

die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Bücker, Vöing (Hg.)

Paderborner Beiträge 2022

die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Paderborner Beiträge 2022

Diana Bückler, Nerea Vöing (Hg.)

Diese Publikation erscheint im Rahmen von „die hochschullehre“.
Die Zeitschrift wird herausgegeben von: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Peter Salden,
Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

„die hochschullehre“ wird gefördert vom Förderverein „Freunde und Förderer der Online-Zeitschrift ‚die
hochschullehre‘ e.V.“.

2022 wbv Publikation
ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG

Gesamtherstellung:
wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld
wbv.de

Covergestaltung: Christiane Zay, Potsdam

ISSN: 2199-8825
DOI: 10.3278/HSLT2203W

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter wbv-open-access.de
Diese Publikation ist mit Ausnahme des Titelbildes unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



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

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Inhalt

<i>Diana Bücken & Nerea Vöing</i> Editorial	660
<i>Thorsten Auer</i> Die Wirksamkeit von Lernzielen für Studienleistungen – eine experimentelle Studie	662
<i>Dennis Hambach</i> Evaluation eines digitalen Fachspezifischen Chinesischsprachkurses für Studierende des Ingenieurwesens	676
<i>Enes Yigitbas</i> Einsatz und Evaluation von Virtual Reality-Technologie in einem Informatik-Seminar	691

die hochschullehre – Jahrgang 8 – 2022 (47)

Herausgebende des Journals: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Dieser Beitrag ist Teil des Themenheftes „Paderborner Beiträge 2022“ (herausgegeben von Diana Bücken und Nerea Vöing).

Beitrag in der Rubrik Editorials

DOI: 10.3278/HSL2247W

ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre



Editorial

DIANA BÜCKER & NEREA VÖING

Das Sommersemester 2020 brachte den Begriff des Emergency Remote Teaching (ERT) hervor, der die pandemisch notwendig gewordene Umstellung auf digitale Lehre als „vorübergehend“ bezeichnet und hervorhebt, dass Lehrgestaltung ohne fundierte und langfristige Planung erfolgen musste (Hodges et al., 2020). Die Herausforderungen für Studierende, Lehrende und die Hochschuldidaktik waren groß, brachten aber zugleich einen großen Erkenntnisgewinn für die digitale Lehre mit sich, der durch sowohl systematische, forschungsbasierte Auseinandersetzungen, aber auch informellen Austausch über die eigene Lehre generiert wurde.

So war auch der neunte Jahrgang des Vertiefungsmoduls im Paderborner Zertifikatsprogramm „Professionelle Lehrkompetenz für die Hochschule“ von den Entwicklungen und sich kurzfristig verändernden Rahmenbedingungen geprägt. Sicherlich auch durch die Erfahrungen der ersten Phasen des ERT, nahmen die Teilnehmenden nicht mehr nur die Frage nach der technischen Umstellung auf digitale Lehre in den Blick, sondern lenkten den Fokus auf studentische Lernprozesse und deren Kompetenzerwerb.

Die forschungsgeleitete Auseinandersetzung mit der eigenen Lehre im Sinne des *Scholarship of teaching and learning* legt ein zentrales Augenmerk auf die Studierenden die, entweder als Akteurinnen und Akteure oder als „critical friends“ und Mitforschende eine wichtige Rolle übernehmen (Vöing, Reisas, & Arnold, 2022). So wurden bei den Projekten im Jahr 2021 unter anderem „student engagement“ in der digitalen Lehre oder die Interaktion zwischen Lernenden näher betrachtet.

In engem Austausch mit Hochschuldidaktikerinnen und -didaktikern und weiteren Lehrenden wurden neun Projekte erfolgreich abgeschlossen, von denen drei in der vorliegenden Ausgabe von *die hochschullehre* vorgestellt werden.

1. Thorsten Auer: „Die Wirksamkeit von Lernzielen für Studienleistungen – eine experimentelle Studie.“
2. Dennis Hambach: „Evaluation eines digitalen Fachspezifischen Chinesischsprachkurses für Studierende des Ingenieurwesens.“
3. Enes Yigitbas: „Einsatz und Evaluation von Virtual Reality-Technologie in einem Informatik-Seminar.“

Thorsten Auer nutzte in seinem SoTL-Projekt die Möglichkeiten digitaler Plattformen in der Lehre, um die Wahrnehmung und Wirksamkeit von Lernzielen mit einem randomisiert kontrollierten Experimentaldesign und anschließender Befragung in einem Bachelorkurs der Wirtschaftswissenschaften zu untersuchen. Seine Studie liefert damit eine empirische Grundlage zur Einbindung von Lernzielen in der Hochschullehre.

Ziel von Dennis Hambachs Studie ist es, den digitalen moodlegestützten asynchronen Sprachkurs *Fachspezifisches Chinesisch für das „Maschinenbau in China Programm“* (mb-cn) der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn zu evaluieren, um Handlungsempfehlungen für zukünftige

tig ähnlich aufgebaute Projekte zu entwickeln. Dazu wurden im Sommersemester 2021 Nutzenstatistiken des Moodlekurses analysiert und sechs leitfadengestützte Interviews geführt.

Enes Yigitbas hat in seinem SoTL-Projekt anhand von Fragebögen und Interviews mit den Studierenden eines Informatik-Seminars den Nutzen von Virtual Reality im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools untersucht. Die Ergebnisse zeigen das hohe Potenzial von VR, Anschaulichkeit und Erlebbarkeit von Lerninhalten zu steigern sowie durch soziale Präsenz die Zusammenarbeit zu fördern.

Wir als Herausgeber:innen möchten allen Beitragenden dieser neunten Ausgabe der „Paderborner Beiträge“ und natürlich auch allen Mitwirkenden sowie Teilnehmenden des Vertiefungsmoduls im Jahr 2021 danken. Es war eine inspirierende Reise, die viele Erkenntnisse für zukünftige Semester hervorgebracht hat. Denn als erster Online-Jahrgang im Vertiefungsmodul haben auch wir viel lernen können. Allen Leserinnen und Lesern wünschen wir eine inspirierende Lektüre und den ein oder anderen Erkenntnisgewinn.

Literatur

- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. Online unter: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Vöing, N., Reisas, S. & Arnold, M. (2022). *Scholarship of Teaching and Learning – Eine forschungsgeleitete Fundierung und Weiterentwicklung hochschul(fach)didaktischen Handelns*. DUZ Medienhaus. DOI: 10.57684/COS-986

Autorinnen

Diana Bückner. Freiberufliche Hochschuldidaktikerin, Menden, Deutschland; E-Mail: diabuecker@gmail.com

Dr. Nerea Vöing. Universität Paderborn, Stabsstelle Bildungsinnovationen und Hochschuldidaktik, Paderborn, Deutschland; E-Mail: nerea.voeing@upb.de



Zitiervorschlag: Bückner, D. & Vöing, N. (2022). Editorial zu den „Paderborner Beiträgen“. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2247W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



Die Wirksamkeit von Lernzielen für Studienleistungen – eine experimentelle Studie

THORSTEN AUER

Zusammenfassung

Der Forderung nach einer Einbindung von kompetenzorientierten Lernzielen kommt die deutsche Hochschullehre laut einem Gutachten im Auftrag der Hochschulrektorenkonferenz noch unzureichend nach. Trotz einer weitreichenden Auseinandersetzung zur Verwendung von Lernzielen erweist sich die empirische Forschungslage zu deren Wirksamkeit als ebenfalls unzureichend. Die vorliegende Studie nutzt die Möglichkeiten digitaler Plattformen in der Lehre, um die Wahrnehmung und Wirksamkeit von Lernzielen mit einem randomisiert kontrollierten Experimentaldesign und anschließender Befragung in einem Bachelorkurs der Wirtschaftswissenschaften ($N=30$) zu untersuchen. Die Kontrolle von Gruppenvoraussetzungen und des Treatmenteffekts durch die Befragung lässt deutliche Rückschlüsse auf die unterschiedlichen Lernergebnisse der Studierenden Gruppen zu. Die Angabe verhaltensorientierter Lernziele im Online-Kurssystem führt bei der Treatmentgruppe zu einer signifikant besseren Leistung. Dieser Effekt wird durch die stärkere Wahrnehmung der Lernziele durch die Treatmentgruppe gestützt und die Effektstärke erweist sich in einer Regressionsanalyse als bedeutend. Die Studie liefert damit eine empirische Grundlage zur Einbindung von Lernzielen in der Hochschullehre.

Schlüsselwörter: Lernziele; Studienleistung; Wahrnehmung; Lehrmethoden; Experiment

The effectiveness of learning objectives for academic performance: An experimental study

Abstract

According to the German Rectors' Conference (HRK), German higher education teaching fails to meet the demand to integrate competence-oriented learning objectives. Despite a wide-ranging debate on the use of learning objectives, empirical research on their effectiveness is scarce. The present study uses the features of digital teaching platforms to investigate the perception and effectiveness of learning objectives applying a randomised controlled experiment followed by a survey in a course for undergraduate economics students ($N=30$). Controlling group preconditions and the treatment effect allows to draw conclusions about the different learning outcomes of the student groups. The specification of behaviour-oriented learning objectives in the online course system leads to significantly better performance in the treatment group. A stronger perception of the learning objectives in

the treatment group supports this effect that remains significant in a regression analysis. Thus, the study provides an empirical justification to integrate learning objectives in university teaching.

Keywords: learning objectives; academic performance; perception; teaching methods; experiment

1 Einleitung

Die in vielen Fachbereichen nötige Umstellung der Hochschullehre zur Integration digitaler Lehrformate im Rahmen der COVID-19-Pandemie hat die Lehrenden vor vielfältige Herausforderungen gestellt, die allerdings auch Potenziale für die Aufbereitung von Lehrveranstaltungen beinhalten (Handke, 2021). Vor allem in der Bachelorphase wird häufig grundlegendes Wissen zur Reproduktion vermittelt, was mit einem hohen Anteil an Selbstlernphasen für die Studierenden einhergeht, die entsprechend gefördert und angeleitet werden sollen (Gerholz, 2014). Neben der Einbindung zusätzlicher technischer (z. B. Gamification oder interaktive Feedbacktools) und didaktischer Methoden (z. B. Flipped Classroom) zur Vermittlung der Lehrinhalte besteht jedoch auch die Notwendigkeit, etablierte didaktische Konzepte zur Aufbereitung von Lehrveranstaltungen im Zuge der Überarbeitung stärker zu berücksichtigen.

Zu diesen etablierten didaktischen Konzepten zählt auch die Ausrichtung von Lehrveranstaltungen an Lernzielen. Besonders durch die Umstellung des Studiensystems im Rahmen der Bologna-Reform hin zu einer Modularisierung von Studienleistungen wurde die Notwendigkeit zur Formulierung von Lernzielen auf verschiedenen Ebenen (Studiengang, Module, Modulkurse, einzelne Veranstaltungen) hervorgehoben (Kennedy, 2006; Schaper & Hilkenmeier, 2013). Der strukturierte Einsatz von Lernzielen mit einer an den zu erreichenden Kompetenzen ausgerichteten Formulierung lässt sich in der Praxis an deutschen Hochschulen jedoch nur unzureichend wiederfinden, da ein konsistentes Vorgehen der Verantwortlichen für die Lehrorganisation selten zu erkennen ist und nur oberflächlich überprüft wird (Schaper, 2012). Lernziele sind für die Studierenden kaum sichtbar, nur bedingt aufeinander abgestimmt oder treffend formuliert (Wunderlich & Szczyrba, 2016). Eine transparente Angabe von Lernzielen sollte die Studierenden jedoch über die erwarteten Lernergebnisse informieren und bei einer entsprechenden Ausrichtung der Prüfungsform eine wertvolle Unterstützung bei der Bearbeitung des Lehrmaterials darstellen. Doch werden Lernziele und deren Intention entsprechend wahrgenommen? Als wie hilfreich werden sie von Studierenden angesehen und lässt sich ein positiver Effekt auf die Lernergebnisse feststellen?

Als Orientierung zur Formulierung von Lernzielen dienen die Taxonomie von Bloom (Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956) und die von Biggs (Biggs & Tang, 2011) begründete Ausrichtung von Lehrveranstaltungen nach Lernzielen im Zuge des Constructive Alignment. Trotz dieser grundlegenden und stetig angepassten Beschreibungen von Lernzielformulierungen werden Lernziele als essenzieller Bestandteil zur in Deutschland vorgegebenen Ausrichtung an einer kompetenzorientierten Lehrgestaltung nur unzureichend an den erarbeiteten wissenschaftlichen Richtlinien der maßgebenden Hochschulrektorenkonferenz ausgerichtet (Schaper, 2012). Diese Diskrepanz zwischen Vorgaben und Umsetzung ist laut Schaper (2012) mit einer zu geringen Verbreitung und Entwicklung des kompetenzorientierten Lehrkonzepts in der deutschen Hochschullandschaft zu begründen.

Einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung können unter anderem empirische Studien zur Wahrnehmung und Wirkung von Teilaspekten des kompetenzorientierten Lehrkonzepts liefern, die aber bisher kaum vorhanden sind. Die vorliegende Studie legt den Fokus auf die explizite Aufführung von Lernzielen auf der Veranstaltungsebene, die die Studierenden am meisten tangiert. Mittels einer experimentellen Untersuchung an Bachelorstudierenden der Wirtschaftswissenschaft ($N=30$) soll ein empirischer Schritt zur Bestimmung des Effekts von verhaltensorientierten und vor allem für die Studierenden durchgehend transparent gemachten Lernzielen auf deren Studienleistung unternom-

men werden, was durch zusätzliche Erkenntnisse aus einer Befragung dieser Studierenden gestützt wird. Im Folgenden wird einer zweigeteilten Forschungsfrage nachgegangen:

Wie werden verhaltensorientierte Lernziele von Studierenden bei einer transparenten Nennung auf einer die Lehre unterstützenden digitalen Plattform wahrgenommen und wie wirkt sich dies auf ihre Lernergebnisse aus?

Die zentralen Erkenntnisse aus der Studie zeigen, dass Lernziele gerade mit den Möglichkeiten digitaler Lehrformate wirkungsvoll für die Studierenden auf der Veranstaltungsebene eingesetzt werden können, um deren Lernfortschritt zu unterstützen. Die verhaltensorientierte Formulierung der Lernziele bei den Kursaktivitäten, die zur eigenständigen Bearbeitung aufrufen, werden positiv von den Studierenden wahrgenommen und liefern einen Mehrwert in Hinblick auf die Erreichung ihrer Lernergebnisse. Diese Studie liefert damit sowohl methodisch-konzeptionell einen wertvollen Beitrag zur Untersuchung der Effektivität von Lernzielen als auch praktische Implikationen zu deren Berücksichtigung auf der Veranstaltungsebene.

2 Die Wirkung von Lernzielen in der empirischen Forschung

Konzeptionell wurde die Anwendung von Lernzielen in der Hochschullehre in der Literatur ausführlich behandelt (Biggs & Tang, 2011; Krathwohl, 2002; Mager, 1984). Nach Mager (1984) sollten verhaltensorientierte Lernziele für die Lehre drei Komponenten beinhalten. (1) Zunächst soll die zu erreichende Leistung klar beschrieben werden, die die Studierenden nach Erreichung des Lernziels beherrschen sollten. (2) Die Bedingungen, unter denen das Lernziel erreicht werden soll, sollen für die Studierenden deutlich werden. (3) Die Kriterien zur Bewertung der Erreichung des Lernziels sollen beschrieben werden. Während der erste Punkt essenziell ist, können sich Punkt 2 und 3 auch aus dem Kontext der Veranstaltung ergeben. Lernziele definieren somit eine nachvollziehbare Fähigkeit, die prüfbar ist und einen eindeutigen Aufschluss über die Kompetenz des Studierenden gibt (Graeff, 1998). Zusätzlich ergeben sich nach Graeff (1998) aus den Lernzielen vielfältige kognitive, strukturelle und motivationale Vorteile für die Veranstaltungsbewältigung aufseiten der Lehrenden als auch der Studierenden.

Trotz der inhärenten Nachprüfbarkeit zur Erreichung von Lernzielen mangelt es an empirischen Befunden zu ihrer Wahrnehmung bei Studierenden und ihrer Wirksamkeit auf deren Studienleistungen. Insbesondere die Möglichkeiten digitaler Lehrformate zur transparenten Aufführung von Lernzielen wurden nach den Erkenntnissen des Autors noch nicht explizit untersucht.

Einen frühen Schritt zur empirischen Untersuchung der Wirksamkeit von Lernzielen unternahmen Dwyer und Klebba (1980) in klassischen Einführungsveranstaltungen zum Marketing. In ihrem Experiment nutzten sie dafür ein Treatment- und Kontrollgruppendesign mit einer Vorher-Nachher-Messung von Testergebnissen der Studierenden. Die Treatmentgruppe bekam dabei während der gesamten Veranstaltung auf der Taxonomie von Bloom basierende Lernziele und zusätzliche auf die Lernziele ausgerichtete Übungen vorgegeben. Die Übungen waren allerdings nicht verpflichtend zu bearbeiten. Die Kontrollgruppe erhielt weder die Lernziele noch zusätzliche Übungen. Dieses Experiment wurde an zwei verschiedenen Universitäten unabhängig voneinander durchgeführt und in jeder Veranstaltung lehrten mehrere Dozierende die verschiedenen Themen der Veranstaltung. Trotz gleicher Voraussetzungen bei den Gruppen konnten keine signifikanten Unterschiede in den Testergebnissen der Nachher-Messung zwischen den Treatment- und Kontrollgruppen an beiden Universitäten festgestellt werden. Die Ergebnisse der Studie sind jedoch hinsichtlich einiger Kriterien im Studiendesign zu hinterfragen. Zum einen lässt sich kein klarer Rückschluss auf die Wirksamkeit des Treatments ziehen, da gleichzeitig die Lernziele und die an ihnen ausgerichteten Übungen eingeführt wurden. Die Übungen waren jedoch nicht verpflichtend und wurden auch nicht überprüft, was einen eindeutigen Rückschluss weiter erschwerte. Zum anderen gab es mehrere Dozierende in

der Veranstaltung und dahingehende Effekte können nicht ausgeschlossen werden. Darüber hinaus gibt es keine Angabe dazu, wie die Lernziele genau an die Studierenden vermittelt wurden.

Einen anderen methodischen Ansatz unternahmen Bender, Hilkenmeier und Schaper (2015), um der Frage nachzugehen, wie sich die kontinuierliche Bereitstellung komplexer Lernanforderungen (begleitende Testate) auf das Erreichen kompetenzorientierter Lernziele (gemessen anhand der Klausurergebnisse) auswirkt. Zusätzlich wurde hinterfragt, ob eine bessere Anpassung der komplexen Lernanforderungen (Testate) an die Lernziele zu einer stärkeren Korrelation führt. Die Zusammenhangsanalyse wurde anhand der Testat- und Klausurergebnisse von Studierenden aus aufeinanderfolgenden Semestern durchgeführt. Die Anpassung der Testate erfolgte als Treatment in einem weiteren Semester im Vergleich zu den vorherigen Semestern. Während die Autorin und die Autoren vor dem Treatment in allen Semestern einen Zusammenhang mittlerer Stärke zwischen den Testat- und Klausurergebnissen feststellen, so bewirkt das Treatment mit einer stärkeren Ausrichtung der kontinuierlichen Lernanforderungen an den Lernzielen eine schwache Korrelation zwischen den Ergebnissen und somit einen geringeren Effekt in Bezug auf die Berücksichtigung von Lernzielen. Doch auch diese Studie weist Schwächen in ihrem Design auf, da nur geringe Kontrollen hinsichtlich der Ergebnisse der Studierenden zwischen den Semestern aufgeführt werden konnten. Außerdem unterscheidet sich die Fragestellung bei Bender et al. (2015) in ihrer Ausrichtung der Lernziele als Zielvariable statt als beeinflussende Variable, wie in der vorliegenden Studie beabsichtigt. Ein klarer Rückschluss auf die Wirksamkeit der Lernzielverfolgung lässt sich daraus nicht ziehen.

Methodisch sollten dafür zusätzlich Befragungsdaten herangezogen werden, um zu erschließen, ob und wie die Lernziele von den Studierenden wahrgenommen werden und wie deren Nützlichkeit bewertet wird. Dahingehend haben Aziz, Yusof und Yatim (2012) die Zustimmung von Studierenden aus verschiedenen Studiensemestern zur Wichtigkeit und Bedeutung von Lernzielen für das Lernen anhand zweier Likert-Skalen erfasst. Zusätzlich wurde auf einer weiteren Likert-Skala nach der Berücksichtigung der Lernziele durch die Dozierenden gefragt. Dabei zeigt sich, dass vor allem die Studierenden der jüngeren Semester Lernziele als wichtig und bedeutend für ihr Lernen erachten. Insgesamt geben 20 Prozent der Befragten jedoch an, Lernziele als weniger wichtig und bedeutend zu empfinden. Eine Orientierung am Ansatz dieser Studie ist sinnvoll, um das empirische Vorgehen bei der Untersuchung der Wirksamkeit von Lernzielen zu unterstützen. Jedoch muss eingeräumt werden, dass die Formulierungen der Fragen, soweit aus dem Artikel ersichtlich, Unklarheiten beim Antwortmodus aufweisen. Bei der vorliegenden Studie werden die Items daher auf die Gegebenheiten hin entsprechend angepasst.

In Anbetracht der hervorgehobenen Bedeutung von verhaltensorientierten Lernzielen aus der Umfrage von Aziz et al. (2012) und der Auswirkungen auf die Lernergebnisse von Studierenden aus der Studie von Bender et al. (2015) greift diese Studie den experimentellen Forschungsansatz von Dwyer und Klebba (1980) auf und entwickelt ihn bezogen auf digitale Mittel in der Lehre weiter. Dabei werden die Annahmen zugrunde gelegt, dass (1) eine transparente Nennung der Lernziele als ein unterstützendes Element im Lernprozess der Studierenden wahrgenommen wird und (2) Lernergebnisse von ihnen besser erreicht werden, wenn sie die Lernziele explizit und transparent angezeigt bekommen.

3 Methodisch-didaktische Gestaltung der Veranstaltung

Im Rahmen des Bachelormoduls Organizational Behavior, das sich an Studierende der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Paderborn richtet, wurde das bestehende Konzept des Moduls für die Online-Lehre um eine explizite Angabe der Lernziele für jedes inhaltliche Kapitel sowie die einzelnen Übungseinheiten des Kurses erweitert. Das Modul wurde für das Online-Format im Sommersemester 2021 in drei zeitliche Abschnitte unterteilt (Abbildung 1).

