einzubringen. Aber auch Lehrende und Mitarbeitende der Universität werden zu einem verstärkten Austausch miteinander und zur Mitgestaltung von Veränderungsprozessen eingeladen. Unterstützt und begleitet werden diese Angebote durch digitale Tools und Aktivitäten.

Schlüsselwörter

Community Network, Soziale Zugehörigkeit, Digitale Lehre, digitale Tools und Plattformen, Soziale Vernetzung

¹ E-Mail: stefan.reiss@plus.ac.at



PLUSTRACK – Connecting you! The community programme with a big advantage for students

Abstract

PLUSTRACK is a project of the University of Salzburg designed to build a community network for students. The aim is to foster social connectedness to make it easier for students to start their studies and to help them find support in challenging situations. To this end, students are accompanied through various networking initiatives and measures to build resilience in key phases of their studies; supported through mentoring, coaching, and training activities; and encouraged to contribute their suggestions for improvement. Furthermore, university lecturers and employees are invited to build relationships with each other and to actively shape change processes. These offerings are supported and accompanied by digital tools and activities.

Keywords

community network, social belonging, digital teaching, digital tools and platforms, social connection

1 Das Community-Programm mit dem „Mehr“ für Hochschulen: PLUSTRACK – Connecting you!

Das Studium an einer Universität ist für junge Erwachsene eine prägende Phase. Viele Studierende beginnen ihr Studium direkt nach Abschluss der Schule bzw. nach einem sogenannten „Gap Year“, häufig ziehen sie zum ersten Mal aus dem Elternhaus aus und stehen vor der Herausforderung, innerhalb weniger Jahre von Schüler:innen zu Expert:innen in ihrem Studienfach zu reifen. Mit dem Wechsel an die Universität müssen sich Studierende nicht nur an einem neuen Ort zurechtfin-

den, sondern auch in völlig neuen Lernumgebungen und sozialen Umwelten. Diese Umbrüche führen zu einer Veränderung der personalen und sozialen Identität.

Der österreichweit mit 38% hohe Anteil an prüfungsinaktiven Studierenden² (THALER et al., 2021b) zeigt, dass vielen Studierenden der Umgang mit diesen Herausforderungen nicht leichtfällt. An der Universität Salzburg ist diese Quote mit 38,5% vergleichbar (THALER et al., 2021a). Viele entscheiden sich zwar aktiv für ein Studium, erzielen dann aber nicht die notwendigen Fortschritte. Die Ursachen sind vielfältig und variieren je nach Studiengang und Studierendengruppe, wie etwa bei *First Generation Students* (FGS)³ oder strukturell benachteiligten Studierenden. Das Gefühl, nicht dazuzugehören, ist dabei ein grundlegendes Problem, welches noch verstärkt wird, wenn Informations- und Interaktionsdefizite im Studium vorliegen oder es bereits an Schulen an Bildungsgerechtigkeit mangelt. FGS können beispielsweise dem Unverständnis der Herkunftsfamilie gegenüberstehen sowie dem Druck, alles allein schaffen zu müssen (BERNHARDT, 2013). Hinzu kommt fehlendes Wissen über nächste Schritte und ein Mangel an hilfreichen Strategien für ein erfolgreiches Studium.

Besonders bei Schwierigkeiten und Rückschlägen im Studium kann ein ungünstiger Kreislauf aus Frustration, Stress, sozialer Isolation, Angst, Zweifeln und Passivität entstehen. Unklarheiten, wie es weitergeht, tragen zu der bangen Frage bei, ob man selbst am richtigen Platz ist. Vor allem Studierende aus gesellschaftlich benachteiligten Gruppen sind sehr sensibel für Signale mangelnder sozialer Zugehörigkeit und attribuieren Leistungsschwierigkeiten und Rückschläge im Studium oftmals auf die eigene mangelnde Passung, was den ungünstigen Kreislauf verstärkt (WALTON & COHEN, 2007). Zusätzlich erhöhen finanzielle Belastungen die Wahrscheinlichkeit von Studienabbrüchen (ISLEIB, 2019).

Das Gefühl mangelnder sozialer Zugehörigkeit kann sich auch aus der geringen Identifikation mit dem eigenen Studienfach ergeben. Eine entsprechende Fachidentität wäre jedoch sowohl für das Commitment zum Studium als auch für die Quali-

2 Als prüfungsaktiv gelten Studierende, die mind. 16 ECTS bzw. 8 Semesterstunden im jeweiligen Studienjahr absolvieren.

3 Unter *First Generation Students* (dt. Studierende erster Generation) versteht man Studierende, deren Eltern kein Hochschulstudium absolviert haben.

tät des fachlichen Wissens von Bedeutung (z. B. ALHEIT, 2015). In Zeiten einer globalen Pandemie standen Studierende in dieser Umbruchphase ihres Lebens vor zusätzlichen Schwierigkeiten, wie beschränkten Möglichkeiten, mit anderen Studierenden und Lehrenden zu interagieren, aber auch neue Studienkolleg:innen tatsächlich kennenzulernen, mit ihnen im Hörsaal sowie danach Zeit zu verbringen, in der gemeinschaftlichen Atmosphäre von Bibliotheken zu lernen oder nach der letzten Vorlesung der Woche gemeinsam ins Wochenende zu starten.

2 Zielsetzung des Projekts

Um die soziale Zugehörigkeit zur Universität Salzburg und die Identifikation mit dem eigenen Studienfach zu erhöhen, fördert das Projekt *PLUSTRACK* der Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS) soziale Vernetzung auf verschiedenen Ebenen durch ein Community- & Mentoring-Programm. *PLUSTRACK* setzt gezielt Möglichkeiten der Digitalisierung ein und verbindet diese mit dem Erleben eines echten sozialen Austausches. Damit zielt das Projekt auf soziale Zugehörigkeit als Wirkfaktor und Mediator für Studienerfolg ab.

Mit unseren Aktivitäten möchten wir ein Katalysator für positive psychologische Wirkmechanismen im Studium sein, indem wir durch niederschwellige Angebote Studierende im Studium begleiten und stärken. Hierzu fördern wir den Aufbau von Peer-Kontakten, die Identifikation mit erfolgreich Studierenden und stärken Selbstmanagementkompetenzen. Dabei wird sowohl der soziale Kontakt zwischen Studierenden eines Studienfaches und über die Grenzen des eigenen Faches hinaus als auch der Austausch mit Vorbildern und Rollenmodellen gefördert. Zudem wird der Umgang mit Schwierigkeiten und Rückschlägen durch den Aufbau von Resilienz im Studium unterstützt und Risikofaktoren für Studieninaktivität (z. B. Scheitern an schwierigen Lehrveranstaltungen) gezielt entgegengewirkt.

Allen Studierenden, besonders jedoch gefährdeten Studierendengruppen, sollen hierfür auf persönlicher, fachlicher und struktureller Ebene Unterstützungsangebote verfügbar gemacht werden. Dadurch sollen aber nicht nur die Studien- und Prüfungsaktivität gefördert werden, sondern auch der Spaß am Studium und die Freude an dieser Lebensphase. Dies geschieht insbesondere durch das Erleben eines Gemeinschaftsgefühls in einer Studierenden-Community, aber auch im Kontakt mit

Lehrenden, um die Universität als Ganzes zum Nährboden für Identifikationsprozesse zu machen. Im Erfolgsfall ist ein solches Projekt dann auch über den Zeitraum der Intervention hinaus nachhaltig wirksam und fördert Bildungsgerechtigkeit.

Das Hauptziel von PLUSTRACK ist es, aktives Studieren zu fördern. Durch die Verknüpfung sozialer und digitaler Welten schaffen wir Vernetzungsmöglichkeiten, um sich mit anderen in der universitären Community, aber auch „mit sich selbst“ zu verbinden, sich also mit den eigenen Wünschen, Zielen, Denkweisen und der Entwicklung eigener fachlicher Kompetenz auseinanderzusetzen. Die Maßnahmen des Projekts zielen nicht nur auf eine Erhöhung objektiver Faktoren von Studienaktivität ab, sondern auch auf subjektive Aspekte wie die Identifikation mit dem Studium, Zufriedenheit mit der Studienwahl, subjektivem Kompetenzerwerb und Persönlichkeitsentwicklung (für die Konzeptualisierung von Studienerfolg siehe HEINZE, 2018).

3 Theoretische Grundlagen

3.1 Weise Interventionen – besserer Umgang mit Misserfolgen durch neue Erklärungsmöglichkeiten

Es liegt in der Natur des Menschen, die Welt um sich herum verstehen, erklären und vorhersagen zu wollen (PROULX & INZLICHT, 2012). Studierende stellen sich in ihrem Studienalltag viele Fragen, die sie sich in der Regel selbst beantworten – zum Beispiel „Bin ich am richtigen Ort? Kann ich mich hier zu der Person entwickeln, die ich sein möchte?“. So können Studierende sich bereits beim Betreten eines Universitätsgebäudes fragen, ob sie sich an diesem Ort wohlfühlen und wie es ihnen gelingen mag, Freunde zu finden.

Antworten auf ihre Fragen finden sie, indem sie erlebte Situationen mithilfe ihrer bereits vorhandenen Erklärungsmuster interpretieren (WALTON, 2014; WALTON & WILSON, 2018). Diese Erklärungsmuster sind häufig durch die Umgebung geprägt, in der die Menschen aufwachsen, durch die Bezugspersonen, von denen sie umgeben sind, und die Gruppen, denen sie angehören. Die Erklärungen entsprechen nicht immer der Realität und sie sind auch nicht immer für die eigene Entwicklung förderlich – sie können sogar negative Auswirkungen auf das Studienverhalten ha-

ben, wenn sie zu ungünstigen Selbstzuschreibungen führen. Eine solche Zuschreibung wäre zum Beispiel, nicht für das Studium geeignet zu, weil man sich an der Universität unwohl und einsam fühlt. Damit Studierende resilient auf Schwierigkeiten im Studium reagieren können, ist es wichtig, ihnen nicht nur dabei zu helfen, neue Antworten auf ihre Fragen zu finden, sondern sie auch dazu anzuregen, sich selbst weitere Fragen zu stellen. Durch die Suche nach Antworten auf diese weitergehenden Fragen, können Personen wiederum neue Erfahrungen sammeln, durch die sie dann möglicherweise zu Erklärungsmustern kommen, die ihnen bei einem erfolgreichen Studium helfen. Dieser Ansatz bildet den Ausgangspunkt für den Forschungsbereich der sogenannten „weisen Interventionen“ (*wise interventions*; WALTON & WILSON, 2018).

Weise Interventionen adressieren psychologische Grundbedürfnisse wie das Bedürfnis nach Verständnis, Selbstintegrität und Zugehörigkeit und stärken dadurch für den Umgang mit persönlichen Schwierigkeiten und Problemen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Interventionen und Hilfestellungen setzen weise Interventionen nicht direkt beim Verhalten an, sondern berücksichtigen individuelle Erfahrungen und daraus resultierende Denkgewohnheiten (YEAGER & DWECK, 2012). Sie geben in schwierigen Situationen keine direkten Antworten auf die Fragen der Studierenden (z.B. auf die Frage, ob man sich jemals an der Universität wohlfühlen und Freunde finden wird). Sie bieten vielmehr Interpretationsmöglichkeiten beim Erleben eigener Schwierigkeiten und Probleme an (z.B. „Der Studienbeginn ist auch für viele andere Studierende eine schwierige Situation, in der sie sich unwohl und alleine fühlen. Mir geht es also wie vielen anderen auch.“). Hierdurch wird das Bedürfnis nach Zugehörigkeit adressiert. Weise Interventionen sollen dazu ermutigen, weitere Fragen zu stellen (z.B. „Wie könnte ich denn hier Freunde finden?“) und dabei Kontextfaktoren zu berücksichtigen (z.B. „An welchem Ort könnte ich Freunde gewinnen?“). Hierdurch bleiben Personen offen für neue Erfahrungen und ihr Selbstbild bleibt flexibel und veränderbar (DWECK & YEAGER, 2019). Dies macht weise Interventionen so wirksam. Es werden keine Symptome gelindert, sondern gezielt kognitive Prozesse angeregt, die langfristig positive Veränderungen hervorrufen und das Selbstbild verändern können.

Gerade das Erleben von Zugehörigkeit kann einen sehr positiven Einfluss auf die Verarbeitung schwieriger Situationen haben; weise Interventionen zum Thema Zugehörigkeit zeigten hier in empirischen Studien gute Effekte: Studierenden wur-

de mittels Erfahrungsberichten von anderen Studierenden gezeigt, dass es vielen Kolleg:innen ähnlich geht, dass das Erleben von Stress und Unsicherheit normal ist und dass das nicht bedeutet, dass man für das Studium ungeeignet ist. In vielen Studien und verschiedenen Stichproben (z. B. Studierende mit Englisch als Zweitsprache in den USA, Studierende mit Migrationshintergrund oder mit niedrigerem sozioökonomischem Status) zeigten diese Interventionen kurz- und langfristige positive Effekte, unter anderem: höhere Persistenz im Studium zwei Jahre nach der Intervention (MURPHY et al., 2020), erhöhtes Zugehörigkeitsgefühl, reduzierter Achievement Gap (d. h. Leistungsunterschiede zwischen Studierenden mit und ohne Migrationshintergrund; MARKSTEINER et al., 2019) und höhere Verbundenheit mit der eigenen Hochschule sowie bessere Noten (SILVER WOLF et al., 2017).

3.2 Situative Faktoren für wirksame Interventionen im Student Life Cycle

Weise Interventionen, wie wir sie im Rahmen von PLUSTRACK einsetzen, funktionieren nur, wenn sie auf fruchtbaren Boden fallen. Sie müssen in eine Umgebung eingebettet sein, in der Angebote zum weiteren Nachdenken (psychologische *Affordances*⁴) gemacht werden (COVARRUBIAS & LAIDUC, 2022; WALTON & YEAGER, 2020). Deshalb ist das Ziel, Strukturen an der Universität zu etablieren, die immer wieder bewusst machen, dass Veränderung möglich und Lernfortschritt auf verschiedenen Wegen erreichbar ist. Solche Kontexte können es Studierenden ermöglichen, sich für hilfreiche alternative und adaptive Erklärungen zu öffnen, wenn sie mit Schwierigkeiten konfrontiert sind, anstatt in ungünstige und unflexible Denkweisen zu verfallen (wie z. B. „Ich werde sicher nie Freunde finden.“).

Wir möchten diesen fruchtbaren Boden in der digitalen und in der realen Welt sowie in der Verbindung beider Welten bereiten. Die Digitalisierung schafft hier viele Möglichkeiten: Wir können die Vielfalt individueller Lerngeschichten und Zugänge zum Studium sichtbar machen und die soziale Vernetzung in der Universitätscommunity fördern. Digitale Austauschplattformen erleichtern aber auch den Austausch

4 Affordanzen beschreiben den Angebotscharakter, den Interventionen bieten: Sie laden dann zum Hinterfragen und Reflektieren ein, wenn die Umwelt dies fördert und ermöglicht.

mit und zwischen interessierten Lehrenden darüber, wie Lehrformate gestaltet und psychologische Grundbedürfnisse von Studierenden stärker berücksichtigt werden können.

In unserem Projekt entwickeln wir auf Grundlage des Ansatzes der weisen Interventionen situative Angebote, mit denen wir Studierende entlang des gesamten Student Life Cycle in ihrem Studium unterstützen (siehe Kapitel 4). Beginnend beim Outreach zu Schüler:innen und dem Onboarding zum Studienanfang adressieren wir Fragen zur Studierenden-Identität. Während des Studiums möchten wir mit unseren Angeboten die soziale Vernetzung unter Studierenden erhöhen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen so fördern, dass Studierende resilient auf Rückschläge und Probleme reagieren und ihre fachlichen Kompetenzen zunehmend ausbauen können. Zum Studienabschluss hin müssen letzte, aber teilweise große Hürden überwunden werden, die Commitment erfordern, bevor Studierende in die Berufswelt gehen.

3.3 Risikofaktoren für Studieninaktivität und Resilienzressourcen

Studienaktivität und der Umgang mit Schwierigkeiten und Problemen im Studium können durch verschiedene Risikofaktoren beeinträchtigt werden. Als Risikofaktoren wurden im Projekt nicht-akademische Haushalte, Migrationshintergrund, körperliche und psychische Beeinträchtigungen, Betreuungspflichten oder große räumliche Distanz zum Studienort definiert. Diese Faktoren stellen besondere Herausforderungen im Studium dar und sollen daher bei der Gestaltung der Angebote von PLUSTRACK berücksichtigt werden.

Laut der Studierenden-Sozialerhebung 2019 (UNGER et al., 2020) stammen 61 % der Studierenden in Österreich aus einem Elternhaus ohne Hochschulabschluss, 65 % sind erwerbstätig. Knapp 28 % sind Bildungsinländer:innen mit Migrationshintergrund oder Bildungsausländer:innen. Personen mit Migrationshintergrund nehmen in etwa halb so oft ein Studium auf wie Personen ohne Migrationshintergrund, berichten häufiger von finanziellen Schwierigkeiten, Stressfaktoren und psychischen Beschwerden. Ebenso ist ein eingeschränkter Zugriff auf Studienressourcen ein Misserfolgsrisiko. Studierende, die nicht am Studienort wohnen oder in Teilzeit studieren und weniger an gemeinsamen Aktivitäten teilnehmen können,

sind mit höherer Wahrscheinlichkeit weniger erfolgreich (HELAL et al., 2019). Es ist allerdings zu beachten, dass eine gezielte Ansprache von Mitgliedern solcher sensibler Gruppen zu Stigmatisierung und Stereotypen-Bedrohung (APPEL & KRONBERGER, 2012; STEELE et al., 2002) führen kann („Werde ich konkret mit diesem Unterstützungsangebot angesprochen, weil ich gefährdet bin?“). Die Angebote von PLUSTRACK sprechen deshalb explizit alle Studierenden an, sind aber besonders sensibel für die Förderung von Studierenden mit Risikofaktoren.

Gerade für Studierende, die von solchen Risikofaktoren betroffen sind, ist der Aufbau von Ressourcen wichtig, aus denen akademische Resilienz geschöpft werden kann: Zu psychischen Ressourcen gehören Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, positive Attributionsstile und kognitive Flexibilität. Soziale Ressourcen sind verschiedene Aspekte sozialen Supports im Sinne von emotionaler Unterstützung und Verständnis sowie instrumenteller Unterstützung bei der Erledigung von Aufgaben und dem Überwinden von Hindernissen. Strukturelle Ressourcen sind institutionell bereitgestellte Angebote wie Beratungsformate, digitale Services und physische Räume, die oftmals eine Voraussetzung für die Stärkung psychischer und sozialer Resilienzressourcen sind (HOFMANN et al., 2021).

4 Fragen entlang des Student Life Cycle

Um die Aktivitäten im Rahmen von PLUSTRACK besser zu verstehen, illustrieren wir die Bedürfnisse von Studierenden anhand beispielhafter Fragen, die sie sich an den jeweiligen Punkten im Studienleben stellen – und wir zeigen exemplarisch auf, wie wir Studierenden helfen möchten, darauf bessere Antworten für sich selbst zu finden.

4.1 Fragen vor Studienbeginn und bei der Studienentscheidung: Gehöre ich überhaupt an die Universität?

Die Entscheidung, ob ein Studium die richtige Wahl für Schüler:innen ist, fällt meist lange vor dem Schulabschluss, nämlich bei der Entscheidung für eine weiterführende

Schule. Soziale Herkunft ist hier ein entscheidender Faktor: Je höher der Abschluss der Eltern, desto größer die Chance, dass Kinder eine maturaführende Schule besuchen und ein Studium aufnehmen (SANDER & KRIESI, 2021). Schüler:innen aus nicht-akademischem Elternhaus spüren häufiger Unsicherheit bei der Frage, ob sie überhaupt für ein Studium geeignet sind. Nach wie vor ist die Wahrscheinlichkeit, ein Studium aufzunehmen, 2,5-mal so hoch, wenn die Eltern mindestens Matura haben (BMBWF, 2020). Auch über die Vernetzung mit Schulen und die Verbindung zwischen (zukünftigen) Lehrkräften und Schüler:innen können wir einen Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit leisten.

Es gibt viele Schüler:innen, die sich gar nicht erst die Frage stellen, ob sie für ein Studium geeignet sind. Somit muss die Möglichkeit eines Studiums erst einmal aufgezeigt und ein Identifikationsangebot mit Studierenden vorgeschlagen werden (MACKINGER & JONAS, 2020). Um diese Sichtbarkeit zu fördern und Kindern bei der Begegnung mit Fragen in Bezug auf ein Studium zu helfen, gibt es das Mentoringprojekt SPRUNGBRETT. Dieses Teilprojekt von PLUSTRACK bringt Lehramtsstudierende und interessierte Schüler:innen für ein Jahr in Eins-zu-Eins-Mentorings zusammen. Die Lehramtsstudierenden werden in einem 12 ECTS umfassenden Themenmodul zu Mentor:innen ausgebildet und für Themen wie Bildungsgerechtigkeit und Stärkenförderung sensibilisiert. Die Schüler:innen werden von Lehrkräften aufgrund ihres Potenzials ausgewählt. Dabei werden in Absprache mit Lehrkräften Kinder aus sozial benachteiligten Gruppen bevorzugt. Bisher nahmen 77 Mentees und 77 Mentor:innen teil. Das Projekt findet seit 2021 in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Salzburg statt. Im Sinne weiser Interventionen erneuern die Schüler:innen ihre Interpretationsmuster und öffnen sich dafür, sich selbst neue Fragen in Bezug auf ein mögliches Studium zu stellen. In der Evaluation nehmen die Mentor:innen genau dies wahr: Schüler:innen suchen auf Basis ihrer Stärken nach neuen Möglichkeiten für die Zukunft und erweitern ihren Erwartungshorizont. Aber auch die Mentor:innen reflektieren ihre Rolle als zukünftige Lehrkräfte neu und erweitern ihr Repertoire im Umgang mit jungen Menschen. Erste Evaluationsergebnisse der Mentorings finden sich in Appendix 1⁵.

Neben dem Teilprojekt SPRUNGBRETT fokussiert sich der Outreach auch auf Lehrkräfte: Diese müssen für das Thema Bildungsgerechtigkeit sensibilisiert wer-

5 Der Appendix wird unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.7778725> zur Verfügung gestellt.

den, da viele Studien zeigen, dass Vorurteile bei Lehrkräften zu schlechteren Chancen der Schüler:innen führen (BONEFELD & DICKHÄUSER, 2018). Im Sinne weiser Interventionen bieten sich hier Trainings an, die Lehrkräfte unterstützen, alle Schüler:innen bei Fragen nach ihrer Zukunft, ihrem Wissen oder ihren Kompetenzen vorurteilsfrei zu beraten. Im Herbst 2022 fand eine Erhebung in Österreich mit 241 Lehrkräften statt, um die Sensibilität im Bereich Bildungsgerechtigkeit zu erheben. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein Training für Lehrkräfte der Sekundarstufe entwickelt und pilotiert (siehe Appendix 1).

4.2 Fragen bei Studienbeginn: Werde ich an der Uni Anschluss finden? Bin ich für ein Studium geeignet?

Gerade der Beginn des Studiums ist mit einer großen Unsicherheit verbunden. Die Studierenden befinden sich in neuen Lernumgebungen, in denen sie sich noch nicht auskennen, die Mitstudierenden sind größtenteils unbekannt und für viele Erstsemestrierte ist sogar die Stadt neu. Viele stellen sich deswegen gerade zum Studienbeginn die Frage „Werde ich an der Uni Anschluss finden?“ oder „Bin ich überhaupt für das Studium geeignet?“. Um herauszufinden, was Studierende bewegt, führten wir mit dem Projektstart zwischen April und Mai 2020 eine österreichweite Befragung zum Zusammenhang von Studienerfolg und psychologischen Faktoren mit 893 Studierenden durch. Wir untersuchten, welche psychologischen Konstrukte mit Studienaktivität, gemessen an der Anzahl an geplanten ECTS sowie der bereits in vorangegangenen Semestern absolvierten ECTS, assoziiert sind. Hierbei zeigte sich, dass Studienaktivität von zwei wesentlichen Faktoren beeinflusst wird: (1) dem sozialen Zugehörigkeitsgefühl, welches sich unter anderem aus dem Kontakt zu Mitstudierenden ergibt, und (2) einem positiven akademischen Selbstkonzept, also der Überzeugung, das Studium erfolgreich absolvieren zu können. Je stärker sich Studierende sozial zugehörig fühlten und je ausgeprägter ihr akademisches Selbstbild, desto höher auch ihre (geplante) Studienleistung. Dies lässt darauf schließen, dass Studierende für eine aktive Teilnahme am Studium in ihrer Vernetzung mit anderen unterstützt werden sollten, dass aber auch die intrapersonelle Wahrnehmung von Stärken und Ressourcen gefördert werden sollte. Somit können Studierende auch in schwierigen Studiensituationen Denkmuster aktivieren, die ihnen vermitteln, diese schweren Phasen überstehen zu können.

4.2.1 Mentoring zur Studierenden-Unterstützung

Das Beratungsformat Mentoring soll die Studierenden bei der Beantwortung der Frage „Werde ich an der Universität zurechtkommen?“ unterstützen und neue Denkweisen und Interpretationen ermöglichen. Ungünstige bestehende Denkmuster, zum Beispiel als Antwort auf die Frage, ob man für das Studium überhaupt geeignet ist, können durch erhöhte Selbstwirksamkeitserwartungen und Selbststeuerungskompetenzen durchbrochen werden. Die Wirksamkeit von Mentoring in akademischen Settings auf Motivations-, Einstellungs- und Verhaltensebene wurde in mehreren Studien belegt (EBY et al., 2008; YOMTOV et al., 2015). Für den Studienstart bietet PLUSTRACK ein Erstsemestriges-Mentoring an, bei dem Studienanfänger:innen als Mentees nach Studiengang und persönlichen Interessen mit höhersemestrigem Studierenden gematcht werden. So knüpfen sie neue Kontakte zu Mitstudierenden und finden sich schneller an der Universität zurecht. Höhersemestrige Studierende werden in einer Begleit-Lehrveranstaltung (3 ECTS) zu Mentor:innen ausgebildet und erleichtern das Onboarding an der Universität. Um die Mentor:innen während des Mentoring-Prozesses zu unterstützen, werden neben Reflexionstreffen auch Supervisionen angeboten und evaluiert; denn die Mentor:innen selbst stellen sich unter anderem die Frage, inwieweit ihre Erfahrungen für Erstsemestriges wertvoll sind und wo die Grenzen in der angebotenen Hilfestellung liegen.

Seit der ersten Durchführung im Rahmen eines Mentoring-Pilotprojekts 2018–2019 wird das Mentoringprogramm seit 2020 im Rahmen von PLUSTRACK in großem Rahmen angeboten. Insgesamt konnten bereits 813 Mentees mit 713 Mentor:innen vernetzt werden. Die Mentorings fanden teils in Person, teils digital und hybrid statt. Erste Ergebnisse der Fragebogenerhebung der Begleitevaluation des Mentoringprogramms (Messung zu Beginn und Ende des Mentorings) zeigen, dass Mentoring auf verschiedenen psychologischen Ebenen wirkt (u. a. Befindlichkeiten, Selbststeuerungskompetenzen; Appendix 1). Zusätzlich lernen die Mentees Kolleg:innen mit ähnlichen Fragen und Zweifeln kennen und fühlen sich somit nicht allein mit ihren Sorgen. Mentor:innen unterstützen die Mentees, indem sie eigene Erfahrungen wie den Umgang mit Misserfolgen aus ihrem Studium teilen. Sie zeigen damit den Erstsemestrigem nicht nur, dass Scheitern vorkommen kann, sondern vor allem, dass Misserfolg nicht das Ende eines Studiums sein muss. Nach Momenten des Scheiterns kann das Studium auf unterschiedliche Weise weitergehen.

4.3 Fragen während des Studiums

4.3.1 Training: Habe ich die Kompetenzen, um mein Studium erfolgreich zu gestalten?

Während des Studiums müssen sich Studierende regelmäßig Prüfungen und Bewertungssituationen stellen. Gerade bei negativen Beurteilungen können sie ihre Kompetenzen für das Studium hinterfragen („Bin ich schlau genug für das Studium? Verstehe nur ich den Stoff nicht?“). Um ungünstigen Antworten auf diese Fragen entgegenzuwirken, sollen die beiden Beratungsformate Training und Coaching den Studierenden Alternativen aufzeigen.

In Trainings werden deswegen studienrelevante Kompetenzen wie Stressbewältigung, Langzeitmotivation oder Selbstmanagement in Lerngruppen vermittelt (Appendix 1). In den Trainings lernen Studierende Zeitmanagement-Techniken, das Setzen von Zielen oder das Anwenden bereits erlernter Lösungsstrategien auf neue Problemsituationen. Der Fokus liegt hier auf Kooperation in Lerngruppen, damit Studierende erleben können, dass andere Studierende sich ähnliche Fragen zu ihren Fähigkeiten stellen. Es werden sowohl allgemeine Trainings für Studierende als auch zielgruppenspezifische Trainings wie „Studieren mit Kind“ oder „Lernen im Homeoffice“ angeboten. Durch den gemeinsamen Austausch mit Studienkolleg:innen können automatisierte individuelle Denkmuster („Mir fehlen die Kompetenzen, um mein Studium erfolgreich zu meistern.“) aufgebrochen werden, da die Studierenden im Austausch mit der Gruppe erkennen können, dass nicht nur sie bei Herausforderungen ins Stolpern geraten können, und dass Stolpern in verschiedenen Situationen ein normaler Bestandteil des Studiums ist („Anderen Studierenden geht es ähnlich, doch sie haben die Herausforderung auch gemeistert“). Zusätzlich bietet das Training die Möglichkeit, in einem geschützten Rahmen an eigenen Kompetenzen zu arbeiten und gemeinsam mit der Gruppe offen über Entwicklungspotenziale nachzudenken.

4.3.2 Coaching: Kann ich meine Studienziele erreichen?

Um Studierende individuell auf ihrem Studienweg zu unterstützen, werden neben Mentoring und Training auch Einzelcoachings zur Förderung der Autonomie und der Selbstregulationsfähigkeit angeboten (DILLER et al., 2021; JONAS et al., 2022). Das Coaching soll den Studierenden sowohl bei allgemeinen („Was soll ich

nach dem Studium machen?“) als auch spezifischen Umsetzungsfragen („Wie kann ich mich motivieren, meine Abschlussarbeit zu schreiben?“) unterstützen. Gerade bei Motivationsfragen denken Studierende in Denkmustern („Das schaffe ich eh nicht“ oder „Dafür kann ich mich niemals motivieren.“). Dass Coaching Zielerreichung fördert, konnte bereits metaanalytisch gezeigt werden (u. a. WANG et al., 2022). Gerade im PLUSTRACK-Coaching soll durch die Unterstützung durch ausgebildete Coaches den Studierenden in engerer Begleitung geholfen werden, die Denkmuster zu ihren bisherigen Annahmen zu erweitern, damit Studierende ihre angestrebten Ziele erreichen können.

Mittlerweile haben 258 Studierende Coachings im Rahmen von PLUSTRACK wahrgenommen. Psychologiestudierende können sich im Laufe des Masterstudiums zu Coaches ausbilden lassen – sie führen dann die Coachings in drei Einheiten durch. Themen der Coaches sind dabei unter anderem die Steigerung von Studienmotivation, ein besseres Zeitmanagement oder die Entscheidung, wie es nach dem Studium weitergehen soll. Erste Ergebnisse zeigen einen positiven Einfluss von Coaching auf die Weiterentwicklung der Selbststeuerungskompetenzen und auch auf die akademische Leistung (absolvierte ECTS).

Da Abschlussarbeiten eine große Hürde im Studium sein können, werden seit 2020 spezifische Abschlussarbeitscoachings angeboten. Die Coachings werden laufend evaluiert, mit dem besonderen Fokus auf der Interaktion zwischen Coach und Coachee (digital und real). Für das kommende Studienjahr ist im Bereich Coaching vermehrt die Entwicklung von Strategien zur Erreichung studieninaktiver Studierender vorgesehen. Zudem werden Selbstmanagementtools als Erweiterung der Coachingeinheiten pilotiert, um die Nachhaltigkeit des Coachings zu verbessern. Mithilfe lösungsorientierter Fragetechniken und Perspektivenwechsel im Coaching sollen maladaptive Denkmuster („Bin ich überhaupt gut genug, um die Abschlussarbeit zu schreiben?“) aufgebrochen und Kompetenzen vermittelt werden, in schwierigen Situationen flexibel („Was benötige ich, um meine Abschlussarbeiten erfolgreich zu schreiben?“) an alternative Lösungswege („Wie habe ich es bisher geschafft, Seminararbeiten erfolgreich zu schreiben?“) denken zu können.

4.3.3 Ressourcen und Strategien: Kann ich mich auf Ressourcen stützen, wenn mein Studienfortschritt gefährdet ist?

Im Laufe des Studiums stellen sich Studierende fortlaufend Fragen, vor allem wenn sie mit Misserfolg oder Herausforderungen konfrontiert sind („Worauf kann ich mich stützen, wenn ich im Studium nicht wie geplant vorankomme?“). Besonders beim Vorliegen von Risikofaktoren ist es essenziell, diese Resilienzfaktoren zu identifizieren, um sich bestmöglich durch das Studium zu navigieren. In einer von PLUSTRACK österreichweit durchgeführten Studierendenbefragung im Frühjahr 2020 ($N = 848$, davon $n = 346$ Studierende der PLUS) beschäftigte uns die Frage, inwieweit sich Studierende aus akademischen Haushalten von Studierenden erster Generation unterscheiden, wenn der Studienfortschritt (in diesem Fall durch Covid-19 und die damit verbundene Umstellung des Studiums) gefährdet ist. Studierende aus akademischen Haushalten konnten vor allem dann mit der Unsicherheit durch die Covid-19-Pandemie gut umgehen, wenn sie das System der Universität als fair und somit erhaltenswert empfanden (MÖLLER et al., 2022). Für Studierende erster Generation war die erlebte Fairness ebenfalls wichtig, allerdings halfen ihnen beim Umgang mit der Bedrohung vor allem eine akademische Identität und ein hohes Maß an sozialer Zugehörigkeit. Es ist demnach besonders für Studierende erster Generation von großer Wichtigkeit, dass neben der individuellen studentischen Identität auch der Kontakt zu anderen Studierenden gefördert wird. Die Projektaktivitäten von PLUSTRACK sollen hier gezielte Angebote für Studierende zur Verfügung stellen, die im Studium besonderen Herausforderungen begegnen und sich möglicherweise in ihrem Studium stärker belastet oder bedroht fühlen als andere.

4.4 Fragen zu Community und sozialem Netzwerk: Finde ich Kontakt zu anderen Studierenden?

4.4.1 ConnectingPLUS: soziale Vernetzung für Studienanfänger:innen

Studierende stellen sich vor allem zu Beginn des Studiums die Frage, ob sie Anschluss an die Studienkolleg:innen in ihrem Studienfach, aber auch darüber hinaus, finden werden. Um das Gefühl sozialer Gemeinschaft während der coronabedingten Lockdowns 2020 zu stärken, wurde ein Discord-Server namens *ConnectingPLUS* ins Leben gerufen, auf dem sich 375 Studienanfänger:innen aller Studienrichtungen angemeldet haben – dies entsprach ca. 13,4% der gesamten Kohorte von 2808 neu-

zugelassenen Studierenden an der PLUS. In Unterkanälen konnten sie sich dann zu sportlichen, sozialen oder digitalen Aktivitäten zusammenschließen. Es fanden sich über 90 Interessensgruppen zusammen und der Austausch wurde durch Gruppenaufgaben und Events zusätzlich angeregt (siehe Appendix 1). In der Begleitforschung über den Zeitverlauf zwischen der Anmeldung bis zur Folgeerhebung (drei Monate nach Start der Plattform) zeigten sich signifikante Steigerungen in wichtigen Variablen, zum Beispiel dem Gefühl sozialer Zugehörigkeit sowie der Identifikation mit der Universität, dem Studienfach und den Studienkolleg:innen (BERGMANN, 2022).

4.5 Weitere Fragen während des Studiums: Habe ich einen Platz an der Uni?

4.5.1 Reale Räume für Studierende

Studierende sorgen sich auch darum, ob sie an der Universität einen Platz haben. Dies gilt sowohl für die Suche nach realen Räumen, in denen sie arbeiten, lernen, lesen, sich unterhalten und Gruppenprojekte verfolgen können, als auch für die übertragene Frage, wie sichtbar Studierende an der Universität und in der Stadt sind, in der sie studieren. An Hochschulen in der Stadt Salzburg sind über 20.000 Studierende inskribiert, das sind fast 13 % der Bevölkerung Salzburgs. Sichtbar fühlen sich Studierende in der Stadt allerdings wenig, und Räume für Studierende sind abseits von Hörsälen und Bibliotheken rar oder wenig nutzungsfreundlich.

Das Lernen allein in digitalen Räumen, wie es durch die Corona-Pandemie zur Gewohnheit wurde, kann Studierenden nur schwer Zugehörigkeit und Sichtbarkeit vermitteln. Auch reale Räume müssen geschaffen werden und zur Verfügung stehen, damit sich Studierende nicht nur geduldet, sondern auch erwünscht fühlen, wenn sie zum gemeinsamen oder individuellen Arbeiten in Universitätsgebäude kommen. Gemeinsam mit Studierenden führten wir eine Reihe von Studien durch, um ein Verständnis für ein aus studentischer Sicht optimales Lernumfeld zu bekommen. Zusammen mit der ÖH, den Mitarbeitenden an der PLUS und unseren Studierenden wurden bislang ungenutzte Räume mit Steckdosen und halldämmenden Paneelen versehen und laden nun zum Verweilen und zu Gruppenarbeiten ein. Lange verschlossene Dachterrassen wurden geöffnet und Sportgeräte aufgestellt, um die Gebäude der Universität nicht nur als Ort für Lehre, sondern auch als Begegnungsort

attraktiver zu machen. In der Bibliothek können fortan nicht nur Bücher, sondern auch Liegestühle, Volleybälle und Tischtennisschläger ausgeliehen werden. Die Räumlichkeiten und Angebote werden sehr aktiv genutzt und die Rückmeldungen von Studierenden und Mitarbeitenden sind überaus positiv.

4.5.2 Digitale Services für Studierende

Auch im digitalen Raum ist es wichtig, einladende Angebote zu gestalten, die Studierenden das Gefühl vermitteln, am richtigen Ort zu sein. Einen Überblick über den aktuellen Studienfortschritt und die Erreichung eigener Studienziele kann man sich bereits mit dem Studiendashboard auf der App STUDO verschaffen. Dort wurde im Auftrag von PLUSTRACK ein Dashboard erstellt, auf dem Studierende ihren ECTS-Fortschritt, aktuelle Prüfungsnoten und Notenschnitte abrufen und deren Verlauf beobachten können. Über die sozialen Funktionen können sie sich mit anderen PLUS-Studierenden und Kolleg:innen in ihren Lehrveranstaltungen vernetzen und über den Newsfeed und einen PLUSTRACK-Homescreen wird der Zugang zu unseren Angeboten vereinfacht.

Im Rahmen von PLUSTRACK entwickeln wir aber auch gemeinsam mit den Verantwortlichen an der PLUS einen zentralen, einheitlichen *Student Place*, der als Landeplattform für Studierende den Zugriff auf digitale Tools und soziale Vernetzungsangebote vereinfachen soll. So können Studierende im Alltag den Überblick über Termine, To-Dos, Lehrveranstaltungen und News der Universität behalten – und verpassen keine Feierlichkeit der ÖH. Zudem bietet eine veranschaulichte Vielfalt innerhalb der Studierenden-Community multiple Identifikationsangebote, individuelle Erfahrungsberichte zum Umgang mit Schwierigkeiten und Scheitern fördern die Resilienz und ein „Markt der Möglichkeiten“ schafft eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten an ein buntes und lebendiges Leben in der Stadt Salzburg.

4.6 Fragen, die mit der Lehre verbunden sind: Kann ich hier gut Wissen und Kompetenzen erwerben?

Auch Lehrende können wichtige Resilienzressourcen sein, v. a. dann, wenn sie im Rahmen der Lehre soziale Vernetzung fördern, positive Lernerfahrungen schaffen, Flexibilität erlauben und Wissensvermittlung mit der Orientierung an studentische

Bedürfnisse verbinden. Deshalb zielt PLUSTRACK auch darauf ab, Lehrende beim Gestalten erfolgreicher und integrativer Lehre zu unterstützen und zu vernetzen.

Das Projekt begann kurz nach dem Ausbruch der Covid-19-Pandemie, als viele Fragen zu digitaler und blended Lehre mit plötzlicher Dringlichkeit aufkamen. Lehrende mussten in dieser Zeit großer Unsicherheit selbst resilient sein. Eine im Mai/Juni 2020 durchgeführte Studie erfragte die Bedürfnisse und Erfahrungen von über 1330 Hochschullehrenden in Österreich und Deutschland (FELDHAMMER-KAHR et al., 2021; TULIS et al., 2022). Die Ergebnisse unterstrichen die Bedeutung digitaler Kompetenzen und der wahrgenommenen Unterstützung durch die eigene Hochschule. Die Zufriedenheit der Lehrkräfte war am größten, wenn der Übergang zur Online-Lehre als Herausforderung und weniger als Bedrohung erlebt wurde. Auch die Bereitschaft, „neue“ Lehrmöglichkeiten zu erkunden, war vorhanden. Über 70% der Lehrkräfte waren offen für eine Kombination aus Online- und Präsenzunterricht in Form von blended learning (TULIS et al., 2022). Längsschnittanalysen im Rahmen einer Folgebefragung an der PLUS im Herbst 2020 unterstrichen den Bedarf an pädagogischer Unterstützung. Qualitative Interviews (20 Critical-Incident-Interviews mit Lehrenden verschiedener Fachbereiche) lieferten Einblicke in die wahrgenommenen Vorteile der Online-Lehre und die zu erzielenden Verbesserungen. Ein von PLUSTRACK organisierter wöchentlicher „Lehrenden-Jour-Fixe“ dient nun bereits seit mehreren Semestern als informeller, interdisziplinärer Austausch, zur Bündelung und Darstellung verschiedener Ressourcen und Unterstützungsangebote für Lehrende sowie zum Kennenlernen innovativer Lehrmethoden und -werkzeuge (Appendix 1).

5 Fazit

Seit 2020 ist PLUSTRACK an der Universität Salzburg aktiv. Wir unterstützen Studierende dabei, aktiv zu studieren, und stärken sie dafür, mit Resilienz reagieren zu können, wenn im Studium Schwierigkeiten auftreten. Hierfür setzen wir an den drei Hebeln an: (1) Den Studierenden selbst, denen wir mit Beratungs-, Unterstützungs- und Vernetzungsangeboten dabei helfen, Fragen zum studentischen Selbst besser beantworten zu können; (2) an institutionellen und strukturellen Variablen wie Räumlichkeiten und digitalen Angeboten, die studierendenfreundlich gestaltet

werden müssen; und (3) an Faktoren in der Lehre, sowohl was die Wissensvermittlung angeht als auch die Gestaltung von Lehre mit Rücksicht auf psychologische Bedürfnisse der Studierenden. Digitale und reale Welten greifen dabei ineinander und ergänzen sich. Die Aktivitäten und Angebote von PLUSTRACK sind auf andere Hochschulen übertragbar und können inhaltlich an die spezifischen Gegebenheiten anderer Hochschulen und deren Angehöriger angepasst werden. Zur Verstetigung der Aktivitäten und Fortschritte, die im Rahmen des Projekts gemacht wurden, ist eine institutionelle Verankerung des Projekts über die Projektlaufzeit hinaus notwendig und sinnvoll.

6 Literaturverzeichnis

Alheit, P. (2015). „Bildungsmentalitäten“. Methodologischer Rahmen und exemplarische Darstellung eines qualitativen Vergleichs akademischer Kulturen. *Ungleichheitssensible Hochschullehre*, 19–45. https://doi.org/10.1007/978-3-658-09477-5_2

Appel, M. & Kronberger, N. (2012). Stereotypes and the Achievement Gap: Stereotype Threat Prior to Test Taking. *Educational Psychology Review*, 24(4), 609–635. <https://doi.org/10.1007/s10648-012-9200-4>

Bergmann, N. (2022). *Connecting the University of Salzburg: ein soziales Netzwerk als Ansatz zur Steigerung des Zugehörigkeitsgefühls und des Wohlbefindens der Studierenden der Universität Salzburg*. <http://digital.obvsg.at/obvus-bhs/7766337>

Bernhardt, P. E. (2013). The Advancement Via Individual Determination (AVID) Program: Providing Cultural Capital and College Access to Low-Income Students. *School Community Journal*, 23(1), 203–222.

Bonefeld, M. & Dickhäuser, O. (2018). (Biased) Grading of Students' Performance: Students' Names, Performance Level, and Implicit Attitudes. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00481>

Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2020). *Materialien zur sozialen Lage der Studierenden 2020*. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?rex_media_type=pubshop_download&rex_media_file=so-la_2020_materialien.pdf

- Covarrubias, R. & Laiduc, G.** (2022). Complicating College-Transition Stories: Strengths and Challenges of Approaches to Diversity in Wise-Story Interventions. *Perspectives on Psychological Science*, 17(3), 732–751. <https://doi.org/10.1177/17456916211006068>
- Diller, S. J., Muehlberger, C., Braumandl, I. & Jonas, E.** (2021). Supporting students with coaching or training depending on their basic psychological needs. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, 10(1), 84–100. <https://doi.org/10.1108/IJMCE-08-2020-0050>
- Dweck, C. S. & Yeager, D. S.** (2019). Mindsets: A View from Two Eras. *Perspectives on Psychological Science*, 14(3), 481–496. <https://doi.org/10.1177/1745691618804166>
- Eby, L. T., Allen, T. D., Evans, S. C., Ng, T. & DuBois, D. L.** (2008). Does mentoring matter? A multidisciplinary meta-analysis comparing mentored and non-mentored individuals. *Journal of Vocational Behavior*, 72(2), 254–267. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2007.04.005>
- Feldhammer-Kahr, M., Tulis, M., Leen-Thomele, E., Dreisiebner, S., Macher, D., Arendasy, M. & Paechter, M.** (2021). It's a Challenge, Not a Threat: Lecturers' Satisfaction During the Covid-19 Summer Semester of 2020. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.638898/PDF>
- Helal, S., Li, J., Liu, L., Ebrahimie, E., Dawson, S. & Murray, D. J.** (2019). Identifying key factors of student academic performance by subgroup discovery. *International Journal of Data Science and Analytics*, 7(3), 227–245. <https://doi.org/10.1007/s41060-018-0141-y>
- Heinze, D.** (2018). Die Bedeutung der Volition für den Studienerfolg. In *Die Bedeutung der Volition für den Studienerfolg*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19403-1>
- Hofmann, Y. E., Müller-Hotop, R., Högl, M., Datzer, D. & Razinkas, S.** (2021). *Resilienz stärken: Interventionsmöglichkeiten für Hochschulen zur Förderung der akademischen Resilienz ihrer Studierenden. Ein Leitfaden*. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoa-75774-1>
- Isleib, S.** (2019). Soziale Herkunft und Studienabbruch im Bachelor- und Masterstudium. In *Bildungs- und Berufsverläufe mit Bachelor und Master* (pp. 307–337). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22394-6_10

- Jonas, E., Zerle, G., Mühlberger, C. & Hansen, J.** (2022). Nichts ist praktischer als eine gute Theorie – Wenn Theorien praktisch werden. *Organisationsberatung, Supervision, Coaching*, 29(3), 289–311. <https://doi.org/10.1007/s11613-022-00781-4>
- Mackinger, B. & Jonas, E.** (2020). Mentoringprojekt „Sprungbrett – zusammen spielend Talente fördern“: Wie kann die Identitätsentwicklung strukturell benachteiligter Kinder gefördert werden? In F. Gmainer-Pranzl & B. Mackinger (Hrsg.), *Identitäten: Zumutungen für Wissenschaft und Gesellschaft* (Vol. 15, pp. 61–82). Bern: Peter Lang Verlag.
- Marksteiner, T., Janke, S. & Dickhäuser, O.** (2019). Effects of a brief psychological intervention on students' sense of belonging and educational outcomes: The role of students' migration and educational background. *Journal of School Psychology*, 75, 41–57. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2019.06.002>
- Möller, J., Thürmer, J. L., Tulis, M., Reiss, S. & Jonas, E.** (2022). Exploring Higher Education Pathways for Coping With the Threat of COVID-19: Does Parental Academic Background Matter? *Frontiers in Psychology*, 12, 768334–768334. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.768334>
- Murphy, M. C., Gopalan, M., Carter, E. R., Emerson, K. T. U., Bottoms, B. L. & Walton, G. M.** (2020). A customized belonging intervention improves retention of socially disadvantaged students at a broad-access university. *Science Advances*, 6(29). <https://doi.org/10.1126/SCIADV.ABA4677>
- Proulx, T. & Inzlicht, M.** (2012). The Five “A”s of Meaning Maintenance: Finding Meaning in the Theories of Sense-Making. *Psychological Inquiry*, 23(4), 317–335. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2012.702372>
- Sander, F. & Kriesi, I.** (2021). Transitions to Professional Education in Switzerland: The Influence of Institutional Characteristics of the Swiss VET System. *Swiss Journal of Sociology*, 47(2), 307–334. <https://doi.org/10.2478/sjs-2020-0031>
- Silver Wolf (Adelv unegv Waya), D. A. P., Perkins, J., Butler-Barnes, S. T. & Walker, T. A.** (2017). Social belonging and college retention: Results from a quasi-experimental pilot study. *Journal of College Student Development*, 58(5), 777–782. [HTTPS://DOI.ORG/10.1353/CSD.2017.0060](https://doi.org/10.1353/CSD.2017.0060)
- Steele, C. M., Spencer, S. J. & Aronson, J.** (2002). Contending with group image: The psychology of stereotype and social identity threat. *Advances in Experimental Social Psychology*, 34, 379–440. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(02\)80009-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(02)80009-0)

Thaler, B., Haag, N., Schubert, N., Binder, D. & Unger, M. (2021a). *Studierenden-Monitoring (STUDMON) – Universität Salzburg*.

Thaler, B., Schubert, N., Kulhanek, A., Haag, N. & Unger, M. (2021b). *Prüfungs-inaktivität in Bachelor- und Diplomstudien an Universitäten*. www.ihs.ac.at

Tulis, M., Leen-Thomele, E., Möller, J., Feldhammer-Kahr, M., Paechter, M. & Jonas, E. (2022). Exploring the transition to the digital age in higher education teaching. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 17, 127–147. <https://10.3217/zfhe-17-03/08>

Unger, M., Binder, D., Dibiasi, A., Engleder, J., Schubert, N., Terzieva, B., Thaler, B., Zaussinger, S., Zucha, V., Dau, J., Fage, I., Fochler, G., Mathä, P. & Schranz, L. (2020). *Studierenden-Sozialerhebung 2019*. www.ihs.ac.at

Walton, G. M. (2014). The New Science of Wise Psychological Interventions. *Current Directions in Psychological Science*, 23(1), 73–82. <https://doi.org/10.1177/0963721413512856>

Walton, G. M. & Cohen, G. L. (2007). A question of belonging: Race, social fit, and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(1), 82–96. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.1.82>

Walton, G. M. & Wilson, T. D. (2018). Wise interventions: Psychological remedies for social and personal problems. *Psychological Review*, 125(5), 617–655. <https://doi.org/10.1037/rev0000115>

Walton, G. M. & Yeager, D. S. (2020). Seed and Soil: Psychological Affordances in Contexts Help to Explain Where Wise Interventions Succeed or Fail. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 219–226. <https://doi.org/10.1177/0963721420904453>

Wang, Q., Lai, Y. L., Xu, X. & McDowall, A. (2022). The effectiveness of workplace coaching: a meta-analysis of contemporary psychologically informed coaching approaches. *Journal of Work-Applied Management*, 14(1), 77–101. <https://doi.org/10.1108/JWAM-04-2021-0030>

Yeager, D. S. & Dweck, C. S. (2012). Mindsets That Promote Resilience: When Students Believe That Personal Characteristics Can Be Developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302–314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>

Yomtov, D., Plunkett, S. W., Efrat, R. & Marin, A. G. (2015). Can Peer Mentors Improve First-Year Experiences of University Students? *Journal of Col-*

lege Student Retention: Research, Theory & Practice, 19(1), 25–44. <https://doi.org/10.1177/1521025115611398>

Autor:innen



Dr. Stefan REISS || Universität Salzburg, Fachbereich Psychologie
|| Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

<https://orcid.org/0000-0001-8188-6664>

stefan.reiss@plus.ac.at



Dr. Eline LEEN-THOMELE || Universität Salzburg, Fachbereich
Psychologie || Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

<https://www.researchgate.net/profile/Eline-Leen-Thomele>

eline.leen-thomele@plus.ac.at



Dr. Maria TULIS-OSWALD || Universität Salzburg, Fachbereich
Psychologie || Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

<https://www.researchgate.net/profile/Maria-Tulis>

maria.tulis-oswald@plus.ac.at



Julius MÖLLER || Universität Salzburg, Fachbereich Psychologie ||
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

<https://www.researchgate.net/profile/Julius-Moeller>

julius.moeller@plus.ac.at



Anna MOSER || Universität Salzburg, Fachbereich Psychologie ||
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

anna.moser@plus.ac.at



Georg ZERLE || Universität Salzburg, Fachbereich Psychologie ||
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

georg.zerle@plus.ac.at



Univ.-Prof. Dr. Eva JONAS || Universität Salzburg, Fachbereich
Psychologie || Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

<https://orcid.org/0000-0003-1016-3076>

eva.jonas@plus.ac.at

Die Tabelle für den Appendix ist unter dem DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7778725>

auf Zenodo verfügbar (in PDF- und Word-Version).

Larissa BARTOK¹ (Wien), Mana-Teresa DONNER (Graz), Martin EBNER (Graz), Nicole GOSCH (Graz), Daniel HANDLE-PFEIFFER (Wien), Sandra HUMMEL (Graz), Gisela KRIEGLER-KASTELIC (Wien), Philipp LEITNER (Graz), Tiantian TANG (Wien), Hristina VELJANOVA (Graz), Christoph WINTER (Wien) & Charlotte ZWIAUER (Wien)

Learning Analytics – Studierende im Fokus

Zusammenfassung

Der Einsatz von Learning Analytics etabliert sich zunehmend an Hochschulen. Im Rahmen eines vom BMBWF kofinanzierten Projekts wurde sowohl auf Ebene der Lehrveranstaltung als auch auf Ebene des Studiums angesetzt. Tools und Qualifizierungsmaßnahmen wurden entwickelt, die Studierende und ihre Interessen ins Zentrum stellen. Das Projekt verfolgt somit einen studierendenzentrierten Ansatz, der Autonomie und Freiwilligkeit der Teilnahme in den Vordergrund rückt. An den drei beteiligten Universitäten wurden Dashboards, wie der Learner's Corner sowie Begleitmaßnahmen (Mentoring, Tutorials, ...) entwickelt und empirisch überprüft. Außerdem wurden ethische und datenschutzrechtliche Richtlinien im Rahmen eines interdisziplinär erarbeiteten Kriterienkatalogs entwickelt.

Im Beitrag wird der Einsatz von Learning-Analytics-Tools auf unterschiedlichen Ebenen (Moodle-Plug-ins, Anwendung zur Visualisierung des Studienfortschritts) anhand von aus dem Projekt ausgewählten Schwerpunkten exemplarisch veranschaulicht und einzelne empirische Ergebnisse werden vorgestellt.

Schlüsselwörter

Learning Analytics, LA-tools, Lernerfolg, Studienerfolg, Lernmanagementsystem

¹ E-Mail: larissa.bartok@univie.ac.at



Learning analytics – Students in focus

Abstract

The use of learning analytics is becoming increasingly widespread at universities. As part of a project co-financed by the BMBWF, both the course and the study programme level were addressed. Tools and qualification measures were developed that put students and their interests in the foreground. The project thus pursues a student-centered approach that focuses on autonomy and voluntary participation. Dashboards (e.g., the Learner's Corner) and accompanying measures (mentoring, tutorials, ...) were developed and empirically tested at the three participating universities. In addition, ethical and data protection guidelines were developed as part of an interdisciplinary criteria catalog. This paper illustrates the use of learning analytics tools at different levels (LMS plug-ins, application for visualising study progress) using examples from the project and individual empirical results and presents key findings.

Keywords

learning analytics, LA-tools, learning success, study success, learning management system

1 Einleitung

LONG und SIEMENS (2011, S. 34) stellten erstmals den Begriff Learning Analytics (LA) im Rahmen der ersten LAK-Konferenz 2011 vor, er kann wie folgt definiert werden: Learning Analytics ist „die Messung, Sammlung, Analyse und Auswertung von Daten über Lernende und ihre Analyse und Auswertung zum Zwecke des Verständnisses und der Optimierung des Lernens und der Umgebung, in der es stattfindet“. Wir schließen uns dieser Definition hier explizit an: Es geht im Projekt um die Studierenden selbst, die von der Analyse und Aufbereitung ihrer Daten profitieren sollen. Daher wird ein studierendenzentrierter Ansatz verfolgt, der Autonomie und Freiwilligkeit der Teilnahme in den Vordergrund rückt. DUVAL (2012) ergänzte, es gehe darum „Spuren zu sammeln, die Lernende hinterlassen, und diese dann zu nutzen, um das Lernen zu verbessern“.

Unterschieden wird in der Literatur zwischen Learning Analytics, Academic Analytics (vgl. VAN BARNEVALD et al., 2012) und High Level Analytics. Die Autorinnen und Autoren definieren Academic Analytics als Analysen, die sich primär an Entscheidungsträger:innen richten, mit dem Ziel, diese mit entsprechend aufbereiteten Daten und Auswertungen auf institutioneller zumeist studienrelevanter Ebene zu unterstützen. Learning Analytics verwenden hingegen Daten aus Lehr- und Lernsettings mit dem Ziel, Studierende unmittelbar in ihrem Lernverhalten zu unterstützen (vgl. LEITNER et al., 2019). Da die Grenze zwischen den beiden Begriffen häufig als fließend beschrieben wird, wird auch manchmal von Learning & Academic Analytics gesprochen (vgl. HOCHSCHULFORUM DIGITALISIERUNG, 2015). Der vorliegende Beitrag schließt sich der zitierten Definitionen von Learning Analytics an und erweitert den Begriff um den Aspekt, dass immer dann von Learning Analytics gesprochen werden kann, wenn es um die Visualisierung und (unmittelbare) Rückmeldung von Studierendendaten an Studierende geht, mit dem Ziel, ihr Lern- oder Studierverhalten positiv zu beeinflussen. Entsprechend wird eine Visualisierung des Lernfortschritts der Studierenden innerhalb einer Lehrveranstaltung und darüber hinaus des Studienfortschritts innerhalb eines Studiums berücksichtigt. Damit knüpft das Projekt mit seinen beiden Ebenen an wegweisende EU-Projekte wie LISSA (Studierende und Studienberater:innen erhalten eine Visualisierung der Noten und des Studienstands, auch im Vergleich zu ihren Mitstudierenden, vgl. CHARLEER et al., 2018) und STELA an, das ebenfalls über die LV-Ebene hinaus den Studienfortschritt adressiert (vgl. DE LAET et al., 2018). Ein ähnliches, jedoch mehr auf KI-fokussierendes Projekt im deutschsprachigen Raum stellt zum Beispiel das Projekt IMPACT dar (DE WITT et al., 2022).

Das Projekt „Learning Analytics – Studierende im Fokus“² setzt konzeptionell auf der Ebene der Lehrveranstaltung (von Studierenden durch ihr Lernhandeln im Laufe des Semesters generierten Daten) sowie der Ebene des Studiums (Prüfungsdaten von Studierenden, wie ECTS oder Noten aus verschiedenen Prüfungen) an. Auf Ebene der Lehrveranstaltung war ein Projektziel, ein Learning-Analytics-Dashboard für Studierende und für Lehrende in einem Learning-Management-System (LMS) zu entwickeln, zu implementieren und Rückmeldungen von Studierenden dazu einzuholen. Da die Anwendung eines solchen Dashboards nicht ohne entspre-

2 Projektwebsite: <https://learning-analytics.at/home/>; Lead: TU Graz mit Partneruniversitäten: Universität Wien, Universität Graz; Laufzeit: 2020–2023

chende didaktische Einbettung erfolgen sollte, wurden darüber hinaus didaktische Empfehlungen und Tutorials und Qualifizierungsmaterialien entwickelt. Der Einsatz von LA-Tools wurde an den drei teilnehmenden Universitäten empirisch überprüft und wird in Kapitel 2 näher behandelt.

Auf Ebene des Studiums wurde ein Beratungskonzept entwickelt, das den Einsatz eines Dashboards zur Visualisierung des persönlichen Studienfortschritts in einem Beratungssetting vorsieht (Kapitel 3). Als Grundlage für die Entwicklung des Dashboards wurden Analysemodelle zu Einflussfaktoren auf Studienerfolg verwendet. Die Erkenntnisse zur Modellierung flossen auch in einen projektübergreifenden Erfahrungsbericht³ zum Einsatz von klassischen Regressionsmodellen und Machine-Learning-Verfahren ein.

Trotz der vielen Vorteile, die solche Systeme für Studierende bieten können, dürfen mögliche negative Auswirkungen vor allem in Bezug auf Privatsphäre und Persönlichkeit von Studierenden nicht vernachlässigt werden. Vor diesem Hintergrund sind der Schutz und die rechtskonforme Verarbeitung personenbezogener Daten im Hochschulkontext sowie die ethische Behandlung von Daten im Rahmen eines LA-Systems besonders wichtig. Die Einbeziehung dieser Faktoren kann als Grundvoraussetzung dafür betrachtet werden, dass Studierende derartige Systeme als vertrauenswürdig ansehen. Ein Kriterienkatalog für vertrauenswürdige LA-Tools, der sowohl datenschutzrechtliche als auch ethische Aspekte inkludiert, wurde im Projekt entwickelt und wird in dieser Arbeit kurz vorgestellt.

3 Veröffentlichung geplant für Frühjahr/Sommer 2023.

2 Anwendungen von Learning-Analytics-Dashboards in Learning-Management-Systemen (LMS)

Dieses Kapitel widmet sich der Anwendung von Learning Analytics (LA) auf Ebene der Lehrveranstaltung. Zunächst soll auf Kernpunkte des didaktischen Einsatzes in der Hochschullehre eingegangen werden, anschließend wird ein im Rahmen des Projekts entwickeltes Dashboard, der Learner's Corner, inklusive seiner Funktionen vorgestellt.

2.1 Learning Analytics in der Hochschullehre

LA auf Lehrveranstaltungsebene ergänzen lernförderliche Interventionen und ermöglichen aktiv, auf den Lernprozess der Studierenden einzuwirken (IFENTHALER, 2015). Auf dieser Grundlage entstehen didaktische Wirkungsfelder zur Bereicherung der Hochschullehre, die vielfältige Entwicklungsperspektiven aufzeigen (EGGER & HUMMEL, 2020). LA erlaubt es Lehrenden, frühzeitig Problembereiche in der Lehre zu identifizieren und gegebenenfalls Aufgabenstellungen oder dafür zur Verfügung stehende Zeitrahmen neu zu definieren. Die freie Wahl von Aufgabenformaten beispielsweise gibt Hinweise auf Lernstile und Lernpräferenzen und eröffnet vielfältige Möglichkeiten studierendenorientierter Gestaltung von Lehrveranstaltungen (LIPP et al., 2021). Funktionen wie der Planner, der Activity Report oder das Learning Dairy geben Lernenden konkrete Hinweise auf die Planung, Überwachung und Reflexion des eigenen Lernens und ermöglichen es ihnen, effektive Strategien für eine optimierte Lernprozessgestaltung zu identifizieren und umzusetzen.

Um die effiziente Nutzung von Learning Analytics und Tools wie dem Learner's Corner zu unterstützen, wurde im Rahmen des Projektes ein didaktisches Qualifizierungsprogramm für Hochschullehrende bestehend aus Online Tutorials, einer Handreichung und Empfehlungen für hochschuldidaktische Maßnahmen entwickelt (siehe Abb. 1).

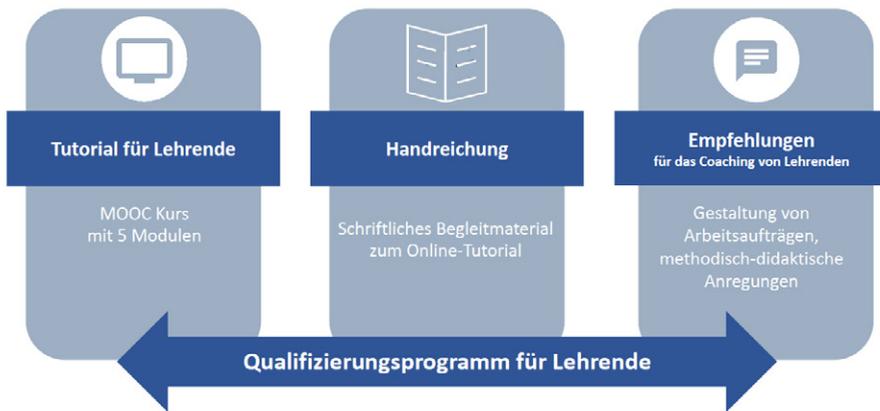


Abb. 1: Qualifizierungsprogramm für Lehrende

Die Grundlage für dieses Qualifizierungsprogramm stellen empirische Begleitforschungen dar, die aufzeigen, wie sich der Einsatz von Learning Analytics auf die Lernprozessgestaltung der Studierenden auswirkt und welche didaktischen Implikationen daraus für Lehrende resultieren. Studierende ($N = 168$) wurden im Rahmen einer quantitativen und qualitativen Begleitforschung mittels Online-Fragebogens und Fokusgruppen hinsichtlich lernprozessunterstützender Funktionen von Learning Analytics befragt. Die Begleitforschung seitens der Lehrenden ($N = 16$) umfasste Interviews mit Learning-Analytics-Anwender:innen und gab Anregungen für studierendenorientierte Lehrentwicklungsmaßnahmen.

Das Qualifizierungsprogramm zielt darauf ab, einen kompetenten didaktischen Umgang mit LA in der Lehrveranstaltungsvorbereitung, -durchführung und -evaluation zu gewährleisten, und wird nach Abschluss des Projekts u. a. als Online-Kurs auf iMoox (www.iMoox.at) zur Verfügung gestellt (Kurstitel: „Lehren mit Learning Analytics“).

Für den qualitätvollen Einsatz von Learning Analytics bedarf es sowohl grundlegender als auch spezifischer Fähigkeiten und Kompetenzen: Beispielsweise die

Kompetenz der Lehrenden, mithilfe von Learning Analytics gezielte und auf den Lernbedarf abgestimmte, didaktische Maßnahmen zu setzen. Das Qualifizierungsprogramm greift Hinweise auf die Lernprozessgestaltung von Studierenden auf (z. B. Self-Assessment-Resultate für formatives Feedback), die Lehrveranstaltungs-Leiter:innen das Setzen konkreter Maßnahmen für das Erreichen einer optimalen Passung zwischen Lehren und Lernen erlauben (z. B. Vertiefung ausgewählter Themenbereiche). Dabei wird berücksichtigt, dass digitale Spuren (z. B. ob Dateien geöffnet, online Übungen bearbeitet, Videos angesehen oder Assessments durchgeführt wurden) tendenziell eine einseitige Einschätzung studentischen Lernverhaltens mit sich bringen können (EBNER et al., 2017). Das Risiko von Verzerrungen in der Leistungsbewertung ist gegeben, da sich Learning Analytics im Messen, Sammeln, Analysieren und Auswerten von Daten aus dem jeweiligen Lernmanagementsystem erschöpft und beurteilungsrelevante Aspekte wie Engagement, Mitarbeit, Kreativität oder individueller Lernfortschritt weitgehend unbeachtet bleiben.

Ansetzend an den Lernprozessen und Lehrstrategien werden daher empirisch erfassbare Gestaltungsparameter wie etwa Aufgabenstellungen, methodisches Design oder Assessment-Resultate universitären Lehrens und Lernens analysiert und einem entwicklungsförderlichen, formativem Rückmeldeformat entsprechend aufbereitet. Hierbei gerät die wechselseitige Beziehung von didaktischer Intervention, technischer Adaption und sozialen Interaktionen in den Vordergrund (EBNER et al., 2017). Diese Form des „Assessment for Learning and for Teaching“ trägt dazu bei, den Studierenden ein differenziertes Verständnis über ihr Lernmanagement, ihre Lernaktivitäten und ihre Lernergebnisse zu verschaffen, gibt Anregungen für die Optimierung individueller Lernprozesse und lässt auf der Seite der Lehrenden Implikationen für die Optimierung von Lehr-/Lernarrangements und Lernumgebungen erkennen (HUMMEL, 2021). Möglichkeiten der Implementierung von Learning Analytics passend zur Kursstruktur, die Gestaltung und Bewertung verteilter Lernaktivitäten sowie Kommunikation mit den Studierenden auf der Grundlage der Visualisierungen des Learner’s Corner sind zentrale Bestandteile des Qualifizierungsangebotes. Zudem werden handlungspraktische Strategien für eine studierendenorientierte Hochschullehre erarbeitet sowie Anregungen für didaktisch elaborierte Lehrveranstaltungs (LV)-Konzepte gegeben. Auf diese Weise werden Lehrende in der Verbesserung ihres LV-Konzepts unterstützt. Durch den didaktisch kompetenten Einsatz von Learning Analytics soll ein Beitrag zur Erhöhung der Lernqualität an den beteiligten Institutionen erreicht, einem Nicht-Bestehen von

Prüfungen frühzeitig entgegengewirkt und die Universität stärker als unterstützender Lernort wahrgenommen werden.