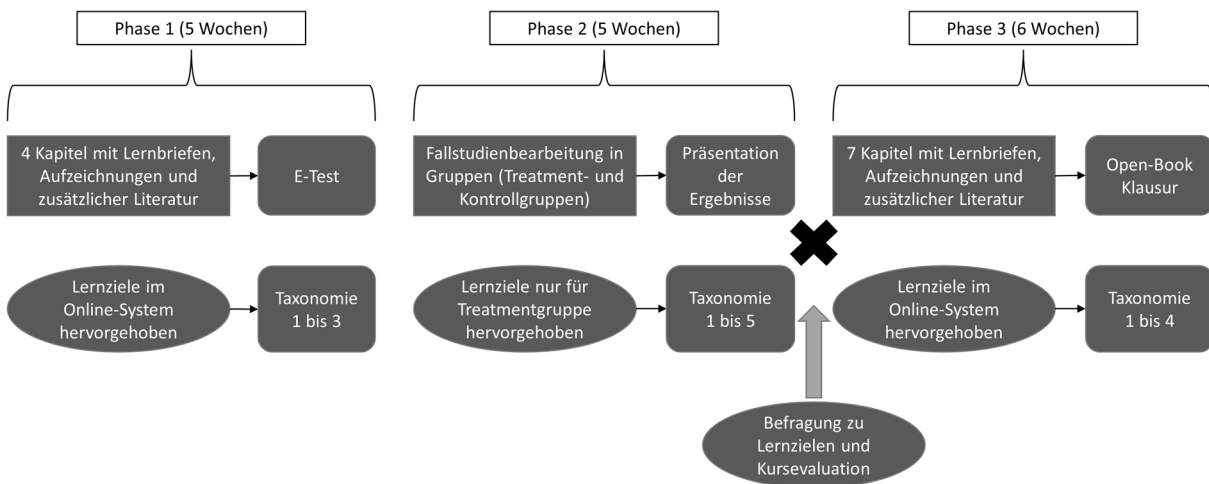


Abbildung 1: Zeitlicher Ablauf des Moduls inklusive der Intervention und Befragung

In der ersten Phase wurden vier Kapitel inhaltlich vorgestellt und die gelernten Konzepte sollten über Lernbriefe selbst nachgearbeitet, auf Beispiele angewandt und in den Kontext eingeordnet werden. Die erste Phase wurde mit einem E-Test abgeschlossen, in dem vor allem Wissen wiedergegeben, aber auch auf Fallbeispiele angewandt werden sollte und maximal 10 Punkte erreicht werden konnten (Taxonomiestufen 1 bis 3). Anschließend wurden für die zweite Phase Gruppen eingeteilt. Über einen Zeitraum von einem Monat arbeiteten die Gruppen an bereitgestellten Fallstudien. Die Arbeitsaufträge wurden vorgegeben und fokussierten sich zusätzlich zur Wiedergabe und dem Verständnis auf die Analyse und Bewertung (Taxonomiestufen 1 bis 5). Die Ergebnisse wurden mit einer aufgezeichneten Gruppenpräsentation als zweite Prüfungsleistung einbezogen, bei der maximal 40 Punkte erzielt werden konnten. Die Bewertung erfolgte unabhängig voneinander durch zwei Kursbeauftragte, wovon einer nicht in das Studienvorhaben eingeweiht war. Die Präsentationen wurden anschließend allen Gruppen im Lernraum zugänglich gemacht. In der dritten Phase wurden sieben abschließende Kapitel mit Lernbriefen und zusätzlichen Übungen zur Analyse und Übertragung bereitgestellt. Diese wurden jeweils synchron besprochen.

Alle Inhalte und Materialien wurden in einem digitalen Lernraum (moodle-basiertes System) zur Verfügung gestellt und der synchrone virtuelle Austausch erfolgte mit der Applikation Zoom. Die synchronen Sitzungen zu den inhaltlichen Kapiteln wurden nach einer Aufklärung der Studierenden aufgezeichnet und ebenfalls im Lernraum bereitgestellt.

Entsprechend der übergreifenden Lernziele des Moduls (Strukturen und interne Prozesse von Organisationen beschreiben sowie empirische Ergebnisse zum Einfluss dieser Faktoren auf verschiedene Organisationsebenen deuten, anhand von Fallbeispielen bewerten und Lösungsalternativen vergleichen können) erfolgte eine abschließende Prüfungsleistung in Form einer Open-Book-Klausur, die neben der Wiedergabe von Fallinhalten eine spezifische Übertragung und Analyse der gelernten Konzepte forderte (Taxonomiestufen 1 bis 4). Hierbei konnten maximal 50 Punkte erreicht werden, die wiederum durch zwei Kursbeauftragte verteilt wurden.

Für alle genannten inhaltlichen Teile des Moduls wurden die Lernziele direkt bei den jeweiligen Aktivitäten im Lernraum und in den verlinkten Materialien aufgeführt. Bei der fachbezogenen Formulierung von Lernzielen diente die Ausarbeitung von Graeff (1998) als Orientierung. Für jedes Kapitel gab es einen eigenen Abschnitt im Lernraum. Direkt am Anfang eines jeden Abschnitts wurden die einzelnen spezifischen Lernziele in einem Textfeld farblich hervorgehoben und somit jederzeit für die Studierenden als transparente Orientierung sichtbar gemacht.

Einzig bei den Abschnitten für die Fallstudien konnten durch die getrennten Gruppen verschiedene Sichtbarkeitseinstellungen im Lernraum vorgenommen werden. Diese Option eröffnete die Möglichkeit einer vergleichenden experimentellen Untersuchung der Wahrnehmung der Lernziele bei transparenter Angabe und deren Wirkung auf die Lernergebnisse der Studierenden (Abbildung 2).

Case Study 7 - Environmental Management

Eingeschränkt Nicht verfügbar, es sei denn:

- Sie gehören zu **Case Study 7 - Environmental Management** (sonst verborgen)
- Zeit nach **17. Mai 2021, 06:00** (sonst verborgen)

Lernziele

- Sie sollen die Komplexität von Umweltentscheidungen für Unternehmen erläutern können.
- Sie sollen die Konsequenzen von Umweltentscheidungen für Unternehmen gegenüberstellen und bewerten können.
- Sie sollen basierend auf den Handlungsoptionen eine wohlbegründete Empfehlung für die Umweltentscheidung eines Unternehmens entwickeln.

 Übersicht zu den Gruppenmitgliedern

 Case Study 7

Hier finden Sie das Material zur Case Study 7 - Environmental Management

 Zoom Link zur Besprechung

Hier haben Sie im Zeitraum vom 26.05. bis zum 16.06. immer mittwochs von 15:00-15:10 die Möglichkeit, konkrete Fragen zur Case Study an uns zu stellen. Der Termin gilt auch für die Einsicht.

Case Study 8 - Environmental Management

Eingeschränkt Nicht verfügbar, es sei denn:

- Sie gehören zu **Case Study 8 - Environmental Management** (sonst verborgen)
- Zeit nach **17. Mai 2021, 06:00** (sonst verborgen)

 Übersicht zu den Gruppenmitgliedern

 Case Study 8

Hier finden Sie das Material zur Case Study 8 - Environmental Management

 Zoom Link zur Besprechung

Hier haben Sie im Zeitraum vom 26.05. bis zum 16.06. immer mittwochs von 15:10-15:20 die Möglichkeit, konkrete Fragen zur Case Study an uns zu stellen. Der Termin gilt auch für die Einsicht.

Abbildung 2: Beispielhafter Vergleich der Angabe der Lernziele bei einer Treatment- und einer Kontrollgruppe bei den Fallstudien im Online-System

4 Forschungsdesign

Die empirische Untersuchung von Lernzielen in Bezug auf ihre Wahrnehmung und Wirksamkeit bei Studierenden wurde bisher nur in wenigen Studien konkretisiert und es fehlen valide Vorgehensweisen zur Überprüfung der Wirksamkeit mittels eines kontrollierten Gruppenvergleichs (Bender et al., 2015). Hier setzt das Design für diese Studie an. Basierend auf den Ergebnissen des E-Tests in der ersten Phase der Lehrveranstaltung wurden Gruppen aus vier Studierenden mit einer ausgeglichenen Leistungsverteilung für die Bearbeitung der Fallstudien in der zweiten Phase des Kurses manuell durch den Autor dieser Studie eingeteilt. Eine Gruppe bestand aus Studierenden mit schwächeren, mittleren und besseren Ergebnissen im E-Test. Damit wurde eine Kontrolle für die Leistungsstärke der einzelnen Gruppen geschaffen. Die zu behandelnden Fallstudien wurden zufällig an die Gruppen verteilt. Jede Fallstudie wurde dabei an zwei Gruppen vergeben, die unabhängig voneinander arbeiteten. Anschließend wurden die Materialien zur Fallstudie im Lernraum in gruppenzugehörigen Abschnitten freigeschaltet und die Lernziele nur für jeweils eine der beiden Gruppen dauerhaft und transparent im Lernraum angezeigt.

Somit sind die Gruppen der Treatmentgruppe zuzuordnen, die eine explizite Anzeige der Lernziele zusätzlich zur impliziten Beschreibung im Arbeitsauftrag zur Fallstudienbearbeitung erhielt. Die anderen Gruppen dienen als Kontrollgruppe und konnten die Lernziele nur implizit über den Arbeitsauftrag erschließen. Durch diese Unterteilung lässt sich ein randomisiert kontrolliertes Experimentdesign erreichen, das zusätzlich vorherige Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen durch die Einteilung anhand der Ergebnisse des E-Tests berücksichtigt. Außerdem wurde auf eine Gleichverteilung der Geschlechter zwischen den Gruppen mit derselben Fallstudie geachtet, um zum einen die Anonymität bei der späteren Befragung zu gewährleisten und zum anderen auch in dieser Hinsicht gleiche Voraussetzungen in den Gruppen zu schaffen. Dies ist eine wichtige Bedingung für die Vergleichbarkeit des Treatmenteffekts in Hinblick auf die Lernergebnisse, wie auch schon Dwyer und Klebba (1980) in ihrer Studie resümieren.

Analog zu Dwyer und Klebba (1980) sowie den postulierten Vorteilen von Lernzielen auf kognitiver, struktureller und motivationaler Ebene (Graeff, 1998) wird hier die Hypothese (H1) zugrunde gelegt, dass die Treatmentgruppen mit einer expliziten Anzeige der Lernziele in der Gruppenarbeitsphase eine bessere Leistung bei der Fallstudienbearbeitung erzielen als die Kontrollgruppen.

Im Anschluss an die Fallstudienbearbeitung wurde eine Befragung zur Wahrnehmung der Lernziele und zur Kursevaluation durchgeführt, um die Wirkung des Treatments genauer untersuchen zu können. Es wurden Erfahrungen der Studierenden aus der ersten und zweiten Phase des Moduls erfasst. Während in der ersten Phase die Lernziele bei den einzelnen Kapiteln für alle Teilnehmenden sichtbar waren, wurden sie in der zweiten Phase nur für die Treatmentgruppen explizit angezeigt. Um die Wahrnehmung und unterstützende Funktion der Lernziele in den verschiedenen Phasen kontrastiv zu ergründen, wurde auf Fragen in Anlehnung an Aziz et al. (2012) zurückgegriffen, die nach der Wahrnehmung, Nützlichkeit und Berücksichtigung der Lernziele im Kurs fragen. Da die Lernziele explizit für die Treatmentgruppen in der zweiten Phase auf der digitalen Plattform aufgeführt werden, lässt sich die zusätzliche Hypothese (H2) aufstellen, dass die Studierenden der Treatmentgruppen eine höhere Wahrnehmung der Lernziele in der Gruppenarbeitsphase angeben als die der Kontrollgruppen.

Darüber hinaus wurden in der Erhebung Fragen zur Kursevaluation, zur Gruppenarbeit und zum allgemeinen Engagement im Studium gestellt, die abschließend durch potenziell relevante demografische Daten ergänzt wurden. Inhalt und Struktur des Fragebogens können online¹ abgerufen werden.

Es wurde bei der Durchführung strikt auf die Wahrung der Anonymität geachtet, was den Studierenden in einer Ankündigung zusammen mit einem Hinweis zur Erhebung der Daten zum Zweck der Forschung transparent gemacht wurde. Die Implementierung erfolgte über SoSciSurvey. Einen Anreiz zur Beantwortung des Fragebogens gab es in Form eines Bonuspunkts für die notenrelevante Gesamtpunktzahl im Kurs. Eine Zuordnung der Befragungsergebnisse zu den Teilnehmenden konnte durch eine separate Verknüpfung zu einem Google-Formular zum Abschluss der Befragung verhindert werden, in das die Studierenden ihren Namen eintragen konnten. Die Bonuspunkte konnten somit an die einzelnen Studierenden vergeben werden, ohne auf deren Befragungsergebnisse schließen zu können.

5 Stichprobe und Methode

An der Befragung nahmen 30 von 40 Studierenden im Kurs teil, wobei sich mehr Teilnehmende aus der Treatmentgruppe an der Umfrage beteiligten. Die ungleiche Verteilung der Beobachtungen in der Treatment- ($n=18$) und Kontrollgruppe ($n=12$) ergab sich ausschließlich aus der unterschiedlichen Bereitschaft an der Befragung teilzunehmen, die zwar mit einem Bonuspunkt vergütet wurde, jedoch keine Verpflichtung darstellte.

Diese 30 Teilnehmenden wurden in die Stichprobe für die Untersuchung aufgenommen, da die Angaben aus der Befragung für die Auswertung entscheidend sind. Die Zusammensetzung der Stichprobe differenziert nach Treatment- und Kontrollgruppe ist in Tabelle 1 in Bezug zu relevanten demografischen Eigenschaften ersichtlich. Die Fallzahlen unterscheiden sich leicht, da nicht alle Teilnehmenden Angaben zum Alter, Geschlecht oder der Abiturnote gemacht haben.

Die Treatment- und Kontrollgruppe unterscheiden sich in allen drei Eigenschaften nur unwesentlich voneinander. Der Mittelwert beim Alter ist in der Treatmentgruppe aufgrund eines Ausreißers nach oben etwas höher (23,3 Jahre) als in der Kontrollgruppe (23 Jahre), die über eine deutlich geringere Spannweite verfügt. Die Geschlechterverteilung weist in beiden Gruppen eine Mehrheit an weiblichen Personen auf. Bei der Abiturnote besteht im Durchschnitt kein Unterschied zwischen beiden Gruppen und auch die Spannweite zeigt keine Ausreißer auf.

1 Link zum Anhang: https://osf.io/c2hz6/?view_only=588c0136be0b461db457765d9fac94de

Tabelle 1: Deskriptive Ergebnisse für die Eigenschaften der Stichprobe, unterteilt nach Treatment- und Kontrollgruppe (N = 30)

	N	M	SD	Min	Max
Alter					
Gesamt	29	23,2	3,6	20	40
Kontrollgruppe	12	23	1,5	20	26
Treatmentgruppe	17	23,3	4,6	20	40
Geschlecht					
Gesamt	29				
Männlich	6				
Weiblich	23				
Kontrollgruppe	12				
Männlich	2				
Weiblich	10				
Treatmentgruppe	17				
Männlich	4				
Weiblich	13				
Abiturnote					
Gesamt	28	2,7	0,5	1,7	3,6
Kontrollgruppe	12	2,7	0,5	1,9	3,6
Treatmentgruppe	16	2,7	0,4	1,7	3,6

Um die Wirksamkeit der explizit angezeigten Lernziele für die Treatmentgruppe in der Gruppenarbeitsphase zu untersuchen, wird zunächst ein Gruppenvergleichstest zur Prüfung des Unterschieds bei den Punkten in der Zwischenprüfung sowie für die Angaben bei der Wahrnehmung der Lernziele genutzt. Zur Verdeutlichung des Treatmenteffekts werden außerdem kontrastiv die Ergebnisse der Abschlussprüfung zwischen den Teilnehmenden der verschiedenen Gruppen verglichen, da die relevanten Materialien zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung für alle Kursteilnehmenden sichtbare Lernziele enthielten. Zusätzlich dient die Frage nach der Wahrnehmung der Lernziele im gesamten bisherigen Kursverlauf als weiterer Vergleich zur Gruppenphase.

Die Ergebnisse der Abschlussprüfungen konnten aufgrund der nicht möglichen Zuordnung zu einer Person in der Umfrage lediglich zu einem gemittelten Wert einer Gruppe zusammengefasst und den einzelnen Beobachtungen anhand des Gruppenidentifikators aus der Umfrage zugeordnet werden.

Zur weiteren Kontrolle des Treatmenteffekts wird eine lineare Regression unter Einbezug signifikanter unabhängiger Variablen zur Erklärung der Varianz in den Punkten der Prüfungsergebnisse als abhängige Variable geschätzt. Neben der Abiturnote (Trapmann, Hell, Weigand & Schuler, 2007), dem Interesse an den Kursinhalten, gemessen anhand einer Likert-Skala von 1 bis 5 (Freyer, Epple, Brand, Schiebener & Sumfleth, 2014; Krapp, 1997) sowie der eigenbewerteten Kommunikation in der Gruppe (Johnson, Johnson & Smith, 2006; Tseng, Ku, Wang & Sun, 2009), die ebenfalls mit einer Likert-Skala von 1 bis 5 gemessen wird und als Proxy für die Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe fungiert, wird auch eine Skala zum Kursverständnis als relevanter Prädiktor in das Modell aufgenommen. Diese Skala wird durch drei Fragen gebildet, die das Verständnis der Studierenden zu den einzelnen Kursaktivitäten innerhalb des Moduls widerspiegelt. Dabei wurden die Orientierung im Kurs, die Identifizierung der relevanten Informationen und das Erkennen der Zusammenhänge der Kursaktivitäten als Items gewählt (s. Anhang A für die genauen Formulierungen). Die Items verfügen ebenfalls über eine Likert-Skala von 1 bis 5. Eine Reliabilitätsanalyse zeigt eine akzeptable interne Konsistenz der drei Items zum Konstrukt Kursverständnis ($\alpha = 0,63$), wobei das Item zum Erkennen der Zusammenhänge eine geringere Korrelation zum Konstrukt aufweist.

6 Ergebnisse

Zu Beginn der deskriptiven Analyse der Prüfungsergebnisse in der vorliegenden Stichprobe von Kursteilnehmenden wird die Intraklassen-Korrelation zwischen den beiden Bewertenden bei der Zwischenprüfung berechnet, um die Reliabilität der Prüfungsergebnisse zu bewerten. Es herrscht ein hoher Grad an Übereinstimmung bei der unabhängigen Bewertung beider Korrektoren vor. Die durchschnittliche Intraklassenkorrelation liegt bei 0,97 mit einem 95 %-Konfidenzintervall von 0,88 bis 0,99 ($F(9,10) = 31,99, p < 0,001$).

Basierend auf dieser hohen Übereinstimmung zwischen beiden Korrektoren lassen sich die Ergebnisse aus der Zwischen- und Abschlussprüfung für die 30 Teilnehmenden differenziert nach Treatment- und Kontrollgruppe betrachten (Tabelle 2). In der Treatmentgruppe wird im Mittel von den einzelnen Gruppen ein Ergebnis von 35,2 von 40 maximal möglichen Punkten erreicht. In der Kontrollgruppe liegt der Durchschnitt bei 29,6 Punkten. Die Spannweite ist bei der Kontrollgruppe deutlich größer mit einem Minimum von 23 und einem Maximum von 34 Punkten. In der Treatmentgruppe liegt die Spannweite zwischen einem Minimum von 31 und einem Maximum von 38 Punkten.

Die Unterschiede der gemittelten individuellen Werte aus einer Gruppe sind bei der Abschlussprüfung zwischen Treatment- und Kontrollgruppe geringer und unterscheiden sich im Mittelwert um 0,4 Punkte bei einer ähnlichen Spannweite.

Neben den Prüfungsergebnissen verdeutlicht Tabelle 2 auch, wie die Lernziele im Kurs von den Studierenden wahrgenommen wurden. In Bezug auf den gesamten Kurs zeigt sich für die Kontrollgruppe ein Wert von 3,8 auf der vorliegenden Likert-Skala von 1 bis 5, während er bei der Treatmentgruppe bei 3,7 liegt. In der Gruppenphase ist der Mittelwert für die Kontrollgruppe bei 3,7, während er für die Treatmentgruppe bei 4,2 liegt.

Einen ersten Aufschluss zum Zusammenhang der Prüfungsergebnisse und den Lernzielwahrnehmungen liefern die Korrelationskoeffizienten (Tabelle 2). Während die Leistungen bei beiden Prüfungen stark positiv korrelieren ($r = 0,62, p < 0,001$) und auch die Angaben zur Wahrnehmung der Lernziele im Kurs und spezifisch in der Gruppenphase noch signifikant positiv sind ($r = 0,31, p = 0,095$), zeigt sich ebenso ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Lernziele in der Gruppenphase und den Punkten in der Zwischenprüfung ($r = 0,35, p = 0,056$).

Tabelle 2: Deskriptive Ergebnisse und Korrelationen zwischen den Variablen zu den Prüfungsergebnissen und der Lernzielwahrnehmung im Kurs

	N	M	SD	Min	Max		1	2	3	4
1 Zwischenprüfung										
Gesamt	30	32,9	4,7	23	38		1			
Kontrollgruppe	12	29,6	4,9	23	34					
Treatmentgruppe	18	35,2	3,0	31	38					
2 Abschlussprüfung										
Gesamt	30	41,8	2,0	39,25	45,25		0,62***	1		
Kontrollgruppe	12	41,6	1,5	39,75	43,25					
Treatmentgruppe	18	42,0	2,3	39,25	45,25					
3 Wahrnehmung Lernziele (Kurs allgemein)										
Gesamt	30	3,7	0,7	2	5		–0,06	0,12	1	
Kontrollgruppe	12	3,8	0,6	3	5					
Treatmentgruppe	18	3,7	0,8	2	5					
4 Wahrnehmung Lernziele (Gruppenphase)										
Gesamt	30	4,0	0,6	3	5		0,21	0,35†	0,31†	1
Kontrollgruppe	12	3,7	0,5	3	4					
Treatmentgruppe	18	4,2	0,6	3	5					

Note: *** $p < 0,001$, † $p < 0,1$

Der erste Schritt der induktiven Analyse zur Ermittlung des Treatmenteffekts zeigt beim Vergleich der Treatment- und Kontrollgruppe in Hinblick auf die Ergebnisse der Zwischen- und Abschlussprüfung unter Heranziehung des Shapiro-Wilk-Tests in beiden Fällen keine Normalverteilung der Prüfungsergebnisse für die Kontrollgruppe ($p < 0,05$), sodass aufgrund der geringen Stichprobe ein Mann-Whitney-U-Test zum Vergleich genutzt wird. Dieser ergibt einen signifikanten Unterschied mit großer Effektstärke zwischen den beiden Gruppen bei der Zwischenprüfung, wobei die Ergebnisse bei den Gruppen mit einer expliziten Anzeige der Lernziele signifikant besser sind als bei denen ohne explizite Anzeige der Lernziele ($Z = -2,73$, $p = 0,006$, $d = 1,49$). Beim Vergleich der gemittelten Ergebnisse der Abschlussprüfungen ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($Z = 0,50$, $p = 0,624$). Damit zeigen die Ergebnisse eine Bestätigung für die Annahme aus H1, dass die Treatmentgruppen in der Gruppenarbeitsphase eine signifikant bessere Leistung in der Fallstudienbearbeitung erzielen als die Kontrollgruppen.

Weiterhin zeigt der Gruppenvergleich mittels Mann-Whitney-U-Test bei der Wahrnehmung der Lernziele einen signifikanten Unterschied mit großer Effektstärke während der Gruppenphase. Die Treatmentgruppe gibt in der Befragung eine größere Wahrnehmung der Lernziele an als die Kontrollgruppe ($Z = -2,32$, $p = 0,021$, $d = 0,97$). Bezogen auf den gesamten Kurs bis zum Messzeitpunkt ergibt die Befragung jedoch keine signifikant unterschiedlichen Angaben zwischen der Treatment- und der Kontrollgruppe ($Z = 0,62$, $p = 0,536$). Damit lassen die Ergebnisse auch eine Bestätigung für die Annahme aus H2 zu, dass die Studierenden der Treatmentgruppe eine höhere Wahrnehmung der Lernziele in der Gruppenarbeitsphase angeben als die der Kontrollgruppe.

Die weiterführenden Schätzungen der linearen Regression zur Zwischenprüfung sind der Tabelle B1 im Anhang zu entnehmen und zeigen, dass die Studierenden in der Treatmentgruppe ein um 5,36 Punkte besseres Ergebnis aufweisen als die der Kontrollgruppe, wenn alle anderen Variablen konstant gehalten werden. Das Treatment erklärt dabei 40,16 Prozent der Varianz in den Ergebnissen der Zwischenprüfung und besitzt somit eine große Effektstärke ($\eta^2_{part} = 0,4016$, $p = 0,001$). Neben dem Einfluss der angezeigten Lernziele hat auch das Kursverständnis einen signifikant positiven Einfluss auf die Punktzahl bei der Zwischenprüfung, während das Interesse am Kursinhalt, die eigenbewertete Kommunikation in der Gruppe sowie die Abiturnote jeweils statistisch nicht signifikante positive Effekte auf die Punktzahl in der Zwischenprüfung haben.

Dasselbe Schätzmodell wird auch für die Punkte in der Abschlussprüfung aufgestellt, ohne dabei jedoch die Kommunikation in der Gruppe einzubeziehen, da diese spezifisch auf die Gruppenarbeitsphase beschränkt ist. Bei diesem Schätzmodell treten keine signifikanten Effekte der einbezogenen Variablen zur Erklärung der Varianz der Punktzahl in der Abschlussprüfung auf (Tabelle B2).

7 Diskussion und Fazit

Diese Studie zeigt für digital unterstützte Lehrformate, dass die explizite Anzeige von Lernzielen auf Veranstaltungsebene eine positive Wirkung auf die Lernergebnisse der Studierenden hat. Durch den experimentellen Vergleich einer Treatment- und Kontrollgruppe im Zusammenspiel mit einer nachfolgenden Befragung zur Wahrnehmung der Lernziele zur Kontrolle des Treatmenteffekts bieten die Ergebnisse einen größeren Aufschluss zur Wirksamkeit von Lernzielen als bisherige Studien.

Neben der klaren Rückführung des beobachteten Effekts auf das Treatment kontrolliert die Studie auch Gruppenvoraussetzungen sowie weitere Variablen, die aus der bisherigen Forschung zur Vorhersage der Lernergebnisse von Studierenden als einflussreich herausgestellt wurden. Während Dwyer und Klebba (1980) in ihrer frühen experimentellen Untersuchung zur Wirksamkeit von Lernzielen in klassischen Lernveranstaltungen noch keine klare Abgrenzung der Lernziele als Treatment mit ihrem Design erreichen konnten, wurden hier die Möglichkeiten der digitalen Plattform genutzt, um gezielt nur für die Treatmentgruppe die Lernziele in einer bestimmten Phase des Moduls anzuzeigen. Außerdem wurde die Kursgestaltung dazu verwendet, die Treatment- und die Kontrollgruppe der spezifischen Vorleistung im Modul sowie dem Geschlecht nach gleichmäßig einzuteilen

und kommt somit der Forderung von Dwyer und Klebba (1980) nach einer Kontrolle der Voraussetzungen der Gruppen näher. Zusätzlich bietet das Forschungsdesign dieser Studie den Vorteil, dass paarweise gematchte Gruppen in der Stichprobe sind, was die Vergleichbarkeit der Gruppen weiter erhöht.

Neben dem direkten Gruppenvergleich im experimentellen Design liefert auch die Schätzung der Effektgröße des Treatments mithilfe der Ergebnisse aus der Befragung wertvolle Erkenntnisse zur Relevanz der Lernziele. Der Effekt des Treatments bleibt auch unter Hinzunahme weiterer relevanter Variablen signifikant. Zwar zeigen die Abiturnote (Trapmann et al., 2007), das Interesse an den Kursinhalten (Freyer et al., 2014; Krapp, 1997), die Kommunikation in der Gruppe (Johnson et al., 2006; Tseng et al., 2009) sowie das Kursverständnis als Konstrukt positive Auswirkungen auf die Leistung in der Zwischenprüfung und liefern einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der Varianz in den Punkten. Sie weisen jedoch eine geringere Effektgröße als das Treatment auf, was anhand der standardisierten Koeffizienten (β -Wert) ersichtlich wird. Somit zeigt sich, dass die Literatur zur Vorhersage von Studienleistungen nicht nur persönliche Faktoren berücksichtigen sollte, sondern auch die didaktische Umsetzung der einzelnen Kurse, wenn kursübergreifende Analysen durchgeführt werden.

Des Weiteren liefert die Analyse der auf das Treatment folgenden Befragung einen großen Beitrag zur Aufklärung des Treatmenteffekts. Basierend auf den Fragen zur Wahrnehmung von Lernzielen von Aziz et al. (2012) und einer expliziten Unterscheidung in die Gruppenphase und den gesamten Kursverlauf bis zum Messzeitpunkt konnte festgestellt werden, dass die Treatmentgruppe explizit in der Gruppenphase eine höhere Wahrnehmung der Lernziele angibt als die Kontrollgruppe. Hingegen ist die Wahrnehmung der Lernziele im gesamten Kursverlauf bis zum Messzeitpunkt auf einem ausgeglichen hohen Niveau. Somit lässt sich zum einem schließen, dass das Treatment bei den Studierenden gewirkt hat und sich die Ergebnisse mit größerer Sicherheit auf die Anzeige der Lernziele zurückführen lassen. Zum anderen zeigt sich anhand der insgesamt hohen durchschnittlichen Angabe zur Wahrnehmung der Lernziele sowie auch der im Durchschnitt hoch bewerteten Nützlichkeit der Lernziele für den Lernfortschritt ($N=30$, $M=4,0$, $SD=0,7$, Tabelle B3) der Studierenden, dass die explizite Angabe von verhaltensorientierten Lernzielen auf der Veranstaltungsebene einen hohen Mehrwert für diese liefert, der sich positiv auf die Lernergebnisse auswirken kann.

Dabei ist jedoch nicht von einem direkten Effekt der Angabe von Lernzielen auf ein verbessertes Lernergebnis von Studierenden auszugehen. Vielmehr könnte ihre explizite Nennung zu einer stärkeren Auseinandersetzung mit den Materialien führen und somit einen motivationalen Anreiz liefern, der das Engagement der Studierenden erhöht (Jang, 2008; Wigfield, Eccles, Fredricks, Simpkins, Roeser & Schiefele, 2015). Mit Blick auf die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) kann die Bereitstellung der Lernziele einen Anreiz für die Studierenden liefern, sich selbstständig mit einer Aufgabe intensiver zu beschäftigen, weil der eigene Nutzen aus der Aufgabe deutlicher erkennbar wird. Durch diesen Mechanismus kann die höhere Motivation zur Bearbeitung einer Aufgabe auch ein besseres Ergebnis hervorbringen, was jedoch noch von anderen (u. a. kognitiven, aber in diesem Fall auch gruppendynamischen) Faktoren abhängig ist. Entsprechend ist die hohe Effektstärke der Lernziele für die Prüfungsergebnisse in dieser Studie mit Vorsicht zu betrachten.

Denn trotz der vielen Stärken dieses Forschungsdesigns im Vergleich zu den vorherigen Studien in diesem Bereich sollten auch die Ergebnisse dieser Studie vor dem Hintergrund möglicher Schwachstellen betrachtet werden. Nicht beobachtbare Gruppenprozesse stellen eine konfundierende Variable in diesem Design dar. Zwar wurde mit der Kommunikation in der Gruppe ein Proxy hinzugezogen, der allerdings nur eindimensional erfasst wurde und weitere Gruppenprozesse nicht berücksichtigt. Zukünftige Studien sollten diese Variable mit einem umfassenderen Konstrukt in die Analyse einbeziehen. Weiterhin stellt die Erfassung der Lernergebnisse mittels einer Gruppenaufgabe und der gemittelten Ergebnisse aus den individuellen Abschlussprüfungen einen möglichen Punkt zur Verbesserung in zukünftigen Studien dar. Unter Wahrung der Anonymität sollte

ein Design entwickelt werden, mit dem individuelle Lernergebnisse zwischen Treatment- und Kontrollgruppe verglichen werden können. Damit ließe sich auch das Problem der konfundierenden Gruppenprozesse umgehen.

Beim Entwurf eines solchen Designs ist es außerdem wichtig, dass die Chancengleichheit auf eine gute Benotung für alle Studierenden gewahrt wird. In der vorliegenden Studie erhält die Treatmentgruppe zwar zusätzliche Informationen anhand der explizit angezeigten und formulierten Lernziele während der Fallstudienbearbeitung, die jedoch keine direkten Hinweise zur Lösung der Fallstudien beinhalten. Gruppen aus der Kontrollgruppe konnten ebenso eine gute Benotung mit den zur Verfügung gestellten Materialien erzielen. Vielmehr haben die Lernziele indirekt Prozesse ausgelöst, die sich positiv auf die Arbeitsweise der Treatmentgruppe ausgewirkt haben. Nichtsdestotrotz sollten zukünftige Studien auf ein Gutachten einer Ethik-Kommission zurückgreifen, wenn ein experimenteller Vergleich von Studiengruppen in Bezug auf deren Lernergebnisse angestrebt wird.

Auch die Rolle weiterer individueller Einflussfaktoren, wie das studentische Engagement oder die hier betrachteten Faktoren Kursverständnis und Kursinteresse, könnte in Hinblick auf mögliche Mediations- oder Moderationseffekte in zukünftigen Studien, die über eine größere Power verfügen, genauer betrachtet werden. So könnten Lernziele besonders wirksam bei Studierenden sein, deren Interesse am Kurs oder das Studienengagement nicht so groß sind. Lernziele könnten für diese Studiengruppe eine wertvolle Unterstützung zur Orientierung darstellen, während solche mit großem Interesse und Studienengagement die Lernziele nicht so sehr benötigen, weil sie sich schon selbstständig stärker mit den Lerninhalten auseinandersetzen.

Die geringe Stichprobe der vorliegenden Studie stellt eine weitere Limitation dar, die sich aufgrund der Gegebenheiten des Kurses und dem zusätzlichen Verlust von Beobachtungen bei der Umfrage, an der, trotz einer Incentivierung, nicht alle Studierenden teilnahmen, nicht verhindern ließ. Künftige Studien sollten versuchen, eine größere Stichprobe mit Unterstützung einer Power-Analyse zur Ermittlung der gewünschten Größe zu erreichen. Die Durchführung der Befragung sollte dazu entweder noch stärker incentiviert werden oder die Beantwortung der Befragung sollte in synchronen Präsenzveranstaltungen erfolgen, um die Verbindlichkeit zu erhöhen.

Unabhängig von den genannten Limitationen leistet diese Studie einen wertvollen Beitrag, um der Relevanz von Lernzielen in der Hochschullehre eine größere empirische Grundlage zu geben. Die Forderungen nach einer kompetenzorientierten Formulierung und durchgängigen Einbindung der Lernziele in die Hochschullehre in Deutschland sollte nicht erst mit der Bologna-Reform an Bedeutung gewonnen haben. Dennoch wird auf dieses didaktische Mittel unzureichend konsistent und an Vorgaben orientiert zurückgegriffen (Schaper, 2012). Dabei kann gerade auf der Veranstaltungsebene, die die Studierenden am meisten tangiert, die Einbindung von verhaltensorientierten Lernzielen, die im Sinne des Constructive Alignment an den Prüfungsformen ausgerichtet sind, eine positive Wirkung auf die Lernergebnisse erzielen.

Dabei sollte jedoch nicht nur die leistungsorientierte Beschreibung der Lernziele zur Kompetenzförderung mit einem Fokus auf den kognitiven Fähigkeiten der Studierenden im Zentrum stehen, sondern ein weitgreifender Kompetenzbegriff, der auch soziale und handlungsbezogene Kompetenzen umfasst (Stein & Stummbaum, 2010). Eine ganzheitliche Betrachtung der Kompetenzen nach Weinert (2001) sollte sich nicht nur in den Modulhandbüchern zeigen, sondern auch auf Veranstaltungsebene praktiziert werden, um Kompetenzen auf allen Ebenen zu fördern. Während diese Studie sich auf die Wirksamkeit kognitiver Lernziele fokussiert, bieten sich gerade Gruppenarbeitsphasen an, um die Aufführung sozialorientierter Lernziele zu integrieren und deren Wirksamkeit zu prüfen. Kommende Studien sollten diese weiteren Ebenen der Kompetenzförderung berücksichtigen und empirisch untersuchen.

Neben dem empirischen Beitrag dieser Studie ergibt sich auch eine praktische Implikation für die Hochschullehre. Eine konkrete Nennung von Lernzielen, die auf die einzelnen Kursaktivitäten bezogen sind, sollte in Hinblick auf die Möglichkeiten der Lehre mit Unterstützung digitaler Systeme und Elemente berücksichtigt werden, auf die sich die Hochschullehre kontinuierlich zubewegt

(Handke, 2021). Es ist dabei nicht nur die Aufgabe der Lehrenden, sondern auch der übergeordneten Instanzen und hochschuldidaktischen Einrichtungen an den deutschen Hochschulen, die Möglichkeiten zur Einbindung von Lernzielen hervorzuheben und Formulierungshinweise zentral mittels digitaler Systeme zur Verfügung zu stellen. Digitale Werkzeuge, wie der Lehrveranstaltungsplaner (ELP) der Bergischen Universität Wuppertal, liefern dafür bereits eine vorzeigbare und praktische Möglichkeit, um diesen Ansprüchen gerecht zu werden.

Literatur

- Aziz, A. A., Yusof, K. M. & Yatim, J. M. (2012). Evaluation on the effectiveness of learning outcomes from students' perspectives. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.628>
- Bender, E., Hilkenmeier, F. & Schaper, N. (2015). Zusammenhänge von kontinuierlichen Lernanreizen und der Erreichung kompetenzorientierter Lernziele in der Hochschullehre. *die hochschullehre*, 1, 1–12. <https://doi.org/10.3278/HSL1506W>
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does*. McGraw Hill.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (Hrsg.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. David McKay.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238. <https://doi.org/10.25656/01:11173>
- Dwyer, F. R. & Klebba, J. M. (1980). An experimental study of the effectiveness of learning objectives and exercises in marketing. *Journal of Marketing Education*, 2(1), 73–80. <https://doi.org/10.1177/027347538000200112>
- Freyer, K., Eppe, M., Brand, M., Schiebener, J. & Sumfleth, E. (2014). Studienerfolgsprognose bei Erstsemesterstudierenden in Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20(1), 129–142. <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0015-3>
- Gerholz, K. H. (2014). Peer Learning in der Studieneingangsphase. Didaktische Gestaltung und Wirkung am Beispiel der Wirtschaftswissenschaften. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9(5), 163–178.
- Graeff, T. R. (1998). Writing behavioral learning objectives for marketing courses: Meeting the challenge of AACSB outcomes assessment. *Marketing Education Review*, 8(1), 13–25. <https://doi.org/10.1080/10528008.1998.11488615>
- Handke, J. (2021). Asynchrone Wissensvermittlung – nicht nur in Corona-Zeiten. In U. Dittler & C. Kreidl (Hrsg.), *Wie Corona die Hochschullehre verändert* (S. 393–406). Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32609-8_2
- Jang, H. (2008). Supporting students' motivation, engagement, and learning during an uninteresting activity. *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 798–811. <https://doi.org/10.1037/a0012841>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. (2006). *Active learning: Cooperation in the college classroom*. Interaction Book Company.
- Kennedy, D. (2006). *Writing and using learning outcomes: A practical guide*. University College Cork.
- Krapp, A. (1997). Interesse und Studium. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können: Determinanten des Kompetenzerwerbs* (S. 45–58). Verlag Hans Huber.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Mager, R. F. (1984). *Preparing Instructional Objectives*. David S. Lake Publishers.
- Schaper, N., Reis, O., Wildt, J., Horvath, E. & Bender, E. (2012). *Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre: HRK Projekt nexus*. https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf
- Schaper, N., Hilkenmeier, F. & Bender, E. (2013). *Umsetzungshilfen für kompetenzorientiertes Prüfen: HRK Projekt nexus*. <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-03-Material/zusatzgutachten.pdf>
- Stein, M. & Stummbaum, M. (2010). *Entwicklung eines Instrumentariums zur Diagnose berufsrelevanter Kompetenzen bei Schulabgängerinnen und -abgängern*. Klick-Verlag AG. <https://doi.org/10.25656/01:3323>

- Trapmann, S., Hell, B., Weigand, S. & Schuler, H. (2007). Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs - eine Metaanalyse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21(1), 11–27. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.21.1.11>
- Tseng, H., Ku, H. Y., Wang, C. H. & Sun, L. (2009). Key factors in online collaboration and their relationship to teamwork satisfaction. *Quarterly Review of Distance Education*, 10(2), 195–206.
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Fredricks, J. A., Simpkins, S., Roeser, R. W. & Schiefele, U. (2015). Development and achievement motivation and engagement. In M. E. Lamb & R. M. Lerner (Hrsg.), *Handbook of child psychology and developmental science: Socioemotional processes* (S. 657–700). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy316>
- Wunderlich, A. & Szczyrba, B. (2016). *Learning-Outcomes ‚lupenrein‘ formulieren*. Zentrum für Lehrentwicklung, TH Köln. https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/steckbrief_learning_outcomes.pdf

Autor

M.Sc. Thorsten Auer, Universität Paderborn, Department Management, Warburger Str. 100, 33098 Paderborn, Deutschland; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0759-2120>; E-Mail: thorsten.auer@uni-paderborn.de



Zitiervorschlag: Auer, T. (2022). Die Wirksamkeit von Lernzielen für Studienleistungen – eine experimentelle Studie. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2248W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



Evaluation eines digitalen Fachspezifischen Chinesischsprachkurses für Studierende des Ingenieurwesens

DENNIS HAMBACH

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie ist es den digitalen moodlegestützten asynchronen Sprachkurs *Fachspezifisches Chinesisch für das „Maschinenbau in China Programm“* (mb-cn) der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn zu evaluieren, um Handlungsempfehlungen für zukünftig ähnlich aufgebaute Projekte zu entwickeln. Dazu wurden im Sommersemester 2021 sechs leitfadengestützte Interviews geführt. Die Interviews wurden anschließend mithilfe von deduktiv ermittelten Kategorien, die sich aus dem Technology Acceptance Model 2 (TAM2) nach Venkatesh und Davis (2000) ergaben, nach Mayring (2015) analysiert, um abschließend die Forschungsfrage zu beantworten: „Wie bewerten mb-cn Ingenieurstudierende die wahrgenommene Nützlichkeit der digitalen Sprachlernangebote des Kurses Fachspezifisches Chinesisch?“.

Schlüsselwörter: Technology Acceptance Model; Fachspezifische Chinesischsprachkurse; digitale Lehre; Moodle; Evaluation

Evaluation of a digital subject-specific chinese language course for engineering students

Abstract

The aim of this study is to evaluate the digital moodle-supported asynchronous language course Subject-specific Chinese for the „Mechanical Engineering in China Programme“ (mb-cn) of the Faculty of Mechanical Engineering at the University of Paderborn in order to develop recommendations for future projects with a similar structure. To this end, six guided interviews were conducted in the summer semester of 2021. The interviews were then analysed using deductively determined categories derived from the Technology Acceptance Model 2 (TAM2) according to Venkatesh and Davis (2000), following Mayring (2015), in order to finally answer the research question: “How do mb-cn engineering students evaluate the perceived usefulness of the digital language learning offers of the Subject-Specific Chinese course?”

Keywords: Technology Acceptance Model; subject-specific Chinese language courses; digital teaching; Moodle; Evaluation

1 Einleitung

Bereits seit 1991 kooperieren die Qingdao University of Science and Technology (QUST) und die Universität Paderborn (UPB) in den Bereichen Maschinenbau und Chemie. Seit 2001 geschieht dies im Rahmen der Chinesisch Deutschen Technischen Fakultät (CDTF). Chinesische Studierende werden in der CDTF im Bachelor-Studiengang Maschinenbau bilingual auf Deutsch und Chinesisch auf ein Folgestudium unter anderem in der Universität Paderborn vorbereitet. Deutsche Studierende können in Qingdao Einblicke in die chinesische (Hochschul-)Kultur gewinnen und an der Studienausrichtung Maschinenbau in China (mb-cn:MB), Wirtschaftsingenieurwesen in China (mb-cn:WIng) oder Chemieingenieurwesen in China (mb-cn:CIW) teilnehmen. Das mb-cn-Programm, das explizit keinen eigenen Studiengang des Maschinenbaus darstellt, kann somit von allen Masterstudierenden der oben genannten drei Studiengänge gewählt werden. Im Programm werden sechs Veranstaltungen durch mb-cn belegt, sodass es zu keinerlei Verzögerung im Studienverlauf der teilnehmenden Studierenden kommt.¹

Die mb-cn-bezogenen Veranstaltungen lassen sich in drei Typen einteilen: Zum einen handelt es sich bei *Kultur in China* und *Verhaltensweise in China* um zwei interkulturelle chinabezogene Veranstaltungen, die den chinesischen (Arbeits-)Alltag, politische Gegebenheiten (Arbeitsrecht, Politisches System) sowie gesellschaftliche und historische Entwicklungen thematisieren. Zum anderen handelt es sich bei den Veranstaltungen *Chinesisch 1* und *Chinesisch 2* um grundlegende Sprachkurse, die die Studierenden u. a. mit dem Chinesischen Sprachzertifikat HSK II abschließen können. Den dritten Teil nehmen die hybriden Veranstaltungen *Fachspezifisches Chinesisch* und das *Tutorium an der CDTF* ein. Im Tutorium sollen die mb-cn-Studierenden ein Semester lang in der CDTF chinesische Studierende in deutschsprachigen Maschinenbaugrundlagen-Fächern unterstützen. Die chinesischen Studierenden haben zu diesem Zeitpunkt bereits zwei Jahre Deutsch und einige grundlegende Fachinhalte des Maschinenbaus erlernt. Dennoch fehlt es den chinesischen Studierenden am deutschen Fachvokabular, um das deutschsprachige Vertiefungsstudium abzuschließen, das sie an der UPB absolvieren. Zur guten Vermittlung der deutschsprachigen Fachwörter nehmen die mb-cn-Studierenden vor dem Tutorium an dem Sprachkurs *Fachspezifisches Chinesisch* (FC) teil, um mathematische, naturwissenschaftliche und für den Maschinenbau relevante Fachbegriffe auf Chinesisch zu erlernen. Dabei sollen sie sich auch in die Lage der chinesischen Studierenden versetzen, die im *Tutorium an der CDTF* durch die mb-cn-Studierenden im Fach *Technisches Deutsch* unterrichtet werden. Ein weiterer Fachinhalt von FC ist es, Fachvorträge auf Chinesisch zu halten und den deutschen und chinesischen Universitätsalltag auf Chinesisch zu beschreiben.

FC wird dabei regelmäßig durch Mitarbeitende der UPB im Zuge der Veranstaltungskritik und durch interne Tools evaluiert. Dabei fällt vor allem im Hinblick auf die zukünftige Tätigkeit als Tutor:in und Sprachbegleiter:in für chinesische Studierende auf, dass sich die mb-cn-Studierenden mehr Lern- und Übungsangebote in FC wünschen, um sich sicherer in der Verwendung des fachspezifischen Chinesisch zu fühlen. Aus diesem Grund, der Erfahrung der Lehrenden und der Maßnahmen zur Eindämmung der Covid19-Pandemie an der UPB, wurde sich seitens der Organisatorinnen und Organisatoren des mb-cn-Teams dazu entschlossen, im Sommersemester 2021 FC nicht nur synchron digital zweimal wöchentlich stattfinden zu lassen, sondern auch um einen asynchronen Moodle-gestützten Onlinekurs² zu erweitern. Dabei geht es explizit nicht darum den Kurs komplett asynchron digital anzubieten, da digitale Lehrangebote gegenüber klassischem Unterricht weder zu bevorzugen noch abzulehnen sind, denn digitale Angebote sind stets als Lehrmittel, nicht als Lehrperson zu betrachten und somit nicht vergleichbar (Islam & Hasan, 2020).

Zumal der Forschungsstand zum Thema Fachspezifisches Chinesisch in Verbindung mit Computer Assisted Language Learning (CALL) eher dünn gesät ist, verspricht eine Fragestellung in diesem Kontext sehr interessante Ansätze. Vor allem da aktuell noch gar keine Ergebnisse existieren,

¹ Weitere Informationen zum mb-cn-Programm in Denzer und Hambach (2022).

² An der UPB nennt sich das Moodle-System PANDA (Paderborner Assistenzsystem für Nachrichten, Dokumente und Austausch).

wie ein asynchroner FC-Kurs von mb-cn-Studierenden angenommen wird, ist es spannend herauszufinden, wie die Studierenden die Nützlichkeit für so einen asynchronen digitalen Sprachkurs wahrnehmen. Deswegen soll in diesem Forschungsvorhaben folgende Forschungsfrage beantwortet werden:

Wie bewerten mb-cn-Ingenieurstudierende die wahrgenommene Nützlichkeit der digitalen Sprachlernangebote des Kurses „Fachspezifisches Chinesisch“?

Das Interface, der Umgang mit der Lernplattform sowie die technische Umgebung von PANDA sollen dabei nicht thematisiert werden, da diese nicht durch die Lehrenden beeinflusst werden können. Auch soll kein Wissens- bzw. Kompetenzzuwachs erfasst werden, da es schwer zu beurteilen ist, ob diese ausschließlich aus dem digitalen Angebot von FC resultieren. Zunächst soll deswegen durch eine Literaturrecherche dargestellt werden, wie das Thema „wahrgenommene Nützlichkeit von digitalen Lehrangeboten“ (vor allem im Hinblick auf Chinesischsprachkurse) von anderen Forschern betrachtet wird. Der praktische Teil der Arbeit beschreibt zunächst den PANDA-Kurs und anschließend wird mittels leitfadengestützter Interviews und einer Inhaltsanalyse erhoben, welche PANDA-Lerninhalte die mb-cn-Studierenden nutzen und als wie nützlich sie diese wahrnehmen, um die Forschungsfrage nach einer Methodendiskussion zu beantworten und einen kurzen Ausblick zu geben.