Ein Beispiel eines didaktischen Konzepts, das sich besonders gut für die Verwendung von LA eignet, ist der Flipped-Classroom-Ansatz. Voraussetzung für den Einsatz von Learning Analytics sind die von Studierenden in der Selbstlernphase hinterlassenen Daten. Diese können für die Selbstanalyse ihres Lernprozesses herangezogen werden. Das betrifft den Zugriff auf die Lernressourcen, die (kollaborative) Verarbeitung von Informationen sowie – vor allem im Zusammenhang mit dem Inverted-Classroom-Mastery-Modell (ICMM) (HANDKE, 2015) – die Nutzung von (freiwilligen Selbst-)Tests. Im Sinn eines ICMM können Lehrende durch die Analyse der visualisierten Ergebnisse die Präsenzphase umgestalten und dadurch flexibel auf die Bedürfnisse der Studierenden reagieren (vgl. HANDKE, 2015). Lernprozess und Lernumgebung werden in diesem didaktischen Konzept so gestaltet, dass Studierende Inhalte selbstbestimmt erarbeiten können, womit selbstgesteuertem und selbstbestimmtem Lernen eine besondere Rolle zukommt (ABEYSEKERA & DAWSON, 2015; DECI & RYAN, 2000a). Die Präsenzphase kann genutzt werden, um aktives und studierendenzentriertes Lernen zu ermöglichen, während die Wissensvermittlung in den Hintergrund rückt (BISHOP & VERLEGER, 2013; LITTLE, 2015). Diese Ausgangslage entspricht dem Zweck von Learning Analytics: Die dargestellten Daten der Selbstlernphase, die mit Learning-Analytics-Tools wie beispielsweise dem Learner’s Corner visualisiert werden, dienen der Selbstanalyse der Lernenden und der lernförderlichen Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden.

2.2 TU Graz Dashboard mit Learner’s Corner

Die Verwendung von Learning Analytics auf der Ebene der Lehrveranstaltung geht von einer gegenseitigen Verantwortung von Studierenden und Lehrenden für den Lernprozess aus (vgl. SCHARLE & SZABÓ, 2000). Ziel des Einsatzes ist eine Veränderung des Lernverhaltens in Richtung autonome (vgl. NOLDA, 2001) Weiterentwicklung des eigenen Lernprozesses und damit einhergehende Selbstreflexion und -regulierung (vgl. ZIMMERMAN, 2000). Entsprechend der Grundfunktionen der Lehre erschließen sich zwei Dimensionen des Einsatzes von LA im Learning Management System (LMS): Einerseits als „evidenzbasierte Selbstevaluation der

Studierenden“ und andererseits als „evidenzbasiertes Feedback für Lehrende“. Mit dem Learner’s Corner an der TU Graz wurde ein Dashboard entwickelt, welches beide Dimensionen adressiert und von Lehrveranstaltungsleitungen in ein didaktisches Konzept eingebettet werden kann.

Ein LA-Dashboard meint eine Art „Cockpit“, welches möglichst übersichtlich Visualisierungen von ausgewählten Daten darstellt, die Studierenden ermöglichen, ihren eigenen Lernfortschritt zu evaluieren, zu monitoren und gegebenenfalls anzupassen. SCHWENDIMANN et al. (2017) haben 55 solcher LA-Dashboards analysiert und gefunden, dass nur etwas mehr als die Hälfte dieser (28 von 55 oder 51 %) direkt Studierende adressiert und die Dashboards üblicherweise weniger einen Fokus auf die Visualisierung von Lernaktivitäten legen. Der Learner’s Corner schließt diese Lücke. Visualisierungen sollten an die Zielgruppe angepasst und so erstellt werden, dass sie das Lernen in geeigneter Weise unterstützen (SEDRAKYAN et al., 2018). Aufbauend und inspiriert von den eingangs erwähnten Projekten LISSA (CHARLEER et al., 2018) und STELA (DE LAET et al., 2018), zahlreichen Workshops, Feedbacks, Iterationsschleifen und unter ständiger Einbindung der Stakeholder wurde der Learner’s Corner entwickelt, dessen Prototyp im Anschluss beschrieben wird und ebenfalls im Laufe des Projekts empirisch überprüft wurde (vgl. BARREIROS et al., 2023).

Das Dashboard soll Studierende und Lehrende auf Ebene der Lehrveranstaltung beim Lernen unterstützen. Insbesondere steht dabei die Reflexion des eigenen Handelns (im Vergleich zu anderen Studierenden) im Vordergrund, um den eigenen Lehr- und Lernfortschritt besser einschätzen zu können und die gesetzten Lernziele zu erreichen. Studierende, die über eine gute Selbsteinschätzung verfügen und selbstgesteuert lernen können, sind dabei nachweislich effektivere Lernende, da sie sich eigenständig Ziele setzen, planen, ihre Fortschritte monitoren, reflektieren und zukunftsorientierte Strategien festlegen können (ZIMMERMAN, 1990). Das Learner’s-Corner-Dashboard wird dabei für das TeachCenter, dem universitätsweiten Lernmanagementsystem der TU Graz, auf Basis der Open-Source-Lernplattform-Moodle-Version⁴ entwickelt und integriert.

Bei der Entwicklung des Learner’s Corner wurde bewusst auf einen modularen Aufbau gesetzt. Dadurch besteht das Plugin einerseits aus einem zugrundeliegen-

4 <https://moodle.org>

den Framework, welches für die Grundstruktur des Dashboards zuständig ist und den getrennten Aufbau zwischen Front- und Backend vorgibt. Andererseits werden durch Subplugins individuelle Widgets bereitgestellt, die je nach Aufbau des gewünschten Dashboards erweitert, konfiguriert oder weggelassen werden können. Diese Subplugins sind eigenständig für die Darstellung sowie erforderlichen Daten zuständig. Abbildung 1 zeigt die aktuelle Version des Learner's Corner Dashboards aus der Sicht der Studierenden.

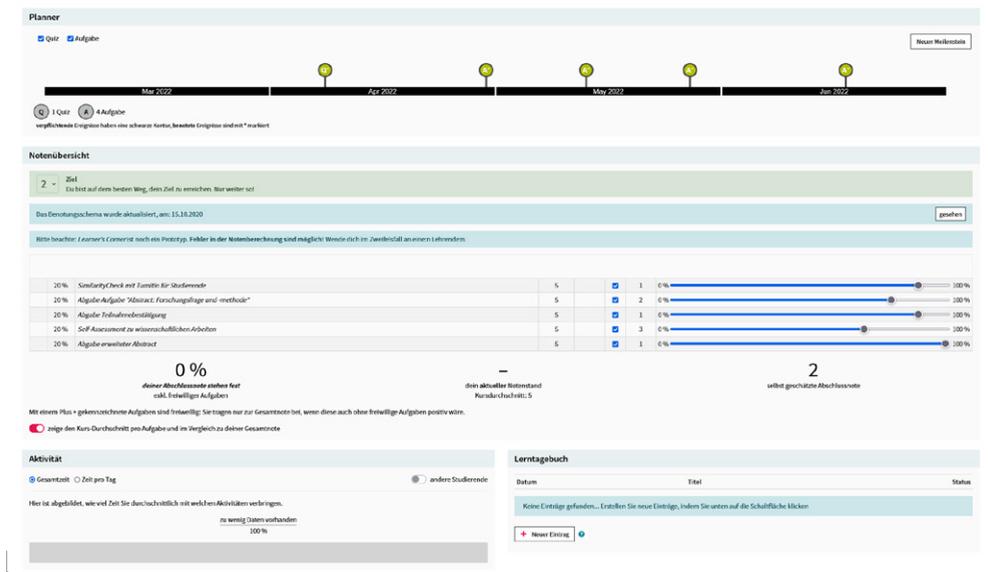


Abb. 2: Learners Corne'r – Perspektive der Studierenden

Derzeit umfasst der Learner's Corner vier verschiedene Widgets, die zum Verständnis und zur Verbesserung der Fähigkeit der Studierenden zur Selbstregulierung ihres Lernprozesses beitragen sollen:

- Das „**Planer-Widget**“ liefert dabei einen Überblick über die vom Lehrenden gesetzten Meilensteine im Kurs (z. B. Abgaben, Quizzes etc.) und bietet gleichzeitig den Studierenden die Möglichkeit, eigene Meilensteine (z. B. zu erreichende Lernziele) im Rahmen des Kurses zu setzen.
- Das „**Aktivitäts-Widget**“ dient dazu, die primären Aktivitäten der Studierenden innerhalb des Kurses sowie die für jede dieser Aktivitäten aufgewendete Zeit aufzuzeichnen. Dies ermöglicht Studierenden, ihr Engagement und Lernverhalten zu monitoren und mit jenem von Mitstudierenden zu vergleichen.
- Das dritte Widget ist ein sogenanntes „**Lerntagebuch**“, welches helfen soll, das eigene Lernen für sich selbst zu dokumentieren. So können wichtige Informationen notiert und wieder abrufbar gemacht werden. Primär geht es auch hier darum, das Bewusstsein rund um das eigene Lernverhalten zu schärfen und damit auch besser fassbar zu machen. Die Portionierung des Lernstoffes, überschaubare zeitliche Schritte sollen den Lernerfolg möglich machen.
- Zu guter Letzt bietet der „**Grade Monitor**“ den Studierenden eine Möglichkeit zur eigenen Leistungskontrolle und Selbsteinschätzung. Einerseits können Studierende sich selbst Ziele stecken, die sie im Rahmen der Lehrveranstaltungen erreichen wollen, und andererseits sehen sie in Echtzeit, welche Note sie bereits aufgrund erbrachter Aktivitäten erreicht haben. Ziele können im Laufe der Zeit jederzeit angepasst werden.

Funktionen wie der Planner, der Activity Report oder das Learning Diary geben Lernenden konkrete Hinweise auf die Planung, Überwachung und Reflexion des eigenen Lernens und ermöglichen es ihnen, effektive Strategien für eine optimierte Lernprozessgestaltung zu identifizieren und umzusetzen. Obwohl das Projekt Studierende im Fokus sieht und sich das Dashboard auf lernförderliche Bedürfnisse der Studierenden konzentriert, unterstützen wir mit der Ansicht für Lehrende (Abbildung 3) gleichzeitig auch den Lehrprozess und helfen den Lehrenden dabei, ihre Studierenden besser zu begleiten und ihr Handeln in der Lehrveranstaltung zu reflektieren und anzupassen.

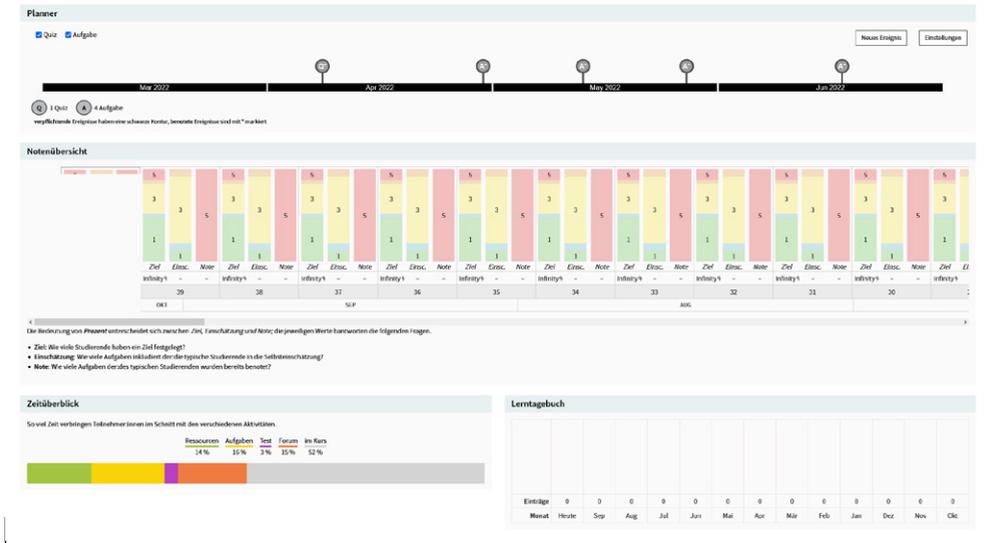


Abb. 3: Learner's Corner – Perspektive der Lehrenden

3 Anwendung von Learning Analytics auf Studienebene

Dem erweiterten Verständnis von Learning Analytics folgend, können auch ausgewählte Daten von Studierenden visualisiert werden, die sie im Laufe ihres Studiums generieren, um sie bei ihrer persönlichen Zielsetzung im Hinblick auf ihren Studienerfolg zu unterstützen. Aufbauend auf studienspezifischen Analysen zu Studienerfolg und unter Einbeziehung psychologischer Theorien wurde ein Angebot zu einer freiwilligen, datengestützten Peer-Studienfortschrittsberatung entwickelt, das

der Vielfalt der Studierenden begegnet und sich in bereits bestehende Angebote⁵ für Studierende über den gesamten Student Life Cycle eingliedert. Nach THALER et al. (2021) wünschen sich Studierende, die angeben Unterstützung zu benötigen, u. a. Angebote zu lern- oder motivationsförderlichen Strategien. Genau da setzt das Konzept der Peer-Studienfortschrittsberatung an: durch die Verknüpfung von Datenvisualisierungen zum Studienerfolg (via Dashboard) mit einem Beratungsgespräch (durchgeführt von eigens qualifizierten Peer-Berater:innen) können die Studierenden individuell unterstützt und motiviert werden. Das Konzept und das Dashboard wurden auf verschiedenen Fachtagungen vorgestellt (vgl. BARTOK et al., 2022a; BARTOK et al., 2022b); ein eigener Beitrag zur empirischen Überprüfung des Konzepts ist in Arbeit (Bartok et al., in Vorb.). Daher soll beides in diesem Beitrag nur kurz umrissen werden.

Ein zentraler Ausgangspunkt für das Konzept der datengestützten Peer-Studienfortschrittsberatung ist die Selbstbestimmungstheorie (vgl. DECI & RYAN, 2000b; RYAN & DECI, 2000). Nach dieser Theorie führt das Erleben von Autonomie wie z. B. Lernprozesse selbst steuern oder das selbstbestimmte Erschließen neuer Wissensgebiete zu mehr intrinsischer Motivation, die sich wiederum positiv auf den Studienfortschritt auswirkt. Umso mehr Entscheidungen autonom getroffen werden können, desto eher führt dies zu Engagement, Verbundenheit und Verbindlichkeit (Konzept der Integration und Internalisierung im Rahmen der Selbstbestimmungstheorie). Im eigens für die Beratung konzipierten Dashboard können Studierende vorab ihre Anliegen eintragen. In der Beratung definieren sie dann gemeinsam mit einer Peer-Berater:in ihre persönlichen Studienziele. Datengestützte Visualisierungen unterstützen dabei, die definierten Ziele in Bezug auf realistische Zielsetzung oder beispielsweise Vereinbarkeit mit Berufstätigkeit zu überprüfen.

Darüber hinaus können von den Studierenden Fragebögen zu unterschiedlichen Themen (beispielsweise akademisches Selbstkonzept, Lernstrategien) sowohl vor als auch nach der Beratung bearbeitet und in der Beratung besprochen werden. Die Beratung folgt einem personen- und ressourcenorientierten Ansatz und das gesamte Beratungskonzept kann Orientierung bieten, Reflexion anstoßen und zum Weiterstudieren motivieren.

5 Siehe auch: <https://ctl.univie.ac.at/angebote-fuer-studierende/waehrend-des-studiums/peer-studienfortschrittsberatung/>

3.1 Erste Ergebnisse einer empirischen Überprüfung

Das Konzept inklusive Dashboard wurde an der Universität Wien iterativ in drei Phasen entwickelt und empirisch mithilfe eines Mixed-Methods-Designs an der Universität Wien in unterschiedlichen Studienprogrammen überprüft (vgl. BARTOK et al., in Vorb.). Um möglichst viel qualitativen Input zur Wirkung der Beratung und des Dashboards zu erhalten, fanden Fokusgruppen mit Studierenden und studentischen Mitarbeiter:innen sowie Interviews mit Studierenden ($N = 17$) statt. Zudem wurde im quantitativen Teil der Studie inferenzstatistisch überprüft, ob es zwischen dem Zeitpunkt vor der Beratung und fünf Wochen nach der Beratung zu einer signifikanten Verbesserung des akademischen Selbstkonzepts (SASK-Skalen von DICKHÄUSER et al., 2002) und der selbst eingeschätzten Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen⁶ gekommen ist. Die Ergebnisse haben u. a. gezeigt, dass es zu einer signifikanten, moderaten Verbesserung hinsichtlich des akademischen Selbstkonzepts ($t(30) = 3.11, p = .004, d = .56$) und des selbstregulierten Lernens gekommen ist – und zwar in der Anwendung ($t(24) = 2.87, p = .022, d = .58$) und beim Wissens über Lernstrategien ($t(30) = 2.46, p = .008, d = .49$). Eine detailliertere Beschreibung ist in BARTOK et al. (in Vorb.) zu finden.

Ergebnisse der Befragungen und Interviews zeigen außerdem, dass das Beratungsgespräch und auch die Tools (Dashboard, Visualisierungen) flexibel an die Situation der Studierenden adaptierbar sein müssen, um die angestrebte motivationsfördernde und bestärkende Wirkung zu haben. Der personen- und ressourcenorientierte Beratungsansatz erlaubt es, Gesprächsverlauf, die Priorisierung der unterschiedlichen Anliegen und die Funktionen der Visualisierungen am Dashboard individuell und bedarfsgerecht einzusetzen.

6 Als Tool zur Erfassung der Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen wurde der Self-Regulated-Learning Questionnaire: Action and Knowledge – short version (SRL-QuAKs, vgl. ECKERLEIN et al., 2020, Vorversion von FOERST et al., 2017) verwendet.

4 Datenschutz und Ethik

Im Rahmen von LA werden Studierendendaten, also überwiegend personenbezogene Daten, erhoben, analysiert und ausgewertet, um Studierende bei der Erreichung ihrer Studienziele und der Verbesserung ihres Lernverhaltens zu unterstützen. Die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Vorgaben und somit Legal Compliance, kann nur als – allerdings unverzichtbarer – **Startpunkt für vertrauenswürdige IT-Systeme** betrachtet werden. Besondere Relevanz hat diesbezüglich die Einhaltung der Grundsätze der Verarbeitung, bei denen es sich um die zentralen „neun Gebote“ der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) handelt. Jeder dieser Grundsätze bzw. die Gesamtheit der Regelungen der DSGVO werfen zahlreiche Detailfragen auf, die vor jeder Inbetriebnahme eines LA-Systems geklärt werden müssen. Diese Fragen können immer nur für den konkreten Einzelfall beantwortet werden. Dabei sind die genauen Zwecke, die mit einem LA-System erreicht werden sollen, und weitere Verarbeitungsumstände zu beachten. Zu diesen Umständen zählen etwa die Institution des für LA Verantwortlichen, die Kategorien der zu verarbeitenden Daten, die konkrete Ausgestaltung des technischen Systems oder etwa ein potenzieller Einsatz von Künstlicher Intelligenz.

Vertrauenswürdigkeit und vertrauenswürdigen Handeln bedeutet mehr, als rechtskonform zu handeln. Es bedingt das Hinausgehen über den Rechtsrahmen und die Überlegung, was bei Design, Entwicklung und Einführung von LA-Systemen noch getan werden kann, damit ein LA-System von Studierenden wirklich angenommen wird (FLORIDI, 2018). Aus ethischer Sicht wichtige Aspekte sind dabei:

- die Verfolgung eines studierendenzentrierten Ansatzes mit dem Ziel, Studierende und ihre Interessen bei der Entwicklung und Nutzung von LA-Systemen in den Vordergrund zu stellen;
- die Förderung der Studierendenautonomie, um diese als selbstbestimmte Personen zu verstehen, die fähig sind, eigene Entscheidungen entsprechend ihren Interessen, Zielen und Präferenzen zu treffen;
- die Berücksichtigung der Rolle, die z. B. Werte wie Transparenz, Respekt oder Nichtdiskriminierung bei der Anwendung von LA im Hochschulkontext spielen können;

- der Charakter von LA-Systemen als freiwilliges Service, das Studierende basierend auf relevanten und benutzerfreundlichen Informationen auf Basis freiwilliger Entscheidungen nutzen oder auch nicht nutzen (GOSCH et al., 2021).

Um die aufgeworfenen datenschutzrechtlichen und ethischen Aspekte aufzugreifen, daneben aber auch didaktische und technische Aspekte zu berücksichtigen, ist ein Lösungsansatz die Ausarbeitung eines interdisziplinären Kriterienkatalogs für vertrauenswürdige LA-Systeme. Das Ziel des Kriterienkatalogs ist, verschiedenen Hochschul-Stakeholdern (Hochschulen, Lehrende, technische Entwickler:innen, Studierenden) ein Instrument zur Verfügung zu stellen, welches es ihnen ermöglicht, die Vertrauenswürdigkeit eines LA-Systems besser einzuschätzen. Die Grundlage des Kriterienkatalogs bilden zwei begleitende Studien zum Thema Ethik und Datenschutz sowie eine Analyse zu den einschlägigen bestehenden Frameworks zu LA (vgl. DRACHSLER & GRELLER, 2016; HANSEN et al., 2020; SLADE & PRINSLOO, 2013; SLADE & TAIT, 2019; PARDO & SIEMENS, 2014; SCLATER & BAILEY, 2018). Die Ethik-Leitlinien für vertrauenswürdige KI der hochrangigen Expert:innengruppe für künstliche Intelligenz (AI HLEG, 2019) wurden ebenso im Rahmen der Entwicklung des Kriterienkatalogs mitberücksichtigt. Dabei haben sich insbesondere durch den konkreten Fokus des Kriterienkatalogs auf den Bildungsbereich und insofern LA deutliche Differenzen zum allgemeinen, den AI Bereich adressierenden HLEG-Framework ergeben. Nach dem umfangreichen Austausch mit den anderen Projektpartnern aus den Bereichen Didaktik und Technik wurde der „LA-Kriterienkatalog für vertrauenswürdige LA-Werkzeuge“ entwickelt. Der besondere Charakter des entwickelten Kriterienkatalogs spiegelt sich sowohl in der interdisziplinären Zusammenarbeit, der klaren Abgrenzung von allgemeinen Werten, Kriterien und Indikatoren als auch im besonderen Fokus auf das Freiwilligkeitsprinzip in Bezug auf die Nutzung von LA-Systemen wider. Der Kriterienkatalog besteht aus drei Ebenen:



Abb. 4: Die Säulen und Ebenen des Kriterienkatalogs

Die erste Ebene stellen abstrakte übergeordnete, als für LA essenziell identifizierte Werte wie z. B. Transparenz, Privatheit oder Verantwortung dar. Insgesamt wurden sieben inhaltlich völlig gleichwertige, interdisziplinär ausformulierte „Core Areas“ identifiziert:

- Transparenz
- Privacy und Good Data Governance
- Autonomie
- Nicht-Diskriminierung
- Respekt
- Verantwortlichkeit und Rechenschaftspflicht und
- Protection

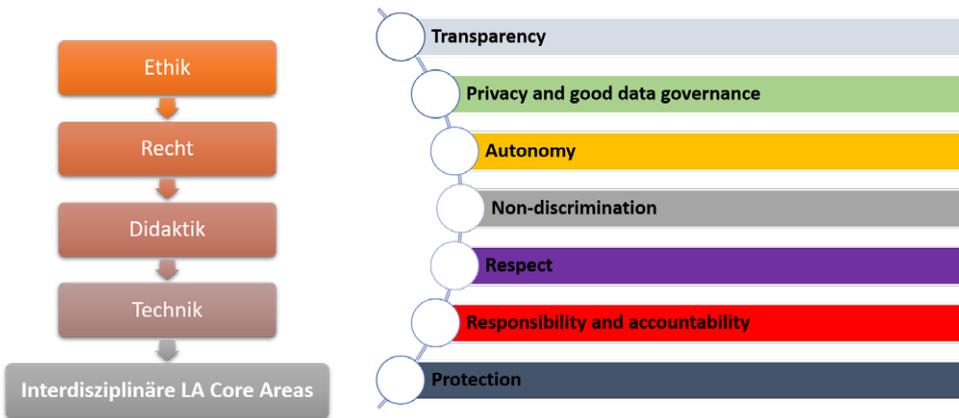


Abb. 5: LA Core Areas

Diese sieben Core Areas wurden im Laufe des Projekts durch die Ableitung von Kriterien sowie diese konkretisierenden, operationalisierbaren Indikatoren realisiert, sodass der Transfer der Werte im konkreten Design von LA-Werkzeugen besonders unkompliziert realisiert werden kann (vgl. VELJANOVA et al., 2022; VELJANOVA et al., 2023). Wenn in Zukunft vermehrt LA-Systeme im Hochschulbereich eingesetzt werden sollen, dann müssen datenschutzrechtliche und ethische Aspekte als ein unabdingbarer Bestandteil von Design, Entwicklung und Einführung von LA-Systemen berücksichtigt werden.

5 Conclusio und Diskussion

Der erweiterten Definition von LA folgend, wurden im Beitrag einerseits neu entwickelte Dashboards- und Learning-Analytics-Ansätze vorgestellt, die Studierende sowohl in ihrem Lern- als auch in ihrem Studierverhalten unterstützen können. Andererseits wurden die hochschuldidaktische Einbettung sowie ethische und datenschutzrechtliche Rahmenbedingungen diskutiert.

Zusammenfassend lässt sich argumentieren, dass der Einsatz von LA-Tools auf Ebene der Lehrveranstaltung von Begleitmaßnahmen, angefangen bei Qualifizierungsmaßnahmen bis hin zu projektbasierter Umsetzung, unterstützt und in das jeweilige didaktische Konzept eingebettet werden muss.

Beim Einsatz von LA auf Ebene der Lehrveranstaltung hat sich im Projekt eine zwingende Notwendigkeit der passenden Einbettung im didaktischen Konzept gezeigt, die sich mit dem derzeitigen Stand der Forschung deckt. Hier bietet sich zum Beispiel die Kombination von LA-Tools mit dem Flipped-Classroom-Ansatz an. Elementar sind als Basis die visualisiert aufbereiteten Datenspuren der Studierenden zum Zweck der Selbstreflexion des eigenen Lernverhaltens mit der Ausrichtung an den Lernzielen der jeweiligen Lehrveranstaltung. Hier ist anzumerken, dass die Auswahl der Daten, welche zur Visualisierung herangezogen werden, und deren Mehrwert kritisch zu reflektieren sind. In weiterer Folge ergibt sich aus der Visualisierung eine didaktische Kommunikation zwischen Lehrenden und Studierenden, welche zur Förderung der Erreichung der Lernziele stattfinden sollte. Hier ist eine Sensibilisierung im Umgang mit der Interpretation von Daten durch Lehrende und Studierende notwendig, um dem Gefühl einer Überwachung entgegenzuwirken und die Selbstbestimmung der Studierenden zu fördern. Zu didaktischen Empfehlungen wurde im Projekt ein Qualifizierungsprogramm entwickelt.

Der Einsatz des Learner's Corner hat auch gezeigt, wie wesentlich es ist, dass nicht nur eine gute technische und optische Umsetzung angestrebt, sondern eine allumfassende Betrachtung unter direktem Einbezug aller betroffenen Stakeholder forciert wird (Co-Design & Co-Creation). Transparenz und Vertrauen in die Anwendung sind die Eckpfeiler, damit die Tools Verwendung finden. Auch zeigt sich, dass es für Lehrende durchaus herausfordernd sein kann, Lehrveranstaltungen LA-adäquat aufzubereiten. Im Projekt wurde der Learner's Corner immer im Zusammenhang mit einem passenden didaktischen Konzept und innerhalb der drei Partneruniversitäten

eingesetzt. Noch nicht untersucht wurde, inwieweit sich der Nutzen des Tools zwischen verschiedenen Lehrveranstaltungstypen unterscheidet. Die Übertragbarkeit auf andere Hochschulen und deren Lehr- und Lernkulturen muss erst in zukünftigen Untersuchungen erforscht werden. Auch die technische Implementierung und Anpassung des Tools an die eigenen Bedürfnisse einer Hochschule bindet Ressourcen, die vor dem Einsatz mitbedacht und zur Verfügung gestellt werden müssen.

Der Einsatz eines in einer Peer-Studienberatung eingebetteten Dashboards zur Rückmeldung des Studienfortschritts mit der Option, die eigenen bereits erbrachten ECTS-Punkte mit denen ähnlicher Studierender darzustellen, wurde von den Studierenden als hilfreich beschrieben und eine theoriekonforme, signifikante und moderate Erhöhung des akademischen Selbstkonzepts und der Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen konnte empirisch ermittelt werden. Anhand der bisher durchgeführten Untersuchungen konnte lediglich festgestellt werden, dass die Kombination der Peer-Beratung mit der Datenvisualisierung zum Studienfortschritt eine positivere Selbsteinschätzung der Studierenden mit sich gebracht hat. Welche Komponenten zu dieser positiveren Einschätzung geführt haben und inwieweit diesen Komponenten ein Wirkungszusammenhang unterstellt werden kann, konnte anhand des eingesetzten Studiendesigns nicht festgestellt werden und muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Des Weiteren soll in Folgestudien untersucht werden, inwieweit die von den Studierenden wahrgenommene subjektive Veränderung auch mit einer Veränderung der Studienleistung einhergeht. Auch ist hinsichtlich der Übertragbarkeit auf andere Hochschulen einschränkend zu erwähnen, dass das Peer-Beratungsangebot bisher nur an der Universität Wien erprobt wurde und hier auf ein umfassendes Pool an bereits qualifizierten, studentischen Mitarbeiter:innen mit Beratungserfahrung zurückgegriffen werden kann.

Um den Transfer von Know-how über die beteiligten Partneruniversitäten hinaus im gesamten deutschsprachigen Hochschulraum zu ermöglichen, wurde im Rahmen des Projekts u. a. ein MOOC (<https://imoox.at/course/lahe>) entwickelt, der die Erkenntnisse aus dem Projekt aufbereitet und übersichtlich darstellt. Im Projekt wurde insbesondere vom Austausch über Disziplinen und Arbeitsbereiche hinweg profitiert, der es auch ermöglicht hat, einen interdisziplinären Kriterienkatalog für vertrauenswürdige LA-Systeme zu entwickeln. Dieser Kriterienkatalog, der Hochschulen als Ausgangspunkt bei der Entwicklung von LA-Systemen dienen soll, wird zusammen mit allen anderen Materialien, Ergebnissen und frei zur Verfügung ste-

henden Ressourcen zum Abschluss des Projekts auf der Webseite (<https://learning-analytics.at/home/>) bzw. im Rahmen der Digital University Hub (<https://www.digitaluniversityhub.eu/>) verlinkt.

6 Literaturverzeichnis

Abeysekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research & development*, 34(1), 1–14.

AI HLEG (2019). High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. Ethics Guidelines for Trustworthy AI. European Commission.

Barreiros, C., Leitner, P., Ebner, M., Veas, E. & Lindstaedt, S. (2023 – in Druck). Students in Focus – Moving Towards Human-Centred Learning Analytics. In *Practicable Learning Analytics*. Springer.

Bartok, L., Hubert, M., Gleeson, R. & Kriegler-Kastelic, G. (2022, 5. September, b). Studierende in ihrem Studienfortschritt datengestützt und individuell unterstützen: Ergebnisse des Pilot-Projekts Peer-Studienfortschrittsberatung an der Universität Wien [Konferenzbeitrag]. In *Annual Science Conference of the National Academy of Sciences*, Klagenfurt, Österreich. <https://oegp2022.aau.at/>

Bartok, L., Hubert, M., Gleeson, R. & Kriegler-Kastelic, G. (2022, 16. September, a) „Ich danke, dass ich endlich darüber reden kann“ – Anliegen verschiedener Studierendengruppen in der datengestützten Peer-Studienfortschrittsberatung an der Universität Wien (Pilotprojekt) [Konferenzbeitrag]. In *17. Jahrestagung der Gesellschaft für Hochschulforschung*, Wien, Österreich. <https://gfhf2022.ihs.ac.at/praesentationen/>

Bishop, J. & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition* (S. 23–1200). <https://doi.org/10.18260/1-2--22585>

Charleer, S., Moere, A. V., Klerkx, J., Verbert, K. & De Laet, T. (2018). Learning Analytics Dashboards to Support Adviser-Student Dialogue. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 389–399.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000a). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000b). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227–268.

De Laet, T., Broos, T., van Staalduinen, J.-P., Ebner, M. & Leitner, P. (2018). Transferring learning dashboards to new contexts: experiences from three case studies. In Conference Proceeding Open Educational Global Conference 2018 (S. 14). Delft, Netherlands.

De Witt, C., Karolyi, H., van Rijn, L., Hanses, M., Frede, N., Grollmuss, L. & Wendling, T. (2022). *IMPACT – Implementierung von KI-basiertem Feedback und Assessment mit Trusted Learning Analytics in Hochschulen*. Change Management, Didaktik für formatives Assessment und Feedback. <https://www.fernuni-hagen.de/bildungswissenschaft/bildungsmedien/forschung/projekte/impact.shtml>

Dickhäuser, O., Schöne, C., Spinath, B. & Stiensmeier-Pelster, J. (2002). Die Skalen zum akademischen Selbstkonzept: Konstruktion und Überprüfung eines neuen Instrumentes. *Zeitschrift für differentielle und diagnostische Psychologie*, 23(4), 393–405.

Drachler, H. & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: It’s a DELICATE issue – a checklist for trusted learning analytics, 89–98. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>

Duval, E. (2012). Learning Analytics and Educational Data Mining. Erik Duval’s Weblog, 30. Januar 2012. <https://erikduval.wordpress.com/2012/01/30/learning-analytics-and-educational-data-mining/>

Ebner, M., Khalil, M. & Wachtler, J. (2017). Chancen und Grenzen von Learning Analytics: Projektergebnisse bzgl. der automatischen Datenerhebung. In C. Zimmermann (Hrsg.), *Dr. Internet – Forschungsbericht zum Projekt* (S. 88–99). Niederschöckl: Verlag Mayer.

Eckerlein, N., Dresel, M., Steuer, G., Foerst, N., Ziegler, A., Schmitz, B., Spiel, C. & Schober, B. (2020). Modelling, assessing, and promoting competences for self-regulated learning in higher education. In *Student Learning in German Higher Education* (S. 165–179). Wiesbaden: Springer VS.

Egger, R. & Hummel, S. (2020). *Stolperstein oder Kompetenzstufe. Die Studieneingangsphase und ihre Bedeutung für die Wissenschaftssozialisation von Studierenden*. Wiesbaden: Springer VS.

Europäische Kommission, Generaldirektion Kommunikationsnetze, Inhalte und Technologien (2019). Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/22710>

Floridi, L. (2018). Soft ethics: Its Application to the General Data Protection Regulation and Its Dual Advantage. *Philosophy and Technology* 31, 163–167.

Foerst, N. M., Klug, J., Jöstl, G., Spiel, C. & Schober, B. (2017). Knowledge vs. action: discrepancies in university students' knowledge about and self-reported use of self-regulated learning strategies. *Frontiers in Psychology*, 8, 1288.

Gosch, N., Andrews, D., Barreiros, C., Leitner, P., Staudegger, E., Ebner, M. & Lindstaedt, S. (2021). Learning Analytics as a Service for Empowered Learners: From Data Subjects to Controllers. *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (S. 475–481). <https://doi.org/10.1145/3448139.3448186>

Handke, J. (2015). Shift Learning Activities – vom Inverted Classroom Mastery Model zum xMOOC. In N. Nistor & S. Schirlitz (Hrsg.), *Digitale Medien und Interdisziplinarität: Herausforderungen, Erfahrungen, Perspektiven* (S. 113–123). Münster u.a.: Waxmann.