2 Aktueller Wissensstand

Akzeptanz von Technologien wird als „an antagonism to the term refusal and means the positive decision to use an innovation“ (Mathieson, 1991) betrachtet. Forschende und Lernbegleitende sind deshalb darauf angewiesen zu elaborieren, warum Nutzende sich dazu entscheiden, eine neue Technologie zu nutzen oder eben auch nicht zu nutzen. Das Beantworten dieser Frage ermöglicht es Untersuchenden auch Vorhersagen für die Akzeptanz von neuen Technologien zu treffen (Dillon & Morris, 1996). Die Herausforderung liegt dabei darin, dass Akzeptanz stets von latenten Variablen abhängig ist. Dieser kleine Überblick soll die Entwicklung der Technologieakzeptanz und die Herausforderungen der einzelnen Modelle erklären:

2.1 Technology Acceptance Model (TAM)

Modelle, die die Technologieakzeptanz darstellen, erklären das Verhalten von Anwenderinnen und Anwendern und zeigen Faktoren auf, die einen Einfluss auf den Technologieeinsatz haben. Das Technology Acceptance Model (TAM) nach Davis (1985) postuliert, dass die Nutzung einer Technologie (Attitude Toward Using) von zwei Faktoren abhängt: der wahrgenommenen Nützlichkeit (Perceived Usefulness) und der wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung (Perceived Ease of Use). Diese Faktoren sind subjektiv geprägt. Das heißt im Umkehrschluss, dass je größer der Nutzen eines Systems ist und je einfacher es bedient werden kann, desto positiver ist die Nutzungseinstellung (Attitude Toward Using) und auch die Nutzungsintention (Behavioral Intention to Use), die ihrerseits direkt von der wahrgenommenen Nützlichkeit beeinflusst wird (Davis, 1985).

Ursprünglich wurde das TAM entwickelt, um das Verhalten von Angestellten zu untersuchen, während sie am Computer arbeiten. Damit unterscheidet sich das TAM vom Theory of Reasoned Action (TRA)-Model von Fishbein und Ajzen (1975), da die Nutzenden hierbei nicht frei in ihrer Entscheidung sind, die Technologie zu nutzen, weswegen die sozialen Faktoren oder subjektive Normen nicht miteinbezogen werden. Der Faktor der externen Variablen (External Variables) bleibt im TAM leer und muss je nach Situation angepasst werden. Dies wird am ursprünglichen Modell kritisiert, weswegen es in den letzten Dekaden um weitere externe Variablen erweitert wurde, was nicht immer zu einer Verbesserung des TAM beigetragen hat, da somit das TAM zu einem „patchwork of many largely unintegrated and uncoordinated abridgements“ (Bagozzi, 2007) wurde.

2.2 Erweiterungen des Technology Acceptance Model (TAM2/TAM3)

Da die externen Variablen im ursprünglichen Modell nicht genauer konkretisiert wurden, wurde ein erweitertes TAM2 entwickelt, das auch soziale und kognitiv-instrumentelle Faktoren aus vorherigen Modellen wie dem TRA miteinbezieht, die Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit, aber auch auf die Nutzungsintention haben. In einer Studie von Venkatesh und Davis (2000) werden vier Longitudinalstudien zusammengefasst, die externe Faktoren des TAM untersuchen. So wird gezeigt, dass die sozialen Variablen, die subjektive Norm (Subjective Norm), zu der neben der Selbstmotivation auch der Einfluss von anderen gehört, die eigene Erfahrung (Experience), die Freiwilligkeit der Nutzung (Voluntariness) und das Systemimage (Image) vor allem zu Beginn des Technologieeinsatzes als sehr wichtig wahrgenommen werden und das Nutzungsverhalten stark beeinflussen (vor allem der Faktor Freiwilligkeit) und später nicht mehr wichtig erscheinen. Die kognitiv-instrumentellen Faktoren werden unterteilt in die Systemrelevanz für das Tätigkeitsfeld (Job Relevance), die Ergebnisqualität (Output Quality) und wie diese vom Nutzer bzw. der Nutzerin wahrgenommen werden (Result Demonstrability). Diese Faktoren werden mit der Zeit stabil und auch nicht von sozialen Faktoren beeinflusst. Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 1 in reduzierter Form skizziert.

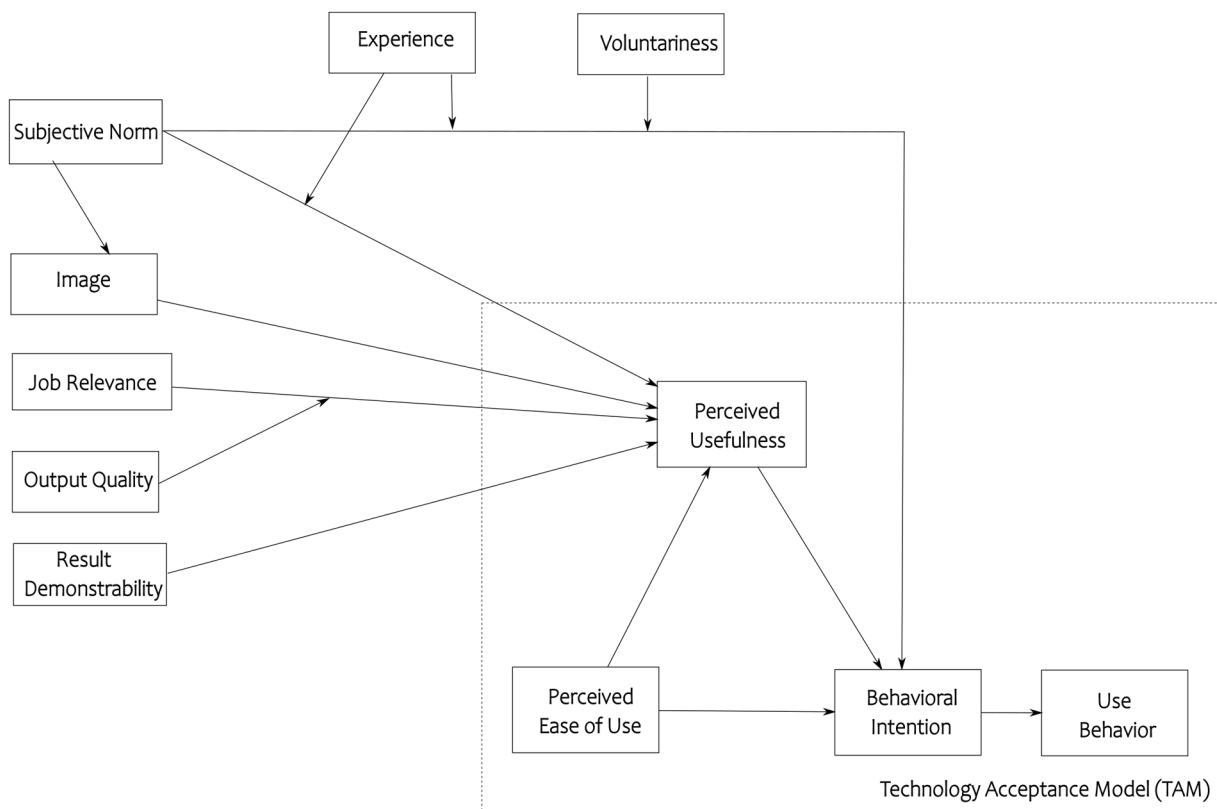


Abbildung 1: Technology Acceptance Model 2/3 nach Venkatesh und Davis (2000) reduziert um „External Variables“, die die „Perceived Ease of Use“ beeinflussen

2.3 Computer Assisted Language Learning im Kontext Chinesisch als Fremdsprache

Es gibt viele Studien, die einen Einfluss von externen Faktoren auf einzelne oder mehrere Elemente des TAM beim Einsatz von Information and Communication Technologies (ICT) zeigen (Lee, Kozar & Larsen, 2003). Auch im Bereich der Fremdsprachenforschung wurde das TAM oft eingesetzt, um weitere externe Variablen festzumachen und zu erforschen, wie stark diese auf die Faktoren innerhalb des TAM Einfluss nehmen. Vor allem der pädagogische Nutzen und das Nutzendenverhalten in unterschiedlichen Kontextsituationen erwiesen sich als äußerst interessant (Arnold & Ducate, 2011). Aktuelle Studien untersuchen außerdem den Einsatz von ICT und Chinesisch als Fremdsprache (L2 Chinese) in unterschiedlichen Kontexten (Lyu & Qi, 2020). Andere Studien fokussieren unterschiedliche Anwendungen, Technologien oder auch Einsatz von Technologien in der Lehren-

denausbildung (Lin, Liu & Hu, 2017), das Lernen von Ausländerinnen und Ausländern in (Gong, Gao & Lyu, 2020) oder außerhalb (Gong, Lyu & Gao, 2018) von China. Letztere haben allerdings keinen Fokus auf den gezielten Einsatz von Computer Assisted Language Learning (CALL), da diese den Fokus beispielsweise mehr auf den Bereich der Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden und Peers legen.

In der Reviewstudie von Lyu & Qi (2020) fiel auf, dass sich von den 33 untersuchten Studien nur ein geringer Teil (15,15 %) mit der wahrgenommenen Nützlichkeit der digitalen Tools aus Sicht der Studierenden befasste. Es wurde festgestellt, dass die Studierenden eine positive Einstellung gegenüber dem Einsatz von Technologie zeigen, weil es das Lernen angenehm, effektiv und interaktiv macht (Xu & Moloney, 2011). Darüber hinaus nehmen die Studierenden wahr, dass der Technologieeinsatz beim Erlernen der Sprache effektiv ist, da er sowohl ihre Sprachkenntnisse als auch ihre kognitiven Fähigkeiten verbessert. Außerdem werden kognitive Fähigkeiten und die Lernmotivation gesteigert. Ebenfalls wird die Bereitstellung von Möglichkeiten für authentisches und selbstgesteuertes Lernen positiv von den Lernenden bewertet. Zusätzlich erhalten Studierende, die sich einen höheren Sprachinput wünschen, durch CALL die Möglichkeit mehr Sprachunterricht zu erhalten.

2.4 Fachspezifische Chinesischsprachkurse und mb-cn-Programm im Vergleich

Eine Studie, die den CALL-Einsatz im Kontext der Chinesischen Ingenieur-Fachsprache untersuchte, wurde nicht gefunden. Dabei ist genau dieser Bereich für die mb-cn-Studierenden und -Lehrenden interessant. Lediglich eine Studie stellt das *Chinese Language and Culture for Business Program* (CLCB) vor (Xiang, 2018): Das CLCB-Programm zielt darauf ab, die Lernenden in Geschäftschinesisch auszubilden. Dabei handelt es sich nicht um Studierende, sondern um bereits ausgebildete englischsprachige Angestellte in internationalen Unternehmen in China. Das etwa ein Jahr lang stattfindende CLCB-Programm unterscheidet sich dabei inhaltlich nicht allzu sehr von mb-cn. Inhalte sind unter anderem:

„1) Being able to be engaged in informal conversations before getting down to business; 2) Having sufficient knowledge about Chinese culture and approaches to business; 3) Meeting like-minded people and expanding their global business world.“ (Xiang, 2018, S. 320).

Ähnliche auf den Maschinenbau bezogene Lernziele und Kompetenzen lassen sich auch für mb-cn und den Fachsprachenkurs FC festmachen (Fakultät für Maschinenbau, 2021). Das CLCB-Programm basiert auf einer gemischten Lernumgebung, in der die Studierenden Präsenzkurse, Online-Vorträge von Fachleuten aus verschiedenen Geschäftsbereichen sowie Online-Unterstützung erhalten. Die Lernenden kommunizieren mit chinesischen Mitarbeitenden in wirtschaftsbezogenen Settings und erhalten während mehrerer wöchentlich stattfindender Präsenztermine eine regelmäßige Rückmeldung über ihren Lernstand. Zusätzlich werden sie in einer digitalen Lernumgebung unter anderem in Moodle auf die regelmäßig stattfindenden Treffen mit den Kolleginnen und Kollegen vorbereitet. Insgesamt beträgt der Workload des CLCB-Programms 270 Stunden (einschließlich Kontaktzeit und Selbststudium). Dabei ist zu berücksichtigen, dass insgesamt sechs Sprachlevel (Anfänger bis Fortgeschrittene) im CLCB existieren. Da mb-cn durch einen sukzessiven Studienablauf immer jahrgangsweise für eine heterogene Lerngruppe in einem gleichen Sprachlevel angeboten wird, muss bei mb-cn hier nicht unterschieden werden. Dennoch liegt mit einem Workload der Sprachveranstaltungen mb-cn mit 360 Stunden knapp um ein Drittel über dem CLCB-Programm, bereitet allerdings wie das CLCB-Programm Lernende auf das HSK 2-Sprachzertifikat (Hanyu Shuiping Kaoshi) beziehungsweise im Falle des CLCB auf das wirtschaftschinesische BCT-Zertifikat (Business Chinese Test) vor (Confucius Institute for Business London, 2019).

Der oben erwähnte Moodle-Kurs ist ein Teil des Blended Learning-Ansatzes des CLCB-Programms und beinhaltet mehrere Lektionen, die wiederum in gleiche Schlüsselemente aufgebaut sind: Fachinhalt (zum Beispiel Lesetext), Forum, Lernmaterial, Quizze und Feedbackmöglichkeiten. Diese Inhalte sollen zum einen das selbstgesteuerte Lernen durch allgemeines automatisches Feedback bei Grammatiklektionen sowie zum anderen das peer-learning durch die Foren unterstützen.

Zusätzlich soll durch ein individuelles Feedback durch die Lehrenden weiter unterstützt werden (Xiang, 2018). Der Moodle-Kurs wird durch einen digitalen Austausch per Videokonferenztools als gesamtes Blended Learning-Konzept ergänzt, das in diesem Projekt als Integration von Präsenzveranstaltungen im Klassenzimmer und Online-Lernen verstanden wird (Garrison & Kanuka, 2004). Mit einer Mischung aus modernen Technologien kombiniert dieser Sprachkurs somit das autodidaktische Lernen mit (a)synchronem Online-Lernen, was von Bildungsfachleuten auch im Kontext der chinesischen Fremdsprachenvermittlung stark befürwortet wird (Ho Cheong, Koh Hu, Sing Ta & Wing Wah, 1993; Wu & Hsia, 2010; Zhang, 2007).

Obwohl der beschriebene Moodle-Kurs in Xiang (2018) dargestellt wird, wird die Effektivität des CLCB-Programms nicht erhoben, da die Bewertung der geschäftlichen Sprachkenntnisse oder interkulturelle Kommunikationsfähigkeiten der Studierenden fehlen. Eine Bewertung des digitalen Fachsprachkurses durch die Lernenden ist ebenfalls ausgeblieben, was in dieser Arbeit untersucht werden soll. Es werden lediglich didaktische Entscheidungen theoretisch begründet und so das CLCB-Programm an sich vorgestellt. Zudem unterscheiden sich die Inhalte reiner Wirtschaftssprachkurse von den Inhalten in Ingenieursprachkursen. Damit ist nicht nur die Wortschatz-Ebene gemeint, sondern auch die Anwendung in unterschiedlichen Kontexten (bspw. Geschäftsmeeting vs. Getriebepraktikum). Dennoch gibt es Kompetenzen (bspw. Vorträge vor anderen halten oder Projektplanung im Team), die im Maschinenbau und dem Wirtschaftsstudium zu finden sind.

3 Aufbau des PANDA-FC-Sprachkurses

Im Hinblick auf den oben beschriebenen CLCB-Kurs wurden für das Blended Learning-Angebot „Fachspezifisches Chinesisch (FC)“ ähnliche Überlegungen getroffen. Da allerdings keine chinesischen Muttersprachler vor Ort sind und der Austausch somit nicht realisierbar ist, wurden hier Einschränkungen gemacht. Dennoch wurde versucht, obwohl es sich bei FC um eine universitäre Veranstaltung handelt, studiengangstypische, authentische Situationen für die Maschinenbaustudierenden zu schaffen. Der Kurs findet zweimal wöchentlich synchron über MS-Teams statt und soll die mb-cn-Studierenden auch auf den HSK 2 vorbereiten. Da beim HSK 2 die Fertigkeiten *Sprechen* oder *Schreiben* nicht geprüft werden, benötigt es auch im PANDA-Kurs keine diesbezüglichen Aufgaben.

Die Studierenden haben parallel zum Sprachkurs die Möglichkeit, die Aufgaben in PANDA zu bearbeiten. Zu jeder der fünf Lektionen gibt es einen Bereich zu Leseverstehen, Grammatik, Satzbau, Vokabeltraining sowie kommunikative Elemente wie Foren, die im Folgenden grob und am Beispiel der Lektion 1 genauer beschrieben werden sollen.

3.1 Grobstruktur

Fachspezifisches Chinesisch ist modular aufgebaut: Ein fünf- bis sechswöchiges Grundlagenmodul, in dem der Universitätsalltag und die Produktvorstellung am Beispiel eines Smartphones behandelt werden, und ein sechswöchiges Vertiefungsmodul mit den Inhalten *Arbeiten im Labor* und *Getriebepraktikum* bilden den Kern von FC und der späteren Tätigkeit im Tutorium an der CDTF. Das ein- bis zweiwöchige Abschlussmodul beinhaltet die Vorbereitung und Durchführung eines kurzen (mündlichen) Vortrags zu einem Thema (aus dem fachspezifischen oder Einstiegsmodul).³

3.2 Beispiel-Lektion Universitätsalltag an einer chinesischen Hochschule

In der Lektion *Der Universitätsalltag an einer chinesischen Hochschule* sollen die mb-cn-Studierenden lernen, den chinesischen Universitätsalltag mit dem deutschen zu vergleichen. Vor allem, da die Studierenden in einem Semester selbst an der CDTF studieren und in Tutorien lehren, ist es hier

3 Weitere Informationen dazu finden Sie auch in der finalen Zusammenstellung des modularen Fachsprachkurses für Informatik, Wirtschaft, Mathematik, Physik und Maschinenbau in Hambach (2022).

wichtig, sie unschwellig auf einen chinesischen Universitätsalltag vorzubereiten, damit sie ihre Klientel kennenlernen und wissen, auf was sie bei der Lehre zu achten haben.

Im Hinblick auf die für den HSK 2 zu lernenden Fertigkeitenbereiche *Hören* und *Lesen* besteht die Lektion 1.4 aus zwei Lese- und Hörtexten mit je sechs Aufgaben zum Lese- bzw. Hörverstehen, die mithilfe einer Wortschatzübung selbstständig bearbeitet werden. Eine spezielle Herausforderung stellen die Zählseinheitswörter (ZEW) im Chinesischen dar und die mb-cn-Studierenden haben viele Schwierigkeiten mit ihnen. Deswegen werden die ZEW, die in dieser Lektion behandelt werden, explizit in einer Aufgabe trainiert. Bei ZEW handelt es sich um eine eigene Wortart, die im Chinesischen benötigt wird, um den Plural von Nomen zu bilden (Qian, 1985). Chinesisch besitzt eine hohe Komplexität bezüglich seiner Syntax: Da Informationen über den grammatischen Zusammenhang im Satz im Chinesischen aber ausschließlich durch die Satzstellung (und nicht durch Wortendungen und dergleichen) ausgedrückt werden, sind vor allem komplexere Sätze für den nichtmuttersprachlichen Hörer überaus schwer zu dekodieren (Qian, 1985). Deswegen wird der Satzbau für Deklarativ-, Interrogativ- und Imperativsätze ebenfalls explizit in einer Aufgabe trainiert. Zudem wird die Tempusbildung im Chinesischen trainiert, da es im Chinesischen keine Konjugation von Verben gibt, um den Tempus zu kennzeichnen.

Einen weiteren Teil im Moodle-Kurs nehmen bestimmte grammatikalische Phänomene ein. Im Falle von Lektion 1 handelt es sich hierbei um die richtige Verwendung des Wortes 去 (gehen), Lokalpronomen und Datumsangaben im Chinesischen. Die Aufgaben an sich sind gleich aufgebaut: Zunächst wird die Satzstruktur und die Bedeutung kurz erklärt. Anschließend folgt nach einem vorgegebenen Beispiel die single- oder multiple-choice-Aufgabe. Die meisten Texte werden neben Deutsch in der chinesischen Lautschrift (pinyin) sowie in Schriftzeichen (Hanzi) geschrieben. Da die HSK 2-Prüfung bis auf die Satzstruktur und Erklärung ähnlich aufgebaut ist und die Fertigkeit *Schreiben* nicht geprüft wird, wurde sich dagegen entschieden, die Antworten von den Lernenden schreiben zu lassen. Außerdem stellt es sich als herausfordernd dar, ein automatisiertes passendes Feedback für diese Aufgaben zu geben. Sollten die Lernenden Fragen zum Inhalt der Moodle-Aufgaben haben, haben sie die Möglichkeit, dies in der Vorlesung oder im digitalen Forum zu tun.

4 Forschungskonzeption und -methode

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wird der PANDA-Kurs evaluiert. Dafür nehmen zunächst alle sechs mb-cn-Studierende des Jahrgangs 2020 am FC-Kurs im Sommersemester 2021 teil. Sie werden dabei von einem chinesischen wissenschaftlichen Mitarbeitenden zweimal wöchentlich á 2 SWS unterrichtet. Parallel zu FC haben sie die Möglichkeit, die Aufgaben in PANDA zu bearbeiten. Das Bearbeiten ist keine Pflicht und hat auch keinen Einfluss auf die spätere Modulnote.

Nach etwa einem Monat wird mit allen Studierenden ein 30-minütiges leitfadengestütztes Einzelinterview durchgeführt. Der Interviewleitfaden kann beim Autor dieses Artikels angefragt werden. Um eine Verzerrung der Antworten zu vermeiden, werden die Interviews nicht vom FC-Lehrenden durchgeführt. Außerdem werden wissenschaftsethische Vorgaben (Anonymität etc.) berücksichtigt. Der Interviewleitfaden besteht aus vier bzw. fünf Teilen. Der erste Teil widmet sich der Einleitung (Forschungsinteresse, Umgang mit den Interviewdaten), es folgt ein allgemeiner Teil (als Einstieg, um sich dem Thema der Evaluation von FC zu nähern) und ein Teil, der sich explizit der Evaluation des digitalen Lernangebotes von FC widmet. Der vorletzte Teil thematisiert, welche digitalen Angebote zukünftigen mb-cn-Generationen angeboten werden sollen. Beendet wird das Interview mit einer Verabschiedung im Abschlussteil.

Anschließend werden die sechs Interviews transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) in MAXQDA untersucht. Für die Beantwortung der Forschungsfrage erfolgt eine deduktive Inhaltsanalyse, da im Hinblick auf die Forschungsergebnisse, die im Kapitel „2.2 Erweiterungen des Technology Acceptance Model (TAM2/TAM3)“ präsentiert werden, die genannten sieben externen Variablen der wahrgenommenen Nützlichkeit bereits bekannt und ausreichend

erforscht sind. Mithilfe der Ergebnisse der Inhaltsanalyse lassen sich zum einen die Forschungsfragen beantworten und zum anderen ein Vorgabenkatalog für das digitale Angebot von FC für den zukünftigen mb-cn-Jahrgang 2021 entwickeln, der im Sommersemester 2022 angeboten wird.

5 Ergebnisse

Die Interviews der ersten drei Studierenden wurden Mitte Mai 2021 durchgeführt und lagen mit einer durchschnittlichen Länge von 15 Minuten unterhalb der angepeilten 30 Minuten. Vor allem, da zwei der drei Studierenden sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht mit dem digitalen Lernangebot von FC auseinandergesetzt hatten, war die Rückmeldung zur wahrgenommenen Nützlichkeit und dem tatsächlichen Nutzen nicht allzu hoch. Deswegen wurde nachträglich entschieden, die anderen drei Studierenden Mitte Juni 2021 zu interviewen. Diese Interviews lagen mit einer durchschnittlichen Länge von etwa 30 Minuten in einem akzeptablen Rahmen und es können somit viele Aussagen zur wahrgenommenen Nützlichkeit und dem tatsächlichen Nutzen gemacht werden, da die Studierenden bereits viele Aufgaben im PANDA-Kurs bearbeitet hatten.

Anschließend wurde mit MAXQDA 2020 das Codesystem angelehnt an die oben beschriebenen vier sozialen und drei kognitiv-instrumentellen Variablen, die die wahrgenommene Nützlichkeit im TAM bewerten, deduktiv aufgebaut. Da das Thema der wahrgenommenen Nützlichkeit für digitale fachspezifische Chinesischsprachkurse so gering erforscht ist, wäre es an dieser Stelle falsch, nur eine einzelne Variable zu untersuchen, um Rückschlüsse auf die wahrgenommene Nützlichkeit zu ziehen. Deswegen wird auch untersucht, wie sich die einzelnen Variablen gegenseitig beeinflussen.

Als erste soziale Variable wird die Kategorie **Freiwilligkeit** betrachtet. Da Hartwick und Barki (1994) einen Zusammenhang zwischen Wahrnehmung der Nützlichkeit und Freiwilligkeit der Nutzung erfasst haben, wurde Freiwilligkeit als moderierender Aspekt im TAM2 von Venkatesh und Davis (2000) aufgenommen. Auffällig an der Studie von Hartwick und Barki war allerdings, dass nur die obligatorische Nutzung einen Effekt auf die wahrgenommene Nützlichkeit hatte, nicht aber die freiwillige. Ähnliches entdeckt man beim Interview mit Int1:

I: Wie viel ähm, wie viel Zeit könntest du dir denn überhaupt so vorstellen in den PANDA Kurs so rein zu investieren?

B: Weiß ich nicht. Ich glaube das ist so eine eher bei mir ist das eher so eine Sache von (...) Also wenn ich es machen soll, dann würde ich es halt machen. Also wenn es (unv.) Hausaufgabe, dass ihr, weiß ich nicht, den Übungsteil in PANDA macht, dann würde ich das halt machen bis zum nächsten Termin. (Int1, Pos. 31f)

Direkt angesprochen auf obligatorische Abgaben im PANDA-Kurs, reagieren alle befragten Personen ähnlich wie Int5: Hier zeigt sich, dass verpflichtende Abgaben von Aufgaben lediglich die extrinsische Motivation steigern würden, allerdings nicht die für die wahrgenommene Nützlichkeit wichtigere intrinsische Motivation, weshalb eine freiwillige Abgabe der Aufgaben an dieser Stelle zu bevorzugen ist (Int5, Pos. 37–40).

Als zweite soziale Variable wird die Kategorie **Erfahrungen** betrachtet. Hartwick und Barki (1994) fanden heraus, dass diese subjektive Norm zwar einen signifikanten Einfluss auf die Absicht hatte, das System zu nutzen, dieser Effekt aber drei Monate nach der Systemeinführung nicht mehr signifikant war. Ihre Interpretation dieses Musters ist, dass Nutzende vor der langfristigen Etablierung eines Systems Erfahrungen sammeln müssten, um Einschränkungen oder Vorteile kennenzulernen. Außerdem vergleichen Nutzende Systeme mit bereits bekannten und vertrauten Systemen und setzen sich kritisch mit Neuem auseinander. Venkatesh und Davis (2000) begreifen **Erfahrung** somit als einen sozialen Faktor, der vor allem anfangs sehr stark auf den wahrgenommenen Nutzen und die Nutzungsintention einwirkt.

B: Und sonst eigentlich muss ich sagen, also ich bin eigentlich sehr, wie gesagt, positiv überrascht von dem, was auf PAUL alles äh auf PANDA alles von eurer Seite geleistet wurde, weil also ich habe auch manche Kurse, da ist es so "Hier sind die Vorlesungen" und bei der Klausur suchst du so ein bisschen. Und da ist, das was ihr gemacht hab eigentlich ja schon, also wie gesagt bin ich halt sehr positiv überrascht. Also ich bin da sehr zufrieden mit. (Int1, Pos 8)

Dieses Beispiel für die Kategorie **Erfahrung** zeigt, dass Int1 den PANDA-Kurs mit anderen Kursen vergleicht und somit das digitale Angebot von FC kritisch betrachtet und die wahrgenommene Nützlichkeit für FC weiter steigt. Die Selbstoffenbarung von Int1 zeigt auch, dass Int1 nun auch andere Veranstaltungen neu bewertet und jetzt ebenfalls umfangreichere Materialien in diesen Veranstaltungen fordert (zusätzlich zur vertonten Vorlesung). Ein anderer Aspekt im Hinblick auf **Erfahrung** ist im Bereich der Aufgabentypen zu finden:

B: Vielleicht ähm (..) also, dass das was mir generell beim Chinesischen bisschen fe/ fehlt (..) ähm (..) so Übungen (..) explizit zu den chinesischen äh Characters. Äh also mir fällt das allgemein ein bisschen schwer die halt zu lernen und zu merken. Dass es vielleicht da irgendwelche Aufgaben dazu gibt. Also man kann da ja auch schreiben. (Int3, Pos 12)

So lassen sich neben der Forderung nach Übungen zum Schreiben der Schriftzeichen auch Aufgaben zum Hörverstehen, Schreiben und später im Interview der Kommunikation mit anderen Lernenden festmachen (vgl. Int3, Pos 25). Im Hinblick auf das Schreiben von chinesischen Schriftzeichen und die letzten beiden Fertigkeiten reflektieren die Befragten oftmals ihre Forderungen, da sie aufgrund ihrer **Erfahrung** mit PANDA wissen, dass PANDA, was diese Formate angeht, technische Einschränkungen hat, was wiederum die wahrgenommene Nützlichkeit schmälert:

B: Also gerade SPRECHEN, was ja auch mit den Tonhöhen (..) ähm, also ist ja wichtig, wenn man das nicht selber übt, dann (..) verinnert/ man äh verinnerlicht man das nicht so gut glaube ich. Also zumindest geht das mir so. Ähm (..) das lässt sich bei so einem PANDA Kurs natürlich nicht nicht umsetzen. (Int4, Pos 15 f)

Venkatesh und Bala (2008) haben Ähnliches gezeigt, als sie die Erfahrung im TAM3 als externe Einflussvariable auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung beschrieben. Im Zentrum des Beispiels von Int4 steht allerdings nicht die Frage, ob das Trainieren der Sprachfertigkeit *technisch* möglich ist. Vielmehr steht die Frage im Fokus, ob die befragte Person weiß, ob es *prinzipiell* möglich ist. So können beispielsweise in PANDA peer-Aufgaben gestellt werden, die die Sprache trainieren können, um in der Peergruppe auch das Sprechen und Zuhören zu trainieren.

Die dritte soziale Variable, die Kategorie **subjektive Norm**, ist bereits in der TRA eine entscheidend wichtige Variable, die direkten Einfluss auf die Nutzungsintention hat (Fishbein & Ajzen, 1975).⁴ Die Begründung für einen direkten Effekt der subjektiven Norm auf die Intention und somit auf die wahrgenommene Nützlichkeit ist, dass Nutzende sich dazu entschließen können, ein Verhalten auszuführen, auch wenn sie selbst dem Verhalten oder seinen Konsequenzen nicht positiv gegenüberstehen, solange sie glauben, dass ein oder mehrere wichtige Bezugspersonen der Meinung sind, dass sie es tun sollten, und sie ausreichend motiviert sind, den Bezugspersonen zu entsprechen. Somit setzt die subjektive Norm in der TRA eine Einhaltung der Regeln (Compliance) voraus (Heller et al., 2013).

Im TAM2 gehen Venkatesh und Davis (2000) davon aus, dass die subjektive Norm aus einer Internalisierung und Identifikation entspringt. Internalisierung bezieht sich dabei auf den Prozess, bei dem man wahrnimmt, dass eine wichtige Bezugsperson der Meinung ist, man solle ein System nutzen und somit diese Überzeugung als eine eigene übernehmen (Warshaw, 1980). Im Interviewmaterial lässt sich das an diesen Stellen zeigen:

4 Im TRA nennen Fishbein und Ajzen (1975) die Nutzungsintention „Intention to Perform the Behavior“.

I: Wie findest du den PANDA-Kurs?

B: Hm also eigentlich ganz gut. Also ich denke, dass ihr euch dabei ja auch viel gedacht habt. Weiß nicht (...) Also ich finde es schön, dass sowas gemacht wurde. Hat mich echt so ein bisschen überrascht. Also weil ich hätte eig/ also (...) ich fand es also ich war positiv überrascht, weil ich hatte so ein Gefühl, dass das so eine Sache ist, die ich eigentlich nicht erwartet hätte. (Int4, Pos 55 f)

An dieser Stelle kann man gut erkennen, dass sich Int4 fragt, ob der Interviewende I wohl länger über den Inhalt des PANDA-Kurses nachgedacht hat und Int4 plant deswegen, den Kurs selbst zu nutzen. Allerdings sollte dies auch im Hinblick auf den Effekt der sozialen Erwünschtheit, die hier vorliegen könnte, diskutiert werden. I ist zwar kein Lehrender in dem Fach FC, dennoch nimmt Int4 ihn als eine Bezugsperson wahr, die eine Vorgesetztenrolle einnimmt. Im Kontext der Erklärung von Internalisierung nannte dies French (1959) „expert power“. Das setzt allerdings voraus, dass die nutzende Person dem Experten Fachwissen und Glaubwürdigkeit zuschreibt, was sich im Beispiel erahnen lässt.

Identifikation stellt den zweiten Aspekt der **subjektiven Norm** dar. Im Kontext von TAM wird bei der Identifikation, anders als bei der Internalisierung, die wahrgenommene Nützlichkeit nicht aufgrund von Überlegungen von Experten gesteigert, die die nutzende Person als solchen wahrnimmt, sondern es werden eigene Gründe dafür genannt, was die wahrgenommene Nützlichkeit steigert oder schmälert. Somit wird die Identifikation nicht von Experten beeinflusst (Laplanche & Pontalis, 2005):

I: Äh findest du den Inhalt auf der anderen Seite überflüssig? Wo du sagen würdest boah das lieber rausnehmen und dafür ein anderes Thema machen, sage ich jetzt mal.

B: Ähm nein, denke ich nicht, weil also es passt schon so, vor allen Dingen der Start mit dem Unialltag, um wieder so reinzukommen in den Kurs, weil man ja schon bisschen länger kein Chinesisch mehr hatte und dann ähm ja da so irgendwie wieder reingeführt zu werden, das war schon ganz gut. Und jetzt auch mit diesen ganzen technischen Sachen ähm finde ich passt es ganz gut. Also es harmonisiert sehr gut. (Int6, Pos 55 f)

Vor allem der letzte Einwand zeigt, dass Int6 den thematischen Inhalt des PANDA-Kurses als nützlich wahrnimmt. Int6 bewertet es als nützlich, dass das Thema „Unialltag“ als Einstieg gut gewählt ist, da der Sprachkurs Chinesisch 1 zu diesem Zeitpunkt schon länger her ist, und bewertet die fachspezifischen technischen Elemente, die im PANDA-Kurs zu einem späteren Zeitpunkt auftauchen, als positiv.

Die vierte soziale Variable, das **Systemimage**, stellt im Gegenzug zur **subjektiven Norm** eine nicht vom Nutzenden beeinflussbare Größe dar. Das **Systemimage** wird allerdings stark von der sozialen Gruppe beeinflusst, was dazu führt, dass der Nutzende, ähnlich wie bei der Internalisierung, das **Systemimage** durch einen Experten übernehmen kann. Der Systemnutzende kann daher der Ansicht sein, dass die Nutzung eines Systems zu einer Verbesserung der Arbeitsleistung führt (was der Definition der wahrgenommenen Nützlichkeit entspricht), und zwar indirekt aufgrund der Imageverbesserung und zusätzlich zu den Leistungsvorteilen, die direkt auf die Nutzung des Systems zurückzuführen sind (Venkatesh & Davis, 2000). Dass sich das Systemimage auf die wahrgenommene Nützlichkeit auswirkt, lässt sich direkt an dieser Stelle erkennen:

I: Ja. Ähm wie äh, da du das ja selber angesprochen hast, wie findest du denn allgemein so die Rückmeldung im PANDA Kurs?

B: Äh (4) ok (...). Also ich äh (...) also das ist ja eigentlich nur was die richtige Antwo/ also wenn ich es jetzt falsch mache, dann weiß ich auch was die richtige Antwort gewesen wäre. Ähm (...) dieses dass (unv.) dass ich jetzt irgendwie wenn ich jetzt, ich kann ja letztendlich dann nicht PANDA fragen, warum das jetzt richtig oder warum das so sein muss. Aber ich glaube, dass ist auch irgendwie nicht umsetzbar. Also ich wenn ich jetzt irgendwie das vergleichen mit einer Hausaufgabe oder so, da sage ich einfach

(unv.) auf dem Papier ich bekommen würde, dann wäre es ja eigentlich genau so, dass ich irgendwie dann, wenn ich eine Erklärung haben will, warum das so ist, eigentlich dann irgendwie halt nachfragen müsste. (Int1, Pos. 61f)

Int1 würde sich an dieser Stelle sehr über gutes Feedback zu falschen Antworten freuen, reflektiert allerdings, dass PANDA dazu vielleicht gar nicht in der Lage ist, was an dieser Stelle dazu führt, dass die wahrgenommene Nützlichkeit des PANDA-Kurses im Hinblick auf Feedback nicht ausreicht. An diesem Beispiel ist auch zu erkennen, dass die Kategorie **Systemimage** sich ähnlich wie **Erfahrungen** sehr dazu eignet, Rückmeldung zu erhalten, um die wahrgenommene Nützlichkeit zu erhöhen.

Da die mb-cn-Studierenden diesen Kurs vor allem wegen der fachsprachspezifischen Inhalte besuchen, ist es interessant, die kognitiv-instrumentelle Variable **Systemrelevanz für das Tätigkeitsfeld** zu untersuchen. Für alle befragten Teilnehmenden ist die Relevanz des Inhalts für die FC-Klausur erkennbar (vgl. Int1, Pos 31; Int2, Pos 34; Int3, Pos 27–31; Int4, Pos 61; Int5, Pos 3–4; Int6, Pos 36). Stellvertretend kann Int5 an dieser Stelle genannt werden, als die Frage nach der Relevanz für die spätere Tätigkeiten als Tutor:in für chinesische Studierende gestellt wird:

I: Ja. Wie könntest du dir denn äh in Zukunft die Nutzung des PANDA-Kurses vorstellen? Also (..) in keine Ahnung vielleicht ein, zwei Monaten so mal darüber nachgedacht.

B: Also ich könnte mir das irgendwie vorstellen, das man zur Wiederholung dann einfach, wenn man schon in ein, zwei Monaten ist ja schon fast September, dann wären wir schon ja schon fast in China. Und dass man da einfach zur Wiederholung sich die Sachen nochmal anguckt und nochmal die Aufgaben macht. Dann äh hat man noch mal so was Vorbereitendes für den Aufenthalt und das Tutorium. Da könnte das dann ja auch wichtig sein. Und oh ja man hm kann das dann auch noch mal im PANDA machen. (Int5, Pos. 41f)

Hierbei ist zusätzlich zu erkennen, dass sich Int5 auch bereits damit auseinandergesetzt hat, ob die Inhalte später weitergenutzt werden und nicht nur im Zuge des Sprachkurses eine Verwendung zu erwarten ist. Die Befragten benennen zudem die Inhalte, die sie als sehr nützlich wahrnehmen: Das sind zum einen die fachspezifischen Sprachinhalte, die sie zuvor auf Deutsch in Fachveranstaltungen erlernt haben und nun auf Chinesisch lernen (vgl. Int5, Pos 2; Int3, Pos 34), und zum anderen die grammatikalischen Lektionen, die sie für die Vorbereitung für den HSK-Test nutzen können (Int2, Pos 25). Erstere sind für die mb-cn-Studierenden sehr wichtig, da sie so die technischen Fachinhalte für die chinesischen Studierenden auch in ihrer Muttersprache aufbereiten können, um beispielsweise den Unterschied zwischen Lagerarten zu beschreiben: Im Interview mit Int5 fällt dies auch auf:

I: Hast du (..) hast du konkrete Ideen, was du zum Beispiel du hast ja die Wörter für Dinge in einem Getriebe gelernt (..) was bringt dir das?

B: Viel (..) also weil (..) weil im Tutorium muss ich das ja den Studierenden auch erklären. Also wir haben ja das fūdòng zhóuchéng und dann das andere gūdòng zhóuchéng. Sind ja auch nur einfach Fachwörter, die man das lernt (..) Ich glaube das eine ist Wälz- und das andere Gleitlager.

I: Hm (bejahend).

B: Naja und wie (..) wenn die Studenten sehen, was das der Unterschied ist. (...) oder oder wenn ich später mal arbeite dann kann man auch ein paar technische Sachen und so sagen und dass ich dann sage: „Hey! Da muss ein fūdòng hin und so“ Das ist dann schon gut. Gibt ja sowas auch nicht in anderen Kursen. (Int5, Pos 40–43)

Int5 betrachtet an dieser Stelle die Systemrelevanz des PANDA-Kurses als gut, da so die Fachwörter wiederholt werden können, die für die spätere Tätigkeit (im Tutorium an der CDTF und im Job) als wichtig betrachtet werden. Und zusammen mit der sozialen Variable **Erfahrung** wird auch an dieser

Stelle ein Vergleich zu anderen Sprachkursen gezogen und die Frage gestellt, ob es solche Inhalte auch in anderen digitalen Sprachangeboten gibt.

Neben dem Lob der **Systemrelevanz für das Tätigkeitsfeld** geben die Befragten auch an, welche Inhalte sie zukünftig nicht nutzen würden, da sie mit der Qualität an dieser Stelle unzufrieden sind. Die Abfrage von Vokabeln wird dabei von den meisten Befragten genannt:

B: Ja das reine Vokabeltraining in PANDA ist nicht so gut. Da sind eben auch nur 10 Vokabeln pro Lektion zum lernen. Ist ein wenig (..) also zu wenig. Viel (..) also ich denke so ein richtiges Trainingsprogramm macht da mehr Spaß. Aber ich kenn mich da auch nicht so aus Ich denke da bei den Vokabeln sind auch manche Fehler. Da war etwas verdreht in der dritten Lektion. (Int6, Pos59)

Auch an diesem Interviewabschnitt merkt man, dass die **Systemrelevanz** und die **Erfahrung** sich gegenseitig beeinflussen. Es wird aber auch die zweite kognitiv-instrumentelle Variable angesprochen: die **Ergebnisqualität**, die einen direkten Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit hat, was bereits vor dem TAM 2 von Davis, Bagozzi und Warshaw (1992) beschrieben wurde. Dabei geht es nicht um die Betrachtung der Kompatibilität (was der **Systemrelevanz** entspricht), sondern vielmehr um den Aspekt der Beurteilung, welches System die höchste Qualität aufweist, um zukünftig genutzt zu werden (Venkatesh & Davis, 2000). Neben der oben gezeigten Bewertung von Int6 im Hinblick auf das Wortschatztraining im PANDA-Kurs lassen sich in dem Interview weitere Inhalte benennen, die die **Ergebnisqualität** beschreiben:

B: Ich hatte bei einer Aufgabe, da ging es so um Zählseinheitswörter, da habe ich das Gefühl, dass ich die noch nicht hatte. Das ist die Frage, ob ich das einfach vergessen hatte oder ob das irgendwie (..) also ich bin mir relativ sicher, dass wir die in Chinesisch I und II nicht hatten. War mir dann (..) vielleicht ist das irgendwie dann im Unterricht mit- äh ja, im Fachchinesischunterricht irgendwie so ein bisschen untergegangen. Oder dass oder ich habe mich einfach nicht daran erinnert, das kann auch sein. Aber da habe ich so ein bisschen das Gefühl.

I: Ähm meinst du allgemein, dass du die Zählseinheitswörter nicht kanntest, also das Konzept von //

B: Ne, ne (unv.)

I: // Zählseinheitswörter oder dass dir bestimmte Zählseinheitswörter fehlen?

B: Die bestimmten Zählseinheitswörter. Aber das ist jetzt nicht so schlimm. (Int1, Pos. 38–42)

Neben fehlenden Inhalten, die die befragten Studierenden ansprechen (in diesem Fall fehlende Zählseinheitswörter), nennen die Befragten allerdings auch Positives, wie den prinzipiellen Aufbau des Kurses, an dem sie ebenfalls **Qualität** erkennen, da sie so gezielt Themenkomplexe und Phänomene lernen können (Int1, Pos 43–44; Int2, Pos 29–32; Int3, Pos 36–42; Int4, Pos 30), und ein Studierender zieht das Fazit: „B: Mhm PANDA passt hier, ich lerne dass was ähm ich für mein HSK so b/ brauche“ (Int6, Pos 44).

Die Variable **Ergebnisqualität** unterscheidet sich von der letzten externen kognitiv-instrumentellen Variable **Wahrgenommene Ergebnisqualität** insofern, als dass es für Nutzer wichtig ist, dass sie Verbesserungen, die durch ein System entstehen, auf eben dieses zurückführen können (Moore & Benbasat, 1991). Wenn ein System zwar die vom Benutzenden gewünschten effektiven arbeitsrelevanten Ergebnisse liefert, dies aber auf eine undurchsichtige Art und Weise geschieht, ist es unwahrscheinlich, dass die Benutzer:innen des Systems verstehen, wie nützlich ein solches System wirklich ist (Agarwal & Prasad, 1997).

I: Ähm jetzt wo wir grade dabei sind: Woran erkennst du, dass du etwas durch PANDA gelernt hast?

B: Das ist glaube ich (3) glaube ich sehr schwer zu sagen. Vielleicht weiß ich das, wenn es irgendwann mal so weit ist, dass ich in China bin und sage: ‚Uhi da ist es‘. Hm so (5) so könnte ich ähm sagen ja doch. Mir ist das mal in der Vorlesung aufgefallen, dass da d/ der C gemeint etwas von uns wollte und das waren dies (..) ich glaube das heißt Verlaufsform? Ja und das konnte ich dann, nur weil ich es in PANDA schon hatte. (Int6, Pos 14f)

Obwohl alle Studierenden darauf angesprochen wurden, kann nur Int6 an dieser Stelle von einem Erfolg berichten. Alle anderen Studierenden berichten lediglich davon, dass sie erst später wüssten, ob sie eine Nützlichkeit des PANDA-Kurses aufgrund der **wahrgenommenen Ergebnisqualität** wahrnehmen.

6 Zusammenfassung und Fazit

Ziel dieser Arbeit war es, die Forschungsfrage „Wie bewerten mb-cn-Ingenieurstudierende die wahrgenommene Nützlichkeit der digitalen Sprachlernangebote des Kurses ‚Fachspezifisches Chinesisch‘?“ zu beantworten. Die Betrachtung der sieben externen Variablen, die nach dem TAM2 die wahrgenommene Nützlichkeit ausmachen, und die anschließende deduktive Inhaltsanalyse von sechs Leitfadeninterviews unterstützten beantwortet die Forschungsfrage.

Dabei fiel auf, dass vor allem komplexere Grammatikaufgaben und die ZEW-Aufgaben oft bearbeitet wurden. Aufgaben zum Wortschatz hingegen wurden kaum bearbeitet und auch bei den anderen Aufgaben ist ein Sinken der Bereitschaft zu erkennen. In den Interviews werden einige Aspekte genannt, die dieses Verhalten erklären: Zum Ersten bietet PANDA keine gute Möglichkeit, den Wortschatz zu trainieren. Zum Zweiten geben mb-cn-Studierende an, dass sie bestimmte Aufgaben nur bearbeiten, da sie diese als wichtig für die Prüfung wahrnehmen. Zum Dritten fordern die Studierenden neue Aufgabenformate wie beispielsweise zum Hörverstehen oder Schreiben. Dennoch sind die Studierenden prinzipiell inhaltlich und thematisch mit dem PANDA-Kurs zufrieden, was sich auch an der hohen Nutzung ablesen lässt.