Hansen, J., Rensing, C., Herrmann, O. & Drachsler, H. (2020). Verhaltenskodex für Trusted Learning Analytics. Version 1.0. Entwurf für die hessischen Hochschulen. <https://doi.org/10.25657/02:18903>

Hochschulforum Digitalisierung. (2015). Diskussionspapier – 20 Thesen zur Digitalisierung der Hochschulbildung, Arbeitspapier Nr. 14. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.

Hummel, S. (2021). Learning Analytics – Ein hochschuldidaktisches Begleitprogramm zur prozessorientierten Lernunterstützung. *FNMA-Magazin*, 2, 21–24. https://www.fnma.at/content/download/2305/magazine_download/2021-02.pdf

Ifenthaler, D. (2015). Learning analytics. In J. M. Spector (Hrsg.), *Encyclopedia of educational technology* (Bd. 2, S. 447–451). Thousand Oaks: CA.

- Leitner, P., Ebner, M., Ammenwerth, E., Andergassen, M., Csanyi, G., Gröblinger, O., Kopp, M., Reichl, F., Schmid, M., Steinbacher, P. & others.** (2019). Learning analytics: Einsatz an österreichischen Hochschulen. <https://www.fnma.at/content/download/1896/8814>
- Little, C.** (2015). The flipped classroom in further education: literature review and case study. *Research in post-compulsory education*, 20(3), 265–279.
- Lipp, S., Dreisiebner, G., Leitner, P., Ebner, M., Kopp, M. & Stock, M.** (2021). Learning Analytics – Didaktischer Benefit zur Verbesserung von Lehr-Lernprozessen? Implikationen aus dem Einsatz von Learning Analytics im Hochschulkontext. *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, 40, 1–31. https://www.bwpat.de/ausgabe40/lipp_et_al_bwpat40.pdf
- Long, P. & Siemens, G.** (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30. <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>
- Nolda, S.** (2001). Autonomie. In R. Arnold, S. Nolda & E. Nuissl (Hrsg.), *Wörterbuch Erwachsenenpädagogik* (S. 37). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Pardo, A. & Siemens, G.** (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 438–450.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L.** (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54–67.
- Scharle, Á. & Szabó, A.** (2000). Learner autonomy: a guide to developing learner responsibility. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schwendimann, B. A., Rodríguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L.P., Boroujeni, M.S., Holzer, A., Gillet, D. & Dillenbourg, P.** (2017). Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522>
- Sclater, N. & Bailey, P.** (2018). Code of practice for learning analytics. Jisc. <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics>
- Sedrakyan, G., Mannens, E. & Verbert, K.** (2018). Guiding the choice of learning dashboard visualizations: Linking dashboard design and data visualization concepts. *Journal of Visual Languages & Computing*. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2018.11.002>

Slade, S. & Prinsloo, P. (2013). Learning Analytics – ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57, 1509–1528. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>

Slade, S. & Tait, A. (2019). *Global guidelines: Ethics in learning analytics*. International Council for Open and Distance Education (ICDE).

Thaler, B., Schubert, N., Kulhanek, A., Haag, N. & Unger, M. (2021). Prüfungs-inaktivität in Bachelor- und Diplomstudien an Universitäten. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/6030/13/ihs-report-2021-thaler-schubert-et-al-pruefungsinaktivitaet.pdf>

Van Barneveld, A., Arnold, K. E. & Campbell, J. P. (2012). Analytics in higher education: Establishing a common language. *EDUCAUSE learning initiative*, 1(1), I–II.

Veljanova, H., Barreiros, C., Gosch, N., Staudegger, E., Ebner, M. & Lindstedt, S. (2022). Towards Trustworthy Learning Analytics Applications: An Interdisciplinary Approach Using the Example of Learning Diaries. In *HCI International 2022 Posters: 24th International Conference on Human-Computer Interaction*, HCII 2022, Virtual Event, June 26–July 1, 2022, Proceedings, Part III (S. 138–145). Cham: Springer International Publishing.

Veljanova, H., Barreiros, C., Gosch, N., Staudegger, E., Ebner, M. & Lindstedt, S. (im Erscheinen 2023). Operationalising transparency as an intergal value of Learning Analytics systems – From ethical and data protection to technical design requirements. In *25th International Conference on Human-Computer Interaction*, HCII 2023,

Zimmerman, B. J. (1990) Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25, 3–17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of self-regulation*. Academic Press (S. 13–39). <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>

Autor:innen



Mag.^a Larissa BARTOK, BSc. || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Augasse 2–6, A-1090 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

larissa.bartok@univie.ac.at



Mana-Teresa DONNER, MSc MA BSc BA || Universität Graz, Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft || Merangasse 70, A-8010 Graz

<https://erziehungs-bildungswissenschaft.uni-graz.at/de/>

mana.donner@uni-graz.at



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Martin EBNER || Lehr- und Lern-technologien || Münzgrabenstraße 36/I, A-8010 Graz

<https://elearning.tugraz.at>

martin.ebner@tugraz.at



Mag.^a Nicole GOSCH || Universität Graz, Institut für Rechtswissenschaftliche Grundlagen, Fachbereich Recht und IT || Universitätsstraße 15/C1, A-8010 Graz

<https://rewi-grundlagen.uni-graz.at/de/institut/recht-und-it/>

nicole.gosch@uni-graz.at



Mag. Daniel HANDLE-PFEIFFER || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstr. 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

daniel.pfeiffer@univie.ac.at



Mag.ª Dr.ª Sandra HUMMEL || Universität Graz, Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft || Merangasse 70, A-8010 Graz

<https://erziehungs-bildungswissenschaft.uni-graz.at/de/>

sandra.hummel@uni-graz.at



Mag.ª Gisela KRIEGLER-KASTELIC || University of Vienna, Center for Teaching and Learning || Augasse 2-6, A-1090 Vienna

<https://ctl.univie.ac.at/>

gisela.kriegler@univie.ac.at



Dipl.-Ing. BSc Philipp LEITNER || Lehr- und Lerntechnologien || Münzgrabenstraße 36/I, A-8010 Graz

<https://elearning.tugraz.at>

philipp.leitner@tugraz.at



Tiantian Tang, BA MA || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstr. 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

tiantian.tang@univie.ac.at



Hristina VELJANOVA, MA || Universität Graz, Institut für Rechtswissenschaftliche Grundlagen, Fachbereich Recht und IT || Universitätsstraße 15/C1, A-8010 Graz

<https://rewi-grundlagen.uni-graz.at/de/institut/recht-und-it/>

hristina.veljanova@uni-graz.at



Mag. Christoph WINTER || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstr. 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

christoph.winter@univie.ac.at



Mag.ª Dr.ª Charlotte ZWIAUER || Universität Wien, Center for Teaching and Learning || Universitätsstr. 5, A-1010 Wien

<https://ctl.univie.ac.at/>

charlotte.zwiauier@univie.ac.at

Shabnam TAUBÖCK¹, Anna SCHÖFECKER, Karl LEDERMÜLLER,
Maria KRAKOVSKY, Sukrit SHARMA, Markus REISMANN,
Christian Gregor MARSCHNIGG, Gerhard MÜHLBACHER, Julia SPÖRK,
Michael SCHADLER & Gabriel WURZER (Wien)

PASSt – Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement

Zusammenfassung

Hochschulen haben zunehmendes Interesse daran, den Studienerfolg ihrer Studierenden analysieren und quantifizieren zu können. In diesem Zusammenhang versucht das Projekt PASSt – Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement – einen Rahmen für die empirische Analyse und Vorhersage des Studienerfolgs herzustellen: Studenten- und Studiendaten werden in eine generische Datenstruktur importiert, auf die Machine Learning und Simulationen angewendet werden. Die beiden wichtigsten Ergebnisse der Anwendung dieser Ansätze sind eine Vorhersage des Studienerfolgs und eine Strukturanalyse von Lehrplänen, die zur Verbesserung der Studienbedingungen für Studierende genutzt werden können. Das Framework verfügt darüber hinaus über eine zusammenfassende Visualisierung, die eine einfache Interpretation und Nutzung der Ergebnisse für die Curriculumsplanung ermöglicht.

Schlüsselwörter

Studierbarkeit, Studienerfolg, Machine Learning, Simulation, Visualisierung, Prognose, Datenschutz

¹ E-Mail: shabnam.tauboeck@tuwien.ac.at



PASSt – Predictive Analytics Services for Study success management

Abstract

Universities are continuously striving to understand and quantify their students' study success. In this context, the PASSt project – Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement – seeks to develop a framework for the empirical analysis and prediction of student success. To this end, student and study data is imported into a generic data structure, to which machine learning and simulation are then applied. This framework produces two key results – a forecast of study success and a structural analysis of curricula – which can be used to improve study conditions for students. In addition, the framework offers an intuitive summarising visualisation tool that allows for easy interpretation and use of the results for curricular planning.

Keywords

studyability, study success, machine learning, simulation, visualisation, prediction, information privacy

1 Einführung

Universitäten erheben im Rahmen ihrer Aufgaben eine Menge an Daten, die nicht nur für die Abwicklung der Studien bzw. den universitären Alltag von Relevanz sind, sondern auch zur Verbesserung der Studierbarkeit und des individuellen Studienerfolgs der Studierenden herangezogen werden können.

Eine entsprechende Auswertung der Daten erforderte bis jetzt Expert:innenwissen, nicht nur weil die Art der Abfrage über Data Warehouse sowie Datenbanken rein technisch herausfordernd ist, sondern auch weil jede Universität eine andere Organisation und Struktur – und damit verknüpft ein individuelles Datenmodell – aufweist. Das Projekt PASSt („Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement“) vereint die individuellen Datenmodelle jeder Universität in einer gene-

rischen Datenstruktur (vgl. Abb. 1: oben; siehe Abschnitt 3). Auf dieser aufbauend werden Auswertungen hinsichtlich *Studierbarkeit* und *Studienerfolg* durchgeführt. Diese werden erstmals an verschiedenen Universitäten entlang eines einheitlichen, angeleiteten Vorgehens (vgl. Abb. 1: Mitte sowie Abschnitt 4, „Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement“) – unter Rücksichtnahme auf die Unterschiede in den Daten – mit einem hochwertigen Standard etabliert. Die dabei gewonnenen Resultate können Studienverantwortlichen und Universitätsleitungen sowie potenziell auch Studierenden anschließend auf einfach zugängliche Weise zur Verfügung gestellt werden (z. B. interaktives Web-Portal, Reports, integriert mit individuellem Datensystem der Universität; vgl. Abb. 1: unten bzw. vgl. mit Abschnitt 5, „Nutzungsorientierte Präsentation“).

Das Expert:innenwissen ist nach wie vor entscheidend für den erfolgreichen Einsatz der hier entwickelten Modelle – denn trotz generisch angelegter Datengrundlage und variablem Modelldesign gibt es keine „one-fits-all“ Lösung, es bedarf immer noch einer finalen Kalibrierung. Die in PASSt entwickelten Tools liefern eine Fülle an Ergebnissen – wesentlich für die korrekte Interpretation derselbigen ist dabei ein grundlegendes Verständnis der jeweiligen Hochschule, bspw. auf Ebene des Studienangebots (wie sind Studien aufgebaut, was sind spezielle Spezifika), ein Verständnis der Datenstruktur in der Hochschule (wie ist die Datenstruktur der Hochschule aufgebaut) sowie ein Verständnis über das eingesetzte Instrument (z. B. welche Daten zur Prognose/Simulation herangezogen wurden, wie diese Daten in Modelle übersetzt wurden [und was dabei die Vereinfachungen waren], ob Resultate qualitativ oder quantitativ zu verstehen sind) erforderlich.

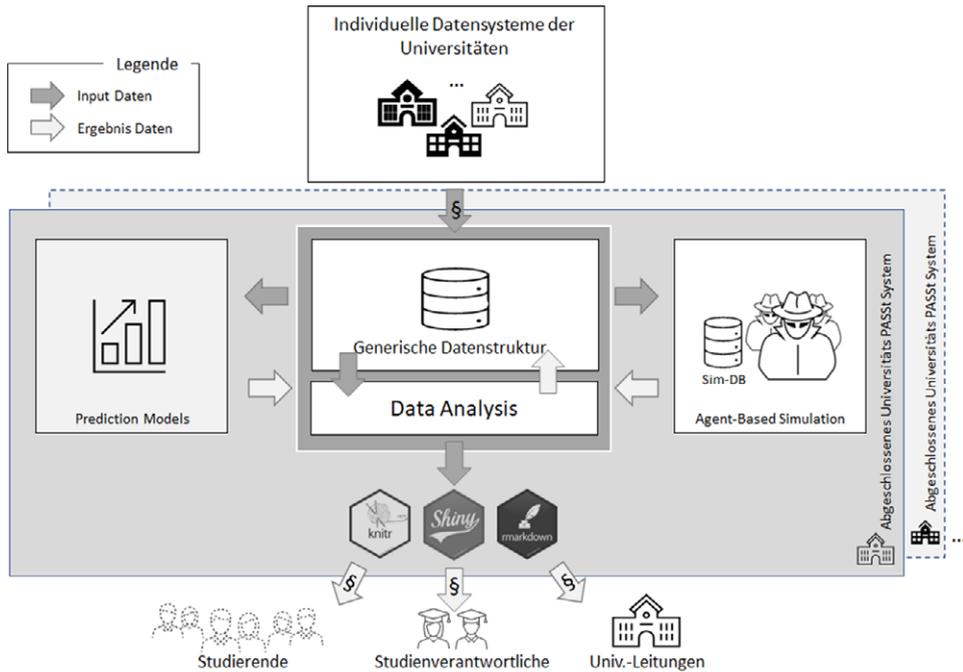


Abb. 1: Das PASSt Framework auf einen Blick

Der rechtliche Rahmen um PASSt wird, wie auch bei anderen Learning-Analytics-Projekten, primär durch das Datenschutzrecht gebildet. Soweit rechtliche Spielräume bestehen, soll ein solches Projekt dennoch ethischen Grundsätzen Genüge tun. Beiden Aspekten – sowohl dem rechtlichen als auch dem ethischen – wurde deshalb während der gesamten Projektlaufzeit, intensive Beachtung geschenkt. Die einzelnen Projektbestandteile (Daten, Abfragen sowie Präsentationsmethoden) wurden im Hinblick auf den aktuellen rechtlichen Rahmen in Österreich untersucht (siehe „Rechtlicher Rahmen“ in Abschnitt 6). Auf dieser Grundlage wird ein Katalog an Maßnahmen und zwingend zu beachtenden Kriterien ausgearbeitet, welcher auch über die Grenzen des Projekts hinaus für andere Ansätze mit demselben Ziel herangezogen werden kann (ebd.).

2 Hintergrund

Das Projekt PASSt wurde im Rahmen des Förderprogramms „Digitale und soziale Transformation“ des Österreichischen Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung finanziert. Erklärtes Ziel ist, Studierende unter Berücksichtigung unterschiedlicher soziodemografischer und privater Rahmenbedingungen (soziale Herkunft, Erwerbstätigkeit, Betreuungspflichten etc.) bestmöglich bei der Absolvierung des Studiums – durch Einsatz von Prognosemodellen, Indikatoren und Planungswerkzeugen – zu unterstützen. Neben Methoden aus dem Bereich Predictive (Learning) Analytics sollen auch Methoden zur Maßnahmengenerierung sowie Simulation eingesetzt werden. Im Kern geht es bei diesen Maßnahmen um die Verbesserung der *Studierbarkeit* als Voraussetzung für die Förderung des *Studien Erfolgs* (vgl. SPÖRK et al., 2021, S. 167f., sowie ZUCHA et al., 2020, S. 11). Das ist auch deshalb relevant, weil die Finanzierung von Universitäten mit einem Indikator verbunden ist, der mit Studienerfolg und Studierbarkeit im weiteren Sinne verbunden ist. Dieser Indikator wird als „Prüfungsaktivität“² bezeichnet.

Darüber hinaus ist PASSt auch mit einem zweiten Projekt (Learning Analytics – Studierende im Fokus) über einen inhaltlichen Cluster verbunden (siehe auch <https://learning-analytics.at/learning-analytics-cluster>). Im Rahmen dieses Clusters werden Fortschritte in den Projekten ausgetauscht und ein Wissenstransfer ermöglicht. Des Weiteren wird über eine Arbeitsgruppe zum Design von Vorhersagemodellen sichergestellt, dass es zu keinen Doppelentwicklungen kommt. Im Rahmen der Zusammenarbeit des Projektclusters werden Erfahrungen im Zusammenhang mit der Erstellung von Erklärungs- und Prognosemodellen für die Vorhersage des Studien Erfolgs publiziert (BARTOK et al., 2023 [i.E.]).

2 Prüfungsaktive Studien werden in der österreichischen Wissensbilanz (BGBl. II Nr. 97/2016, §2.A.6) als Bachelor-, Diplom- und Masterstudien definiert, in denen im Studienjahr mindestens 16 ECTS-Punkte oder positiv beurteilte Studienleistungen im Umfang von acht Semesterstunden erbracht werden.

3 Generische Datenstruktur

Um eine einheitliche Auswertung der derzeit an den Universitäten existierenden Daten in puncto Studierende und deren Studien zu ermöglichen, wurde im Projekt eine gemeinsame, generische Datenstruktur definiert. Diese kann prinzipiell auch von nicht am Projekt teilnehmenden Universitäten befüllt werden. Die Datenstruktur wird an jeder Universität dezentral als Datenbank gehalten und auch nur dort befüllt, wodurch es zu keinem wechselseitigen Datenaustausch³ kommt. Die Datenstruktur gliedert sich in die folgenden Tabellen (vgl. mit Abb. 2):

Daten Studierende. Enthält pseudonymisierte Daten zu Alter, Geschlecht, Herkunft, Bildungshintergrund sowie außeruniversitären Nebentätigkeiten und Betreuungspflichten von Studierenden.

Daten LV. Enthält die Beschreibung zu jeder Lehrveranstaltung (LV), welche in einem bestimmten Semester (z. B. 2022W) angeboten wurde; dazu zählen eine eindeutige ID⁴, ein Titel sowie der Umfang in ECTS sowie Semesterwochenstunden.

3 D. h. die Quelldaten werden weder zwischen den (teilnehmenden) Universitäten noch nach oben hin mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung kommuniziert

4 Bei uns wird die ID – also die Einheit, die einer LV entspricht, „Inhaltsklammer“ genannt, weil manche Universitäten unter Umständen auch mehrere Kurse unter einer Klammer (bspw. wegen sehr hoher Nachfrage parallel organisierte Lehrveranstaltungen des gleichen Fachs) zusammenfassen und die inhaltlich einheitlichen Lehrveranstaltungen als Lehreinheit zusammenfassen. Die Inhaltsklammer kann somit als Klammer um die inhaltlich gleichen Lehrveranstaltungen definiert werden.

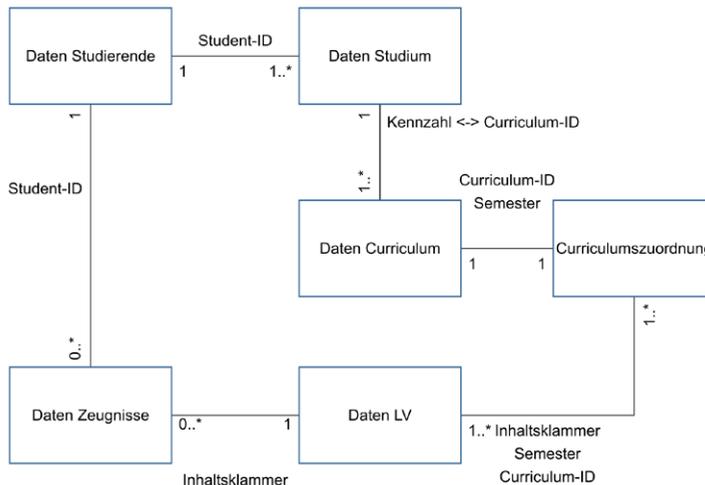


Abb. 2: Zusammenhang zwischen den Tabellen der generischen Datenstruktur

Daten Curriculum. Beschreibt einen Studienplan zum Stand eines bestimmten Semesters (z. B. 2022W), den Typ (Bachelor, Master, Diplom, Doktorat, Erweiterungsstudium) sowie seine Charakteristik (Ist Lehramt? Gibt es eine Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP)? Sprache).

Curriculumszuordnung. Ordnet eine LV einem oder mehreren Curricula zu (1:n-Beziehung). An diese Zuordnung werden auch etliche Daten angehängt, die spezifisch für die Rolle des Fachs in dem benannten Curriculum gelten: Studienplan-Typ (Pflicht-, Wahl- oder Freifach), empfohlenes Stoffsemester, allfällige Voraussetzungen für das Fach (Prüfungsketten, StEOP).

Daten Studium. Entspricht der Belegung eines Curriculums durch Studierende (1:n-Beziehung); für jedes solches Studium werden hier individuelle Metadaten pro Student:in (z. B. Beginnsemester, Aufnahmeverfahren StEOP-Absolvierung, Studienabschluss oder -abbruch) geführt.

Die generische Datenstruktur ist für eine gemeinsame Vorgehensweise bei der Auswertung notwendig; einzelne Applikationen können diese Datenstruktur entweder

direkt verwenden (z. B. nutzungsorientierte Präsentation [Abschnitt 5]), oder sie leiten aus der generischen Datenstruktur eigene Daten ab (z. B. eigene Datenschnittstelle für Prediction [Abschnitt 4.1], Simulationsdatenbank für die agentenbasierte Simulation [mittig in Abb. 1 bzw. Abschnitt 4.2]). In letzterem Fall kann auch eine Rückführung von den applikationsspezifischen Resultaten zurück in die generische PASSt Datenstruktur erfolgen.

4 Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement

Der Bereich Evaluierung an Hochschulen bezieht sich längst nicht mehr nur auf einzelne Lehrveranstaltungen, Prüfungen, Programme oder den Lifecycle der Studierenden. Seit einigen Jahren werden die Studierenden in den Fokus gerückt und Hochschulen sind zunehmend daran interessiert, den Studienerfolg ihrer Studierenden besser zu verstehen und empirisch zu quantifizieren. Mit verbesserter und differenzierterer Wissenslage fällt es leichter, interne Maßnahmen und Handlungen zu setzen, um vielfältige Ziele zu begründen, zu unterstützen und zu erreichen.

Basierend auf Prognosemodellen können neben der Vorhersage des individuellen Studienabbruchrisikos (BEAULAC & ROSENTHAL, 2018) oder der Darstellung der individuellen Studierbarkeit und der Diversitätsgerechtigkeit eines Studienprogramms (BUSS, 2019) auch externe Faktoren – wie die Koppelung der Universitätsfinanzierung an das Aktivitätsniveau der Studierenden bei den Zielen – mitberücksichtigt werden.

Black-Box-Modelle, wie die im folgenden Abschnitt präsentierten Machine-Learning-Ansätze, liefern akkurate Ergebnisse in der Vorhersage abhängiger Variablen, sind jedoch gleichzeitig in Bezug auf die Erklärbarkeit der Wichtigkeit und inneren Zusammenhänge zwischen Modellvariablen eingeschränkt (vgl. MOLNAR, 2022). Ergänzend können auch White-Box-Ansätze, wie die im weiteren Verlauf präsentierte Agent-Based-Simulation (ABS; siehe z. B. WILENSKY & RAND, 2015) eingesetzt werden. Diese bieten zwar wenig akkurate Ergebnisse als Black-Box-Modelle, sind aber von ihren inneren Regeln her komplett transparent gehalten. Fundamental ist hierbei, dass es kein Entweder-oder gibt; beide Ansätze haben ihre

Anwendungsbereiche innerhalb der zugrundeliegenden Fragestellung. Werden sie aufeinander aufbauend angewendet, ergibt sich ein ausbalanciertes Bild hinsichtlich Nachvollziehbarkeit und Genauigkeit. Im gegenständlichen Fall liefert die ABS eine Sicht auf strukturelle Defizite innerhalb eines Curriculums (z. B. zu wenig Durchsatz durch zu wenig Ressourcen oder zu geringe Erfolgsraten), ohne dass die dabei simulierten Studierenden 1:1 auf die realen Studierenden pro LV übertragbar wären. Machine Learning wird im Gegenzug dazu herangezogen, sehr präzise Leistungsprognosen zu erstellen, die auf einer Vielzahl individueller Faktoren und deren Verknüpfung untereinander basieren.

4.1 Prediction Models

Fragestellungen zum Aktivitätsniveau, zur Studierbarkeit, zur Studienaktivität oder zu diversen Abbruchrisiken können mithilfe von Prognose- und Beschreibungsmodellen, wie sie in der multivariaten Statistik häufig angewandt werden, zielgerichtet analysiert und beantwortet werden. Durch die Analyse der Wichtigkeit einzelner Einflussfaktoren, den Fokus auf die Relevanz der Variablen und die Komplexitätsreduktion, wo dies ohne nennenswerte Informationsverluste geschehen darf, wird versucht, Zusammenhänge zu erklären und zu beschreiben, Entwicklungen werden prognostiziert und die Anwendungen in den Modellen versuchen, Entscheidungsgrundlagen zu liefern (STOETZER, 2020, S. 151f.). Regressions- bzw. Prognosemodelle werden verwendet, um unterschiedliche Fragestellungen zu beantworten, wie beispielsweise:

- Welche Studierenden haben erhöhtes Risiko hinsichtlich eines Studienabbruchs oder Prüfungsinaktivität?
- Welche Faktoren beeinflussen diese Risiken?
- Welche Faktoren bedingen bzw. hemmen einen zügigen Studienfortschritt?
- Wie identifizieren wir relevante Zielgruppen für Serviceleistungen?
- Welche Zielgruppen haben spezifischen Unterstützungsbedarf?

4.1.1 Die statistische Modellierung von Studienerfolg in PASSt

Um Studienerfolg (in ECTS-Punkten oder Prüfungsaktivität) zu modellieren, werden unterschiedliche Regressionsmodelle und andere Ansätze aus dem Bereich des Machine Learning verwendet, die dabei helfen, komplexe Sachverhalte als Modell formal beschreibbar und/oder prognostizierbar zu machen. Klassische Ansätze wie OLS-Regressionen, generalisierte additive Modelle oder logistische Regressionen werden dabei ebenso angewandt (siehe z. B. KREMPKOW, 2020). Diese sind etwa die in Kapitel 4.1.3 vorgestellten Ansätze Random Forests, Gradient Boosting Machine-Modelle oder Support Vector Machine. Die Modelle werden pro Studiengang und Studienjahr berechnet, das Modell mit den besten Vorhersagewerten wird für die Modellierung automatisiert ausgewählt und die Ergebnisse werden dargestellt. Dabei wird folgendermaßen vorgegangen.

4.1.2 Teilung des Datensatzes

Basierend auf den Daten aus einem vergangenen Studienjahr wird der Gesamtdatensatz randomisiert und in einen Trainings- und Validierungsdatsatz (Verhältnis 70 % : 30 %) geteilt. Im Trainingsdatensatz wird das Modell trainiert. Mittels Validierungsdatsatz bewertet das Modell automatisiert seine eigene Leistung. Daten des vorherzusagenden Studienjahres werden eingegeben, die Prüfungsaktivität oder der Studienerfolg wird prognostiziert.

4.1.3 Automatisierte Wahl des besten Regressionsverfahrens

Startend mit **klassischen** linearen bzw. logistischen **Regressionsen** werden in den Methoden zwei weitere Verallgemeinerungen von klassischen Regressionsmodellen verwendet. Generalisierte additive Modelle (gam) identifizieren automatisch geeignete Transformationen der Prädiktoren. Diese Modelle können nichtlineare und nicht-monotone Beziehungen zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen berücksichtigen. Auch die **(boosted) logistische Regression** wird durch eine Verallgemeinerung des linearen Modells erreicht. Sie dient zur Vorhersage einer nominalskalierten (dichotomen) abhängigen Variable durch mehrere unabhängige Variablen. Die vorherzusagende Variable in diesen Modellen ist die Prüfungsaktivität, die bei unseren Daten die Ausprägungen 0 oder 1 hat. Die Schätzung der Regressionsparameter findet üblicherweise über sogenannte Maximum-Likelihood-Schätzungen

unter Zuhilfenahme eines iterativen Algorithmus statt. Bei diesem Supervised-Machine-Learning-Verfahren werden innerhalb des Trainingsdatensatzes Studien mit der Ausprägung prüfungsaktiv bzw. prüfungsinaktiv versehen. Diese Klassifikation passiert im Lernalgorithmus, der ein Modell generiert, welches die Kennzeichnung für weitere Punkte (aus dem Evaluierungsdatenset) vornimmt. Im davon getrennten Evaluierungsdatenset werden falsch klassifizierte Datenpunkte identifiziert und unterschiedlich stark gewichtet (boosting), um eine gute Anpassung für neue Daten zu erzielen (SCHAPIRE, 1990; BURKOV, 2019). Für das Boosting wird der **Logit-Boost**-Algorithmus von FRIEDMAN et al. (2000) verwendet.

Die Methode **Random Forest** (ebenso eine Supervised-Machine-Learning-Methode) (BREIMAN, 2001) kombiniert eine Vielzahl an Entscheidungsbäumen⁵, um die neuen Daten vorherzusagen. Dabei gibt es einige sogenannte Bäume, die das Ergebnis korrekt vorhersagen, andere, die nicht korrekt sind. Durch die Kombination und das Training, welches parallel über einen Algorithmus bei der Erstellung geschieht, sagen alle Bäume zusammen sehr gut geschätzte Ergebnisse vorher. Wichtig ist, dass die Bäume untereinander eine sehr niedrige Korrelation aufweisen. Dadurch sollen sich Schwächen der einzelnen Entscheidungsbäume durch unterschiedliche Zufallsstichproben und unterschiedliche Zufallsteilmengen an Prädiktoren bei jeder Verzweigung ausgleichen. Gleichzeitig wird auch das Risiko des Overfittings (Überanpassung an die Trainingsdaten) minimiert.

Gradient-Boosting-Machine-Modelle (gbm) basieren ebenfalls auf Entscheidungsbäumen, welche jedoch sequenziell unter Verwendung von Informationen aus den vorherigen Bäumen aufeinander aufgebaut werden. Während bei Random Forests viele unterschiedliche Bäume für die finale Prognose herangezogen werden, die gegenseitig ihre Schwächen ausgleichen, wird im Gradient-Boosting-Machine-Modell jeder neue Baum so gebaut, dass der Prognosefehler aus dem vorherigen Baum im neuen Baum geringer ist. Diese Methode erzielt bei unserem Beispiel gemeinsam mit dem „LogitBoost“ die beste Treffsicherheit.

Die **Support Vector Machine** (svmLinear) versucht, Objekte mithilfe von Trennungslinien oder -ebenen zu teilen und die Daten so zu separieren. Diese Ebenen

5 Entscheidungsbäume stellen Entscheidungsregeln dar, sie bestehen aus einem Wurzelknoten, auf den weitere Knoten mit jeweils mindestens zwei Blättern folgen. Die Knoten stellen jeweils eine Entscheidungsregel, die Blätter die Ausprägungen (ja oder nein) dar.

werden so gewählt, dass der Abstand zwischen den verschiedenen Klassen maximiert wird. Im 2-dimensionalen Bereich wird eine Trennlinie gezogen, im 3-dimensionalen Bereich eine Trennfläche eingezeichnet und bei 4 oder mehr Dimensionen eine sogenannte Hyperplane. Durch die Anwendung des Kernel-Tricks lässt sich die Methode auch bei nicht-linearen Entscheidungsgrenzen einsetzen: Hierfür werden die Trennungsvektoren in eine zusätzliche Dimension transformiert. Verglichen mit den anderen Methoden ist die Treffsicherheit in diesem Beispiel mit der Methode etwas niedriger.

4.1.4 Ergebnisse der Regressionsverfahren

Zum besseren Verständnis der Regressionsverfahren wurden zwei Plots angefertigt (Abb. 3): Im Importance Plot (Abb. 3 oben) ist erkennbar, welche Variablen für die Prognosen von Prüfungsaktivität unter Verwendung des GBM entscheidend sind. Die Darstellung entlang des standardisierten Regressionskoeffizienten bei der Modellierung von Studienerfolg [ECTS] (Abb. 3 unten) zeigt für die lineare Regression darüber hinaus, welche Variablen signifikanten Einfluss auf den Studienerfolg haben.

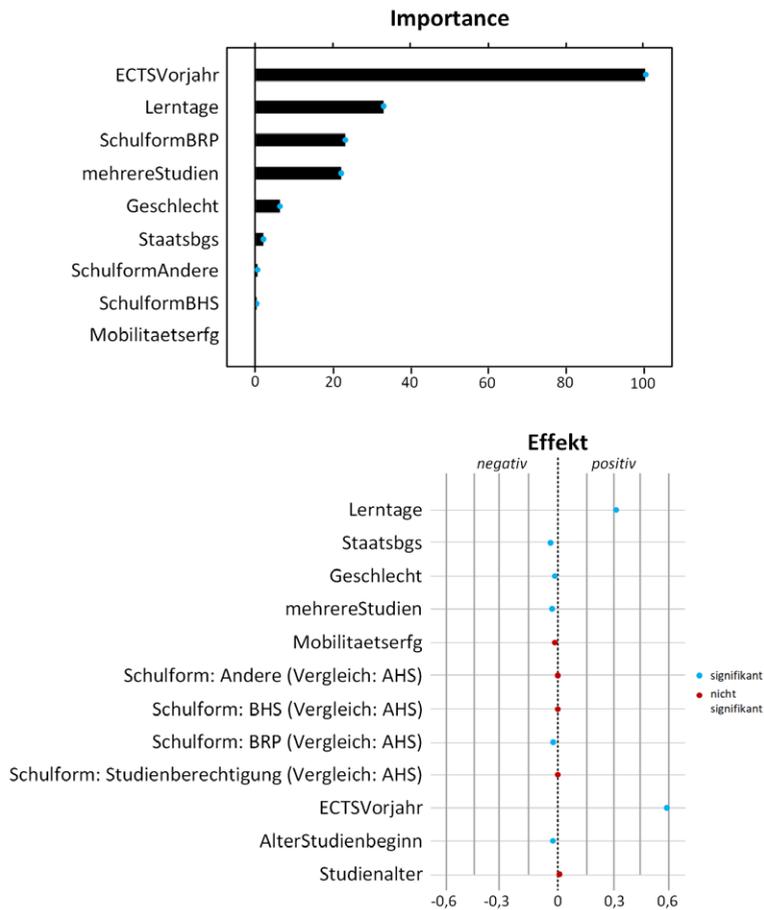


Abb. 3: Plots: (oben) Wichtigkeit von Variablen (unten) Einfluss auf Studienerfolg; vgl. BARTOK et al., 2021

Die größte Rolle für die gute Prognose spielen in diesem Beispiel die ECTS-Punkte aus dem vorgehenden Studienjahr, doch auch die Intensität der Verwendung der Lernplattform (hier als Lerntage bezeichnet) hat starken Einfluss. Jene Studierende, welche die Berufsreifeprüfung ablegten, und die Information, ob mehrere Studien gleichzeitig besucht werden, beeinflussen die Prognoseergebnisse. Hingegen scheinen die Staatsbürgerschaft, das Geschlecht oder ob vor dem Studium eine allgemeine oder berufsbildende höhere Schule besucht wurde, weniger relevant zu sein. In der Grafik ist ersichtlich, dass die Variable Mobilitätserfahrung, die die Absolvierung eines Auslandssemesters darstellt, als nicht wichtig einzustufen ist, was, ebenso wie die anderen Variablen zwischen den Studienprogrammen und Personengruppen, die in der Stichprobe sind, variiert.