Im Hinblick auf die wahrgenommene Nützlichkeit lässt sich sagen, dass der PANDA-Kurs viele inhaltliche, aber auch formale Elemente besitzt, die mb-cn-Studierende zur Nutzung des Kurses motivieren: Das sind zum Beispiel die freiwillige Nutzung, die Aufteilung des Kurses, die fachspezifischen Inhalte, auf den HSK bezogene Grammatiklektionen und die Aufgaben zum Lese- und Hörverstehen, die die Studierenden dazu veranlassen, den Kurs als nützlich wahrzunehmen. Auch der Inhalt des Kurses wird im Hinblick auf die spätere Tätigkeit als Tutorin und Tutor, aber auch auf die berufliche Tätigkeit gelobt, da viele mb-cn-Studierende nach ihrem Abschluss in einer chinanahen Tätigkeit arbeiten. Auch die gute Verknüpfung zwischen synchronem Seminar und asynchronem immer wiederholbaren PANDA-Kurs loben die Studierenden. Dem entgegen stehen die Aufgaben zum Vokabellernen, die überarbeitet werden müssen, und fehlende Aufgaben, welche die Fertigkeiten Schreiben und Sprechen trainieren, die die Kursteilnehmenden dazu bewegen, den Kurs als nicht nützlich wahrzunehmen. Um diese beiden Inhalte zu überarbeiten, sollte auf andere Programme zurückgegriffen werden, da das System PANDA dafür keine adäquaten Möglichkeiten bietet. Kleinere Fehler (Rechtschreibfehler in Aufgaben, Fehlen von bestimmten Vokabeln in den Aufgaben, Fehlen eines Fortschrittbalkens oder Ähnliches) sind zwar störend, es ist aber, wie in einem der Interviews beschrieben, „jetzt nicht so schlimm“ (Int1, Pos. 42), weswegen nicht davon auszugehen ist, dass die Studierenden dies als negative Beeinflussung der Nützlichkeit des PANDA-Kurses wahrnehmen.

Natürlich wird die wahrgenommene Nützlichkeit auch durch den von Fenn (1995) beschriebenen Gartner-Hype-Zyklus beeinflusst. Da die mb-cn-Studierenden aber die PANDA-Plattform und ihre Grenzen bereits kennen und ein Teil der Interviews erst zum Ende des Kurses durchgeführt wurde, ist davon auszugehen, dass dieser Hype-Zyklus bereits im „Plateau der Produktivität“ (Fenn,

1995) angekommen ist und die Studierenden nun langsam erfassen, was der PANDA-Kurs wirklich für Vor- und Nachteile hat, was Sie auch kritisch äußern und was beispielsweise an den Ergebnissen zur Variable **Erfahrung** zu erkennen ist.

Abschließend lassen sich mehrere zukünftige Forschungsfelder ermitteln: Neben der Evaluation von anderen Online-Tools, um die geforderten Aufgabentypen abzudecken, die nicht von PANDA realisiert werden können, wäre es auch interessant, den langfristigen Nutzen des PANDA-Kurses zu untersuchen, etwa im Hinblick auf die HSK-Prüfung oder den Auslandsaufenthalt der mb-cn-Studierenden sowie eine Evaluation von neu erstellten Aufgaben im PANDA-Kurs.

Literatur

- Agarwal, R. & Prasad, J. (1997). The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. *Decision Sciences*, 28(3), 557–582.
- Arnold, N. & Ducate, L. (2011). *Present and future promises of CALL: From theory and research to new directions in language teaching*. Computer Assisted Language Instruction Consortium.
- Bagozzi, R. (2007). The legacy of the Technology Acceptance Model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), 244–254.
- Confucius Institute for Business London (2019). *Chinese language and culture for Business London. Executive programme for global thinkers*. <https://www.lse.ac.uk/cibl/assets/documents/chinese-language-culture-for-business/oct-2019/CLCB-Brochure-2019.pdf>
- Davis, F. (1985). *A Technology Acceptance Model for empirically testing new end-user information systems*. Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132.
- Dillon, A. & Morris, M. G. (1996). *User acceptance of new information technology: Theories and models*. Annual Review of Information Science and Technology, 31(1), 3–32.
- Denzer, V. & Hambach, D. (2022). Maschinenbau in China. Ein Pilotprojekt der Universität Paderborn. In G. Thelen, H. Obendiek & Y. Bai (Hrsg.), *Handbuch China-Kompetenzen. Best-Practice-Beispiele aus deutschen Hochschulen* (S. 116–128). transcript.
- Fenn, J. (1995). *Hype Cycle of Emerging Technologies*. <https://www.pinsentmasons.com/out-law/news/hyped-technologies-for-2005-gartner-rates-the-buzz-words>
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. Longman Higher Education.
- French, J., Jr. (1959). A formal theory of social power. *Psychological Review*, 63(3), 181–194.
- Garrison, R. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105.
- Gong, Y., Gao, X. & Lyu, B. (2020). Teaching Chinese as a second or foreign language to non-Chinese learners in mainland China (2014–2018). *Language Teaching*, 53(1), 1–19.
- Gong, Y., Lyu, B. & Gao, X. (2018). Research on teaching Chinese as a second or foreign language in and outside mainland China: A bibliometric analysis. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(1), 1–18.
- Hambach, D. (2022). „Fachspezifisches Chinesisch“ an der Universität Paderborn. Aufbau und Umsetzung eines technisch interkulturellen Fachsprachkurses. In G. Thelen, H. Obendiek & Y. Bai (Hrsg.), *Handbuch China-Kompetenzen. Best-Practice-Beispiele aus deutschen Hochschulen* (S. 161–169). transcript.
- Hartwick, J. & Barki, H. (1994). Explaining the role of user participation in information system use. *Management Science*, 40(4), 440–465.
- Heller, L. J., Skinner, C. S., Tomiyama, A. J., Epel, E. S., Hall, P. A. & Allan, J. (2013). Theory of Reasoned Action. In M. D. Gellman & J. R. Turner (Hrsg.), *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (S. 1964–1967). Springer.
- Ho Cheong, L., Koh Hu, P., Sing Ta, L. & Wing Wah, K. (1993). Computer-assisted-learning for learning Chinese characters. *Communications of COLIPS*, 6(3), 31–44.
- Islam, A. B. M. S. & Hasan, M. (2020). The effectiveness of Mobile Assisted Language Learning (MALL) on ESL listening skill. *NOBEL: Journal of Literature and Language Teaching*, 11(2), 188–202.

- Jockisch, M. (2009). Das Technologieakzeptanzmodell. In G. Bandow & H. H. Holzmüller (Hrsg.), „Das ist gar kein Modell“: Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften (S. 233–254). Gabler.
- Laplanche, J. & Pontalis, J. B. (2005). *Das Vokabular der Psychoanalyse*. Suhrkamp.
- Lee, Y., Kozar, K. A. & Larsen, K. R. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(3), 1–15.
- Lin, C.-H., Liu, H. & Hu, Y. (2017). Technology and the education of Chinese-language teachers: Where are we now? *Journal of Technology and Chinese Language Teaching*, 8(3), 1–15.
- Lyu, B. & Qi, X. (2020). A Review of research on technology-assisted teaching and learning of Chinese as a second or foreign language from 2008 to 2018. *Frontiers of Education in China*, 15(1), 142–163.
- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173–191.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Moore, G. C. & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222.
- Qian, W. (1985). *Chinesisch-deutsche kontrastive Syntax. Han-De bi jiao ju fa*. Buske.
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Science*, 39(2), 273–315.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Warshaw, P. R. (1980). A new model for predicting behavioral intentions: An alternative to Fishbein. *Journal of Marketing Research*, 17(2), 153–165.
- Weidenmann, B. (1992). Psychologische Aspekte des Lernens mit dem Computer. In U. Glowalla (Hrsg.), *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung* (S. 37–38). Springer.
- Wu, J.-H., & Hsia, T.-L. (2010). A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers & Education*, 55(1), 155–164.
- Xiang, C. (2018). Designing and launching a year-long executive education programme at LSE Confucius Institute for Business London: Chinese language and culture for business (CLCB). *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 2(1), 319–335.
- Zhang, H. (2007). Computer-assisted elementary Chinese learning for American students. *US-China Education Review*, 4(5), 55–60.

Autor

Dennis Hambach. Universität Paderborn, Fakultät für Maschinenbau, Paderborn, Deutschland;
E-Mail: dennis.hambach@uni-paderborn.de



Zitiervorschlag: Hambach, D. (2022). Evaluation eines digitalen Fachspezifischen Chinesischsprachkurses für Studierende des Ingenieurwesens. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2249W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



Einsatz und Evaluation von Virtual Reality-Technologie in einem Informatik-Seminar

ENES YIGITBAS

Zusammenfassung

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden zahlreiche Lehrveranstaltungen über digitale Lösungen abgewickelt. Hierbei kamen insbesondere herkömmliche Kollaborationstools (Zoom, Big Blue Button etc.) zum Einsatz, um eine synchrone Sitzung für Lehr- und Lernzwecke digital abzubilden. Während diese eine solide Basis für die Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden anbieten, kommen Aspekte wie Präsenz oder eine realistische Art der Interaktion zu kurz. Als eine alternative Lösung wurde daher in einem Informatik-Seminar Virtual Reality (VR)-Technologie als primäres Medium für die Lehrveranstaltung verwendet. Dabei wurde anhand von Fragebögen und Interviews mit den Teilnehmenden der Nutzen von VR im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools untersucht. Die Ergebnisse zeigen das hohe Potenzial von VR, Anschaulichkeit und Erlebbarkeit von Lerninhalten zu steigern sowie durch soziale Präsenz die Zusammenarbeit zu fördern.

Schlüsselwörter: Virtual Reality; Kollaboration; Lernen; Informatik; Usability

Use and evaluation of virtual reality technology in a computer science seminar

Abstract

Due to the Corona pandemic, numerous courses were handled via digital solutions. In particular, traditional collaboration tools (Zoom, Big Blue Button, etc.) were used to digitally map a synchronous session for teaching and learning purposes. While these traditional collaboration tools offer a solid basis for communication between learners and instructors, aspects such as presence or a realistic type of interaction fall short. Therefore, as an alternative solution, virtual reality (VR) technology was used as the primary medium for the course in a computer science seminar. Questionnaires and interviews with the participants were used to investigate the benefits of VR in comparison to conventional collaboration tools. The results show the high potential of VR to increase the vividness and tangibility of learning content and to promote collaboration through social presence.

Keywords: Virtual Reality; Collaboration; Learning; Informatics; Usability

1 Motivation

Digitale Geräte und Medien werden heutzutage für Lern- und Bildungszwecke zunehmend eingesetzt. Dies war bereits im Zeitraum 1997 bis 2006 zu beobachten, als vernetzte Computer für kollaboratives Lernen intensiv genutzt wurden, sowie im Zeitraum 2007 bis 2016, als sich das sogenannte digitale Online-Lernen verbreitete (Radianti, Majchrzak Fromm und Wohlgenannt 2020). In den letzten Jahren wird Virtual Reality (VR)-Technologie aktiv in Bildung, Lehre und Ausbildung in verschiedenen Anwendungsdomänen integriert (Dörner, Broll, Grimm und Jung 2019). Obwohl VR nicht neu ist und bereits 1992 von Steuer (Steuer 1995) als „eine reale oder simulierte Umgebung, in der ein Wahrnehmender Telepräsenz erlebt“ definiert wurde, haben die jüngsten Entwicklungen in der Displaytechnologie und Computergrafik VR erschwinglicher und für ein breiteres Spektrum von Menschen zugänglich gemacht. Die neuesten VR-Head-Mounted-Displays (HMDs) wie Valve Index oder Oculus Quest 2 ermöglichen den Nutzenden das Eintauchen in eine realitätsnahe virtuelle Welt. Das Potenzial der VR-Technologie für die Bildung ist laut Fachleuten überzeugend, und nach Ansicht einiger Experten wie Sol Rogers (Rogers 2019) ist VR die Lernhilfe des 21. Jahrhunderts. Dies liegt vor allem daran, dass Lernaktivitäten und praktische Experimente, die im real-physischen Lernraum oft zu teuer, zu gefährlich oder einfach zu zeitaufwendig sind, durch virtuelle Erlebnisse ersetzt werden können. Basierend auf Pirker et al. (Pirker, Dengel, Holly und Safikhani 2020) kann die Übertragung dieser Erfahrungen in immersive virtuelle Realitäten für die Lernenden von großem Nutzen sein, da das Gefühl, in der virtuellen Umgebung physisch, sozial und persönlich anwesend zu sein, zum Lernprozess beiträgt.

Angesichts dieser Versprechen der VR-Technologie stellt sich insbesondere die Frage, was die Vor- und Nachteile des Einsatzes von VR im Vergleich zu klassischen Kollaborationstools wie Zoom oder Big Blue Button sind. Aufgrund der Corona-Pandemie und der damit verbundenen Einschränkungen wurden zahlreiche Lehrveranstaltungen über digitale Lösungen durchgeführt, um die Herausforderungen für die Präsenzlehre zu überwinden und alternative Möglichkeiten anzubieten, um den Lehrbetrieb aufrechterhalten zu können. Hierbei kamen insbesondere die genannten klassischen Kollaborationstools vermehrt zum Einsatz, um eine synchrone Sitzung für Lehr- und Lernzwecke digital abzubilden. Während diese eine solide Basis für die Kommunikation und Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden anbieten, kommen Aspekte wie Präsenz (also das Gefühl des „Da- und Dabeiseins“) oder eine realistische Art der Interaktion (z. B. durch natürliche Bewegung, Mimik, Gestik etc.) zu kurz. Zur Exploration einer alternativen Lösung für dieses Problem wurde daher in einem Informatik-Master-Seminar „Mixed Reality Software and Technology (XRST)“ (SS 2021) an der Universität Paderborn ein neues Lehrkonzept entwickelt, bei dem VR-Technologie als primäres Medium für die Lehrveranstaltung und die damit verbundenen Gruppenarbeiten verwendet wurde. Im Verlaufe des Seminars wurden diverse Sitzungen im Plenum (Workshops, Präsentationen, Diskussionen etc.) sowie Gruppenarbeiten über einen VR-Lernraum durchgeführt. Dabei wurden anhand von Fragebögen und Interviews mit den Teilnehmenden die Interaktion, Kollaboration und Lernunterstützung von VR im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools untersucht. In diesem Artikel werden die Vor- und Nachteile des Einsatzes von VR in der Hochschullehre am Beispiel eines Informatik-Seminars analysiert und diskutiert. Dabei steht die Förderung der Kollaboration, Interaktion und Lernunterstützung von VR im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools im Vordergrund. In diesem Zusammenhang werden Evaluationsergebnisse basierend auf den Fragebögen und Interviews vorgestellt und kritisch reflektiert.

Dieser Artikel ist wie folgt strukturiert: Kapitel 2 beschreibt die grundlegenden Konzepte zum Thema Virtual Reality, auf denen diese Arbeit aufbaut. Kapitel 3 geht auf verwandte Arbeiten im Kontext von VR in der Hochschullehre ein. Anschließend werden in Kapitel 4 die Forschungsfragen vorgestellt, die im Lehrforschungsprojekt beantwortet werden sollen. Kapitel 5 erläutert das neuartige Lehrkonzept und den Ablauf der Veranstaltung, die primär auf VR basierend durchgeführt wurde. Die Evaluation der Veranstaltung mit Bezug auf die Forschungsfragen wird im Kapitel 6 the-

matisiert. Eine Diskussion und kritische Reflexion der Evaluationsergebnisse und Erkenntnisse ist im Kapitel 7 zu finden. Abgeschlossen wird der Artikel mit einer Zusammenfassung und Schlussfolgerung in Kapitel 8.

2 Grundlagen

Dieses Kapitel erläutert die für diesen Artikel notwendigen Grundlagen. Zunächst wird eine kurze Einführung in die Virtual Reality-Technologie gegeben. Daraufhin werden VR-basierte Kollaborationstools vorgestellt, wo insbesondere auf die im Rahmen des betrachteten Seminars genutzte VR-Kollaborationsplattform „Spatial“ eingegangen wird.

2.1 Einführung in Virtual Reality-Technologie

Als virtuelle Realität bzw. Virtual Reality (VR) wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten interaktiven virtuellen Umgebung bezeichnet. Laut Biocca und Delaney (1995) kann VR definiert werden als „die Summe der Hardware- und Softwaresysteme, die versuchen, eine allumfassende, sensorische Illusion der Präsenz in einer anderen Umgebung zu perfektionieren“. Immersion, Präsenz und Interaktivität gelten als Kernmerkmale von VR-Technologie (Ryan 2015, Walsh und Pawlowski 2002). Der Begriff Immersion wird laut Slater und Wilbur (1997) definiert als „eine Wahrnehmung, in einer nicht-physischen Welt physisch anwesend zu sein, indem Nutzende einer VR Umgebung mit Bildern, Ton oder Stimuli umgeben werden“, sodass sie das Gefühl haben, tatsächlich „da“ zu sein. Immersion beschreibt somit die Einbettung der Nutzenden in die virtuelle Welt. Die Wahrnehmung der eigenen Person in der realen Welt wird vermindert und der/die Nutzende fühlt sich mehr als Person in der virtuellen Welt. Je immersiver eine VR-Erfahrung ist, desto realistischer fühlt sie sich für die Nutzenden an. Präsenz wird definiert als „die subjektive Erfahrung, an einem Ort oder in einer Umgebung zu sein, auch wenn man sich physisch an einem anderen befindet“ (Witmer und Singer 1998). Der Begriff Interaktivität kann schließlich als das Ausmaß beschrieben werden, in dem Nutzende die VR-Umgebung in Echtzeit verändern können (Steuer 1995).

Wie die bereits eingeführte Definition von VR suggeriert, werden für ein immersives VR-Erlebnis spezielle Hardware und Software benötigt. Um ein Gefühl der Immersion zu erzeugen, werden zur Darstellung virtueller Welten spezielle Ein- und Ausgabegeräte namens VR Headsets benötigt. Zur Durchführung dieser Arbeit wurde die Oculus Quest 2 eingesetzt. Dieses mobile, kabellose Standalone-VR-Headset besteht aus einem Head-mounted Display (HMD) und den beiden Hand-Controllern. Bei der Nutzung des HMD werden zwei Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven erzeugt und dargestellt, um einen räumlichen Eindruck zu vermitteln. Außerdem dient das HMD dazu, die Kopfbewegungen nachzuverfolgen. Diese Nachverfolgung dient dazu, die Bewegungen, zum Beispiel durch Änderung des Blickwinkels, in VR abzubilden. Analog dazu können über die Hand-Controller Eingaben betätigt und Hand- sowie Armbewegungen getrackt werden, die insgesamt eine natürliche Steuerung von VR-Anwendungen ermöglichen.

2.2 VR-Kollaborationstools

Ein Kollaborationstool ist ein digitales Werkzeug zur Zusammenarbeit im Team. Dabei geht es um Kommunikation, gemeinsame Projektarbeit und Themen wie die kollaborative Bearbeitung von Dokumenten. Ähnlich wie bei den herkömmlichen Kollaborationstools (Big Blue Button (BBB), Teams, Zoom etc.) gibt es zahlreiche VR-Kollaborationstools, die eine synchrone Sitzung in Virtual Reality ermöglichen. Engage VR¹, Altspace VR² und Spatial³ sind einige dieser VR-Kollaborationstools unter vielen anderen. Basierend auf einer technologischen Evaluation wurde für die Durchführung dieser

¹ <https://engagevr.io/>

² <https://altvr.com/>

³ <https://spatial.io/>

Arbeit die VR-Kollaborationsplattform „Spatial“ ausgewählt, die im Folgenden etwas genauer beschrieben wird.

Um die Kollaboration in VR so realistisch wie möglich zu unterstützen, stellt „Spatial“ eine Reihe von Features zur Verfügung. So können Nutzende basierend auf einem Selfie-Foto bzw. Profilbild einen realistischen 3D-Avatar von sich selbst erstellen lassen, der als digitaler Zwilling den/die jeweiligen Nutzende:n während einer virtuellen Sitzung charakterisiert. Dieser Avatar wird während einer VR-Sitzung zum Leben erweckt, indem die Bewegungen des/der Nutzenden auf den Avatar reflektiert werden. Außerdem können unterschiedliche vorgefertigte virtuelle Räume für eine virtuelle Sitzung ausgewählt werden (Büro, Seminarraum, Hörsaal, Lagerfeuer etc.). Ferner können im ausgewählten virtuellen Raum digitale Elemente erzeugt werden, indem 3D-Objekte, Fotos oder Bilder aus externen Quellen (Festplatte oder Web) hinzugefügt werden. Weitere Features sind zum Beispiel das freihändige Zeichnen in VR, Suchen im VR-Web-Browser oder die Integration von anderen Diensten wie Slack oder Google Drive. Darüber hinaus können die Arbeitsartefakte (Text, Bilder, 3D-Objekte etc.) gemeinsam mit anderen Teilnehmenden betrachtet und bearbeitet werden. Für die gemeinsame Zusammenarbeit stehen neben den Avataren Kommunikationsmöglichkeiten über „Spatial Audio“ zur Verfügung oder auch die Möglichkeit, sich gegenseitig über die Webcam zusätzlich zu sehen. Die Idee beim „Spatial Audio“ ist eine auditive Kommunikation wie in Präsenz zu ermöglichen, d. h. je näher man einer Person virtuell steht, desto besser kann man die Person hören. „Spatial“ zielt auf eine Kollaboration in VR über unterschiedliche Geräteklassen ab. Neben typischen VR-Headsets wie Oculus Quest oder Valve Index werden auch AR-Brillen wie Hololens, Magic Leap oder Nreal unterstützt, um auf die virtuelle Kollaborationsumgebung zuzugreifen. Darüber hinaus wird für nicht-immersive Geräteklassen wie Desktop-PCs, Laptops oder Smartphones eine Weboberfläche zur Verfügung gestellt, worüber die virtuelle Kollaborationsumgebung als 3D-Raum auf dem Bildschirm gezeigt werden kann. Diese Form des Zugangs bzw. Nutzung von „Spatial“ wird in diesem Artikel als Desktop-VR (DVR) bezeichnet. Während die Nutzung von „Spatial“ über ein HMD ein immersives Erlebnis ermöglicht, wo der Kollaborationsraum und andere Teilnehmende möglichst realistisch erlebt werden können, ist die Nutzung über nicht-immersive Geräteklassen (DVR) eine 3D-Repräsentation, die auf einen 2D-Bildschirm reduziert wird.

3 Ausgangslage: Einsatz und Evaluation von VR-Technologie in der Hochschullehre

Die frühe Einführung von VR-basierten Lösungen für Lehr- und Bildungszwecke begann mit Desktop-basierten virtuellen 3D-Umgebungen. Zum Beispiel wurde eine sehr populäre virtuelle Welt unter dem Namen „Second Life“ (Inman, Wright und Hartman 2010) eingeführt, um digitale Zwillinge von realen Orten zu erstellen, in denen Nutzende, die digital in Form von Avataren dargestellt werden, aktiv an realistischen Aktivitäten teilnehmen, die das Lernen anregen. Obwohl diese Desktop-basierten virtuellen Umgebungen (DVR) keine vollständig immersive Erfahrung bieten können, hat sich gezeigt, dass ihre fotorealistischen Computergrafiken das Engagement der Lernenden verbessern (Dickey 2003).

Eine Umfrage zur VR-Nutzung im Bereich Lehre und Bildung (Radianti, Majchrzak, Fromm und Wohlgenannt 2020) zeigt, dass VR am häufigsten in den folgenden Anwendungsbereichen des Bildungswesens eingesetzt wird: Ingenieurwesen (24 %), Informatik (10 %), Astronomie (7 %) und Biologie (5 %). Die meisten der bestehenden Ansätze zur VR-Nutzung in der Lehre sind sehr spezifisch oder auf Single-User-Szenarien beschränkt. In diesem Zusammenhang präsentiert (Hagge 2020) beispielsweise Erfahrungen mit VR in einer Geografie-Vorlesung, in der nur ein Student ein VR-Headset verwendet und der Rest der Klasse das gestreamte VR-Video ansieht.

In ähnlicher Weise haben Hernández und Kranzlmüller (2019) eine VR-Umgebung entwickelt, in der sich einzelne Teilnehmende in einem virtuellen Chemielabor engagieren können. Darüber hinaus unterstreichen aktuelle Projekte wie das Erasmus+-Projekt „Virtual Reality in Higher Educa-

tion: Application Scenarios and Recommendation“⁴ (2018–2020) oder das neu gestartete Projekt „AR/VR.NRW“⁵ die Bedeutung und das Potenzial von VR für Hochschulszenarien.