Wie bereits erläutert, wird über die beste Methode zur Prognose die Prüfungsaktivität des neuen Studienjahres vorhergesagt. Dies kann in anonymer Weise passieren, wenn sich die Fragestellung zum Beispiel auf Bereiche bezieht, in denen die Hochschule nach Verbesserungspotenzial sucht. Bei manchen Fragestellungen liefert bereits die deskriptive Analyse des Studienerfolgs interessante Einblicke, andere Fragestellungen können besser mittels Entscheidungsbäumen oder Clusteranalysen erörtert werden. Im Rahmen der rechtlichen Voraussetzungen können aus technischer Sicht auch personalisierte Prognosen über den Studienerfolg erstellt werden.

4.2 Agent-Based Simulation

In der agentenbasierten Simulation eines Studiums (WURZER et al., 2022) werden „virtuelle Studierende“ entsprechend den im Vorfeld analysierten (Winter/Sommer-) Beginnzahlen generiert⁶, anschließend wird deren Fortschreiten durch das Studium simuliert. Genauer gesagt werden „virtuelle Studierende“ in Form von *Agenten* (aktiver Teil der Simulation) repräsentiert, welche eine bestimmte Anzahl an ECTS in Pflicht-, Wahl- und Freifächern absolvieren müssen, um ein Studium abzuschließen. Die *tatsächliche Studienleistung pro Semester* ergibt sich dabei (a.) aus einer im

6 Die Generierung erfolgt komplett anonym; aus dem historischen (pseudonymisierten) Studierendenvolumen wird im Zuge der Kalibrierung die Verteilung von für die Simulation wichtigen Merkmalen ermittelt, anschließend wird in der Simulation ein komplett neues Studierendenvolumen mit derselben Merkmalsverteilung in der gewünschten Zahl erzeugt.

Vorfeld kalibrierten durchschnittlichen Anzahl an ECTS, welche pro Semester geleistet werden können (siehe links in Abb. 4), (b.) einer prognostizierten Anzahl an ECTS, welche sich aus den soziodemografischen Parametern der Agenten ergeben (vgl. mit Prognose in Abschnitt 4.1.1), andererseits (c.) steht jeder Agent in Konkurrenz zu anderen Agenten, wenn es um die Belegung der Fächer (passiver Teil der Simulation) geht. Aus dem Zusammenspiel zwischen den Agenten und den zu belegenden Fächern ergibt sich ein dynamisches System, in dem mögliche Handlungsfelder (Engpässe/Flaschenhalse, limitierendes Studienverhalten) aufgezeigt und mittels Veränderung der Parameter einer Lösung zugeführt werden können (z. B. Änderung des Studienplans, siehe rechts in Abb. 4).

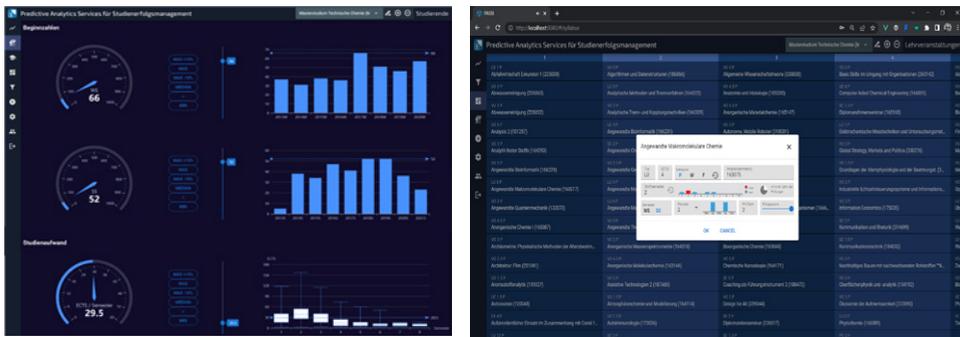


Abb. 4: Simulation: (links) Einstellung von Parametern [Anzahl Studienbeginnende WS/SS, durchschnittliche Leistung in ECTS/Semester] (rechts) Studienplan mit Detailansicht zu Fach (Semester/Periode/Kapazität/...)

Die zu belegenden Fächer bilden die *Ressourcen* der Simulation: Aus der Prüfungshistorie je Studium wird – egal ob es sich beim betreffenden Fach um ein Pflicht-, Wahl- oder Freifach handelt – eine Kapazität an Prüfungsplätzen je Semester errechnet. Agenten können ein Fach genau dann belegen, wenn es noch freie Prüfungsplätze gibt und dieses Fach im betreffenden Stoffsemester angeboten wird. Das Stoffsemester wird wahlweise (a.) statisch hinterlegt, oder (b.) ebenfalls durch eine im Vorfeld vollzogene Kalibrierung bestimmt (Verteilung von Erstprüfungen auf Stoffsemester je Fach). Nachprüfungen sind vom Stoffsemester ausgenommen, sprich: Studierende können prinzipiell jederzeit misslungene Prüfungen wiederho-

len, es sei denn, es gibt keine freien Prüfungsplätze. In diesem Fall werden die Agenten zur Warteschlange des Fachs hinzugefügt und dürfen je nach gewählter Prüfungsstrategie (Parameter) vor etwaigen Erstbelegenden die Prüfung nachmachen. Tritt eine durchgängige Überbelegung (durch zu wenig Kapazität oder hohe Anzahl an Wiederholenden) in einem oder mehreren Fächern auf, so werden diese als Flaschenhalse markiert.

Das Thema Studierbarkeit kann nun durch (1.) Beeinflussung der Prüfungskapazitäten bei den jeweiligen Fächern, (2.) Verschiebung in ein anderes Semester sowie (3.) Einflussnahme auf die Anzahl der Beginnenden geschehen. Des Weiteren wird die Sensitivität (bzw. vice versa die Resilienz) eines gegebenen Studienplans gegenüber Veränderungen der Anzahl an Beginnenden aus dem Unterschied zwischen minimaler und maximaler Auslastung jedes Fachs errechnet (Details dazu in 4.2.1). Studienverzögerungen können zudem mittels der vonseiten der Agenten verzeichneten Agentenhistorie (ähnlich einem Logbuch aller Antritte) genauer eingegrenzt werden; es ergibt sich damit auch eine potenzielle Kausalitätskette aus verzögerten Antritten, welche longitudinal über alle Agenten verglichen werden können.

4.2.1 Technische Details

Die Agentensimulation hält ihre Daten in einer eigenen Datenbank, welche im ersten Schritt (Kalibrierung) aus der generischen PASSt Datenstruktur befüllt wird. Nach diesem Schritt wird eine Validierung vorgenommen, um die Plausibilität der kalibrierten Daten zu gewährleisten (z. B. Beginnzahlen). Die Daten stehen dann für die Parametrisierung zur Verfügung. Es können sowohl Beginnzahlen als auch Studienleistung in ECTS für ein spezifisches Studium eingestellt werden; diese Durchschnittszahlen können weiters durch ECTS-Berechnung mittels Prognose über die soziodemografischen Charakteristika der virtuellen Agenten (= generierten Studierenden) errechnet werden. In der Simulation werden anschließend mittels einer Variation der eingestellten Parameter (= „Parameter Sweep“) mehrere Durchläufe gemacht, um auf eine Aussage hinsichtlich Durchsatz (Abschlüsse je Semester) und Länge (Anzahl an Semestern pro Abschluss) des Studiums zu kommen; durch Vergleich zwischen errechneten Minima und Maxima in den Resultaten kann auf die Sensibilität geschlossen werden. Die Ergebnisse werden weiters im Zuge einer Validierung den historischen Daten gegenübergestellt. Die aufbereitete Ausgabe erfolgt

mittels Datentransformation, welche auf die nutzungsorientierte Visualisierung (siehe nächster Abschnitt) zurechtgeschnitten ist.

5 Nutzungsorientierte Präsentation

Wie in Abb. 1 (unten) dargestellt, gibt es drei Hauptzielgruppen für die Anwendung von PASSt: Studierende⁷, Studienverantwortliche sowie die Universitätsleitung. Dazu kommen etliche Sichten, die je nach Anwendungsfall, variieren. Um ein einheitliches Aussehen des Info-Cockpits zu gewährleisten, wurde ein Portal geschaffen, in dem die einzelnen Datenbestände aus dem PASSt-Projekt zusammengefasst und nach Studienrichtung sowie Zeitraum gefiltert werden können:

Überblick: Die in der generischen Datenstruktur hinterlegten Tabellen (vgl. Abschnitt 3) werden direkt auf der Hauptseite des Portals angezeigt (vgl. Abb. 5). Hierzu zählen die Anzahl an Beginnenden/Abschlüssen/Abbrüchen und Fortmeldung pro Jahr, Studienleistung (0–3; 4–7; 8–15; 16–39; 40+ ECTS); weitere, mögliche Sichten sind: die durchschnittliche Studienlänge in Semestern, Anzahl (positiv/negativer) Prüfungen.

⁷ Aufgrund Reduktion des Projektumfangs wird auf die Zielgruppe der Studierenden im Projekt nur teilweise eingegangen.



Abb. 5: Überblicksdarstellung (Konzept): Visualisierung der generischen Datenstruktur nach Studierenden [Beginner:innen, Abbrecher:innen, Fortgemeldet, Absolvent:innen] sowie Prüfungsleistung je Semester [ECTS]

Prognose/Regression (vgl. Abschnitt 4.1): Eine Darstellung der prognostizierten Studienleistung pro Studium [ECTS] kann als Dichteverteilung (Abb. 6: unten) präsentiert werden. Weiters können Konfidenz und Fehlerwerte der Prognose angezeigt werden (Abb. 6: oben), um eine Einschätzung ihrer Güte zu erlauben.

Simulation (vgl. Abschnitt 4.2): Eine Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Simulation kann interaktiv und pro Studium gezeigt werden (Abb. 7); weiters kann die Simulation als Planungstool geöffnet werden, um Veränderungen am Studienplan vorzunehmen und deren Einflüsse zu visualisieren (Abb. 4: rechts).

Weitere Implementierungen und Anwendungen im Cockpit umfassen Features wie bspw. den Export von Reports, um Ergebnisse auch über die direkte Anwendung hinaus (bspw. in Meetings) nutzbar machen zu können.

6 Rechtlicher Rahmen und Ethik

6.1 Einleitung

Wie bereits eingangs erwähnt, unterliegt das Projekt einer laufenden rechtlichen und ethischen Begleitung, damit von Beginn an mögliche Risiken eingeschätzt und proaktiv Maßnahmen zu deren Eindämmung ergriffen werden können. Ziel der Begleitung ist die Sicherstellung der Einhaltung des rechtlichen und ethischen Rahmens sowie die Ableitung transferierbarer Erkenntnisse.

6.2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Problemfelder

Die Identifikation und Analyse der datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen für die Verarbeitung von Studierendendaten sind eine zentrale Forschungsaufgabe im Rahmen des Projekts.

Universitäten verfügen naturgemäß über Studierendendaten. Sie dürfen sie aber nur für festgelegte, eindeutige und legitime Zwecke erheben und nicht in einer mit diesen Zwecken nicht zu vereinbarenden Weise weiterverarbeiten (Art. 5 Abs. 1 lit. b DSGVO). Die Grundlage für die Erhebung und (Weiter-)Verarbeitung dieser Daten bilden einerseits die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und das österreichische Datenschutzgesetz (DSG), andererseits die hochschulrechtlichen spezifischen Regelungen des Universitätsgesetzes (UG) und des Bildungsdokumentationsgesetzes (BildDokG 2020).

Je nach Zweck und den damit einhergehenden Use Cases ist zu prüfen, ob eine mit den ursprünglichen Zwecken vereinbare Weiterverarbeitung der Studierendendaten vorliegt oder ob zur Gewährleistung der Rechtmäßigkeit der Verarbeitung ein anderer Rechtfertigungsgrund für diese Verarbeitung einschlägig sein muss, wobei insbesondere an die Gründe der Einwilligung oder einer einschlägigen (unionalen oder staatlichen) Rechtsvorschrift zu denken ist (Art. 6 Abs. 4 DSGVO).

6.3 Datenschutz durch Pseudonymisierung

Aus Performancegründen und zur erhöhten Sicherheit werden die Daten durch jede Universität in eine jeweils separate Datenbank importiert. Im Zuge dessen werden die Daten zunächst pseudonymisiert.

Zu Beginn des Projekts wurde auch eine Anonymisierung angedacht, weil eine agentenbasierte Simulation nicht unbedingt eine Rückführbarkeit auf eine bestimmte Person benötigt, sondern ihre Berechnung mit anonymen bzw. anonymisierten Daten durchführt. Im Gegensatz dazu ist jedoch für einige andere Use Cases oder Methoden, wie eine angedachte Regressionsanalyse, die Rückführbarkeit gerade auch für Überprüfung der Vorhersagequalität sinnvoll.

Zur Verdeutlichung und zum besseren Verständnis dessen kann folgendes Beispiel betrachtet werden: Es findet eine Betrachtung der Kohorte „RE“ zum Zeitpunkt X und eine Vorhersage der Prüfungsaktivität für $X1(p)$ statt. Um eine Verifizierung für $X1(p)$ zu erlangen, ist es notwendig, auf die reale Kohorte für $X1$ zugreifen zu können. Dies dient einerseits zur Feststellung der Prüfungsaktivität dieser Kohorte, andererseits bildet dies eine essenzielle Kontrollfunktion für das PASSt-Tool. Ein fortlaufendes Monitoring und gegebenenfalls Anpassungen der Modelle und Methoden sind wesentliche Kernelemente jeder Anwendung und daher sinnvollerweise vorzusehen.

Die Anonymisierung unterscheidet sich von der Pseudonymisierung insofern, als die (Studierenden-)Daten bei Ersterem ausnahmslos anonym sein sollen, womit diese anonymisierten Daten im weiteren Prozess nicht mehr einer Person zugeordnet werden können. Damit wird der Personenbezug dauerhaft ausgeschlossen (ROSS-NAGEL & SCHOLZ, 2000; LEITNER, MAYRHOFER & STADLBAUER, 2022). Pseudonymisierung hingegen wird definiert als „die Verarbeitung personenbezogener Daten in einer Weise, dass die personenbezogenen Daten ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person zugeordnet werden können, sofern diese zusätzlichen Informationen gesondert aufbewahrt werden und technischen und organisatorischen Maßnahmen unterliegen, die gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten nicht einer identifizierten oder identifizierbaren natürlichen Person zugewiesen werden“ (Art. 4 Z. 5 DSGVO).

Aus datenschutzrechtlicher Sicht gilt die Pseudonymisierung unter anderem als eine geeignete technische und organisatorische Maßnahme im Sinne des Art. 32 DSGVO.

Das bedeutet, dass die Pseudonymisierung als eine zentrale Standardmaßnahme zur Gewährleistung der Sicherheit der Verarbeitung angesehen werden kann. Dieser erste Verarbeitungsvorgang der Pseudonymisierung dient dem sogenannten Grundsatz der Datenminimierung nach Art. 5 Abs. 1 lit. c DSGVO, wonach Daten dem Zweck angemessen und erheblich sowie auf das notwendigste Maß beschränkt sein müssen. Erwägungsgrund 28 DSGVO zufolge soll die Anwendung der Pseudonymisierung die Risiken der betroffenen Person senken und die Verantwortlichen oder Auftragsverarbeiterinnen und Auftragsverarbeiter bei der Einhaltung der Datenschutzpflichten unterstützen. Weiters ist zu bemerken, dass es keine Verpflichtung der DSGVO gibt,⁸ eine Pseudonymisierung von personenbezogenen Daten durchzuführen. Diese Maßnahme wurde von den beteiligten Universitäten als Verantwortliche gesetzt, da die Verarbeitungssicherheit von hoher Relevanz ist. Im weiteren Projektverlauf wird ein allgemeiner rechtlicher Rahmen erstellt werden, der als Handlungsempfehlung für einen Roll-out dient.

6.4 Ethik: Code of Practice

Zusätzlich zur Einhaltung des rechtlichen Rahmens soll (und darf) auch die ethische Dimension eines Vorhabens im Bereich Learning Analytics nicht außer Acht gelassen werden. Daher ist Ziel des begleitenden ethischen Arbeitspakets ein daraus resultierender „Code of Practice“, der einen Anhaltspunkt für den Umgang mit Studierendendaten einerseits für ein Roll-Out, andererseits aber für eine Erweiterung der Funktionen bieten soll.

Um ein großes Spektrum an Wissen dafür generieren zu können, wurde zusätzlich zur Berücksichtigung der einschlägigen Literatur eine interdisziplinäre Herangehensweise in der Art gewählt, dass nicht nur potenzielle Anwender:innen der Universitätsverwaltung und Curriculakommission bereits Feedback einbringen konnten, sondern auch Expert:innen aus den Bereichen des Antidiskriminierungsrechts, der Bildungsforschung und der Didaktik sowie dem Bereich des „Secure Systems“. Die Erkenntnisse und Ergebnisse dessen werden entsprechend aufberei-

⁸ Art 32 Abs 1 DSGVO sieht die Pseudonymisierung nur als eine der technischen und organisatorischen Maßnahmen an, die ein dem Risiko angemessenes Schutzniveau gewährleisten sollen.

tet und als „Code of Practice“ den Projektpartnern zur Verfügung gestellt. Darin werden die wesentlichen Gesichtspunkte aus ethischer Sicht dargestellt, sodass bei entsprechenden Anwendungen eine fundierte Abwägungsentscheidung durch die betroffenen Stellen gewährleistet werden kann.

7 Schlussbetrachtung und Ausblick

Mit dem Projekt PASSt (TU Wien, WU Wien, JKU Linz) wird derzeit auf Basis einer generischen Datenstruktur eine Prognose von Studienerfolg mittels Machine Learning und eine Auswertung von Studierbarkeit mittels agentenbasierter Simulation erprobt. Parallel dazu wird ein begleitender Maßnahmenkatalog angefertigt, der die rechtlichen und ethischen Rahmenbedingungen für den Einsatz des Projekts – auch für einen künftigen Einsatz an weiteren Universitäten – möglich machen soll.

Die Übertragbarkeit der Projektergebnisse – nicht aber der gegenseitigen Austausch von Daten zwischen den Universitäten – wird durch die beschriebenen Applikationen zur Visualisierung und Prognose sowie der Curriculumsplanung ermöglicht: Die Übertragbarkeit ist auf mehreren Ebenen gegeben. Inhaltlich: Es könnten durch die einheitliche Datenstruktur unterschiedliche Studien an verschiedenen Standorten über eine gemeinsame Metrik verglichen werden bzw. ergeben sich durch die Verwendung desselben Datenmodells auch vergleichbare Prognosen. Besonders sinnvoll ist so ein Vergleich im Fall gemeinsamer Studien mehrerer Universitäten (z. B. Lehramt), da somit ein übergreifendes Gesamtbild geschaffen und das Lehrangebot jeder einzelnen Universität innerhalb solcher Verbundstudien geschärft werden kann. Technisch: die zur Entwicklung verwendeten Open-Source-Lösungen helfen anderen Universitäten dabei, die Projektergebnisse (im Sinne der technischen Infrastruktur) zu implementieren, auf die eigenen Bedürfnisse, über das gemeinsame Projektziel hinaus, maßzuschneidern und weiterzuentwickeln. Prozessual: Es gibt mehrere Diskussionen, im Rahmen des Projekts, aber auch im Rahmen des gemeinsamen projektübergreifenden Clusters (bspw. im Rahmen von Workshops), mit Kolleg:innen anderer Hochschulen in Austausch zu treten. Auch hier könnte eine Verwertbarkeit der Projektergebnisse implementiert werden – dieser Verwertungsstrang (also prozessual) befindet sich aber derzeit noch in der frühen Konzeptionsphase.

8 Literaturverzeichnis

- Bartok, L., Gleeson, R. & Krieglner-Kastelic, G.** (2021). The impact of individual factors on definitions of academic success at an Austrian University. *Studierbarkeit und Studienerfolg: Zwischen Konzepten, Analysen und Steuerungspraxis*, 4, 119.
- Bartok, L., Spörk, J., Gleeson, R., Krakovsky, M. & Ledermüller, K.** (2023 [i.E.]). *Handreichung zu Erfahrungen bei der Anwendung unterschiedlicher Machine Learning Ansätze in Prognosemodellen zum Studienerfolg*.
- Beaulac, C. & Rosenthal, J. S.** (2018). Predicting university students' academic success and choice of major using random forests. *ArXiv e-prints*. <https://arxiv.org/abs/1802.03418v1>
- Breiman, L.** (2001). Random forests. *Machine learning*, 45(1), 5–32.
- Burkov, A.** (2019). *Machine Learning kompakt: Alles, was Sie wissen müssen*. Luxemburg: MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
- Buß, I.** (2019). The relevance of study programme structures for flexible learning: an empirical analysis. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 14(3), 303–321.
- Friedman, J., Hastie, T. & Tibshirani, R.** (2000). Additive logistic regression: a statistical view of boosting (with discussion and a rejoinder by the authors). *The annals of statistics*, 28(2), 337–407.
- Krempkow, R.** (2020). Determinanten der Studiendauer – individuelle oder institutionelle Faktoren? Sekundärdatenanalyse einer bundesweiten Absolvent(inn)enbefragung. *Zeitschrift für Evaluation*, 19(1), 37–63.
- Leitner, P., Mayrhofer, M. & Stadlbauer, M.** (2022). Datenschutzrechtliche Aspekte der Nutzung von Krankenhausinformationssystemen für Forschungszwecke. *Zeitschrift für Technikrecht (ZTR)*, 4(4), 207–222.
- Molnar, C.** (2022). *Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models Explainable (2nd Edition)*. ISBN 9798411463330 (Taschenbuch). <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book>
- Roßnagel, A. & Scholz, P.** (2000). Datenschutz durch Anonymität und Pseudonymität – Rechtsfolgen der Verwendung anonymer und pseudonymer Daten. *Multi-media und Recht (MMR)* 3(12), 721–729.
- Schapire, R. E.** (1990). The strength of weak learnability. *Machine learning*, 5(2), 197–227.

Spörk, J., Ledermüller, K., Krikawa, R., Wurzer, G. & Tauböck, S. (2021). Analyse von Studierbarkeit mittels Prognose und Simulationsmodellen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 16(4), 163–182. <https://doi.org/10.3217/zfhe-16-04/09>

Stoetzer, M. W. (2020). *Regressionsanalyse in der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung. Bd. 2.* Berlin, Heidelberg: Springer.

Wilensky, U. & Rand, W. (2015). *An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo.* Cambridge, Ma.: MIT Press.

Wurzer, G., Reismann, M., Marschnigg, C., Dorfmeister, A., Tauböck, S., Ledermüller, K. & Spörk, J. (2022). PASSt-A: Agent-based student analytics aimed at improved feasibility and study success. *IFAC-PapersOnLine*, 55(20), 361–366.

Zucha, V., Zaussinger, S. & Unger, M. (2020). Studierbarkeit und Studienzufriedenheit. Zusatzbericht der Studierenden-Sozialerhebung 2019. Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS).

Autor:innen



Dipl.-Ing. Dr. Shabnam TAUBÖCK || TU Wien, Zentrum für strategische Lehrentwicklung || Karlsplatz 13, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

shabnam.tauboeck@tuwien.ac.at



Mag. Anna SCHÖFECKER, LL.B. || JKU Linz, LIT Law Lab und Institut für Verwaltungsrecht und Verwaltungslehre || Altenberger Straße 69, A-4040 Linz

www.jku.at

anna.schoeffer@jku.at



Dr. Karl LEDERMÜLLER || WU Wien, Evaluierung & Qualitätsentwicklung || Welthandelsplatz 1, A-1220 Wien

www.wu.ac.at

karl.ledermueller@wu.ac.at



Mag. Maria KRAKOVSKY || WU Wien, Evaluierung & Qualitätsentwicklung || Welthandelsplatz 1, A-1220 Wien

www.wu.ac.at

maria.krakovsky@wu.ac.at



Sukrit SHARMA, BSc || TU Wien, Information Technology Solutions || Operngasse 11, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

sukrit.sharma@tuwien.ac.at



Markus REISMANN || TU Wien, Studienbezogenes Daten- und Projektmanagement || Karlsplatz 13, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

markus.reismann@tuwien.ac.at



Christian Gregor MARSCHNIGG, BSc || TU Wien, Studienbezogenes Daten- und Projektmanagement || Karlsplatz 13, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

christian.marschnigg@tuwien.ac.at



Mag. Gerhard MÜHLBACHER || JKU Linz, Qualitätsmanagement & Berichtswesen || Altenberger Straße 69, A-4040 Linz

www.jku.at

gerhard.muehlbacher@jku.at



Julia SPÖRK, MA || WU Wien, Evaluierung & Qualitätsentwicklung || Welthandelsplatz 1, A-1220 Wien

www.wu.ac.at

julia.spoerk@wu.ac.at



Ing. Michael SCHADLER || TU Wien, Information Technology Solutions || Operngasse 11, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

michael.schadler@tuwien.ac.at



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Gabriel WURZER || TU Wien, Zentrum für strategische Lehrentwicklung || Karlsplatz 13, A-1040 Wien

www.tuwien.ac.at

gabriel.wurzer@tuwien.ac.at

Martin BAUMGARTNER¹ (Wien), Christian FAZEKAS (Graz), Klaus-Martin SIMONIC (Graz), Christian VAJDA (Graz), Katrin MICHLMAYR-BRAND (Innsbruck), Gernot LECAKS (Graz), Katharina STEININGER-KAAR (Linz), Clemens GANGL (Wien) & Georg DORFFNER (Wien)

Projekt „Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin“

Zusammenfassung

Die Digitalisierung verändert alle Lebensbereiche und damit auch die Anforderungen an zukünftige Ärztinnen und Ärzte. In einem gemeinsamen Ansatz haben interuniversitäre und interdisziplinäre Arbeitsgruppen der österreichischen öffentlichen medizinischen Universitäten und Fakultäten Ausbildungselemente zur Digitalisierung in der Medizin entwickelt. In einem ersten Schritt wurden diese Elemente als Wahlfächer implementiert, die nach einer Evaluierungsphase in die Curricula integriert werden. Zukünftige Ärzt:innen erhalten damit eine Basiskompetenz für den für Patient:innen nutzbringenden Einsatz digitaler Werkzeuge.

Schlüsselwörter

Digitale Medizin, Digitalisierung, interuniversitäre Zusammenarbeit, Medizinische Ausbildung, Digitale Kompetenzen, Curriculum

1 E-Mail: martin.baumgartner@meduniwien.ac.at



The “Digital Skills, Knowledge and Communication for Medical Students” project

Abstract

Digitisation is changing all areas of life, including the requirements for future physicians. In a joint approach, interuniversity and interdisciplinary working groups at Austrian public medical universities and faculties have developed training elements on digitisation in medicine. As a first step, these elements have been introduced as elective subjects, which will be evaluated before being integrated into the curricula. Future physicians will thus acquire fundamental skills in utilising digital tools to benefit patient care.

Keywords

digital health, digitisation, interuniversity cooperation, medical education, digital skills, curriculum

1 Einleitung

Digitalisierung hat im medizinischen Bereich schon lange Einzug gehalten. In Österreich wurde 2005 die e-Card, zur Patienten-Identifikation über das Internet, eingeführt. Der Rollout für die österreichweite Patientenakte (ELGA) startete 2015. Entscheidungssysteme auf Basis künstlicher Intelligenz kommen laufend auf den Gesundheitsmarkt (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2022). Für den sich immer stärker abzeichnenden Mitarbeitermangel in der medizinischen Betreuung werden Pflegeroboter als Lösungsmöglichkeit diskutiert (AMERICAN COLLEGE OF HEALTHCARE EXECUTIVES, 2022). Als Ergebnis hat sowohl die WORLD HEALTH ORGANIZATION (2019) als auch die Europäische Union (EUROPEAN PARLIAMENT, 2021) Digital Health als Top Priorität auf ihre Digitale Agenda gesetzt. In Österreich wurde im gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan (BMBWF, 2019) die digitale Transformation und ihre aktive Gestaltung als ein Systemziel (Systemziel Nummer 7) definiert und als wesentliches Element in den Ent-

wicklungsplänen der Medizinischen Universitäten (beispielhaft MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN, 2022) abgebildet.

Von zukünftigen Ärzt:innen wird erwartet, das notwendige Wissen und die notwendigen Kompetenzen zu haben, um die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Medizin im Sinne des Patientenwohls zu nutzen (RIEDER, 2020). Die medizinischen Universitäten sind somit gefordert, die notwendigen Inhalte zur Digitalisierung in der Medizin zu lehren (MATUSIEWICZ, 2019). Um diese Anforderungen an die medizinischen Universitäten bestmöglich zu erfüllen, haben die Vizerektor:innen für Lehre der medizinischen Universitäten Wien, Graz, Innsbruck und der medizinischen Fakultät JKU Linz, unter der Leitung der Medizinischen Universität Wien, das Projekt „Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin“ angestoßen (BMBWF, 2020).

Ziel dieses Projektes ist die gemeinsame Entwicklung von Lehrinhalten und Lehrmaterialien, um die notwendigen digitalen Fertigkeiten (Digital Skills), das notwendige Wissen um digitale Abläufe (Knowledge) und den Einfluss der Digitalisierung auf die Ärzt:in-Patient:in-Kommunikation (Communication) zu vermitteln. Die beteiligten Universitäten haben damit die Möglichkeit, im Sinne einer gemeinsamen Toolbox, unter Berücksichtigung ihrer bestehenden Curricula, die für sie passenden Werkzeuge zu nutzen. Diese Publikation beschreibt die bisherigen Entwicklungsergebnisse des Projektes.

2 Organisation und Umsetzung

2.1 Projektdefinition

Das Projektteam setzt sich aus Mitarbeitenden der Medizinischen Universitäten Wien, Graz und Innsbruck und der Medizinischen Fakultät der JKU Linz zusammen, um die unterschiedlichen Perspektiven der beteiligten Universitäten zu berücksichtigen. Die teilnehmenden Universitäten übernahmen die Leitung verschiedener Arbeitspakete. Die Medizinische Universität Wien verantwortet die Gesamtkoordination und leitet die Arbeitspakete rund um die technisch-informatischen Aspekte digitaler Medizin. Die Medizinische Universität Graz leitet die Arbeitspakete für das digitale Ärzt:innen-Patient:innen-Gespräch. Die Medizinische Universität Inns-

bruck leitet die Arbeitspakete zur Digitalisierung im sozialen Kontext. Die medizinische Fakultät der JKU Linz brachte ihr Wissen vom Aufbau des neuen Curriculums der Medizinischen Fakultät ein. Der Projektablauf ist in Abb. 1 dargestellt.

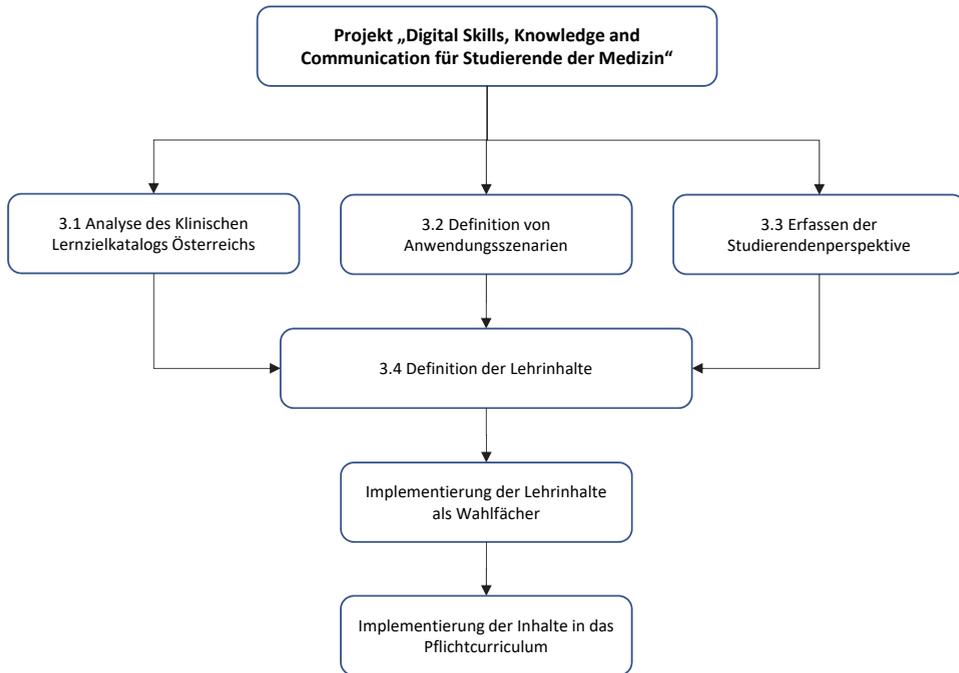


Abb. 1: Projektablauf

Flankierend dazu wurden zwei Symposien organisiert, um über das Projektteam hinaus eine Einführung in das Thema zu bieten. Beim Symposium „Educate Digital Health in Europe“ berichteten Vortragende aus Deutschland, den Niederlanden und aus Finnland über ihre Projektansätze zu Digitalisierung in der Medizin (MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN, 2021a). Beim Symposium „Digitale Medizin und

das Medizincurriculum – wo stehen wir?“ wurden die wesentlichen Punkte der Studierendenumfrage (siehe Kap. 3.3) vorgestellt (MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN, 2021b).

3 Ergebnisse

3.1 Analyse des Klinischen Lernzielkatalogs Österreichs

Im klinischen Lernzielkatalog Österreichs (GRINSCHGL et al., 2020) wurde Digitalisierung in der Medizin im Kapitel „Medizinische Informatik und Biostatistik“ zusammengefasst. Die Stichwortsuche ergab folgende relevante Themen:

- Ärzt:in-Patient:in-Kommunikation in unterschiedlichen Settings (z. B. Telefon)
- Bildverarbeitung (Repräsentation und Visualisierung von bildhaften Daten, Bildbearbeitung und Analyse, Rekonstruktion)
- Datenschutz
- Decision-Support-Systeme
- Elektronische Patient:innenakten (Prinzipien, Inhalt der lebenslangen Gesundheitsakte), multimediale-medizinische Daten
- Klinische Informatik (diagnostisch-therapeutische Dokumentation, Informationsübertragung in der klinischen Routine)/Informationswissenschaft
- Krankenhausinformationssysteme und spezielle klinische Informationssysteme (radiologische Systeme [PACS], Laborinformationssystem [LIS])
- Medizinische Dokumentation (Dokumentation, Klassifikation, Nomenklatur, Terminologie, Standardisierung)
- Zweck und Anwendungsbereiche der biomedizinischen Informatik in den Gesundheitswissenschaften

3.2 Definition von Anwendungsszenarien

Eine interuniversitäre Arbeitsgruppe bestehend aus Mediziner:innen und Informatiker:innen entwickelte in einem Konsensverfahren mit zwei Diskussionsrunden Anwendungsszenarien. Von den Anwendungsszenarien wurden die folgenden digitalen Grundlagen abgeleitet:

- Digitale Speicherung und medizinische Dokumentation
z. B. Ordinationsverwaltung, Krankenhausinformationssystem, ELGA
- Elektronische Verschreibungen und Überweisungen (e-Rezept)
- Mobile Datenerfassung für Spital und Ordination, Dokumentation, Anamnese etc.
- Telekonsultation
z. B. Videokonferenzen mit Patient:innen und/oder Kolleg:innen, Telenotarzt, Online-Videosprechstunde, Teleintensivmedizin
- Digitale Diagnostik
z. B. Befundung von medizinischen Bildern mit Computerunterstützung
- Digitale Therapeutika
z. B. Software für die Intervention, Gamification von Gesundheits-App
- Telemonitoring
z. B. Einsatz von tragbaren Überwachungsgeräten
- Roboter in der Chirurgie
- Roboter in der Pflege
z. B. zum Patient:innentransport
- Augmented Reality, Virtual Reality
z. B. bei Pre-Operations-Planning, während der OP, Visualisierung von OP-Ergebnissen für Patient:innen, in der ärztlichen Weiterbildung und der Lehre
- Automatische Sprach- und Textverarbeitung
- Spannungsfeld Selbstdiagnose und Patient:innenkommunikation
z. B. Apps, „Dr. Google“

3.3 Erfassen der Studierendenperspektive

Unter den Studierenden der österreichischen Medizinischen Universitäten und der Medizinischen Fakultät Linz wurde eine Umfrage durchgeführt, um den Wissensstand, die Einstellungen und Erwartungen der Studierenden zu berücksichtigen (BAUMGARTNER et al., 2022). Die Einladung zur Umfrage wurde an alle 11.978 Studierende der Medizin verteilt, wovon 8,3% an der Umfrage teilnahmen. Die Umfrage umfasste 32 Fragen in der Dimension Wissensstand, 11 Fragen in der Dimension Einstellungen und 3 Fragen zu den Erwartungen der Studierenden.

Basierend auf den Ergebnissen der Studierendenumfrage wurden folgende allgemeine Ansätze für die Implementierung von Digitalisierungsinhalten in der Medizin formuliert (BAUMGARTNER et al., 2022):

- Inhalte zu Grundlagen und Technologie der Digitalisierung sollen am Beginn des Studiums als Teil der vorklinischen Ausbildung gelehrt werden.
- Lehrinhalte zu aktuellen Anwendungen der Digitalisierung sollen als Teil der medizinischen Ausbildungsteile gelehrt werden.
- Inhalte zur Ärzt:innen-Patient:innen-Kommunikation, Ethik und Datensicherheit sollen am Ende des Studiums gelehrt werden.
- Um das Interesse sowohl bei Studierenden als auch bei Lehrenden zu wecken, ist eine „Open Lecture“-Serie mit aktuellen Anwendungen der Digitalisierung in der Medizin empfohlen.

3.4 Definition von Lehrinhalten durch multidisziplinäre Arbeitsgruppen

3.4.1 Digitale Medizin

Den definierten Anwendungsszenarien wurden die für die Ärzt:innen relevanten digitalen Grundlagen zugeordnet. Beispielhaft sind das für die medizinische Dokumentation: Daten, Datenstrukturen, Semantische Repräsentation, Interoperabilität, Aufbau von medizinischen Datenbanken. Die ermittelten digitalen Grundlagen wurden den Dimensionen Wissen und Fähigkeiten zugeordnet. Daraus ergibt

sich ein Vorlesungsteil (Wissen) und ein Übungsteil (Fähigkeiten): An der Medizinischen Universität Wien wurden die zwei Module „Grundlagen der Digitalen Medizin“ (Tab. 1) im Wintersemester 2021/22 und „Anwendungen der Digitalen Medizin“ (Tab. 2) im Sommersemester 2022, im Ausmaß von jeweils zwei Semesterwochenstunden (2 ECTS), als Pilot entwickelt und durchgeführt.

Tab. 1: Inhalte von VO und UE „Grundlagen der Digitalen Medizin“ an der Medizinischen Universität Wien

	VO	UE
Datenstrukturen	2	1
Algorithmen	2	2
Machine Learning/Artificial Intelligence (AI)	3	2
Signale	1	1
Bilder	2	1
Semantische Repräsentation	1	1
Kommunikation/Netzwerke	1	
Regelung	2	1
Robotik	1	1
Visualisierung/Simulation	2	1
Verschlüsselung	1	
Datenschutz, SW als Medizinprodukt	1	

Tab. 2: Inhalte von VO und UE „Anwendungen der Digitalen Medizin“ an der Medizinischen Universität Wien

	VO	UE
Elektronische Gesundheitsakte	2	1
Krankenhausinformationssysteme	1	1
Medizinische Datenbanken	1	2
Taxonomische Klassifikationssysteme	1	1
Wearable Devices und Apps	2	1
Sprachtechnologie	1	1
Decision Support Systems	1	2
Chirurgische Unterstützung	2	2
Assistenzroboter	1	1
Digitale Therapeutika	2	1
Augmented Reality	2	1

COVID19-bedingt wurde die Lehrveranstaltung im Distance-Learning via Webex durchgeführt. Zur begleitenden Evaluierung wurden vier Fragen mit fünfstufiger Likert-Skala entwickelt (Tab. 3). Der Median der Bewertungen war homogen über die unterschiedlichen Inhalte zwei (neu, relevant, verständlich, spannend).

Tab. 3: Evaluierungsfragen „Grundlagen der Digitalen Medizin“ an der Medizinischen Universität Wien

	vollkommen neu	neu	weiß nicht	bekannt	vollkommen bekannt
Sind die Inhalte neu oder bekannt für Sie?					
	sehr relevant	relevant	weiß nicht	eher nicht relevant	nicht relevant
Als wie wichtig bewerten Sie die Inhalte?					
	vollkommen verständlich	verständlich	weiß nicht	unverständlich	vollkommen unverständlich
Wie waren die Inhalte aufbereitet?					
	sehr spannend	spannend	weiß nicht	ermüdend	sehr ermüdend
Wie bewerten Sie den Vortrag?					

Die „Open Lecture“-Serie „Health 4.0 – Digitale Transformation im Gesundheitswesen“ wurde entwickelt, um Studierende und Lehrende auf die vielfältigen Anwendungen der Digitalisierung in der Medizin aufmerksam zu machen. (BAUMGARTNER & DORFFNER, 2022). Für Studierende war die Vortragsreihe als Wahlfach anrechenbar. Dabei stellten wöchentlich wechselnde Expert:innen aus der Forschung, dem klinischen Bereich und der Industrie verschiedene Themen der digitalen Medizin vor und diskutierten Vor- und Nachteile. Die Veranstaltung wurde in einem ersten Schritt im Wintersemester 2021/22 angeboten. Um einen niederschweligen Zugang anzubieten und internationale Expert:innen einbinden zu können, wurde die Veranstaltung im Distance-Learning via Webex geplant. Es meldeten sich 120 Studierende und Mitarbeitende der Universitäten an. Beim zweiten Durchgang im Wintersemester 2022/23 wurde die Vortragsreihe als gemeinsame Lehrveranstaltung der beteiligten Universitäten und Fakultäten, jeweils als eigen-

ständiges Wahlfach der jeweiligen Universität, angeboten. Die Vortragenden setzten sich aus Kliniker:innen und Wissenschaftler:innen der beteiligten Universitäten und aus Vertreter:innen der Industrie zusammen. Die Veranstaltung wurde öffentlich kommuniziert. Es meldeten sich 460 Studierende, Mitarbeitende und Teilnehmer:innen aus dem nichtuniversitären Bereich an. Die Lehrveranstaltung wurde durch eine Fragebogenstudie begleitet. Die Auswertung erfolgt nach Abschluss des Wintersemesters.

3.4.2 Digitales Ärzt:innen – Patient:innen-Gespräch

Die Zielsetzung war, Studierende auf die aktuellen wie zukünftigen kommunikativen Herausforderungen im Bereich der telemedizinischen Versorgung vorzubereiten (CARTWRIGHT et al., 2013; COLEMAN, 2020; PAPPAS & SEALE, 2009).

Im Sommersemester 2021 wurde an der Medizinischen Universität Graz eine erste Pilotlehrveranstaltung im Erweiterungsstudium „Digitalisierung in der Medizin“ zum Thema „Ärztliche Kommunikation im digitalen Setting“ entwickelte (vgl. VOGT et al., 2022). Auf Basis der Rückmeldung der Studierenden erfolgte im Wintersemester 2021/22 die Konzeption eines fachspezifischen Moduls im Studium der Medizin, welches als freies Wahlfach abgehalten wurde.

Das Wahlfach wurde mit Sommersemester 2022 erstmals mit acht Teilnehmer:innen durchgeführt. Es setzt sich aus 3 Modulen, zu je 6 bis 7 Unterrichtseinheiten zusammen. Im ersten Modul werden Grundlagen der klassischen ärztlichen Kommunikation, im zweiten Modul die speziellen Herausforderungen im digitalen Setting vermittelt. Im dritten Modul erfolgt das praktische Üben Studierender mit Schauspielpatient:innen. Die Schauspielpatient:innen gaben danach Feedback zu der Struktur des Gespräches, dem Wahrnehmen von Emotionen, der Schaffung einer günstigen Atmosphäre und eines guten Beziehungsaufbaus sowie der Erhebung sämtlicher wesentlicher Gesundheitsinformationen. Folgende didaktische Methoden wurden verwendet: Rollenspiele, Digital Whiteboard, Videos zur Selbstreflexion, Vorträge, Gruppendiskussionen, Feedbackrunden.

Die begleitende Lehrforschung (vgl. VOGT et al., 2022) umfasste die Aspekte subjektive Einschätzungen der eigenen kommunikativen Kompetenzen, der ärztlichen Rollenausübung, der Patient:innenrolle sowie validierte Instrumente zur Empathie und Einstellung zur ärztlichen Kommunikation und eine erweiterte Lehrveranstal-

tungsevaluation. Durchgeführt wurden die Erhebungen vor, am Ende sowie drei Monate nach der Lehrveranstaltung. Eine Kontrollgruppe von Studierenden anderer Lehrveranstaltungen ergänzte die Erhebung. Für die „Fragen zur subjektiven Einschätzung der Ärzt:in-Patient:in-Interaktion (jeweils Sicht Ärzt:in und Schauspielpatient:in)“ wurden acht Fragen mit sechsstufiger Likert-Skala entwickelt (stimme voll zu ... 1, stimme überhaupt nicht zu ... 6). Hier wurde bei fünf Fragen der Median um einen Wert verbessert, bei drei Fragen war das Umfrageergebnis vor und nach dem Modul unverändert (Tab. 4).

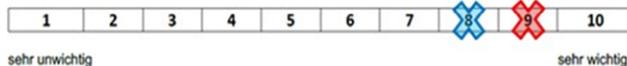
Tab. 4: Fragen zur subjektiven Einschätzung der Ärzt:in-Patient:in-Interaktion (jeweils Sicht Ärzt:in und Schauspielpatient:in)

1	Ich bin in der Lage eine tragfähige Ärzt:in-Patient:in aufzubauen	1	2	3	4	5	6
2	Ich kann die Bedürfnisse und Anliegen der Patient:innen wahrnehmen und adäquat darauf reagieren	1	2	3	4	5	6
3	Es gelingt mir, die Situation aus der Patientenperspektive zu sehen	1	2	3	4	5	6
4	Ich bin in der Lage medizinische Informationen in einer patient:innengerechten Sprache zu vermitteln	1	2	3	4	5	6
5	Es gelingt mir mit den gezeigten Patientenemotionen gut umzugehen	1	2	3	4	5	6
6	Es gelingt mir, die Patientenansichten zu respektieren	1	2	3	4	5	6
7	Ich erlebe mich in meiner Rolle als Ärzt:in kompetent	1	2	3	4	5	6
8	Es gelingt mir Patient:innen zur Kooperation zu motivieren	1	2	3	4	5	6

Für die „Fragen zum Kommunikationstraining im digitalen Setting“ wurden vier Fragen mit 10-stufiger Likert Skala entwickelt (sehr gering/sehr unsicher ... 1, sehr hoch/sehr sicher ... 10). Die Ergebnisse der Umfrage zeigen eine Erhöhung des Medians beim „geschätzten aktuellen theoretischen Wissenstand hinsichtlich der Kommunikation im digitalen Rahmen“ und beim „geschätzten Ausmaß der persönlichen Kompetenz hinsichtlich von Kommunikation im digitalen Setting“ von vier auf acht (Tab. 5).

Tab. 5: Fragen zum Kommunikationstraining im digitalen Setting

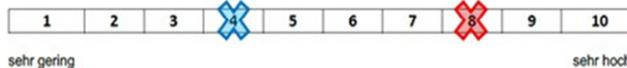
1) Für wie wichtig schätzen Sie ein Kommunikationstraining im digitalen Setting für den späteren Berufsalltag auf folgender Skala von 1 bis 10 ein, wobei 1 für sehr unwichtig und 10 für sehr wichtig steht:



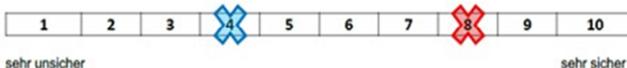
2) Bitte schätzen Sie das Ausmaß Ihrer persönlichen Kompetenz im Kommunizieren in einem digitalen Setting (z.B. Video Call, Videotelefonie, Videokonferenz) auf folgender Skala von 1 bis 10 ein, wobei 1 sehr unsicher und 10 sehr sicher ist:



3) Bitte schätzen Sie Ihren aktuellen theoretischen Wissensstand hinsichtlich der Kommunikation (z.B. Technik, Datenschutz, kommunikative Fähigkeiten) im digitalen Rahmen für eine spätere ärztliche Tätigkeit auf folgender Skala von 1 bis 10 ein, wobei 1 sehr gering und 10 sehr hoch ist:



4) Bitte schätzen Sie das Ausmaß Ihrer persönlichen Kompetenz hinsichtlich von Kommunikation im digitalen Setting für ärztliche Fragestellungen (Videoberatungen, Telemedizin) auf folgender Skala von 1 bis 10 ein, wobei 1 sehr unsicher und 10 sehr sicher ist:



Aufgrund der Ergebnisse wurden theoretische Inhalte zur Kommunikation im digitalen Setting sowie eine Übung mit Schauspielpatient:innen per Videokonferenztool mit Wintersemester 22/23 ins Pflichtcurriculum im zweiten Studienjahr aufgenommen.

3.4.3 Digitalisierung im sozialen Kontext

Digitalisierung ist auch ein gesellschaftlicher Prozess, der weitreichende Auswirkungen auf das Denken und Handeln und somit auf die Lebens- und Arbeitswelt aller Personen hat. Im Zuge der Coronapandemie wurde sichtbar, wie prävalent interessensgeleitete Verbreitung und Dominanz von Themen in den digitalen Medien ist und wie wenig differenziert diese weiterverbreitet werden (BORGES DO NASCIMENTO et al., 2022; TAGHIPOUR, ASHRAFI-RIZI & SOLEYMANI, 2021). Ärzt:innen von morgen spielen eine wichtige Rolle darin, ihren Patient:innen zu helfen, Informationen kritisch zu analysieren und Informationsquellen zu bewerten und zu validieren (BRECHTEL & BAUMANN, 2019).

Dazu wurde an der Medizinischen Universität Innsbruck ein Wahlfach mit 1,5 Semesterwochenstunden entwickelt. Das Wahlfach besteht aus drei Modulen zu je acht Stunden, wobei jedes Modul mit einer Blended Learning Einheit im Selbststudium vorbereitet wird. Der Anwesenheitsteil jedes Moduls wird durch ein Impulsreferat eines externen oder internen Subject Experten eröffnet, gefolgt von gemeinsam in der Gruppe zu erarbeitenden Fallstudien. Der Fokus des Wahlfaches liegt dabei auf der Anwendung des Gelernten im (medizinischen) Alltag. Die erstmalige Durchführung des Wahlfachs ist für Sommersemester 2023 geplant. Nach erfolgter Evaluierung ist vorgesehen, die Ergebnisse in weiterer Folge auch im Rahmen der Personalentwicklung einzusetzen (MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT INNSBRUCK, 2020), sowie die Inhalte in didaktisch angepasster Form einer breiteren Öffentlichkeit als Massive Open Online Course (MOOC) zur Verfügung zu stellen. Hierfür bietet sich die österreichische Bildungsplattform iMooX an.

4 Diskussion

Viele medizinische Universitäten sind noch am Beginn der Implementierung von Lehrinhalten und Lehrformaten zu Digitalisierung in der Medizin. In den betrachteten Umsetzungen in Deutschland (vgl. AULENKAMP et al., 2021) wird der Schwerpunkt auf die Umsetzung als Wahlpflichtfächer, meist als Blocklehrveranstaltung, gesetzt. An der Universität Zürich (UNIVERSITÄT ZÜRICH, 2019) wird Digitalisierung als longitudinaler Schwerpunkt umgesetzt.

Im Projekt werden die verschiedenen Themen wie folgt umgesetzt: Lehrinhalte zu „Digitales Ärzt:innen-Patient:innen Gespräch“ sind als Teil der bestehenden Kommunikationsschulungen geplant. Inhalte zu „Digitalisierung im sozialen Kontext“ werden als Wahlfach umgesetzt. Für die Lehrinhalte zu „Digitale Medizin“ wurde, basierend auf dem WHITE PAPER LEHRE DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT WIEN, 2019, eine longitudinale Umsetzung im Pflicht-Curriculum im Gesamtumfang von zwei Semesterwochenstunden angestrebt. Dazu gab es auch einen intensiven Austausch mit der Medizinischen Hochschule Hannover, die 2019 (BEHRENDTS et al., 2021) einen ähnlichen Ansatz verfolgte.

Die im Projektteil „Digitale Medizin“ angestrebte Umsetzung ist eine Dreigliederung: „Grundlagen der Digitalen Medizin“, „Anwendungen der Digitalen Medizin“ und „klinische Anwendungen der Digitalisierung“. Die „Grundlagen der Digitalen Medizin“ fokussieren auf digitale Grundlagen, die „Anwendungen der Digitalen Medizin“ auf fachübergreifende Grundkonzepte wie z. B. digitale Bildgebung und die „klinischen Anwendungen der Digitalisierung“ auf fachspezifische Anwendungen wie z. B. digitale Bildgebung in der Pathologie. Der in der Diskussion mit den verschiedenen an einer Curriculum-Anpassung beteiligten Gruppen entwickelte Konsens sieht vor, „Anwendungen der digitalen Medizin“ im ersten Studienabschnitt umzusetzen, gefolgt von den „klinischen Anwendungen der Digitalisierung“ als Teil der jeweiligen klinischen fachspezifischen Inhalte. „Grundlagen der Digitalen Medizin“ ist als Wahlpflichtfach im Sinne eines Vertiefungsfaches anzubieten.

Um den digitalen Gedanken auch in der Lehre zu verfolgen, wird als Lehrkonzept „Flipped Classroom“ eingesetzt, womit sich durch die Selbstlernphasen eine vereinfachte Integration in die bestehenden Curricula ergibt. Dazu werden die Lehrinhalte in einer leicht verständlichen animierten Videoserie für die Studierenden aufbereitet. Die Videoserie steht dann zum Selbststudium über die Lernplattform Moodle

zur Verfügung (eine spätere Bereitstellung über die österreichische Bildungsplattform iMooX ist angedacht). An Präsenzterminen werden die in den Videos besprochenen Inhalte diskutiert und Übungen absolviert.

Da informatische Themen der Digitalisierung bisher noch nicht in dieser Tiefe in den Curricula der medizinischen Universitäten verankert waren, sind Lehrende für Grundlagen und Anwendungen der digitalen Medizin mit unterschiedlichen Kompetenzen an den beteiligten Universitäten verfügbar. Die Medizinische Universität Wien bietet ein Masterstudium „Medizinische Informatik“ an. Die Lehrenden des Masterstudiums stellen gemeinsam mit Ärzt:innen mit technischer Vorbildung die notwendigen Kompetenzen zur Verfügung. Die Medizinische Universität Graz greift auf Lehrende des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation sowie auf interessierte Ärzt:innen zurück. An der Medizinischen Universität Innsbruck ist eine Professur zu Digitalisierung in der Medizin in Vorbereitung. Die medizinische Fakultät der JKU Linz greift auf Lehrende des Masterstudiums Medical Engineering zurück.

5 Literaturverzeichnis

American College of Healthcare Executives. (2022). *Top Issues Confronting Hospitals in 2021*. American College of Healthcare Executives. <https://www.ache.org/learning-center/research/about-the-field/top-issues-confronting-hospitals/top-issues-confronting-hospitals-in-2021>. Archiviert unter: <http://web.archive.org/web/20220303194646/https://www.ache.org/learning-center/research/about-the-field/top-issues-confronting-hospitals/top-issues-confronting-hospitals-in-2021>

Aulenkamp, J., Mikuteit, M., Löffler, T. & Schmidt, J. (2021). Overview of digital health teaching courses in medical education in Germany in 2020. *GMS journal for medical education*, 38(4), Doc80. <https://doi.org/10.3205/zma001476>

Baumgartner, M. & Dorffner, G. (2022). Ringvorlesung Health 4.0 – Digitale Transformation im Gesundheitswesen. *Atlas der guten Lehre*. https://gutelehre.at/projekt?tx_gutelehre_default%5Baction%5D=show&tx_gutelehre_default%5Bcontroller%5D=Project&tx_gutelehre_default%5Bproject%5D=1727&cHash=28edc7db6ff739a4614ee415a7845b26. Stand vom 30. Nov. 2022

Baumgartner, M., Sauer, C., Blagec, K. & Dorffner, G. (2022). Digital health understanding and preparedness of medical students: a cross-sectional study. *Medical education online*, 27(1), 2114851. <https://doi.org/10.1080/10872981.2022.2114851>

Behrends, M., Paulmann, V., Koop, C., Foadi, N., Mikuteit, M. & Steffens, S. (2021). Interdisciplinary Teaching of Digital Competencies for Undergraduate Medical Students – Experiences of a Teaching Project by Medical Informatics and Medicine. *Studies in health technology and informatics*, 281, 891–895. <https://doi.org/10.3233/SHTI210307>

Borges do Nascimento, I. J., Pizarro, A. B., Almeida, J. M., Azzopardi-Muscat, N., Gonçalves, M. A., Björklund, M. & Novillo-Ortiz, D. (2022). Infodemics and health misinformation: a systematic review of reviews. *Bulletin of the World Health Organization*, 100(9), 544–561. <https://doi.org/10.2471/BLT.21.287654>

Brechtel, T. & Baumann, A. (2019). *Digitalisierung in der Medizin – Diagnose* YouTube: *Berühmt, glücklich und gesund*. *Gesundheitsökonomie Qual.*, 24, 164–170. <https://doi.org/10.1055/a-0984-6301>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2019). *Der Gesamtösterreichische Universitätsentwicklungsplan 2022–2027*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Steuerungsinstrumente/GUEP.html, Stand vom 1. Dez. 2022.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2020). *Digitale und soziale Transformation. Ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen Universitäten 2020 bis 2024*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Btext%5D=digitalisierungsvorhaben&pub=799, Stand vom 1. Dez. 2022.

Cartwright, M., Hirani, S. P., Rixon, L., Beynon, M., Doll, H., Bower, P., Bardley, M., Steventon, A., Knapp, M., Henderson, C., Rogers, A., Sanders, C., Fitzpatrick, R., Barlow, J., Newman, S. P. & Whole Systems Demonstrator Evaluation Team. (2013). Effect of telehealth on quality of life and psychological outcomes over 12 months (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): nested study of patient reported outcomes in a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*. 346, f653. <https://doi.org/10.1136/bmj.f653>

Coleman, C. (2020). Health Literacy and Clear Communication Best Practices for Telemedicine. *HLRP: Health Literacy Research and Practice*, 4(4), e224-e229. <https://doi.org/10.3928/24748307-20200924-01>

European Parliament. (2021). *Regulation (EU) 2021/522 of the European Parliament and of the Council of 24 March 2021*. Official Journal of the European Union. eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0522&from=DE, Stand vom 1. Dez. 2022.

Food and Drug Administration. (2022). *Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices*. www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-aiml-enabled-medical-devices. Stand vom 28. Nov. 2022.

Grinschgl, A., Ithaler, D., Kresse, A., Lang-Loidolt, D., Müller, Y., Zöbl, M., Anvari-Pirsch, A., Hofhansl, A., Jäger, H., Rieder, A., Zlabinger, G., Loidl, P., Slavitz, B., Prodinger, W., Schrapfeneder, C., Brandstetter, V., Fuchs, S. & Olschewski, A. (2020). *Klinischer Lernzielkatalog Österreichs*. Medizinische Universität Graz, Medizinische Universität Wien, Medizinische Universität Innsbruck, Medizinische Fakultät Linz. ISBN: 978-3-200-06728-8.

Matusiewicz, D., Aulenkamp, J. & Werner, J. A. (2019). Effekte der digitalen Transformation des Krankenhauses auf den Wandel des Berufsbildes Arzt. In J. Klauber, M. Geraedts, J. Friedrich & J. Wasem (Hrsg.), *Krankenhaus-Report 2019*. Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58225-1_8

Medizinische Universität Innsbruck. (2020). *Entwicklungsplan der Medizinischen Universität Innsbruck 2019–2024*. Medizinische Universität Innsbruck. www.i-med.ac.at/recht/docs_rs/2021_02_09-Entwicklungsplan-konsolidierte-Fassung.pdf

Medizinische Universität Wien. (2019). *White Paper Lehre der Medizinischen Universität Wien*. Medizinische Universität Wien. www.meduniwien.ac.at/web/file-admin/content/serviceeinrichtungen/studienabteilung/lehrende/MedUni_WhitePaper_Lehre.pdf. Stand vom 11. Feb. 2023.

Medizinische Universität Wien. (2021a). *Programm Online Symposium “Educate Digital Health in Europe”*. www.meduniwien.ac.at/web/ueber-uns/events/detail/educate-digital-health-in-europe/. Stand vom 6. Feb. 2023.

Medizinische Universität Wien. (2021b). *Programm Online Symposium „Digitale Medizin und das Medizincurriculum – wo stehen wir?“*. www.meduniwien.ac.at/

[web/ueber-uns/events/detail/digitale-medizin-und-das-medizincurriculum-wo-stehen-wir/](#). Stand vom 6. Feb. 2023.

Medizinische Universität Wien. (2022). *Entwicklungsplan der Medizinischen Universität Wien 2022–2027*. Medizinische Universität Wien. www.meduniwien.ac.at/web/fileadmin/content/serviceeinrichtungen/rechtsabteilung/entwicklungsplan/20220706_ENTWICKLUNGSPLAN_22-27_konsolidierte_Fassung_Stand_220706.pdf

Universität Zürich. (2019). White Paper Curriculumsrevision ZH Med⁴ für Themenblöcke der Studienjahre 3–4. Universität Zürich, Medizinische Fakultät. www.med.uzh.ch/de/Medizinstudium/Curriculumsrevision.html?fontsize=big. Stand vom 13. Feb. 2023.

Pappas, Y. & Seale, C. (2009). The opening phase of telemedicine consultations: An analysis of interaction. *Social Science & Medicine*, 68(7), 1229–1237, ISSN 0277-9536, <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.01.011>

Rieder A. (2020). Ausbildung zukünftiger Ärztinnen und Ärzte im Zusammenhang mit der digitalen Transformation und Covid-19 als Herausforderer im Medizinstudium. *ZGP – Zeitschrift für Gesundheitspolitik*, 02, 61–83.

Taghipour, F., Ashrafi-Rizi, H. & Soleymani, MR. (2021). Dissemination and Acceptance of COVID-19 Misinformation in Iran: A Qualitative Study. *International Quarterly of Community Health Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0272684X211022155>

Vogt, L., Schmidt, M., Follmann, A., Lenes, A., Klasen, M. & Sopka, S. (2022). Telemedicine in medical education: An example of a digital preparatory course for the clinical traineeship – a pre-post comparison. *GMS J Med Educ*, 39(4), Doc46. [dx.doi.org/10.3205/zma001567](https://doi.org/10.3205/zma001567)

World Health Organization. (2019). *Thirteenth General Programme of Work 2019–2023*. World Health Organization. apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324775/WHO-PRP-18.1-eng.pdf, Stand vom 1. Dez. 2022.

Autor:innen



DI Martin BAUMGARTNER, MLS || Medizinische Universität
Wien, Zentrum für Medical Data Science || A-1090 Wien

<https://orcid.org/0000-0002-2735-8235>

martin.baumgartner@medunwien.ac.at



Univ. FA Priv.-Doz. Dr. Christian FAZEKAS || Medizinische
Universität Graz, Universitätsklinik für Psychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie || A-8036 Graz

<https://orcid.org/0000-0002-0943-648X>

christian.fazekas@medunigraz.at



Ass.-Prof. DI Dr. Klaus-Martin SIMONIC || Medizinische
Universität Graz, Institut für Medizinische Informatik, Statistik
und Dokumentation || A-8036 Graz

<https://imi.medunigraz.at/>

klaus.simonic@medunigraz.at



Univ. FA Dr. Christian VAJDA MPH || Medizinische Universität
Graz, Universitätsklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psy-
chotherapie || A-8036 Graz

<https://www.medunigraz.at/peer2peer>

christian.vajda@medunigraz.at



MMag. Gernot LECAKS || Medizinische Universität Graz,
Universitätsklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und
Psychotherapie || A-8036 Graz

<https://orcid.org/0000-0002-7235-3767>

gernot.lecaks@medunigraz.at



Mag.^a Katrin MICHLMAYR-BRAND MA || Medizinische
Universität Innsbruck, Digitales Lehren und Lernen ||
A-6020 Innsbruck

<https://www.i-med.ac.at/itservices/>

Katrini.Michlmayr-Brand@i-med.ac.at



MMag.^a Dr.ⁱⁿ Katharina STEININGER-KAAR || Johannes Kepler
Universität Linz, Medizinische Fakultät, Zentrum für
Medizinische Lehre || A-4020 Linz

<https://www.jku.at/medizinische-fakultaet/lehre/zentrum-fuer-medi-zinische-lehre/>

Katharina.Steininger-Kaar@jku.at



Dr. Clemens GANGL || Medizinische Universität Wien,
Universitätsklinik für Innere Medizin II, Kardiologie ||
A-1090 Wien

<https://orcid.org/0000-0003-2374-6342>

clemens.gangl@meduniwien.ac.at



Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Georg DORFFNER || Medizinische
Universität Wien, Zentrum für Medical Data Science ||
A-1090 Wien

<https://orcid.org/0000-0002-3181-2576>

georg.dorffner@meduniwien.ac.at

Charlotte REUSS¹ (Wien)

Better safe than sorry – Optimierung von universitärer Bildnutzung

Zusammenfassung

Der Beitrag zeigt auf, dass das Urheber:innenrecht einen bedeutenden Einfluss auf die Ausübung wissenschaftlicher Lehre und Forschung hat. Die bestehenden Problemfelder, die auch im Rahmen des Forschungsprojekts *image+ Platform for Open Art Education* thematisiert werden, machen deutlich, dass die jüngste Novellierung des UrhG im Bereich der digitalen Bildung noch nicht weit genug geht. Neben möglichen Lösungsansätzen wird näher auf Herausforderungen im Rahmen dieses Kontextes eingegangen und ein potenzieller Handlungsbedarf definiert, um die nachhaltige Nutzbarkeit der Bilddatenbank auf einer institutionsübergreifenden Ebene zu gewährleisten.

Schlüsselwörter

Bilddatenbank, Urheberrecht, Interkonnektivität, Lebenslanges Lernen, digitale Lehre

1 E-Mail: charlotte.reuss@uni-ak.ac.at



Better safe than sorry – Optimising university image use

Abstract

This article shows how copyright legislation affects scientific research and education. Current problem areas in the field of digital education, which are also addressed by the image+ Platform for Open Art Education research project, show that the recent copyright law revision is inadequate. Within this framework, the issues are examined in greater detail, along with potential solutions. Furthermore, this paper highlights a potential need for action to guarantee the long-term usability of the picture database on a cross-institutional level.

Keywords

image database, copyright, interconnectivity, lifelong learning, digital teaching

1 Projektskizze

Visuelle Erfahrungswerte sind in unserer digitalen Gegenwart omnipräsent und erfüllen in Form von Bildern insbesondere in den Kunstwissenschaften eine bedeutende Funktion. In Forschung und Lehre stützen Bilder die wissenschaftliche Arbeit, dienen als ihre Grundlage und ermöglichen die visuelle Vermittlung von Wissen. Sie sind damit in diesem Bereich essenziell für eine produktive Arbeitsweise. In diesem Sinne ist die nachhaltige Organisation und Bereitstellung von qualitativ hochwertigen Bilddateien sowie ihrer wissenschaftlich fundierten Metadaten eine Voraussetzung, um ein effektives Lehren und Forschen zu gewährleisten.

Mit *image+ Platform for Open Art Education*, einer österreichischen Bilddatenbank und -forschungsplattform, verankert an der Universität für angewandte Kunst Wien, sollen diese bereits bestehenden Strukturen ausgebaut und eine kooperative unabhängige Forschungsinfrastruktur gewährleistet werden. Hauptbestandteil ist die in der Webapplikation *base Angewandte*² angesiedelte kunstwissenschaftliche Bild-

2 <https://base.uni-ak.ac.at>

datenbank *Image*. Diese als Open-Source Software (OSS) entwickelte Datenbank, die zur Zeit über 20.000 Bilddatensätze umfasst, wird im Laufe der Projektdauer als Clusterprojekt in Kooperation mit der Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, der Universität Mozarteum Salzburg sowie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) und der Dokumentationsplattform österreichischer Kunst basis wien vergrößert und weiterentwickelt.

Langfristige Ziele des Forschungsprojekts sind, den Zugang und die Qualität von Bilddaten zu verbessern und damit auch die bildgestützte Lehre zu vereinfachen sowie das Angebot von Open Educational Resources (OER) zu fördern. Daneben erfolgt durch den Einsatz von Open Source Software ein wichtiger Schritt in der Emanzipierung von kommerziellen Anbieter:innen. Ein essenzielles Anliegen ist zudem die Stärkung der digitalen Kompetenzen von Pädagog:innen und damit zusammenhängend die Verknüpfung der Lehre an Universitäten, Hochschulen und Schulen sowie das Konzept des Lifelong Learning über das Studium hinaus.

Innerhalb des Projekts werden außerdem unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt, so zum Beispiel die Öffnung und Digitalisierung von Beständen, insbesondere in Hinblick auf die Darstellung der österreichischen Kunstlandschaft. Ein wesentlicher Aspekt ist ebenso die Aufarbeitung und Kontextualisierung rassifizierender und diskriminierender Bilder/Bilddaten sowie die Auseinandersetzung mit inhärenten, systematischen biases von Datenbankstrukturen.