Bestehende Ansätze in diesem Bereich decken jedoch die Aspekte der Multi-User-Kollaboration und -Interaktion in einem VR-Setting und deren Auswirkungen auf das Lernergebnis nicht ausreichend ab. In diesem Zusammenhang ist zu beobachten, dass VR bisher meist Teil der Experimentier- und Entwicklungsarbeit war und nicht regelmäßig in der Lehre eingesetzt wurde. Vor allem Pilotprojekte, in denen VR in einem Semester durchgehend eingesetzt und die Wahrnehmung der Studierenden analysiert wird, fehlen in der Lehre an Hochschulen.

4 Forschungsfragen

Mit dem Aufkommen der VR-Technologie ist es möglich, Lehrende und Lernende in ein virtuelles Klassenzimmer einzubeziehen, in dem Immersion und Präsenz als Schlüsselfaktoren von VR zu Lernprozessen beitragen können, indem sie ein Gefühl des „Dabeiseins“ schaffen. Neben Immersion und Präsenz hat die VR-Technologie ein hohes Potenzial, kollaborative Lernerfahrungen für moderne Bildungseinrichtungen zu schaffen (Zheng, Xie und Liu 2018). Obwohl die Weiterentwicklung der VR-Technologie das kollaborative Lernen erweitert, ist die diesbezügliche Forschung (vgl. Abschnitt 3) zum VR-basierten kollaborativen Lernen noch begrenzt. Daher ist es wichtig zu untersuchen, wie der Einsatz von VR sich auf das kollaborative Lernen auswirkt und wie VR die Zusammenarbeit und Interaktion in Lernprozessen beeinflusst. Daraus leiten wir folgende Forschungsfragen und Hypothesen für diese Arbeit ab:

(F1) Wie empfinden die Studierenden den Einsatz von VR hinsichtlich der *Kollaboration* im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools? Meine Hypothese ist, dass durch den Einsatz von VR eine natürlichere (realitätsnahe) Form der Kollaboration ermöglicht wird und sich dies positiv in den Aspekten wie Motivation und Spaß widerspiegelt. Hingegen könnte es sein, dass die Effizienz und Effektivität der Zusammenarbeit darunter leiden, da VR für viele ein neues Medium ist, bei dem die Eingabe- und Ausgabemöglichkeiten bei der Bedienung nicht familiär sind.

(F2) Wie empfinden die Studierenden den Einsatz von VR hinsichtlich der *Interaktion* im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools? Hier ist meine Hypothese, dass VR die Präsenzwahrnehmung steigert, da durch die Abbildung der Teilnehmenden als 3D-Avatare und Ermöglichung von realitätsnahen Interaktionsformen ein immersives Erlebnis unterstützt wird, das in herkömmlichen Kollaborationstools so nicht möglich ist.

(F3) Wie empfinden die Studierenden den Einsatz von VR hinsichtlich der *Lernunterstützung* im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools? Hier ist zu erwarten, dass der Einsatz von VR insbesondere für Lernprozesse dienlich sein könnte, wo die visuelle und räumliche Wahrnehmung gefragt ist und durch interaktive Lernschritte untermauert werden sollte.

5 Lehrkonzept und Ablauf der Veranstaltung

Grundlage des Lehrkonzepts waren das ursprüngliche Seminarkonzept des Instituts für Informatik. Laut Beschreibung des Modulhandbuchs erarbeiten sich in einem Seminar die Teilnehmenden ein Thema, welches in einem Vortrag mit anschließender Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert wird. Hierbei liegt der Fokus auf der selbstständigen bzw. gemeinsamen Erarbeitung von forschungsnahen Teilgebieten der Informatik. Im Master-Informatik-Seminar „Recent Advances in Mixed Reality Software and Technology“, das sich thematisch mit den Themen Augmented und Virtual Reality und ihren Grundlagen und Einsatzfeldern befasst, wurde erstmalig im Sommer-

4 <https://www.uni-due.de/proco/erasmusplus.php>

5 <https://www.hshl.de/forschung-unternehmen/forschungsprojekte/forschungsprojekte-im-themenfeld-materialwissenschaften/ar-vr-nrw/>

semester 2021 Virtual Reality als primäres Medium für die Durchführung der Veranstaltung durchgeführt. An der Universität gibt es (nach bestem Wissen und Gewissen) kein vergleichbares Format, bei dem Vor- und Nachteile des Einsatzes von VR hinsichtlich Kollaboration, Interaktion und Lernunterstützung im Detail analysiert wurden.

In der Lehrveranstaltung waren zwölf Teilnehmende angemeldet. Das Seminar wurde wie folgt konzipiert und durchgeführt:

Auf der inhaltlichen Ebene hatten die Teilnehmenden die Aufgabe, aus einer Liste angebotener Themen im Kontext von Augmented und Virtual Reality ein Thema auszuwählen und zu diesem Thema eine Ausarbeitung und eine Präsentation zu erstellen. Organisatorisch wurde das Seminar wie folgt durchgeführt.

Zunächst fand das Seminar mit einem Kick-off-Treffen über BBB an. Da dies das allererste Treffen war und die meisten Teilnehmenden keine VR-Brille hatten, wurde es über BBB durchgeführt. Der Hauptzweck dieses Treffens bestand darin, das gegenseitige Kennenlernen unter den Teilnehmenden zu fördern sowie ihnen organisatorische Informationen und eine Liste von Seminarthemen bereitzustellen. Außerdem wurden die Teilnehmenden über das SoTL-Projekt (Huber 2014) und über das Vorhaben der Erforschung der eigenen Lehre zum Thema „Einsatz von VR in der Hochschullehre“ informiert.

Nach dem Kick-off-Treffen wurden die VR-Teilnehmenden des Seminars zufällig ausgewählt, da die Anzahl der verfügbaren VR-Head-Sets (Oculus Quest 2) auf sechs beschränkt war.

Nach der Ausleihe der VR-Brillen gab es eine VR-Setup- und Aufwärmphase, die dazu diente, die VR-Umgebung einzurichten und mit den Teilnehmenden zu testen, damit alles technisch einwandfrei funktioniert.

Daraufhin wurde die zweite Sitzung in VR durchgeführt, wobei die Hälfte der Teilnehmenden sich über die VR-Brille in den VR-Lernraum „Spatial“ verbunden haben (im Folgenden als VR-Nutzende bezeichnet) und die andere Hälfte über ihre Desktops bzw. Laptops basierend auf der Web-Anwendung in „Spatial“ eingeklinkt haben (im Folgenden als DVR-Nutzende bezeichnet). In dieser Sitzung gab es einen Elevator Pitch, wo die Teilnehmenden einen (max. dreiminütigen) Kurzvortrag zu ihrem Seminarthema halten sollten.

Daraufhin sollten die Teilnehmenden Gruppen formieren für die anstehende Arbeitsphase im Seminar. Für die Formierung der Gruppen wurde die Methode des Speed-Datings in VR genutzt, wo unterschiedliche Zonen bereitgestellt wurden. Bei der Bildung der Gruppen war die Vorgabe, dass drei unterschiedliche Gruppen entstehen sollten, wo sich exklusiv BBB-Nutzende, VR-Nutzende und DVR-Nutzende zusammenfinden. Das Ziel bei dieser Vorgabe war es, dass sich die Teilnehmenden unterschiedlicher Mediennutzung nicht miteinander vermischen und dadurch ein besserer Vergleich zwischen den BBB-, VR- und DVR-Nutzenden im Seminar ermöglicht wird.

Nach der Formierung der Gruppen in der zweiten Sitzung (es bildeten sich drei VR-Gruppen à zwei Teilnehmende, eine DVR-Gruppe à zwei Teilnehmende und eine BBB-Gruppe à drei Teilnehmende) begann die Gruppenarbeitsphase, in der jede Gruppe eine gemeinsame Präsentation der jeweiligen Seminarthemen erarbeiten sollte.

Für die Erstellung der finalen Präsentation bestand die Aufgabe der VR- und DVR-Teilnehmenden darin, eine VR-Umgebung zu schaffen, um ihre Ergebnisse zu präsentieren, während die BBB-Teams alle in BBB zulässigen Medienformate verwenden konnten. Bei der Durchführung der Gruppenarbeit gab es die strikte Vorgabe, dass jede Gruppe für den Gruppenaustausch als Treffen das jeweilige Medium BBB, VR bzw. DVR nutzen sollte. Nach Abschluss der Gruppenarbeitsphase gab es die nächste Sitzung in VR, wo die Abschlusspräsentationen der Gruppen vorgestellt wurden.

Hierbei wurden sehr kreative und interessante VR-Umgebungen genutzt, um die Ergebnisse der Einzel- und Gruppenarbeit vorzustellen. So wurde beispielsweise von einer Gruppe eine VR-Lernumgebung für den medizinischen Bereich entwickelt, wo Körperteile von Menschen und Tieren in einer virtuellen Welt exploriert und erlernt werden können. Eine weitere Gruppe hat die Funktionsweise des 3D-Drucks und der additiven Fertigung in VR erläutert. Schließlich hat eine weitere

Gruppe eine VR-Lernumgebung erstellt, wo die Funktionsweise von Produktempfehlungssystemen basierend auf 3D-Produktmodellen in VR erläutert wird.

Nach Abschluss der finalen Präsentationen in VR gab es eine Peer-Review- und Feedback-Phase, wo die Teilnehmenden eine Seminaarausarbeitung eines/einer anderen Teilnehmenden lesen und reviewen sollten. Schließlich wurde das Seminar mit der vierten Sitzung „Wrap-up“ abgeschlossen. Diese letzte Sitzung fand über BBB statt, um alle Teilnehmenden wieder im gleichen Medium zu sammeln und ihnen die Möglichkeit zu bieten, abschließendes Feedback über Inhalte und Organisation des Seminars zu geben.

6 Evaluation

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Einsatzes von Virtual Reality im zugrunde liegenden Seminar näher untersucht. Hierzu werden die Daten betrachtet, die während der Durchführung des Seminars erhoben wurden. Innerhalb der Analyse werden jeweils die in Kapitel 4 definierten Forschungsfragen beantwortet.

6.1 Datensatz

Im Laufe der Veranstaltung wurden verschiedene Daten gesammelt, um die jeweiligen Forschungsfragen zu analysieren. Zunächst wurde in der „1. Sitzung: Kick-off-Treffen (BBB)“ ein Fragebogen von den zwölf Teilnehmenden ausgefüllt, der sich mit der Qualität der Kollaboration und Interaktion sowie dem Empfinden der Teilnehmenden bezüglich des Lernens über BBB beschäftigt. Einen analogen Fragebogen dazu gab es nach der „2. Sitzung Elevator Pitch“ für die Medien VR und DVR. Hier gab es sechs VR- und fünf DVR- Teilnehmende. Die genannten Fragebögen enthielten außerdem offene Fragen zu allgemeinen Vor- und Nachteilen der jeweiligen Medien (BBB, VR, DVR). Darüber hinaus sollten die Teilnehmenden Protokolle zu ihren Gruppenarbeitstreffen in den jeweiligen Medien verfassen, die ebenfalls mit in der Analyse berücksichtigt wurden. Diese Form der Vorgehensweise bei der Lehrforschung wurde ausgewählt, um durch die Kombination einer quantitativen und qualitativen Analyse einen umfassenden Blick über den Einsatz von VR zu ermöglichen. Der quantitative Ansatz basierend auf der Auswertung der Fragebögen ermöglicht eine gegenüberstellende Analyse der untersuchten Medien hinsichtlich der relevanten Kriterien. Durch die offenen Fragen und Protokolle zu den Gruppenarbeiten wurde die Möglichkeit geöffnet, die Stärken und Schwächen der jeweiligen Medien durch eine qualitative Form der Analyse zu beurteilen.

6.2 Kollaboration

Zur Analyse der Stärken und Schwächen der jeweiligen Medien hinsichtlich der Kollaborationsmöglichkeiten wurde basierend auf einer Literaturrecherche zu den Themen „Usability Evaluation“ und „Kollaboration in VR“ ein eigener Fragebogen erstellt. Dieser enthält insgesamt acht Fragen bzw. Statements CQ1 bis CQ8, die in Abbildung 1 unten dargestellt sind und auf einer Likert Skala von 1 bis 5 beantwortet wurden. Hinsichtlich des ersten Statements „CQ1 – Die Kollaboration über die APP fühlte sich sehr natürlich an“ wird schnell ersichtlich, dass VR im Durchschnitt das beste Resultat erzielt. Den Platz zwei hinsichtlich der natürlichen Kollaboration belegt BBB, und DVR erzielt hier die schlechtesten Ergebnisse im Durchschnitt. Dies lässt sich eventuell mit den inhärenten Eigenschaften der modernen Interaktionstechnologie VR erklären, die den virtuellen Raum nicht nur realistisch wiedergibt bzw. simuliert, sondern ihn auch durch Bewegung, Gestensteuerung etc. natürlich erlebbar und anfassbar macht. Hier schneiden BBB und DVR relativ schlecht ab, da sie auf einer 2D-basierten Benutzungsschnittstelle beruhen, die über Maus/Tastatur bedient wird.

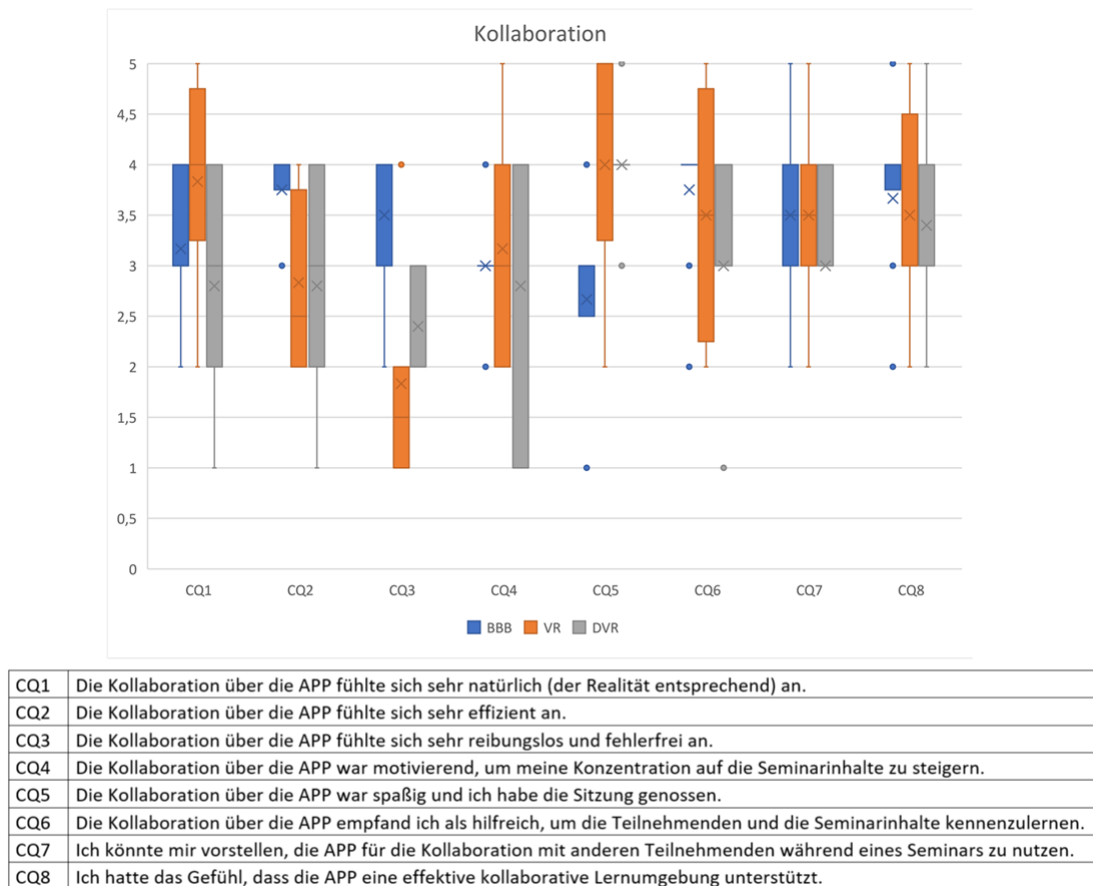


Abbildung 1: Evaluationsergebnisse Kollaboration

Betrachtet man die Kollaboration jedoch hinsichtlich der empfundenen Effizienz (CQ2), so wird schnell deutlich, dass sich das Bild wendet. Hier erzielt BBB deutlich bessere Ergebnisse im Vergleich zu VR und DVR, die ähnlich schlecht abschneiden. Dies lässt sich damit erklären, dass in klassischen 2D-basierten Benutzungsschnittstellen wie BBB eine direkte Manipulation der Anzeige- und Steuerelemente möglich ist, während in VR und DVR reale Steuerungsoperationen wie Bewegungen längere Zeit in Anspruch nehmen.

Ein ähnliches Bild ist hinsichtlich der empfundenen Effektivität (CQ3) bei der Kollaboration erkennbar, wo BBB die beste und VR die schlechteste Bewertung im Durchschnitt erzielt. Dieses Ergebnis kann damit erklärt werden, dass präzise Eingabemöglichkeiten in VR und DVR nur eingeschränkt möglich sind. In VR werden üblicherweise Eingaben über die Handcontroller betätigt, die noch nicht so präzise zu bedienen sind wie eine reguläre Tastatur. In DVR hat man zwar die Tastatur des genutzten nicht-immersiven Gerätes, allerdings ist die Bearbeitung von 3D-Elementen fehleranfällig und aufwendig.

Bezüglich des Statements „CQ4 – Die Kollaboration über die APP war motivierend, um meine Konzentration auf die Seminarinhalte zu steigern“ wird ersichtlich, dass VR etwas besser abschneidet als BBB und DVR.

Hinsichtlich des Faktors Spaß (CQ5) bei der Durchführung des Seminars wird deutlich, dass VR und DVR im Durchschnitt deutlich höhere Ergebnisse erzielt haben als BBB. Dies lässt sich möglicherweise damit erklären, dass die meisten VR zum ersten Mal als neue Technologie ausprobiert haben, während sie BBB schon länger kannten. Auch das immersive und bewegungsreiche Explorieren und Erleben der VR-Umgebung könnte dazu beigetragen haben, den Spaßfaktor in VR so positiv empfunden zu haben.

Bezogen auf das Statement CQ6 wird deutlich, dass BBB im Durchschnitt als hilfreicher Medium eingestuft wurde, um die Teilnehmenden und Seminarinhalte kennenzulernen. Dies könnte

mit der Chat-Funktion zusammenhängen, wo sich Teilnehmende unmittelbar anschreiben und kontaktieren können. In VR/DVR war dies in der genutzten „Spatial“-Kollaborationsplattform nicht direkt möglich und man hätte sich mit einem der Teilnehmenden zurückziehen müssen, um ein privates Gespräch führen zu können.

Wie Statement CQ7 zeigt, können sich die meisten Teilnehmenden vorstellen, BBB und VR als Medium für eine Gruppenarbeit im Seminar zu nutzen. Hingegen war diesbezüglich die Bewertung bei DVR eher negativ, was zeigt, dass viele diese Lösung nicht als richtige Alternative für die Kollaboration im Seminar sehen.

Schließlich wird in der Bewertung des Statements CQ8 deutlich, dass im Durchschnitt BBB als die effektivste kollaborative Lernumgebung unter den verglichenen drei Medien gesehen wird, weil es vermutlich einerseits bekannt ist und andererseits pragmatisch und einfach die notwendigen Features für die Kollaboration bereitstellt.

Zusammenfassend lässt sich mit Blick auf die Forschungsfrage (F1) ableiten, dass VR und DVR hinsichtlich der Aspekte Effizienz und Effektivität keine empfundene Verbesserung im Vergleich zu herkömmlichen Kollaborationstools (BBB, Zoom etc.) mitbringen. Jedoch ist erkennbar, dass VR einen Mehrwert haben kann, wenn es gezielt eingesetzt wird, um die Motivation der Teilnehmenden zu stärken und das spielerische Lernen durch Tun mit Spaßfaktor zu fördern. Insgesamt kann also mit Bezug auf die Forschungsfrage (F1) auch hier die Hypothese bestätigt werden.

6.3 Interaktion

Analog zum Aspekt Kollaboration wurde für die Untersuchung der Interaktionseigenschaften ein eigener Fragebogen erstellt. Dieser enthält insgesamt vier Fragen bzw. Statements IQ1 bis IQ4, die in Abbildung 2 unten dargestellt sind und auf einer Likert-Skala von 1 bis 5 beantwortet wurden.

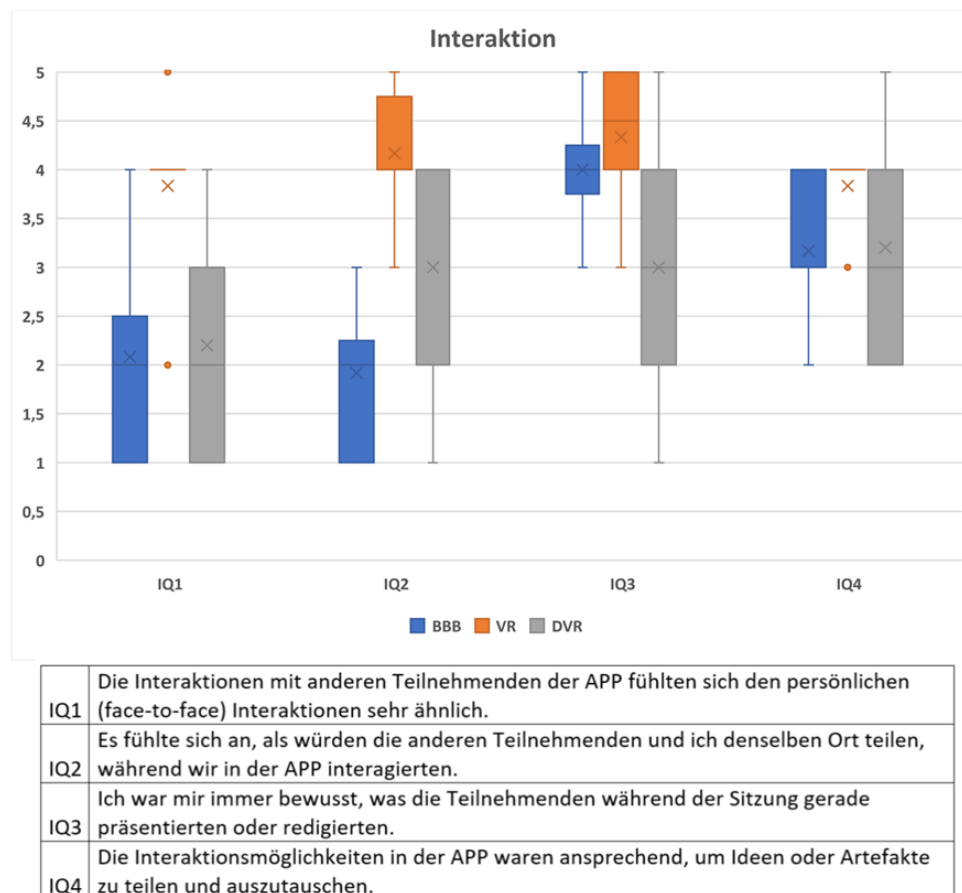


Abbildung 2: Evaluationsergebnisse Interaktion

Hinsichtlich des Statements „IQ1 – Die Interaktionen mit anderen Teilnehmenden der APP fühlten sich den persönlichen (face-to-face) Interaktionen sehr ähnlich.“ hat VR im Durchschnitt eine deutlich höhere Bewertung als BBB und DVR erhalten. Dies lässt sich beispielsweise mit den 3D-Avataren erklären, die jede Person von sich erstellen kann. Durch die Steuerung dieses Avatars beispielsweise über Hand-, Arm- und Kopfbewegungen wird der Eindruck einer Face-to-face-Interaktion in VR stärker vermittelt. Dies ist in DVR nur eingeschränkt möglich, da der Avatar nur nach vorne, hinten, links und rechts bewegt werden kann, aber andere Bewegungsformen nicht möglich sind. In BBB fehlt dies komplett.