Bei der konzeptionellen und inhaltlichen Umsetzung des Projekts *image+* wird neben den erwähnten Schwerpunkten ein wesentlicher Fokus auf das Urheber:innenrecht (Urheber:innenrechtsgesetz, im Folgenden: UrhG) beziehungsweise das Bildrecht gelegt. Dabei stehen mehrere Aspekte im Vordergrund: Sowohl der rechtliche Status der Bilddateien als auch generell die bildrechtliche Praxis werden innerhalb der Datenbank sichtbar gemacht. Den Nutzer:innen wird anhand unterschiedlicher Manuals und im Rahmen von zielgruppenorientierten Workshops der Umgang mit rechtlich geschützten Bildern im Kontext ihrer wissenschaftlichen Arbeit vermittelt. Darüber hinaus besteht ein gebotenes Interesse an der rechtlich abgesicherten wissenschaftlichen Weiternutzung der Bilddatenbank, etwa durch Alumni, insbesondere Alumni des Lehramts.

Im Folgenden wird in diesem Zusammenhang auf zwei der im Laufe des Forschungsprojekts evident gewordenen Herausforderungen und Problemfelder im Bereich der

digitalen Bildung näher eingegangen. Zum einen ist die Anwendung des Bildrechts innerhalb der wissenschaftlichen Praxis für Forschende oftmals mit Unsicherheiten verbunden, zum anderen bestehen, insbesondere bei Kooperationsvorhaben über mehrere Bildungseinrichtungen bzw. -ebenen hinweg gesetzliche Lücken und Grauzonen, die die digitale Bildungsinfrastruktur nicht berücksichtigen und damit Potenziale ungenutzt lassen. Demgegenüber werden nachfolgend auch die erarbeiteten Lösungsansätze erörtert und es wird auf mögliche Zukunftsperspektiven verwiesen.

2 Bildrecht in der Praxis

2.1 Ausgangslage: wissenschaftliche Nutzung von Bildern

Die Nutzung von Bildern ist ein alltäglicher Bestandteil der universitären Praxis. In Lehrveranstaltungen, innerhalb von Seminararbeiten und Hochschulschriften oder auch im Rahmen von Vorträgen werden Bilder in Präsentationen, schriftlichen Arbeiten oder auf Handouts von Lehrenden und Studierenden genutzt und ein entsprechender Zugang benötigt. Das UrhG bietet für den universitären Kontext dabei eine Reihe an Möglichkeiten, geschützte Bilder problemlos verwenden zu können. Gleichzeitig besteht oftmals eine gewisse Unsicherheit aufseiten der Nutzer:innen, unter welchen Bedingungen Bilder tatsächlich gebraucht werden dürfen beziehungsweise auf welche rechtlichen Möglichkeiten zurückgegriffen werden kann.

Diese Verunsicherung beziehungsweise die fehlende Notwendigkeit, sich mit der Thematik des Bildrechts auseinanderzusetzen, kann mehrere Gründe haben. Oft fehlt es an zeitlichen Kapazitäten, sich in die Materie des UrhG einzuarbeiten. Hinzu kommen die ungewohnte juristische Sprache sowie die Auslegung der Gesetzestexte, die einen inhaltlichen Zugang erschweren. Dadurch, dass Gesetzestexte zumeist nur auf Deutsch vorliegen, kann es im international ausgelegten Universitätskontext zusätzlich zu weiteren Hürden in der Verständlichkeit kommen. Im Falle von Lehre und Forschung wird die Nutzung von Bildern durch das UrhG gedeckt, auf welche gesetzlichen Regelungen sich dabei jedoch genau berufen wird, ist den Nutzenden nicht immer bekannt. Berührungspunkte mit dem UrhG ergeben sich daher meist spät, so etwa bei der Rechtklärung von Abbildungen für Publikationen. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass die Klärung der Bildrechte bei Veröffentlichungen oft automatisch mit der Befürchtung, etwas falsch zu machen, verbunden

wird, sodass Gebührenzahlungen meist hingenommen werden, obgleich es gebührenfreie Nutzungsmöglichkeiten gäbe.³ Die Unterschiede zwischen nationalem und internationalem Recht erschweren zusätzlich die Nachvollziehbarkeit aufseiten der Nutzer:innen. Dem wird etwa durch die stetige Harmonisierung des UrhG auf EU-Ebene in Teilen entgegengewirkt, was in Österreich zuletzt mit der Implementierung der EU-Richtlinie [RL] 2019/790 (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT, 2019) zum Jänner 2022 geschah.⁴

2.2 Vermittlung und Implementierung des Bildrechts in *image+*

Infolge der genannten Gründe kann die Nutzung von Bildern auch im universitären Umfeld mit bestimmten Vorbehalten behaftet sein. Um diese Bedenken aufzufangen sowie eine bewusste und informierte Praxis zu ermöglichen, werden im Rahmen des Projekts *image+* unterschiedliche Lösungsansätze verfolgt. So entstehen zum einen OER, zum anderen werden rechtliche Rahmenbedingungen ins User Interface der Bilddatenbank implementiert und damit sichtbar gemacht.

Die OER gehen näher auf die unterschiedlichen Perspektiven von Studierenden sowie Lehrenden ein (REUSS, 2021/2023). Konzipiert als Leitfäden, die online auf Deutsch und Englisch zur Verfügung stehen, werden sowohl die Grundlagen und einzelnen Komponenten des UrhG dargelegt, als auch relevante Fragestellungen und Fallbeispiele, die im universitären Kontext auftreten, behandelt. Elementar ist dabei, konkrete Nutzungsmöglichkeiten aufzuzeigen, zugleich aber auch die dahinterstehenden Konzepte und Begrifflichkeiten bereitzustellen. Dies ermöglicht zum einen das gezielte Nachschlagen spezifischer Fallbeispiele, zum anderen werden Studierende und Lehrende dabei unterstützt, sich einen größeren Sinnzusammenhang anzueignen, wodurch eine umfassende Eigenständigkeit in der Praxis entsteht.

3 Das Symposium *Wem gehören die Bilder? Wege aus dem Streit um das Urheberrecht*, das bereits 2018 im Marta Herford stattfand, setzte sich mit dieser und mit weiteren Fragestellungen im Kontext der kulturellen und wissenschaftlichen Nutzung von Bildern auseinander: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLsYp4OPWsUrRohbyZVmt-IxxlxNgBzxcZ7>

4 <https://eurovision.communia-association.org/detail/austria/>

Ein konkretes Beispiel ist etwa die rechtliche Unterscheidung zwischen Lichtbild und Lichtbildwerk beziehungsweise darauf aufbauend die Unterscheidung zwischen Fotografie und Fotografiertem. Eine Aufnahme eines Kunstwerks kann durch diese Unterscheidung so etwa mehrere bildrechtlich relevante Ebenen haben, also die Rechte der Künstler:innen und die Rechte der Fotograf:innen. Obgleich durch das UrhG im Rahmen der universitären Nutzung beide Rechte nicht verletzt werden, ist die Vermittlung dieser Unterscheidung sinnvoll, da sie die oft außen vor gelassenen Rechte der Fotograf:innen sichtbar macht und Nutzende auf außeruniversitäre Tätigkeiten, wie zum Beispiel Publikationen, vorbereitet.

Neben den allgemeinen Bestimmungen und Möglichkeiten des UrhG wird insbesondere auf die Regelungen bezüglich der universitären Bildnutzung eingegangen. Fragestellungen nach den Rechten, derer wir uns bedienen, was zu beachten ist und wie weit die Nutzungsmöglichkeiten reichen stehen dabei im Vordergrund. Durch die Zweiteilung können die Leitfäden sowohl als Nachschlagewerk wie auch als tiefere Ressource genutzt werden und greifen damit die praktischen Anforderungen der Nutzenden auf.

Mit der Privilegierung von Bildungseinrichtungen innerhalb des UrhG sind die konventionellen Nutzungen – zum Beispiel in Präsentationen, Handouts, Seminararbeiten – geschützter Bilder zwar gedeckt, wie erwähnt ist es dennoch hilfreich, nachvollziehen zu können, welche gesetzlichen Regelungen man anwendet beziehungsweise welche Regelungen darüber hinaus bestehen. So wird neben den freien Werknutzungen §42g. *Digitale Nutzungen in Unterricht und Lehre* und §42. *Vielfältigung zum eigenen und privaten Gebrauch (6)* etwa auf die Möglichkeit des wissenschaftlichen Bildzitats oder auf die Panoramafreiheit verwiesen; also auf Bestimmungen, die auch außerhalb des universitären Kontexts gelten. Darüber hinaus werden zum Beispiel die Gemeinfreiheit und Creative Commons-Lizenzen sowie der Umgang mit eigenen erstellten Aufnahmen thematisiert.

Ein weiteres Vermittlungsformat ist ein Bildrechtsworkshop, der sich insbesondere an Lehrende der Universität für angewandte Kunst Wien sowie an die Kooperationspartner:innen des Forschungsprojekts richtet. Ähnlich wie auch im Konzept der Leitfäden angelegt, werden den Teilnehmenden zunächst die Grundlagen des UrhG näher gebracht und diese diskutiert, um im Folgenden auf die Lehr- und Forschungspraxis einzugehen sowie die darin existenten Nutzungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Anhand konkreter Bildbeispiele wird der Inhalt des Workshops besprochen und an-

gewandt. Neben dem Vermittlungsaspekt dient das Format dem inhaltlichen Austausch und der Vernetzung der Teilnehmenden.

Auf Ebene der Bilddatenbank werden die OER ebenfalls verlinkt und es wird auf Bildrechtsfragen eingegangen. Zusätzlich wird die Bilddatenbank auf struktureller Ebene um Eingabefelder für Fotograf:innen und Anmerkungsfelder, zum Beispiel für vorhandene Creative-Commons-Lizenzen, erweitert, sodass im User Interface eine bessere Sichtbarkeit geschaffen wird. Der Anspruch ist, eine größtmögliche Transparenz für die Nutzenden sicherzustellen.

Das Format von How-to-Videos, die bereits ebenfalls an der Universität für angewandte Kunst Wien erfolgreich eingesetzt wurden,⁵ wird zudem aufgegriffen und somit ein umfassendes Vermittlungsangebot für die Nutzenden bereitgestellt. Zusätzlich stellt die projekteigene Website imageplus.at⁶ der breiten Öffentlichkeit die OER zur Verfügung und verweist in einem Toolkit auf andere hilfreiche Ressourcen und Quellen zum Thema Bild- und Urheber:innenrecht.

2.3 Herausforderung: *image+* Goes To School

Abseits des Vermittlungsaspekts sowie der transparenten Implementierung in die Bilddatenbank ist das UrhG auch für die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit der erarbeiteten Ressourcen von *image+* relevant. Mit der auf EU-Ebene durchgeführten Harmonisierung des UrhG durch die RL 2019/790 (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT, 2019), die bereits vor der Corona-Pandemie und den damit verbundenen Herausforderungen auch in Bezug auf Bildungseinrichtungen verabschiedet wurde, sind digitale Nutzungen in Unterricht und Lehre rechtlich abgesichert und die Gesetzestexte an die digitale Praxis angenähert worden.

Ungeachtet dessen bestehen noch immer rechtliche Grauzonen und/oder Begrenzungen, die eine nachhaltige und übergreifende Praxis im Bildungssektor auf digitaler Ebene erschweren können. Hinsichtlich *image+* betrifft dies vor allem den Aspekt des Lifelong Learning beziehungsweise den Projektteilbereich *image+ Goes*

5 <https://www.youtube.com/watch?v=uUOwR5GTyIk>

6 <https://imageplus.at>

To School, der das Ziel hat, die Lehre an Universitäten, Hochschulen und Schulen besser miteinander zu verknüpfen.

Die Universität für angewandte Kunst möchte ihren Alumni die Nutzung der im Studium zur Verfügung gestellten Online-Dienste der base Angewandte auch nach Beendigung des Studiums weiter gewährleisten. Dies ist auf vielerlei Ebenen sinnvoll, da wichtige Arbeitsmittel, insbesondere im Bereich der künstlerischen Studiengänge, nach Studienende wegfallen und somit zumindest ein Teil dieser Leerstelle aufgefangen werden kann. Im Vergleich zu kommerzieller, lizenzierter Software bietet *Image* darüber hinaus eine langfristige, kostenfreie Alternative, die Alumni eine kontinuierliche Nutzbarkeit in ihrer beruflichen Praxis zusichern soll.

Die Bilddatenbank *Image* beruft sich bei der Nutzung geschützter Bilder auf §42g. *Digitale Nutzungen in Unterricht und Lehre* im UrhG. Dieser gewährleistet, dass Bildungseinrichtungen geschützte, veröffentlichte Werke und Lichtbilder unter ihrer Verantwortung zum Beispiel vervielfältigen oder zur Verfügung stellen dürfen, sofern dies in einer elektronisch gesicherten Umgebung geschieht (etwa durch einen passwortgeschützten Zugang innerhalb eines universitären Online-Dienstes) und nur Schüler:innen, Studierende und Lehrende der jeweiligen Einrichtung einen Zugang haben. Den Rechteinhaber:innen steht dabei eine Vergütung zu, die im Falle von Universitäten durch Verträge der österreichischen Universitätenkonferenz (Uniko) mit den jeweiligen Verwertungsgesellschaften abgegolten wird (Bundesgesetz über das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst und über verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz), 2022, §42g).

Im Falle von *image+* ist der Gedanke, neben den für alle frei zugänglichen OER, auch die Bilddatenbank nach dem Studium nutzen zu können, eng damit verbunden, dass zum Beispiel Alumni des Lehramtsstudiums in ihrem eigenen Unterricht an Schulen auf die Bild- und Metadaten zurückgreifen können sollen. Damit wäre einerseits eine gewisse Kontinuität in der didaktischen Ausbildung auch nach Studienabschluss gewährleistet, andererseits würden bereits bekannte und vor allem vorhandene Ressourcen weiter genutzt werden können.

Die Herausforderung besteht also darin, die Nutzbarkeit geschützter Inhalte zu Bildungszwecken über einzelne Institutionen hinaus zu realisieren und dadurch auch die Nutzbarkeit für Alumni, speziell jene, die selbst im Bildungssektor tätig sind, zu forcieren. Momentan ist dies rechtlich jedoch nicht übergreifend möglich.

3 Zukunftsperspektiven: Aufgaben und Potenziale

Obwohl das österreichische UrhG erst 2022 nach den Bestimmungen der EU-RL 2019/790 novelliert wurde, schließt es die Distribution von geschützten Lehr- und Unterrichtsmaterialien abseits von Kooperationen zwischen Bildungseinrichtungen beziehungsweise Bildungsebenen noch immer indirekt aus (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT, 2019, S. 96 (22)). Wie erwähnt, wird der Gebrauch geschützter Werke im österreichischen UrhG unter §42g zu *Digitalen Nutzungen in Unterricht und Lehre* nur dann gestattet, wenn die Nutzung unter der Verantwortung *der jeweiligen* Bildungsanstalt geschieht und der Zugang nur für *deren* Schüler:innen, Studierende und Lehrende besteht (BUNDESGESETZ ÜBER DAS URHEBERRECHT AN WERKEN DER LITERATUR UND DER KUNST UND ÜBER VERWANDTE SCHUTZRECHTE (URHEBERRECHTSGESETZ), 2022, §42g).⁷

Die Prämisse, dass eine Nutzung an die jeweilige verantwortliche Institution gebunden ist, begrenzt den Nutzungsraum dabei stark. Obgleich urheberrechtliche Ausnahmen für den Bildungssektor existieren, werden diese in ihrer Funktionalität daher meist als Einbahnstraße gedacht. Das heißt, die Nutzbarkeit geschützter Werke wird vertikal über einzelne Bildungseinrichtungen aufgegliedert und ist nicht horizontal übergreifend auf unterschiedlichen Bildungseinrichtungen beziehungsweise -ebenen möglich. Dementsprechend kann man in der Funktion einer: Studierenden der Universität für angewandte Kunst und einer: Angehörigen der Projektpartner:innen zwar die Bilddatenbank *Image* nutzen, wechselt man jedoch die Nutzer:innenrolle, zum Beispiel nach Abschluss des Studiums zu einer: Alumn:in und in unserem Kontext zu einer Lehrperson, gilt dieser Nutzungszugang nicht mehr, da es sich nicht mehr um den universitären Rahmen der jeweiligen Bildungseinrichtung handelt.⁸

7 Im Gesetzestext werden Bildungseinrichtungen im Singular genannt. <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10001848&Artikel=&Paragraf=42g&Anlage=&Uebergangsrecht=>

8 Ein ähnlich gelagertes Problem besteht bei lizenzierter Software, die Studierenden im Studium zur Verfügung steht, mit Abschluss desselben jedoch ausläuft und somit kein

Versteht man den §42g so, dass die Freien Werknutzungen für Unterricht und Lehre an einzelne Bildungseinrichtungen gekoppelt sind, ist die Grenze der jeweiligen Institution auch die Grenze der jeweiligen Werknutzung – unabhängig davon, ob es sich beim jeweiligen Zweck stets um Lehre und Unterricht handelt. Infolgedessen ist es nicht möglich, die Freie Werknutzung §42g über mehrere Bildungseinrichtungen aufzugliedern, was hinsichtlich von Vergütungslücken und von unterschiedlichen Personengruppen, die von unterschiedlichen freien Werknutzungen privilegiert werden, natürlich sinnvoll ist. Gleichzeitig erschwert dies im Bildungsbereich – der ja eigentlich einen ganzheitlichen Bereich darstellen könnte – die nachhaltige Nutzung digitaler Ressourcen und Infrastrukturen.

Dies kann mit Kooperationsprojekten ausgeglichen werden, wie es auch bei *image+* oder dem universitären Bilddatenbankzusammenschluss Unidam⁹ der Fall ist. Gleichzeitig können Kooperationen nicht immer langfristig und weitsichtig eingegangen werden und sind im Hinblick auf die Nutzung in Schulen nicht praktikabel, da unterschiedliche Vergütungsstrukturen bestehen.¹⁰ Schulen werden in den meisten Fällen keine eigene kunstwissenschaftliche Bilddatenbank betreiben können, die ihrem Lehrpersonal und ihren Schüler:innen zur Verfügung stünde. Sie könnten zwar im Einzelfall auf Anbieter lizenzierter Angebote zurückgreifen oder nach gemeinfreien beziehungsweise unter entsprechenden Creative-Commons-Lizenzen verfügbaren Bildern suchen, inwiefern dies jedoch in Bezug auf kunstwissenschaftliche Inhalte lukrativ und unter einem zeitökonomischen Aspekt praxistauglich ist, bleibt fraglich.

Zugang mehr besteht. Um diese Lizenzierungsmodelle kommerzieller Anbieter zu umgehen, wird etwa universitätseigene Open Source Software entwickelt, die allen frei zur Verfügung steht.

- 9 Unidam ist ein Digital Asset Management System, das auf dem kommerziellen Content Management System Easydb basiert. Es ist an der Universität Wien angesiedelt.
- 10 Nicht mit jeder einzelnen Schule, an der möglicherweise ein:e Alumni lehren könnte, kann eine Kooperation eingegangen werden. Vielmehr sollten solche Kooperationen auf nationaler oder zumindest Bundesländerebene möglich sein, ebenso wie es möglich sein sollte, den Zugang zu *Image* allen Mitgliedern der Uniko zu gestatten, da auf dieser Ebene der Vergütungsanspruch seitens der Rechteinhaber:innen durch die Verwertungsgesellschaften bereits geltend gemacht wird.

Vielmehr bräuchte es eine gesetzlich abgesicherte und getragene Vorgehensweise, die eine übergreifende Zugänglichkeit ermöglicht, sodass eine kontinuierliche und umfassende Nutzung im Bildungssektor, zumindest für Lehrkräfte, sichergestellt werden kann. Diese Zugänglichkeit müsste sich dabei nicht nur auf die zur Verfügung gestellte digitale Infrastruktur, sondern auch auf digitale beziehungsweise digitalisierte Inhalte beziehen. Die in vielen Positionspapieren und Empfehlungen auf EU und nationaler Ebene forcierte Zugänglichkeit im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung von Bildung und Wissenschaft fokussiert vor allem die kooperative Bereitstellung der digitalen Infrastruktur (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG, 2020, S. 12; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2018, S. 4–6; BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG, BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALISIERUNG UND WIRTSCHAFTSSTANDORT, BUNDESMINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, ENERGIE, MOBILITÄT, INNOVATION UND TECHNOLOGIE, 2022, S. 2ff.). Die Bemühungen um eine breit aufgestellte Digitalisierung des Bildungssektors drohen jedoch ins Leere zu laufen, wenn nicht auch die Möglichkeit besteht, geschützte Inhalte kollektiv zu nutzen, da sie z. B. nicht immer innerhalb von OER verwendet werden können.

In dem umrissenen Problemfeld ist es sinnvoll, sich zu vergegenwärtigen, welche konkreten Chancen sich durch eine kollektiv gedachte Nutzung universitärer Bilddatenbanken in der Praxis langfristig ergeben beziehungsweise welche Nachteile dadurch behoben werden können. Dies betrifft einerseits den Arbeitsaufwand der angestoßenen Digitalisierungsprozesse, andererseits den letztlichen Nutzen, den Anwender:innen aus dem Angebot ziehen können.

Ein wesentlicher Arbeitsschritt innerhalb der Bilddatenbank *Image* besteht in der Digitalisierung von Bildern sowie in der Erstellung und Pflege der jeweiligen Metadaten. Dabei werden zumeist analoge Bildvorlagen, die noch nicht in *Image* zur Verfügung stehen, gescannt, die Werkangaben übernommen und recherchiert sowie der Quellennachweis angegeben. Der Inhalt der Bilddatenbank zeigt einen Querschnitt durch aktuelle und vergangene Forschungsaktivitäten an der Universität, macht diese sichtbar und gewährleistet durch wissenschaftlich fundierte Metadaten die Nutzbarkeit der vorhandenen Datensätze.

Was hingegen nicht gewährleistet werden kann, ist, dass es die erarbeiteten Datensätze nicht bereits in ähnlicher Form in einer anderen österreichischen Bilddaten-

bank gibt – oder geben wird –, die abseits der jeweiligen Institution jedoch nicht zur Verfügung stehen und ergo Dritten unbekannt sind. Somit können gedoppelte Digitalisierungen im Einzelnen nicht ausgeschlossen werden, obgleich die Vermeidung möglicher Überschneidungen im Sinne eines nachhaltigen und ressourcenbewussten Arbeitsprozesses notwendig wäre. Zusätzlich besteht im Bereich der Wissenschaft ein Konsens über Anforderungen und Standards nutzbarer Forschungsmaterialien, sodass wissenschaftliche Bilddatenbanken ähnliche Informationen bereitstellen und eine doppelte Aufbereitung gewöhnlich keinen unmittelbaren Mehrwert erzeugt, vielmehr jedoch eine inhaltliche Interoperabilität gegeben ist. Um die optimale und nachhaltige Nutzung und Entwicklung digitaler wissenschaftlicher Ressourcen zu gewährleisten, müssen daher Interkonnektivität und Interoperabilität gesetzlich ermöglicht und bereits im konzeptionellen Vorlauf mitgedacht werden können. Dies ist einerseits in Hinblick auf das Verständnis unterschiedlicher Bildungsebenen nötig, die nicht abgegrenzt voneinander gedacht werden können. Andererseits ist es dies auch auf institutioneller Ebene, da einzelne Bildungseinrichtungen von einem weniger auf (neoliberaler) Konkurrenz gedachten als mehr auf der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen basierenden Selbstverständnis profitieren könnten. Denn im Endeffekt: niemand digitalisiert für sich alleine.

Ähnlich wie FLOSS-Initiativen (Free/Libre and Open Source Software) es zum Ziel haben, Monopolstellungen kommerzieller Anbieter:innen aufzuweichen, liegt hier die Chance, sich langfristig auch in der inhaltlichen Distribution und dem Wissensaustausch unabhängig von dominanten Content Providern, wie etwa Google Arts & Culture, zu positionieren. Dies geschieht auf Ebene von Kultureinrichtungen zum Beispiel bereits durch Digitalisierungsprojekte, wie der um 2010 initiierte Kulturpool, ein zentrales Übersichts- und Suchportal für das digitalisierte Kulturerbe Österreichs,¹¹ oder die seit 2008 bestehende Plattform Europeana, auf der das kulturelle Erbe Europas archiviert und digital zugänglich gemacht werden soll.¹²

Anders als solche Bemühungen, durch die Kultureinrichtungen ihre eigenen Sammlungen öffentlich und digital zugänglich machen, wäre es für Bildungsinstitutionen zunächst wichtig, innerhalb des Bildungssektors von inhaltlichen Ressourcen

11 <https://www.bmkoes.gv.at/Kunst-und-Kultur/digitalisierung/kulturpool.html>; <http://www.kulturpool.at/display/blog/2010/01/>

12 <https://www.europeana.eu/de>

gegenseitig profitieren und somit auf bildungsspezifische Anforderungen reagieren zu können. Die Inhalte zeigen dabei einen Auszug der aktuellen Lehr- und Forschungsaktivitäten und können zu beidseitigem Austausch und erhöhter Sichtbarkeit führen, sodass von bereits vorhandenem Wissen und Ressourcen profitiert werden kann. Darüber hinaus würden die digitalen Kompetenzen der Lehrenden gezielt gefördert und geschult.

Neben der Optimierung von Digitalisierungs- und Arbeitsprozessen würde eine vereinfachte und kollektiv organisierte Nutzung von geschützten Werken weitere Wettbewerbsvorteile auf Bildungsebene mit sich bringen. Nutzende, wie Studierende, Lehrende, Schüler:innen oder Forschende, profitieren sowohl von einem stetig wachsenden Pool an qualitativen Bilddateien und wissenschaftlich fundierten Metadaten, als auch von erworbenen digitalen Fähigkeiten, die vertieft und gepflegt werden. Beides entspricht den Prinzipien des Lifelong Learnings beziehungsweise des Lifelong Access und verdeutlicht die Wechselbeziehung von Bildung und Praxis.

Dabei sind die durch die Digitalisierung entstandenen Chancen der Teilhabe, der Sichtbarkeit, der Flexibilität und der Zugänglichkeit im Bereich der Bildung wesentlich und zugleich einer digital gestützten Bildung inhärent. Diese Möglichkeiten können aber nur dann ausgeschöpft werden, wenn die Charakteristika digitaler Infrastrukturen, insbesondere im Bildungsbereich, auf der Gesetzesebene mitgedacht werden, was selbstverständlich nicht auf Kosten der Urheber:innen geschehen soll.

Vielmehr sollten die bereits vorhandenen Bestimmungen auf die digitale Gegenwart reagieren und daher angepasst sowie Strukturen geschaffen werden, die die Nutzbarkeit bildungsrelevanter, geschützter Inhalte rechtlich absichert, um den Anforderungen der Digitalisierung im Bildungssektor zeitgemäß begegnen zu können.

4 Literaturverzeichnis

Bundesgesetz über das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst und über verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz) (2022). StF: BGBl. Nr. 111/1936 (StR: 39/Gu. BT: 64/Ge S. 19.) <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10001848>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020). Digitale und soziale Transformation. Ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen Universitäten 2020 bis 2024. Wien. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Bcat%5D=83&pub=799

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2022). Open Science Policy Austria – Österreichische Policy zu Open Science und der European Open Science Cloud. Wien. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Digitalisierung/Open-Science/Open-Science-Policy-Austria.html>

Europäische Kommission (2018). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum Aktionsplan für digitale Bildung. Brüssel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX:52018DC0022>

Europäisches Parlament und Rat (2019). Richtlinie (EU) 2019/790 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über das Urheberrecht und die verwandten Schutzrechte im digitalen Binnenmarkt und zur Änderung der Richtlinien 96/9/EG und 2001/29/EG (Text von Bedeutung für den EWR.). Brüssel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019L0790>

Reuß, Ch. (2021/2023). *Leitfaden für Studierende: Bildnutzung für wissenschaftliches Arbeiten* (3. Aufl.). Wien. <https://www.angewandtekunstgeschichte.net/news/2021/bildnutzung-fuer-wissenschaftliches-arbeiten>

Autorin



BA M.A. Charlotte REUß || Universität für angewandte Kunst
Wien, Abteilung Kunstgeschichte || Vordere Zollamtsstraße 7, AT-
1030 Wien

<https://imageplus.at>

charlotte.reuss@uni-ak.ac.at

Kerstin PELL¹ (Linz), Alexander DAMIANISCH (Wien), Wolfgang FIEL (Wien),
Isabell GRUNDSCHÖBER (Krems) & Stephanie NESTAWAL (Krems)

Future Skills in Forschung und Lehre in Hinblick auf digitale und soziale Transformation

Zusammenfassung

Unter dem Gesichtspunkt der aktuellen digitalen, sozialen und ökologischen Transformationsprozesse strebt das Projekt TRANSFORM an, deren Auswirkungen im Kontext universitärer Lehre und Forschung zu untersuchen. Hochschulen stehen als Bildungseinrichtungen in der Verantwortung, junge Menschen bei der Entwicklung jener Fähigkeiten zu unterstützen, die ihnen dabei helfen, resilient auf zukünftige Herausforderungen zu reagieren und positive Veränderungen zu bewirken. Der Beitrag fasst die inhaltliche Stoßrichtung des laufenden Projekts zusammen und skizziert ausgewählte Umsetzungsmaßnahmen. Allen Projektarbeiten ist der Brückenschlag zwischen den Disziplinen gemein, dem in Lehre und Forschung dieselbe Bedeutung zukommt und der im Hinblick auf die nötigen „future skills“ zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen in Theorie und Praxis entwickelt wird.

Schlüsselwörter

Transdisziplinarität, Lernen, Kunst, Wissenschaft, Transformation, Future Skills

¹ E-Mail: kerstin.pell@jku.at



Future skills in research and teaching in the context of digital and social transformation

Abstract

The TRANSFORM project aims to investigate the impact of current digital, social and ecological transformations on university teaching and research. As educational institutions, universities have a responsibility to support young people in developing the skills that will help them respond resiliently to future challenges and bring about positive change. This paper summarises the main thrust of the current project and outlines selected implementation measures. One common goal of all project phases is to bridge various disciplines, which is of equal importance in teaching and research and is being developed with regard to the skills needed to cope with future challenges in theory and practice.

Keywords

transdisciplinarity, learning, art, science, transformation, future skills

1 Universitäre Forschung und Lehre neu denken

Die Komplexität und Dringlichkeit aktueller und globaler Herausforderungen stellen uns als Gesellschaft vor unzählige Herausforderungen. Digitale und ökologische Veränderungsprozesse „strukturieren“ unsere Welt umfassend neu und konfrontieren uns mit Rahmenbedingungen, die z. B. unter dem Begriff „VUCA-World“ als volatil, unsicher, komplex und mehrdeutig beschrieben werden und den Umstand betonen, dass wir uns nicht auf bestimmte Ereignisse vorbereiten können, sondern die Fähigkeiten entwickeln müssen, auf diese Rahmenbedingungen flexibel, schnell und problemlösungsorientiert reagieren zu können.

Die Folgen der Erderwärmung sind allgegenwärtig, folgenschwer und mahnen zu raschem Handeln. Während die Dringlichkeit zwar vielen bewusst ist, unterschei-

den sich die lokalen politischen Gegebenheiten und das Ausmaß der Bestrebungen deutlich, wie die letzte UN-Klimakonferenz 2022 in Sharm el-Sheikh gezeigt hat und die gegenseitigen Abhängigkeiten offenlegte. Ein Blick auf digitale Veränderungsprozesse lässt globale Interdependenzen ebenso deutlich hervortreten. Künstliche Intelligenz und die damit einhergehende Automatisierung haben fundamentale Auswirkungen auf das Wirtschaftssystem und unser alltägliches Leben. So manifestieren sich die Veränderungen an den anfallenden Aufgabentypen der Arbeitswelt deutlich. In einem aktuellen OECD-Bericht wird festgehalten, dass sich seit den 1970er-Jahren ein steter Anstieg an „nicht routinemäßigen analytischen Aufgaben“ und „nicht routinemäßigen interpersonellen Aufgaben“ verzeichnen lässt. Angesichts der digitalen Revolution, die ein neues Tätigkeitsprofil skizziert, „müssen auch die Bildungssysteme einen transformativen Wandel durchlaufen“ (OECD, 2020). Stimmen, die auf die Auswirkungen dieser Transformationsprozesse auf den Bildungsbereich hinweisen, für die Notwendigkeit neuer Kompetenzen appellieren und einen Umdenkprozess anstreben, mehren sich und kommen aus unterschiedlichen Richtungen. Für Aufsehen sorgte beispielsweise die Studie *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?* von Frey und Osborn der Oxford University, in der prognostiziert wurde, dass die Jobs von etwa 47 Prozent der US-Beschäftigten gefährdet sind (vgl. FREY & OSBORN, 2013). Die Studie *Solving future skills Challenges* (UNIVERSITIES UK, 2018), schlägt in dieselbe Kerbe, ebenso wie die Empfehlungen des World Economic Forums (vgl. WORLD ECONOMIC FORUM, 2018).

Was die Frage der Fähigkeiten zukünftiger Jobbewerber betrifft, kam in den 1980er-Jahren der Begriff „21st Century Skills“ in den Vereinigten Staaten auf. Demnach sei neben dem Erwerb von fundiertem Fachwissen und breitem Kontextwissen vor allem die Ausbildung sozialer, kommunikativer, kognitiver und kreativer Fähigkeiten essenziell, um die Anwendbarkeit des Wissens in unterschiedlichen und neuen Situationen gewährleisten und die Lösung von komplexen Problemstellungen ermöglichen zu können. Unternehmen, Pädagog:innen und Regierungsstellen haben daraufhin begonnen, über alternative Bildungsmodelle und -trends zu informieren und auf den dringenden Handlungsbedarf aufmerksam zu machen, um junge Menschen und Arbeitnehmer:innen besser auf die Anforderungen einer sich rasch entwickelnden globalisierten Wirtschaft und digitalen Gesellschaft vorzubereiten (vgl. HOWARD, 2018). Ein Meilenstein war in diesem Zusammenhang der Bericht *A Nation at Risk: The Imperative of Education Reform* (1983) der National Commis-

sion on Excellence in Education. Darin wird nicht nur die Wichtigkeit des „life-long learning“, sondern auch die Verknüpfung von Technologie und den Humanwissenschaften hervorgehoben: „Knowledge of the humanities, they maintain, must be harnessed to science and technology if the latter are to remain creative and humane, just as the humanities need to be informed by science and technology if they are to remain relevant to the human condition.“ (NATIONAL COMMISSION ON EXCELLENCE IN EDUCATION, 1983, S. 12)

In *Education for Life and Work* (2012) herausgegeben vom National Research Council werden unterschiedliche Modelle der „21st Century Skills“ zusammengeführt, verglichen und die notwendigen Fähigkeiten in folgende drei Hauptgruppen unterteilt: Kognitive, intrapersonelle und interpersonelle Kompetenzen. Weitere jüngere Studien zum Thema wurden von der University Phoenix (DAVIES, FIDLER & GORBIS, 2011), der OECD (2020) oder Ulf-Daniel EHLERS (2020) veröffentlicht. Die UNESCO beschreibt die Fähigkeit, sich die Zukunft vorzustellen und „zu nutzen“ als „Future Literacy“ oder „Zukunftskompetenz“. Demnach bedarf es einer Vorstellung über die Kompetenzen, die im Lernprozess gefördert werden sollen, und – in einem weiteren Schritt – neuer didaktischer Konzepte, die die Lernenden im Erwerb dieser Fähigkeiten unterstützen.

In diesem Zusammenhang ist, wie bereits erwähnt, die Verschränkung unterschiedlicher Disziplinen in Forschung und Lehre essenziell, wie J. W. Jacob ausführt:

“Higher education disciplinary approaches often tend to focus only on a set of trees within a great forest. While disciplinary experts are essential for understanding particular ways of knowing within specific fields of study, their perspectives in addressing larger and more complex issues is often limited. ID [Interdisciplinary] approaches take a much broader view of the entire landscape, first by surveying the forest and afterwards drawing upon various tree experts depending on the needs, contexts and circumstances.“ (JACOB, 2015, S. 2)

Da reale Probleme keiner Disziplin folgen (vgl. EHLERS, 2020, S. 238), gilt es, Studierende bereits früh im Studium mit Arbeits- und Problemlösungsstrategien in inter- und transdisziplinären Teams aus Kunst und Wissenschaft vertraut zu machen und gezielt darin auszubilden. Kurse, in denen Themen aus der Sicht verschiedener Fachrichtungen betrachtet werden, machen mit unterschiedlichen Zugängen und Methoden vertraut, weiten den eigenen Blick und fördern das vernetzte Denken.

Während die Interdisziplinarität die kooperative Nutzung und Weiterentwicklung der Methoden unterschiedlicher Disziplinen beschreibt, basiert der transdisziplinäre Ansatz als Prinzip integrativer Forschung auf einem methodischen Vorgehen, das wissenschaftliches und praktisches Wissen miteinander verbindet (siehe z. B. BERGMANN & SCHRAMM, 2008). Dieser Ansatz eignet sich im Kontext der im Rahmen dieses Projekts kooperierenden Universitäten nicht nur als epistemische Brücke zwischen unterschiedlichen Disziplinen, sondern auch zur Integration praxisbasierter Erkenntnisprozesse im Rahmen der künstlerischen Forschung. Ein spezifisches Merkmal des noch laufenden Projekts *TRANSFORM – Digitale und soziale Transformation mittels neuer Wege in Forschung und universitärer Bildung*, ist die Kooperation von natur-, geistes- und humanwissenschaftlichen Disziplinen mit jenen der Kunst, denen in unterschiedlichen Lehr-, Lern- und Forschungsformaten Rechnung getragen wird.

Im Zentrum steht dabei die Förderung wichtiger Zukunftskompetenzen im Lichte der eingangs geschilderten Veränderungsprozesse. Die drei Partneruniversitäten, Johannes Kepler Universität Linz, Universität für angewandte Kunst Wien und Universität für Weiterbildung Krems, untersuchen im Rahmen des Projekts die Potenziale von inter- und transdisziplinären Arbeitsweisen in Lehre und Forschung, wobei der individuelle Lernprozess, die dabei erworbenen „Future Skills“ und die Weiterentwicklung aller Beteiligten, die sich als gesellschaftlich verantwortliche Akteur:innen begreifen sollen, im Zentrum steht. Auf diese zentralen Fragestellungen hin werden die bisher realisierten Lehr- und Lernformate im vorliegenden Beitrag betrachtet und näher ausgeführt.

2 Inhaltliche Annäherung und Auftakt

Um sich dem gemeinsamen Forschungsgegenstand in seiner Komplexität und Vielschichtigkeit anzunähern und einen öffentlichen Diskurs über die Dringlichkeit des Themas an der Hochschule anzuregen, fanden als inhaltlicher Aufschlag zwei öffentliche Symposien in Linz und Wien statt.

2.1 Symposium Universitas²

Ziel des *Symposium Universitas* in Linz war es, sich dem Thema Hochschule der Zukunft aus verschiedenen Perspektiven anzunähern und zu versuchen, eine umfassende Skizze davon zu zeichnen, welche Themen in Zukunft an Relevanz gewinnen, welche Entwicklungen zu fundamentalen Veränderungen führen könnten und wie mit neuen Gegebenheiten umgegangen werden kann. Mit welchen Herausforderungen zu rechnen ist und wie darauf bezugnehmend eine ideale, wünschenswerte tertiäre Bildung aussehen sollte, war der thematische rote Faden während der beiden Tage.

Aktuelle Positionen und Erkenntnisse rund um Future Skills, Transdisziplinarität in der Wissenschaft, Methoden innovativer Lehre, neue Formen des digitalen Leistungsnachweises (Microcredentials) und alternative Metriken zur Messung wissenschaftlichen Outputs waren Themenschwerpunkte, die in einzelnen Vorträgen, Workshops und Diskussionen von den Expert:innen und in den Gesprächen mit den Teilnehmer:innen aufgegriffen wurden. Es zeigte sich, dass diese Themen zwar von größter Relevanz für alle Forschenden sind, es jedoch kaum Raum und (zeitliche) Ressourcen gibt, diese in den regulären Forschungsalltag zu integrieren.

2.2 Symposium *The Art of Transformation*³

Das Symposium, das unter dem Titel *The Art of Transformation* an der Universität für angewandte Kunst Wien stattfand, reflektierte innovative pädagogische Formate, brückenbildende Methoden der inter- und transdisziplinären Kommunikation und neue technologische Tools für die Zukunft der Bildung. Die Relevanz der Künste im Verhältnis zu den formalen Wissenschaften wurde dabei ebenso thematisiert wie die Vorschläge des in Kollaboration von Angewandter und JKU verfassten *Manifest Innovation durch Universitas*, das der Allianz für kreative Innovation auf den Grund geht. Um diesem Ansatz gerecht zu werden, wurde für die Veranstaltung eine Methode entwickelt, die es Mitgliedern der drei kooperierenden Einrichtungen erlaubt hat, die vorgegebenen Themenbereiche zunächst intern in Arbeitsgruppen

2 Symposium Universitas, 8.–9. September 2021 in Linz.

3 Symposium The Art of Transformation, 27.–28. Oktober 2021 in Wien.

zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen. Dadurch entstand eine innovative Diskurs- und Lernumgebung, die – so waren sich alle Beteiligten einig – motivierend und erkenntnisreich war. Exemplarische künstlerische Praktiken, Strategien und Methoden flossen in die themenorientierte Arbeit der einzelnen Gruppen ein und wurden in weiterer Folge in den Diskussionen der öffentlichen Panels vertieft. Die Festlegung der fünf Themenbereiche MATERIALS, METHODS, ACADEMIA, UTOPIA und ACTIONS spiegelt die angestrebte Dynamisierung disziplinär etablierter Selbstverständnisse und Praktiken mit dem gemeinsamen Ziel, zukunftsorientierte, interuniversitäre, fächerübergreifende und technologiegestützte Lehr- und Lernformate zu entwickeln.

Beim Thema MATERIALS wurde unter dem Begriff der Bio-Medialität lebender Materialien der Frage nachgegangen, unter welchen Umständen eine informierte und lernfähige Interaktion zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteur:innen stattfinden und zur Anpassungsfähigkeit lebender Materialien führen kann. Der Arbeitskreis METHODS hat sich mit Methoden der künstlerischen Forschung zum Zweck der Entwicklung und Erschließung der Künste im engeren und zur Befruchtung fächerübergreifender Innovationsstrategien im weiteren Sinn auseinandergesetzt. Das Themenfeld SOCIETY fokussierte sich auf die emanzipatorische und partizipative Dimension der laufenden/notwendigen Transformationsprozesse und der Rolle, die der Kunst bei der Entwicklung neuartiger Outreach-Formate, Citizen-Science-Initiativen oder Public-Awareness-Kampagnen zukommt. Das Thema UTOPIA ging im Zuge einer kritischen Selbstreflexion der Frage nach der nötigen universitären Selbsterneuerung nach, die selten notwendiger schien als im Zeitalter des Anthropozän.

Der Abschlusstag des Symposiums widmete sich dem Praxisbereich ACTIONS und wandte sich sowohl an aktive Studierende als auch Absolvent:innen, um ihnen angewandte Möglichkeiten der Projektfinanzierung und Förderungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Während des Symposiums wurden sämtliche Inhalte zur Nachbearbeitung multimedial dokumentiert, um erste Erkenntnisse eines in Entwicklung befindlichen, neuartigen Journals mit dem Fokus auf cross- und transdisziplinäre Forschungsansätze zu gewinnen.

3 Trans-, inter- und cross-disziplinäres Forschen und Lernen: Prototypische Formate

3.1 Transformation Lab 1: Fulldome

Im Transformation Lab 1 wurden Möglichkeiten und Formen der Wissensvermittlung erforscht und künstlerisch erprobt. Um das räumliche und technologische Grundsetting der Forschungsarbeit zu gewährleisten, wurde der *Mobile Fulldome* der Universität für angewandte Kunst Wien eingesetzt, der explizit für Anwendungen im Bereich von Virtual- und Augmented-Reality-Umgebungen entwickelt wurde und ganzheitliche audiovisuelle Raumerfahrungen ermöglicht. Interessent:innen aus unterschiedlichen Disziplinen konnten innerhalb dieser Forschungs- und Vermittlungsumgebung neue Methoden der Erfassung, Darstellung und Synthese dieser technologischen Systeme und deren Bedingtheiten erproben und erfahren.

Ausgangspunkt war die Generierung eines innovativen, technologischen Werkzeugs zur audiovisuellen Unterstützung von transdisziplinären Forschungsprozessen sowie zur Durchführung praktischer Experimente in der Wahrnehmungsforschung. Die derart mögliche praxisnahe Erprobung neuer inter-, cross- und transdisziplinärer Arbeits- und Lehrweisen liefern auch wertvolle Erkenntnisse für forschungsgeleitete Bildung und die Entwicklung neuer Studien- und Weiterbildungsprogramme. Die im Rahmen des Projekts vorgenommenen Untersuchungen widmeten sich unter anderem der Erprobung neuer künstlerischer Grammatiken im Bereich der Immersion und narrativer Bild- und Audiokonzepte zum Zweck der Wissenschaftskommunikation.

Mit dem Ziel, unterschiedliche Ansätze forschungsbasierter Lehre zu konzipieren, davon fünf bis acht prototypisch umzusetzen und im Rahmen bestehender Curricula zu erproben, wurden für das Transformation Lab 1 folgende Erkenntnisschwerpunkte abgeleitet:

- Entwicklung experimenteller Prototypen im Medium *Fulldome*
- Kompetenzaustausch im Bereich Virtual Reality

Darüber hinaus bot das Projekt den beteiligten Künstler:innen und Wissenschaftler:innen eine inhaltliche und technologische Unterstützung bei der Umsetzung unterschiedlichster Kooperationen und eine praktische Hilfestellung für das Erreichen der jeweiligen Projektziele.

Das Einbinden und die Kooperation einer Vielzahl von Forscher:innen und Künstler:innen hat sowohl auf inhaltlicher als auch auf technisch/praktischer Ebene die Kompetenzen der Beteiligten erheblich erweitert und wichtige Erkenntnisse zur Modifikation bestehender Curricula geliefert. Ein konkretes Beispiel ist die Entwicklung neuer Lehrformate für den *Studiengang CDS – Cross disciplinary strategies* an der Universität für angewandte Kunst Wien. Darüber hinaus ermöglichte der Fulldome die Einbindung von Publikum, was vor allem für Vermittlungsangebote an eine breitere Öffentlichkeit von großem Erkenntniswert ist.

3.2 Transformation Lab 2: AI in Medicine

Das Projekt *AI in Medicine* im Rahmen des Transformation Lab 2 hat zum Ziel, Lerndesigns zum interdisziplinären Thema *AI in Medicine* für die postgraduale Weiterbildung von Mediziner:innen partizipativ zu entwickeln, zu pilotieren und durch formatives Feedback anzupassen. Die Weiterbildung von Ärzt:innen ist zentral für die Erfüllung der sich durch technologischen Wandel stetig verändernden Berufsanforderungen und für die Sicherstellung der Patient:innenversorgung.

Innovative, lernendenzentrierte und kompetenzorientierte Lerndesigns sollen die Mediziner:innen dabei unterstützen, ein theoretisches Grundwissen, Fertigkeiten und Einstellungen zu künstlicher Intelligenz (KI) zu erlangen und die Chancen und Herausforderungen von KI in ihrem konkreten Arbeitsbereich zu identifizieren und zu diskutieren. So sollen durch den Aufbau von Fachkompetenz sowie transdisziplinärer Future Skills (EHLERS, 2020) die digitale Transformation und interdisziplinäre Zusammenarbeit im Gesundheitswesen nachhaltig gestärkt werden.

Lernendenzentrierung in der Hochschule wird europaweit nur fragmentiert umgesetzt (KLEMENČIČ et al., 2020). Trotz langjähriger Empfehlungen der EU in Richtung Lernendenzentrierung und Kompetenzorientierung ist eine lehrendenzentrierte Hochschullehre noch immer vorherrschend. Das Projekt *AI in Medicine* soll einen Beitrag zur sozialen Transformation der Hochschule leisten, indem Ler-

nendenzentrierung durch Handlungsmuster des lernendenzentrierten Lerndesigns etabliert wird. Dabei werden Fachkompetenz und transdisziplinäre Future Skills (EHLERS, 2020) bei Lehrenden aufgebaut, damit diese Handlungsmuster erprobt und nachhaltig in den Universitätsalltag integriert werden können.

Als Methode für die Entwicklung der lernendenzentrierten Lerndesigns wird das agile, partizipative und prozessorientierte „Successive Approximation Model“ (ALLEN & SITES, 2012) als übergreifendes, transdisziplinäres Instructional-Design-Modell genutzt und erprobt. Stakeholder des Lernprozesses werden identifiziert und in den Instructional-Design-Prozess durch formative Feedback-Schleifen eingebunden. Es wird ein auf die Lernenden zugeschnittenes Bildungsangebot in vier Phasen sukzessive entwickelt:

1. Kontext- und Zielgruppenanalyse: Entwicklung von Lernenden-Personas (LILLEY et al., 2012) basierend auf qualitativen und quantitativen Erhebungen
2. Entwicklung eines Lerndesign-Prototyps mithilfe von Stakeholder-Feedback
3. Umsetzung und Pilotierung des Lerndesigns und kontinuierliche Weiterentwicklung durch formatives Feedback der Lernenden während der Pilotierung
4. Summative Evaluierung und Überarbeitung: Basierend auf qualitativen und quantitativen Erhebungen wird die Qualität der Durchführung bestimmt. Die Ergebnisse werden eingearbeitet und das finale Lerndesign für die nachhaltige Nutzung des Designs durch Modulverantwortliche und Lehrgangsmanager:innen erstellt.

Die Kontext- und Zielgruppenanalyse wurde im August 2022 abgeschlossen. Im Rahmen eines Mixed-Methods-Ansatzes wurden explorative Interviews mit Stakeholdern im Lernprozess sowie Online-Befragungen durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben, dass Mediziner:innen aufgrund ihrer Berufstätigkeit über beschränkte Zeitressourcen verfügen und flexible und auf sie zugeschnittene Weiterbildungsangebote wünschen. Die Ergebnisse der quantitativen Befragungen zeigen weiter, dass Mediziner:innen durchschnittlich fünf Stunden pro Woche für Weiterbildung außerhalb der Arbeitszeit aufbringen können.

Daher wird ein Lernangebot entwickelt, das durch eine modularisierte Herangehensweise eine individuelle Aufteilung des Workloads ermöglicht. Angestrebt werden dabei die Vergabe von Fortbildungspunkten sowie Microcredentials. Letztere

stellen die Anschlussfähigkeit an Hochschulcurricula sicher. Die Zielgruppe bevorzugt eine Kombination aus Online- und Präsenzabhaltung des Weiterbildungsangebots sowie eine Mischung zwischen synchroner und asynchroner Kommunikation. Diese und weitere Ergebnisse der quantitativen Erhebung (SEEL et al., 2022) deuten darauf hin, dass das Design im „HyFlex“-Format (BEATTY, 2019) die speziellen Anforderungen der Zielgruppe hinsichtlich zeitlicher und örtlicher Flexibilität berücksichtigen können. Dies ist von zentraler Bedeutung für das informierte Design passender Lernaktivitäten.

Von der Kontext- und Zielgruppenanalyse werden intendierte Lernergebnisse abgeleitet, die relevant für die Weiterbildung von Mediziner:innen im Bereich „AI in Medicine“ sind. Der überwiegende Teil der Teilnehmenden möchte theoretisches Grundlagenwissen zu KI aufbauen und sich mit Anwendungsfällen von KI in der Medizin auseinandersetzen. Grundlegende Konzepte sollen praktisch ausprobiert und kritisch diskutiert werden.

Mit einer detaillierten Kontext- und Zielgruppenanalyse wird die Basis für ein lernendenzentriertes und kompetenzorientiertes Lerndesign gesetzt, das in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit entwickelt werden soll. Es wird sowohl inhaltlich als auch methodisch die digitale und soziale Transformation in der Hochschullehre sowie im Gesundheitswesen unterstützt. Zusammenfassend sollen folgende transdisziplinäre Future Skills nach EHLERS (2020) durch die Pilotierung gefördert werden:

- **Bei Lehrenden:** Design-Thinking-Kompetenz, Innovationskompetenz, Systemkompetenz, Digitalkompetenz, Zukunftskompetenz, Kooperationskompetenz, Kommunikationskompetenz
- **Bei Lernenden:** Lernkompetenz durch die Förderung metakognitiver und ressourcenbezogener Lernstrategien, Selbstbestimmungskompetenz, Entscheidungskompetenz in Bezug auf den Einsatz von KI in der Medizin, Ambiguitätskompetenz, ethische Kompetenz, Systemkompetenz, Digitalkompetenz, Zukunftskompetenz, Kooperationskompetenz, Kommunikationskompetenz

3.3 AI in Medicine⁴

Künstliche Intelligenz ist in der Medizin nicht mehr wegzudenken und ausschlaggebend dafür, dass sich der Arbeitsalltag von Mediziner:innen stetig verändert. Dennoch wird das Thema der Künstlichen Intelligenz in ihrer Funktionsweise, Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten und ihren sozialen, ethischen Implikationen kaum bis gar nicht in der medizinischen Lehre aufgegriffen. Neben der Lehre ist der interdisziplinäre Brückenschlag vor allem auch für Forschung und die Entwicklung neuer innovativer Anwendungen in der Medizin von entscheidender Bedeutung.

Um die Themen Künstliche Intelligenz und Medizin in der Lehre zusammenzuführen und Forschung an dieser Schnittstelle aufzuzeigen und zu fördern, wurde gemeinsam mit Expert:innen der Medizinischen und der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (TNF) der Johannes Kepler Universität die interdisziplinäre Lehrveranstaltung *AI in Medicine* entwickelt und umgesetzt.

Ziel war es, Studierende aus den beiden Fachrichtungen früh für das Thema zu sensibilisieren, einen theoretischen Einblick zu geben, Potenziale und Herausforderungen zu vermitteln, mögliche Studien- bzw. Forschungsschwerpunkt aufzuzeigen, früh Lernende dabei zu unterstützen, Schnittstellenkompetenz und interdisziplinäre Fähigkeiten zu erwerben. Ein Schwerpunkt im Kompetenzerwerb lag auf der Förderung folgender Future Skills (EHLERS, 2020): Innovationskompetenz, Kooperationskompetenz, Kommunikationskompetenz und Reflexionskompetenz.

Dieser Zielsetzung folgend, wurde in den ersten beiden Tagen theoretisch in den Themenbereich eingeführt und es wurden Herausforderungen und Potenziale aufgezeigt. Auf der interpersonellen Ebene wurden Übungen zum Teambuilding, zur Kommunikation und Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams durchgeführt. Ziel war es, eine gemeinsame Sprache zu finden und das Fundament für eine gute Zusammenarbeit im weiteren Verlauf zu legen. Anschließend wurden gemäß dem Ansatz des projektbasierten Lernens (GOTZEN, 2013) interdisziplinäre Projektteams gebildet und begleitet durch das Coaching der Expert:innen innovative Projektkonzepte erarbeitet.

⁴ Die Lehrveranstaltung *AI in Medicine* fand vom 25.–30. September und am 5. Oktober 2022 in Linz statt.

Die Methode des projektbasierten Lernens wurde in Hinblick auf die Zielsetzung des Kurses gewählt. Dadurch sollten das bereits vorhandene und das neu erworbene Wissen direkt praxisnah eingesetzt, die Kooperationskompetenz im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit trainiert und Innovationskompetenz der Studierenden gefördert werden. Um die Kommunikationskompetenz nicht nur in der Interaktion zu trainieren, mussten die Studierenden ihr Projekt am Ende der Lehrveranstaltung vor Publikum präsentieren und erhielten vorab ein Kommunikations- und Präsentationstraining. Zum Abschluss mussten die Studierenden ein Projekthandbuch abgeben, in welchem sie ihren individuellen Lernprozess sowie das Gruppenprojekt (finale Fragestellung, Kontext, Scientific Gap und Material und Methoden – Datenquellen, Datenschutz, Ethik, Datenvorverarbeitung/Datenqualität, Ressourcen, Validierung) festhielten. Dies sollte gewährleisten, dass die Studierenden die Reflexionskompetenz trainierten, die Ergebnisse und Prozessschritte der Gruppenarbeit festhalten und der Kurs durch ihre Rückmeldungen verbessert werden kann.

Als wichtiges Element in der Nachbereitung stellten sich die Einheiten am Beginn heraus, in denen Zeit eingeräumt wurde, dass sich die Studierenden näher kennenlernen, Vertrauen untereinander und eine Kultur des voneinander Lernens etabliert wurde. Zudem zeigte sich, dass für das Finden einer gemeinsamen Sprache Einheiten wichtig waren, in denen die Studierenden ihr eigenes Wissen unter Beweis stellen konnten, gemeinsam neue Begriffe erarbeiteten und voneinander lernten. Durch das individuelle, fachliche Feedback der Expert:innen auf Augenhöhe in den Projektphasen und ihre Rolle als Coaches konnten nicht nur die Qualität der Projekte gesteigert und die Studierenden immer wieder neu gefordert werden, sondern dieses wurde von den Studierenden als enorm wertschätzend und motivierend wahrgenommen.

3.4 What if ... Shaping our future⁵

Die Lehrveranstaltung mit dem Titel *What if ... Shaping our future* lud Studierende aller Fachrichtungen der Johannes Kepler Universität und der Universität für angewandte Kunst ein, ausgehend von wissenschaftlichen Erkenntnissen und durch die

⁵ Die Lehrveranstaltung *What if ... Shaping our future* fand vom 18. März – 4. Juli 2022 in Linz, Wien und Traunkirchen statt.

transformierende Kraft der Kunst – gemeinsam und im inter- und transdisziplinären sowie universitätsübergreifenden Austausch – Zukunftsszenarien zu generieren.

Ziel war es, ein inter- und transdisziplinäres Kursformat zu entwickeln, welches einen Einblick in aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse gibt, künstlerische Strategien vermittelt und auf Ebene der Kompetenzen, die Zukunfts- und Gestaltungskompetenz, die Kooperations- und Reflexionskompetenz (EHLERS, 2020) der Studierenden trainiert. Auf der Ebene der Methoden wurde abermals der Ansatz des projektbasierten Lernens angewendet, künstlerisch-kreative Strategien und Techniken des Design-Thinking.

Der Kurs wurde grob in vier Blöcke unterteilt:

– CONNECT

Ziel des ersten Blocks war es, zwischen den Studierenden und Lehrenden eine Kultur des wertschätzenden Miteinanders und Voneinander-Lernens zu etablieren. Da die Studierenden unterschiedliche Studien- und Interessenschwerpunkte sowie Fähigkeiten hatten, war es für die spätere Zusammenarbeit im Team wichtig, diesen Austausch von Beginn an zu fördern und Vertrauen aufzubauen.

– INSPIRE

Für diese Einheiten wurden Expert:innen beider Universitäten unterschiedlicher Fachrichtungen (Mathematik, Physik, Neurowissenschaften, Artistic Strategies, Design, Artistic Research, ...) eingeladen, Einblick in ihren Forschungsbereich zu geben und die Studierenden zum Weiterdenken anzuregen.

– CO-CREATE

In diesen Sessions wurden die Studierenden im ersten Teil angeleitet, sich in Teams zusammenzufinden, eine gemeinsame Fragestellung zu entwickeln und mithilfe von Design Strategien ihre Vorgehensweise und Projektidee auszuarbeiten. Im Anschluss hatten die Studierenden drei ganze Tage am Stück Zeit, gecoacht von den Lehrenden, ihre Projekte zu entwickeln und fertigzustellen.

– SHOW

Zum Abschluss wurden die spekulativen Arbeiten an der Schnittstelle von Kunst und Wissenschaft im Rahmen eines Parcours präsentiert.

Um die Zukunfts- und Gestaltungskompetenz zu fördern, wurden die Studierenden gemäß des Double-Diamond-Design-Prozess-Modells (UK DESIGN COUNCIL, 2019) angeleitet, im Rahmen des Inspire-Blocks offen gegenüber neuen Ideen zu bleiben und sich nicht zu früh auf eine Projektidee festzulegen (divergent thinking). In der ersten Phase des Co-Create-Blocks wurden Projektideen präsentiert, Teams gebildet und die Studierenden durchliefen einen kreativen Entwicklungsprozess und formulierten eine spekulative What if-Frage für ihr Projekt (convergent thinking). In den drei intensiven Projekttagen wurden die Gruppen individuell gecoacht, erhielten Feedback im Rahmen von Zwischenpräsentationen und koordinierten selbstständig ihre Projektentwicklung. Mit dem Ziel, die Reflexionskompetenz der Teilnehmer:innen zu trainieren, fand nach dem Show-Block eine Reflexion in der Gruppe statt. Zudem mussten die Studierenden eine Dokumentation ihres Projekts und eine verschriftlichte Selbstreflexion abgeben, in der sie selbst ihren Lernprozess dokumentierten und ihre Leistung im Kurs anhand von vorgegebenen Kategorien selbst bewerteten. In der Reflexion zeigte sich, dass für die Co-Create-Phase deutlich mehr Zeit eingeplant werden sollte, ebenso für die Connect-Blöcke, in denen die Studierenden ihre unterschiedlichen Kompetenzen und Interessen kennenlernen und in Teams zusammenfinden.

4 Blick in die Zukunft

„[...] to stay relevant in this new economic reality, higher education needs a dramatic realignment. Instead of educating college students for jobs that are about to disappear under the rising tide of technology, twenty-first-century universities should liberate them from outdated career models and give them ownership of their own futures. They should equip them with the literacies and skills they need to thrive in this new economy defined by technology, as well as continue providing them with access to the learning they need to face the challenges of life in a diverse, global environment. Higher education needs a new model and a new orientation away from its dual focus on undergraduate and graduate students. Universities must broaden their reach to become engines for lifelong learning.“ (ANOUN, 2017)

Um globalen Herausforderung im Kontext digitaler, sozialer und ökologischer Transformationen gegenüberzutreten, und gemäß Anoun Studierende mit univer-

sellen Kompetenzen für eine Arbeitswelt auszustatten, die wir aktuell nur erahnen können, sind Hochschulen in besonderem Maße gefordert, auf diese veränderten Bedingungen zu reagieren.

Wir erleben derzeit eine langfristig angelegte strukturelle Veränderung der Arbeits- und damit beruflichen Bildungserfordernisse: War früher der größte Anteil der Bevölkerung mit Industriearbeit und Massenproduktion beschäftigt, so gab es inzwischen eine zweimalige strukturelle Verschiebung der Arbeitswelten, die über die Zwischenstation des angewachsenen Dienstleistungssektors zur enorm gesteigerten Rolle von kreativer Arbeit („Wissensarbeit“) geführt hat. Mit der Formierung dieser „kreativen Klasse“ geht eine numerische, aber auch inhaltlich/fachliche Erweiterung der sogenannten „Wissensarbeiter:innen“ Hand in Hand. Die Folge ist eine Differenzierung der benötigten Wissensinhalte, die zur Bewältigung gestiegener gesellschaftlicher Anforderungen von Professionalist:innen benötigt werden. Auf diese Herausforderung hat das Bildungssystem derzeit noch keine strukturelle Antwort gefunden. Hochschule ist immer noch auf die Industriegesellschaft ausgerichtet, indem – ganz im Sinne der Massenproduktion – immer noch Kohorten mit den gleichen Inhalten und Methoden (aus-)gebildet werden.

Der in TRANSFORM geführte Diskurs über das digitale Zeitalter artikuliert neue Paradigmen auch für die Lernkultur an Hochschulen. Die Auseinandersetzung mit wesentlichen Fragen wird durch eine in alle gesellschaftlichen Bereiche diffundierende VUCA-Welt erschwert. Eine Förderung der Future Skills wie etwa der Fähigkeit, Werte zu reflektieren, Verantwortung zu übernehmen, kritikfähig zu sein, agil zu denken oder Ambiguität zu tolerieren, muss daher prioritäres Ziel sein. Um dies zu ermöglichen, braucht es jedoch neue Perspektiven und Maßnahmen, die wenig mit dem traditionellen Bild der Hochschule zu tun haben. Die Lehre darf nicht mehr Nebenschauplatz und Studierende dürfen nicht mehr passive Empfänger von Wissen sein. Es gilt, eine lern- und lehrgetriebene Kultur an Universitäten zu entwickeln, wobei das Feld etablierter Unterrichtsentwürfe hierfür zu verlassen ist, und didaktische Orientierungsrahmen und methodische Handlungsoptionen geschaffen werden müssen, um Unterrichtsarrangements entsprechend zu transformieren. Ziel muss es sein, ein kohärentes Lern-Ökosystem aufzubauen, das den Lernenden zu jedem Zeitpunkt offensteht und eine größere Granularität von Lernerfahrungen bietet. Zudem muss es zu einem Überdenken der Lehrpläne für eine Welt der Mensch-Maschine-Hybridarbeit kommen und in letzter Konsequenz zu einer Verlagerung zu

einem kuratierten und maßgeschneiderten, genau auf die Bedürfnisse der Studierenden abgestimmten Lernen führen, welches durch Technologie unterstützt wird.

Insgesamt wird die Zukunft von Forschung und Lehre an den Hochschulen davon abhängen, wie gut die Universitäten in der Lage sind, auf die Herausforderungen der digitalen und sozialen Transformation zu reagieren. Dabei geht es um die Entwicklung neuer Lehr- und Lernmethoden im Kontext von trans-, inter- und cross-disziplinärer Zusammenarbeit, und damit um den Erwerb und die Anwendung von Future Skills. TRANSFORM versucht Spielräume für trans-, inter- und cross-disziplinäres Entdecken und Erforschen zu eröffnen, um das Bewusstsein für die zu erwartenden Veränderungen zu schärfen, die Wichtigkeit innovativer, engagierter Lehre zu verdeutlichen und in der Zusammenarbeit zwischen Fachrichtungen, Studierenden und Forscher:innen neue Formen des Lernens prototypisch zu erproben.

5 Literaturverzeichnis

Allen, M. W. & Sites, R. (2012). *Leaving ADDIE for SAM: An Agile Model for Developing the Best Learning Experiences*. American Society for Training and Development.

Anoun, J. E. (2017). *Robot-proof. Higher education in the age of artificial intelligence*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Bast, G. & Lukas, M. (2019). Manifest Innovation durch Universitas. *Kepler Tribüne*, 4. https://www.jku.at/fileadmin/gruppen/219/LIT_Art_Science/JKU-Manifest.pdf

Beatty, B. J. (2019). *Hybrid-Flexible Course Design*. EdTech Books. <https://edtechbooks.org/hyflex>

Bergmann, M. & Schramm E. (2008). *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*. Frankfurt am Main, New York: Campus.

Biggs, J. B. & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*. Society for Research into Higher Education & Open University Press.

Davies, A., Fidler, D. & Gorbis, D. (2011). *Future Work Skills 2020*. Palo Alto, CA: Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute.

Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills. Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Springer VS: Wiesbaden. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-29297-3>

Frey, C. B. & Osborne, M. (2013). *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford Martin School (01.09.2013). <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/the-future-of-employment/>

Gotzen, S. (2013). *Projektbasiertes Lernen. Lehre A–Z*. Köln: Zentrum für Lehr-entwicklung. https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/steckbrief_projektbasiertes_lernen.pdf

Howard, P. G. (2018). Twenty-First Century Learning as a Radical Re-Thinking of Education in the Service of Life. *Education Sciences* 8(4), 189, 1–13. <https://www.mdpi.com/2227-7102/8/4/189>

Jacob, J. W. (2015). Interdisciplinary trends in higher education. *Palgrave Commun*, 1(1).

Klemenčič, M., Pupinis, M. & Kirdulytė, G. (2020). *Mapping and analysis of student centred learning and teaching practices: Usable knowledge to support more inclusive, high quality higher education: analytical report*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/67668>

Lilley, M., Pyper, A. & Attwood, S. (2012). Understanding the Student Experience through the Use of Personas. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 11(1), 4–13. <https://doi.org/10.11120/ital.2012.11010004>

National Commission on Excellence in Education (Hrsg.). (1983). *Nation at risk. The imperative for educational reform*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. https://edreform.com/wp-content/uploads/2013/02/A_Nation_At_Risk_1983.pdf

National Research Council (Hrsg.). (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nap.edu/catalog/13398/education-for-life-and-work-developing-transferable-knowledge-and-skills>

OECD. (Hrsg.) (2020). *OECD Lernkompass 2030 OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030 – Rahmenkonzept des Lernens*. https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf

Seel, M., Grundschober, I. & Nestawal, S. (2022). HyFlex in der postgradualen medizinischen Weiterbildung am Beispiel von „TRANSFORM: Künstliche Intelli-

genz in der (regenerativen) Orthopädie“. In J. Weißenböck, W. Gruber & C. Freisleben-Teutscher (Hrsg.), *Lernräume der Zukunft an Hochschulen: Physisch, hybrid und online* (S. 186). Fachhochschule St. Pölten GmbH.

UK Design Council (2019). *Framework for Innovation: Design Council's evolved Double Diamond*. <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/>

Universities UK (2018). *Solving future skills challenges*. <https://dera.ioe.ac.uk/32069/1/solving-future-skills-challenges.pdf>

World Economic Forum (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

Autor:innen



Mag. Kerstin PELL, BA. || Johannes Kepler Universität Linz,
Vizektorat für Innovation und Forscher*innen ||
Altenbergerstraße 69, A-4040 Linz

www.jku.at

kerstin.pell@jku.at



Dr. Alexander DAMIANISCH || Universität für angewandte
Kunst Wien, Zentrum Fokus Forschung ||
Oskar-Kokoschka-Platz 2, A-1010 Wien

<https://www.dieangewandte.at/>

alexander.damianisch@uni-ac.ak.at



Dr. Wolfgang FIEL || Universität für angewandte Kunst Wien, In-
stitut für Bildende und Mediale Kunst || Oskar-Kokoschka-Platz 2,
A-1010 Wien

<https://www.dieangewandte.at/>

wolfgang.fiel@uni-ac.ak.at



Isabell GRUNDSCHOBBER, BSc., BEd., MA. || Universität für Weiterbildung Krems, Zentrum für angewandte Forschung und Innovation für lebensbegleitendes Lernen || Dr. Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems and der Donau

<https://www.donau-uni.ac.at/>

isabell.grundschober@donau-uni.ac.at



Mag. Dr. Stephanie NESTAWAL, MSc || Universität für Weiterbildung Krems, Zentrum für angewandte Forschung und Innovation für lebensbegleitendes Lernen || Dr. Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems and der Donau

<https://www.donau-uni.ac.at/>

stephanie.nestawal@donau-uni.ac.at



9 783756 248216



www.zfhe.at