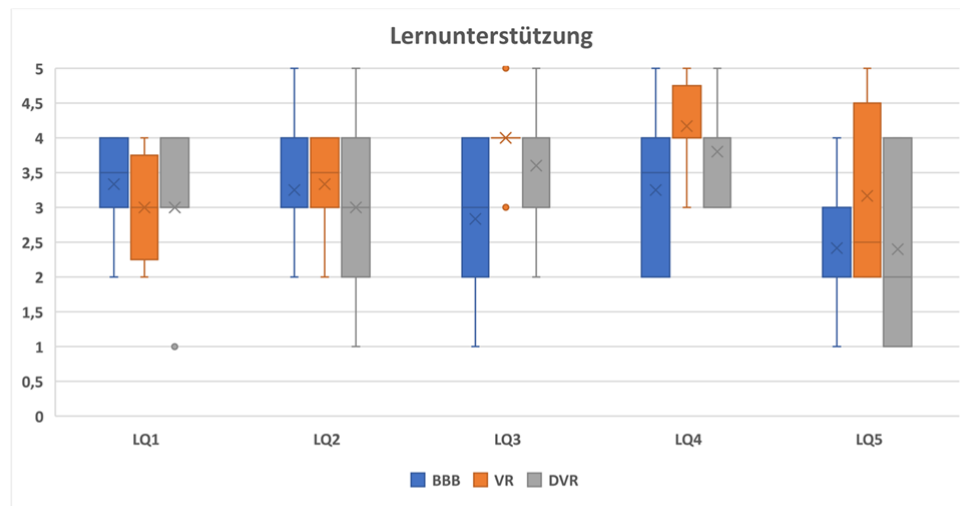
Die Ergebnisse zum Statement „IQ2 – Es fühlte sich an, als würden die anderen Teilnehmenden und ich denselben Ort teilen, während wir in der APP interagierten.“, wo VR ebenfalls als deutlicher Sieger empfunden wurde, lässt sich ähnlich erklären. Durch die Charakterisierung der virtuellen Umgebung durch 3D-Objekte und Abbildung des eigenen Ichs durch einen Avatar wird das Gefühl, mit anderen denselben Raum zu teilen, stärker vermittelt. Dies wiederum stärkt auch das Bewusstsein für die Wahrnehmung des virtuellen Raumes und passierender Änderungen darin (IQ3). Deshalb wurde auch bezüglich „IQ3 – Ich war mir immer bewusst, was die Teilnehmenden während der Sitzung gerade präsentierten oder redigierten.“ VR am positivsten empfunden. Den zweiten Platz belegt hier jedoch BBB, da durch Benachrichtigungen und visuelle Feedbackelemente die Nutzenden von BBB auf Änderungen im Systemzustand hingewiesen werden. Schließlich wurde beim Statement IQ4 erfragt, ob die Interaktionsmöglichkeiten ansprechend sind, um Ideen und Artefakte auszutauschen. Auch bei diesem Gesichtspunkt wurde VR als förderlicher empfunden als BBB und „Spatial“. Dies unterstreicht die Bedeutung der 3D-Darstellung von Artefakten für den Ideenaustausch, wodurch eine bessere Vermittlung der Inhalte und bildliche Vorstellungen ermöglicht werden.

Mit Blick auf die Forschungsfrage (F2) lässt sich zusammenfassen, dass VR hinsichtlich der Interaktionseigenschaften viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Kollaborationstools bietet und somit eine realitätsnahe Kommunikation ermöglicht, die üblichen Präsenzveranstaltungen näherkommt. Auch hier kann also die Hypothese bestätigt werden.

6.4 Lernunterstützung

Um das Empfinden der Lernunterstützung durch die jeweiligen Medien (BBB, VR und DVR) zu analysieren, wurden die Teilnehmenden im Seminar nach ihrer Einschätzung bezüglich der Lernförderlichkeit der Taxonomiestufen nach Bloom (Bloom 1956) gefragt. Wie in Abbildung 3 unten abgebildet, gab es insgesamt fünf Fragen LQ1 bis LQ5. Die Frage LQ1 zielt darauf ab, das Empfinden der Teilnehmenden bezüglich der Lernförderlichkeit der Taxonomiestufe 1 (Wissen) bewerten zu lassen. Analog werden in LQ2 bzw. LQ3 die Taxonomiestufen 2 (Verstehen) bzw. 3 (Anwendung) hinsichtlich ihrer Lernförderlichkeit erfragt. In LQ4 wurden die höheren Taxonomiestufen 4 bis 6, also Analyse, Synthese und Evaluation in einer Frage zusammengefasst und bezüglich ihrer Lernförderlichkeit erfragt. Schließlich befasst sich die letzte Frage LQ5 damit, wie ermüdend das jeweilige Medium ist, um neue Konzepte und Ideen zu lernen. LQ5 wurde absichtlich negiert gefragt, um die kognitive Belastung der jeweiligen Medien explizit zu untersuchen.

Betrachtet man die Ergebnisse in Abbildung 3, so wird deutlich, dass das Angeben, Beschreiben oder Wiedergeben von bekannten Inhalten über BBB im Durchschnitt als leichter empfunden wird als in VR oder DVR. Dies hängt damit zusammen, dass in BBB viele bekannte Features wie Chat-Funktion, Screensharing, Freihandzeichnen und Geteilte Notizen möglich sind, welche die Darstellung und den Transfer von bekanntem Wissen vereinfachen. In der für VR/DVR genutzten Kollaborationsplattform „Spatial“ waren einige der Features wie Chat-Funktion oder Screensharing nicht möglich.



LQ1	Die APP erleichtert das Angeben, Beschreiben oder Wiedergeben von bekannten Inhalten (Wissen).
LQ2	Die APP erleichtert das Begründen, Vergleichen oder Erklären von Ideen oder Konzepten (Verstehen).
LQ3	Die APP erleichtert das Anwenden, Umsetzen oder Übertragen neuer Ideen (Anwendung).
LQ4	Die APP erleichtert die Analyse, Synthese und Beurteilung neuer Ideen (Analyse, Synthese, Beurteilung).
LQ5	Die APP ist ermüdend, wenn es darum geht, neue Ideen oder Konzepte zu lernen.

Abbildung 3: Evaluationsergebnisse Lernunterstützung

Hinsichtlich der Unterstützung der Lernförderlichkeit der Taxonomiestufe 2 (Verstehen) wird jedoch ersichtlich, dass VR im Durchschnitt leicht positiver empfunden wurde als BBB und DVR. Dies lässt sich mit der dreidimensionalen VR-Umgebung erklären, die durch die Kombination von unterschiedlichen multimodalen Medienobjekten wie 3D-Objekte, Bilder, Audio, Video, etc. das Verstehen und Vergleichen unterschiedlicher Konzepte erleichtert.

Auch hinsichtlich der Unterstützung der Lernförderlichkeit der Taxonomiestufe 3 (Anwendung) wurde VR deutlich positiver bewertet als DVR und BBB. Dies hängt stark mit der Interaktivität der VR-Lernumgebungen zusammen, die das Erlernen neuer Ideen und Konzepte durch Bewegung und Erkunden auf natürliche Weise anfassbar machen und näherbringen.

Ein ähnlicher Trend ist hinsichtlich der Unterstützung der Lernförderlichkeit der höheren Taxonomiestufen 4 bis 6 (Analyse, Synthese und Evaluation) erkennbar. Auch hier ist das Empfinden der Teilnehmenden dahingehend, dass VR bei der Analyse, Synthese und Beurteilung neuer Ideen im Durchschnitt nützlicher ist als BBB und DVR. Dies lässt sich zum einen mit dem zuvor genannten Punkt der Interaktivität erklären und zum anderen durch die zusätzlichen Faktoren wie Spaß und Motivation, die bei VR die Zusammenarbeit gestärkt und damit ein positives Lernempfinden bei den Teilnehmenden ausgelöst haben.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der letzten Frage LQ5 bezüglich der Lernunterstützung ist zu erkennen, dass VR als ermüdendes Medium eingeschätzt wurde, wenn es darum geht, neue Inhalte oder Konzepte zu erlernen. Hier schneidet VR im Durchschnitt auch deutlich schlechter ab als BBB und DVR. Dies lässt sich zum einen mit der Beschaffenheit der VR-Brille erklären, die für viele Teilnehmende nicht als sehr ergonomisch angesehen wurde, da sie auf der Nase drückt und bei längeren VR-Aufenthalten zu Kopfschmerzen geführt hat. Auf der anderen Seite fordert die natürliche Form der Eingabesteuerung in VR über Bewegung, Gesten etc. einen höheren Energieaufwand, der bei der Nutzung von BBB und DVR nicht notwendig ist.

Zusammenfassend lässt sich mit Blick auf die Forschungsfrage (F3) schlussfolgern, dass VR für die Lernunterstützung der niedrigen Taxonomiestufe 1 als nicht sehr förderlich empfunden wurde. Hingegen wurde die Lernförderlichkeit der höheren Taxonomiestufen, insbesondere die Stufen 4 bis 6, aufgrund der vielfältigen Interaktivitätsmöglichkeiten in VR positiver bewertet als BBB und DVR.

6.5 Allgemeines Feedback und Gruppenarbeitsprotokolle

Neben den zuvor beschriebenen Fragebögen gab es diverse offene Fragen und Gruppenarbeitsprotokolle, um allgemeines Feedback von den Teilnehmenden zum VR-Seminar zu sammeln. Diese werden im Folgenden zusammenfassend beschrieben und mit den zuvor beschriebenen Ergebnissen in Zusammenhang gesetzt.

Bei den Gruppenarbeitsprotokollen wurden die Erkenntnisse aus den Fragebögen hinsichtlich des Empfindens der Kollaboration, Interaktion und der Lernunterstützung bestätigt. So wurde in den Protokollen mehrfach deutlich, dass die Zusammenarbeit und die Gestaltung der VR-Präsentationsräume sehr aufwendig war und die Studierenden insgesamt den Eindruck hatten, dass es nicht so effizient und effektiv läuft, wie wenn sie eine klassische PowerPoint-Folie erstellen bzw. über BBB ein Austauschmeeting abhalten. Dennoch zeigen die Notizen der Gruppenarbeitsprotokolle, dass die Zusammenarbeit der Teilnehmenden untereinander sehr viel Spaß gemacht hat und dass sie ihrer Kreativität freien Lauf lassen konnten, um ihre Ideen in einer VR-Umgebung präsentieren zu können.

Einige Teilnehmende (2 von 6 der VR-Teilnehmenden) haben jedoch angegeben, dass sie nach längeren VR-Aufenthalten ein Unwohlbefinden hatten, das mit dem Phänomen des Cyber-Sickness in Verbindung steht. In DVR hingegen gab es diesbezüglich keine Beschwerden. Trotz der genannten Verbesserungsvorschläge war die mehrheitliche Meinung, dass VR die Kreativität steigert und interaktive Austauschmeetings trotz physischer Distanz ermöglicht.

6.6 Rückmeldung der Studierenden

In jedem Semester werden Studierende durch eine studentische Veranstaltungskritik (VKrit) zu ihrer Meinung zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen befragt. Hierfür stellt die VKrit eine schriftliche Lehrveranstaltungsevaluation der Fakultät mit standardisiertem Evaluationsbogen bereit, den die Studierenden online ausfüllen sollen. Die VKrit wird für jede Lehrveranstaltung anonym durchgeführt. Zwar sind die Bewertungskriterien der VKrit allgemein gehalten und nicht auf spezielle Veranstaltungen zugeschnitten, dennoch können einige Erkenntnisse berücksichtigt werden, die relevant für die Forschungsfragen sind. Bei der VKrit hat das Seminar sehr gut abgeschnitten. Unter der Rubrik Gesamteindruck haben die Teilnehmenden der Umfrage mit „sehr gut“ (der Höchstnote auf einer Skala bestehend aus fünf Items von sehr gut bis sehr schlecht) abgestimmt. Bei der VKrit haben elf von insgesamt zwölf Teilnehmenden teilgenommen und ihr Feedback bereitgestellt. Viele der Teilnehmenden (insbesondere die VR-Teilnehmenden, denen eine VR-Brille zur Verfügung gestellt wurde) waren positiv beeindruckt von dem Format und würden sich mehr Veranstaltungen mit Einsatz von VR-Technologie wünschen: „Es war sehr spannend, eine Veranstaltung nahezu ausschließlich in VR abzuhalten. Vor allem, da der Inhalt des Seminars eng mit VR verknüpft ist, haben sich Inhalt und Technologie sehr gut ergänzt. Auch wenn Präsenzveranstaltungen wieder möglich sind, sollte es weiterhin Veranstaltungen wie diese geben, die VR als Medium nutzen.“ Vereinzelt Teilnehmende gaben das Feedback, dass VR-Meetings eine schöne Alternative zu Videocalls sind, allerdings nur bei kürzeren Meetings (bis 60 min.) genutzt werden sollten, da sie ab einem bestimmten Zeitpunkt anstrengend werden („VR-Brille drückt gegen Gesicht“). Einige der Teilnehmenden haben sich gewünscht, dass in Zukunft allen Teilnehmenden eine VR-Brille zur Verfügung gestellt werden sollte, damit sie die Veranstaltung in voller Immersion miterleben können.

7 Erkenntnisse

In diesem Abschnitt werden verschiedene Erkenntnisse zusammengefasst, die beim Einsatz von Virtual Reality im Informatik-Seminar gewonnen wurden. Hierbei wird auf unterschiedliche Perspektiven wie Organisation, Kollaboration und Interaktion sowie Lernerfolg eingegangen.

7.1 Organisation

Aufgrund der interaktiven Diskussions- und Workshopformate (Ideenfindung, Diskussion und Präsentation von Ideen) auf organisatorischer Ebene und des direkten inhaltlichen Bezugs der angebotenen Seminarthemen zu VR war eine aussichtsreiche Basis gegeben, um die Qualität von VR als Medium für das Lehren und Lernen im Hochschulkontext zu analysieren. Aus der organisatorischen Perspektive betrachtet, hat die Organisation des Seminars mit dem Einsatz von VR verglichen mit der Durchführung eines Seminars in Präsenz oder mit herkömmlichen Kollaborationstools wie BBB oder Zoom jedoch deutlich mehr Zeit und Aufwand gekostet. Dies war damit verbunden, dass Teilnehmende mit der VR-Technologie inklusive Hardware und Software vertraut gemacht werden mussten. Darüber hinaus mussten passende virtuelle Lernräume für die jeweiligen Sitzungen ausgewählt und gestaltet werden, die oft mit viel Vorbereitungszeit verbunden waren.

7.2 Kollaboration und Interaktion

Durch den Einsatz von VR konnte die Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmenden hinsichtlich einiger Faktoren verbessert werden. Insbesondere zeigen die Ergebnisse bezüglich der Präsenzwahrnehmung, dass durch die soziale Präsenz die Zusammenarbeit stark gefördert werden konnte. Dies hängt einerseits mit der realistischen Repräsentation der Teilnehmenden durch 3D-Avatare und andererseits mit der Möglichkeit einer realitätsnahen Face-to-face-Interaktion unter den Teilnehmenden zusammen. Hierdurch wurde eine Kollaborationsumgebung ermöglicht, die von vielen Teilnehmenden als motivierend für den Lernprozess empfunden wurde.

Neben diesen positiven Erkenntnissen gab es auch einige negative Erkenntnisse, die die Kollaboration und somit das gemeinsame Lernen erschwert haben. So ist beispielsweise die Kollaboration hinsichtlich der Effizienz und Effektivität in VR verglichen zu herkömmlichen Kollaborationstools schlechter bewertet worden. Dies wurde auch als Feedback in den offenen Fragen und in den Gruppenarbeitsprotokollen bestätigt.

7.3 Lernerfolg

Der Einsatz von VR hat gezeigt, dass das Lehr- und Lernerlebnis durch die gesteigerte Wahrnehmung der Präsenz verstärkt werden kann. Die Ergebnisse bezüglich der Präsenzwahrnehmung zeigen, dass insbesondere VR hier deutliche Stärken verglichen mit herkömmlichen Kollaborationstools hat und somit den Lernprozess gerade bei der Gruppenarbeit positiv fördern kann. Darüber hinaus bietet VR die Möglichkeit des multi-modalen Lernens über unterschiedliche Medienartefakte (Text, Bilder, Audio, Video, 3D-Modelle etc.), wodurch verschiedene Reize und Sinne angesprochen werden. Hierdurch besteht die Möglichkeit, verschiedene Lerntypen gleichermaßen anzusprechen. Außerdem bietet VR durch virtuelle Lernräume eine stärkere Anschaulichkeit und Erlebbarkeit von Lerninhalten, die so in herkömmlichen Kollaborationstools nicht unterstützt werden. Diese Erkenntnisse wurden auch bei der Bewertung der Lernförderlichkeit insbesondere hinsichtlich der höheren Taxonomiestufen bestätigt. Dies verdeutlicht das Potenzial der Lernförderlichkeit von VR insbesondere bei der Anwendung, Analyse, Synthese und Beurteilung von Wissen.

Neben den zuvor genannten Chancen bestehen auch einige Risiken für den Lernerfolg. So sind mit dem Einsatz von VR zusätzliche Kosten für die Anschaffung der Hardware verbunden. Außerdem gaben einige der Teilnehmenden an, dass VR insbesondere in längeren Sitzungen mit bis zu zwei Stunden Dauer zu Schwindelgefühl und Kopfschmerzen geführt hat. Neben diesen technischen Aspekten wurde bezüglich des Lernerfolgs bei der Organisation der Veranstaltung beobachtet, dass allgemein Lehr-/Lernkonzepte bzw. eine konzeptionelle didaktische Grundlage für den Einsatz von VR fehlen. Darüber hinaus ist bei den meisten Lehrenden und Lernenden derzeit noch nicht die curriculare Medienkompetenz für VR gegeben, sodass es einer systematischen Einarbeitung, Einführung, Planung und Einsatzes des VR-Mediums bedarf.

8 Zusammenfassung und Fazit

Durch die stetige Digitalisierung von Lern- und Lehrmedien stehen Bildungseinrichtungen wie Hochschulen vor der Herausforderung, eine Balance zwischen technischen Möglichkeiten der Medien und deren didaktisch sinnvollem Einsatz zu finden. Virtual Reality wird großes Potenzial zugesprochen, den Lernerfolg von Studierenden zu steigern und die Lehre positiv zu bereichern. Da der Einsatz von Virtual Reality in der universitären Bildung und insbesondere im effektiven Einsatz in der Lehre noch nicht tiefgehend beleuchtet wurde und konkrete Pilotprojekte in diesem Zusammenhang fehlen, wurde in dieser Arbeit ein Informatik-Seminar basierend auf VR als primäres Medium durchgeführt. Hierbei wurden Plenumsitzungen für Workshops, Diskussionen und Präsentation in VR abgehalten. Darüber hinaus gab es auch Gruppenarbeiten, die komplett in VR durchgeführt wurden. Basierend auf dem in diesem Artikel durchgeführten Seminarablauf war es möglich, den Einsatz von VR hinsichtlich der Faktoren Kollaboration, Interaktion sowie Lernerfolg mit herkömmlichen Kollaborationstools wie BBB zu vergleichen.

Die Ergebnisse zeigen, dass VR-Hardware und VR-Kollaborationstools vielen der Teilnehmenden noch nicht sehr bekannt sind. Dennoch hat VR das Potenzial, die Anschaulichkeit und Erlebbarkeit von Lerninhalten durch die gesteigerte Präsenzwahrnehmung zu verstärken. Hinsichtlich der Kollaboration konnte festgestellt werden, dass VR hinsichtlich einer effizienten und effektiven Kollaboration noch viel Verbesserungspotenzial enthält, um zum Beispiel die präzise Eingabe und Editierung von virtuellen Räumen zu unterstützen. Nichtsdestotrotz wurden Interaktionsmöglichkeiten in VR und insbesondere die Face-to-face-Interaktion mit anderen Teilnehmenden als sehr positiv empfunden, worin der größte Vorteil gegenüber herkömmlichen Kollaborationstools besteht. Außerdem wurde auch der Faktor Spaß im Zusammenhang von VR stark hervorgehoben, da viele Teilnehmende den Einsatz von VR als motivierend für den Austausch und Lernerfolg empfunden haben.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass durchaus Einschränkungen dieser Studie bestehen. So ist zum Beispiel die geringe Teilnehmendenzahl der VR-Teilnehmenden zu nennen. Hinzu kommt der Aspekt, dass einige Teilnehmende Vorerfahrungen im Bereich VR hatten, was sich positiv in den Ergebnissen der Evaluation widerspiegeln könnte. Außerdem ist zu erwähnen, dass die Lehrveranstaltung basierend auf „Spatial“ durchgeführt wurde und es darüber hinaus weitere VR-Kollaborationstools gibt, welche die Analyse der Ergebnisse beeinflussen könnten. Aus diesem Blickwinkel betrachtet sind die hier vorgestellten Ergebnisse als erste Einschätzungen zu betrachten. Jedoch zeigen die gesammelten Erkenntnisse insgesamt, dass die Stärken von VR hinsichtlich Interaktion und Steigerung der Lernmotivation gezielt genutzt werden können, um auch in der Post-Corona-Zeit einen Nutzen durch das digitale Medium VR zu schaffen. Damit ist VR also nicht nur als ein Medium zu sehen, das die realitätsnahe Interaktion und Kommunikation für Distanzlehre ermöglicht, sondern auch als zusätzliche Anreicherung der bekannten Lehrformate.

Literatur

- Biocca, F. & Delaney, B. (1995). Immersive virtual reality technology. In F. Biocca & M. R. Levy (Hrsg.), *Communication in the age of virtual reality* (S. 57–124). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Cognitive domain.
- Dickey, M. D. (2003). Teaching in 3D: Pedagogical affordances and constraints of 3D virtual worlds for synchronous distance learning. *Distance Education*, 24(1), 105–121.
- Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. & Jung, B., (2019). *Virtual und Augmented Reality (VR/AR) – Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (2. Aufl.). Springer-Verlag.
- Hagge, P. (2020). Student perceptions of semester-long in-class virtual reality: Effectively using “Google Earth VR” in a higher education classroom. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(3), 342–360.
- Hernández, R. J. G. & Kranzlmüller, D. (2019). NOMAD VR: Multiplatform virtual reality viewer for chemistry simulations. *Computer Physics Communications*, 237, 230–237.

- Huber, L. (2014). Scholarship of teaching and learning: Konzept, Geschichte, Formen, Entwicklungsaufgaben. In B. Szczyrba, L. Huber, M. Vogel, R. Sethe & A. Pilniok (Hrsg.), *Forschendes Lehren im eigenen Fach. Scholarship of teaching and learning in Beispielen* (S. 19–36). W. Bertelsmann Verlag.
- Inman, C., Wright, V. H. & Hartman, J. A. (2010). Use of Second Life in K-12 and higher education: A review of research. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(1), 44–63.
- Pirker, J., Dengel, A., Holly, M. & Safikhani, S. (2020). Virtual reality in computer science education: A systematic review. In *26th ACM symposium on virtual reality software and technology* (S. 1–8). ACM.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Comput. Educ.*, 147, 103778.
- Rogers, S. (2019). Virtual reality: The learning aid of the 21st century. *Forbes*.
- Ryan, M.-L. (2015). *Narrative as virtual reality 2: Revisiting immersion and interactivity in literature and electronic media*. JHU Press.
- Slater, M. & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(6), 603–616.
- Steuer, J. (1995). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. In F. Biocca & M. R. Levy (Hrsg.), *Communication in the age of virtual reality* (S. 33–56). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Walsh, K. R. & Pawlowski, S. D. (2002). Virtual reality: A technology in need of IS research. *Communications of the Association for Information Systems*, 8(1), 20.
- Witmer, B. G. & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 7(3), 225–240.
- Zheng, L., Xie, T. & Liu, G. (2018). Affordances of Virtual Reality for Collaborative Learning. *International Joint Conference on Information, Media and Engineering (ICIME)* (S. 6–10). IEEE.

Autor

Dr. Enes Yigitbas. Universität Paderborn, Institut für Informatik, Paderborn, Deutschland; E-Mail: enes@mail.upb.de



Zitiervorschlag: Yigitbas, E. (2022). Einsatz und Evaluation von Virtual Reality-Technologie in einem Informatik-Seminar. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2250W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

wbv.de/die-hochschullehre



Alle Beiträge von **die hochschullehre** erscheinen im Open Access!