



**HOCHSCHULE
MITTWEIDA**
University of Applied Sciences

NextGen Scientific Review Vol. 2

Annual Perspectives on Next Generation Science



NextGen

Impressum

Herausgeberschaft:

Ramona Kusche,
Michael Spranger

NextGen Scientific Review

Annual Perspectives on Next Generation Science – Vol. 2

ISSN 2940-0929

Copyright Mittweida, Germany 2024: die jeweiligen Autor:innen
nextgen@hs-mittweida.de

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist in allen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Autor:innen unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Layout und Satz: Michael Spranger, Kerstin Strangfeld

Umschlagbild: erstellt im Bildgenerator von Midjourney mit folgendem Prompt: Abstract Science: Analyzing the Concepts an Theories that Underline Modern Deconstruction

Creative Commons Noncommercial 4.0 Attribution International License

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>.

Verlag: Hochschulverlag Mittweida
D 09648 Mittweida
Technikumplatz 17
<https://verlag.hs-mittweida.de>



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

SACHSEN



Diese Maßnahme wird mit-
finanziert durch Steuermit-
tel auf der Grundlage des
vom Sächsischen Landtag
beschlossenen Haushaltes.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iv
Einleitung	v
1 Interdisziplinäre Beiträge aus NextGen	
Anwendung von Motion-Tracking zur Erstellung von 3D-Szenen und Vermessung darin enthaltener Objekte <i>Sven Becker, Tim Hanjo Fritzsch, Dirk Labudde</i>	2
Employee Engagement and Job Satisfaction in Multicultural Workplaces: A Literature Review from a Cross-Cultural Perspective <i>Jill Deschner-Warner</i>	9
Touch me - if you can.: Zur Auswirkung digitaler Entwicklungen in der Live-Kommunikation <i>Jens Heinrich</i>	16
Data-Driven Anthropology: Exploring the Significance of Data and Digital Data Management Technologies <i>Marie Luise Heuschkel, Fabian Schmiedel, Dirk Labudde</i>	25
Digitale Kompetenzen im Hochschulbereich: eine umfassende Literaturübersicht unter Verwendung von Open-Source-Quellen: Trends, Herausforderungen und Entwicklung von digitalen Kompetenzen in der Hochschulbildung <i>Bilyal Khassenov, Ramona Kusche</i>	32
Persönliche Haltung zur Nutzung sozialer Robotik bei Studierenden der Pflege- und Gesundheitswissenschaften: Querschnittsanalyse <i>Julia Winterlich, Tim Tischendorf, Tom Schaal</i>	40
Auf dem Eis mit "Arctic Economy" - Ausrutscher oder Kunstsprung? Eine empirisch basierte Evaluation der Wirkung von Spielelementen im Lernkontext <i>Ruben Wittrin, Volker Tolkmitt</i>	45
2 Interdisziplinäre Gastbeiträge	
Automatische Suchbegriffsempfehlungen für die Kommunikationsanalyse <i>Jenny Felser, Michael Spranger</i>	53
Fachkultur und die Exklusion von Frauen aus den Ingenieurwissenschaften: Auf der Suche nach fachkulturellen Hürden für Frauen in MINT <i>Franziska Stauche, Ramona Kusche</i>	62
3 Beiträge zur Personalentwicklung an Hochschulen	
Peer-Learning als Qualifizierungsinstrument auf dem Weg zur Berufungsfähigkeit: Auswertung der Begleitstudien im Projekt NextGen <i>Ramona Kusche, Kerstin Strangfeld, Angela Freche, Aline Fuß</i>	69
Transferkompetenz für den professoralen Nachwuchs und die Bestandsprofessuren <i>Michael Brucksch</i>	78

Vorwort

Liebe Leser:innen,

was glauben Sie, benötigt eine Hochschule für Angewandte Wissenschaften, um einen Sammelband wie den NextGen Scientific Review herauszubringen? Es gibt sicherlich einiges, aber am bedeutendsten sind die klugen Köpfe hinter der Forschung, die sich in rasant technisch oder digital entwickelnden Wissenschaftsgebieten auskennen und dazu publizieren. Bei den Autor:innen dieses Journals handelt es sich gewissermaßen um Professor:innen der nächsten Generation. Seit dem Start des Qualifikationsprogramms NextGen im April 2021 beschreiten sie den neu etablierten akademischen Karrierepfad der Hochschule Mittweida, auf dem sie gezielt gefördert werden. Ich bin der Ansicht, dass man guten Nachwuchs am sichersten gewinnt, wenn man Talente aus den eigenen Reihen beim „Wachsen“ begleitet. Es ist ein wenig wie beim Gärtnern. Die Förderung ermöglicht den Wissenschaftler:innen, ihre individuellen Wege zur HAW-Professur zu gestalten und sich dabei gezielt weiterzuentwickeln.

Der NextGen Scientific Review geht ins zweite Jahr und bietet Raum für Veröffentlichungen dieser Wissenschaftler:innen. Ich sehe die Themen des Sammelbandes als herausragendes Beispiel für den Wandel, den die Wissenschaft derzeit durchläuft. Der technologische Fortschritt schreitet sichtbar voran. Wir leben in einer Zeit, in der neuartige Daten in großen Mengen, mitunter von Künstlichen Intelligenzen, verarbeitet werden, während Nachhaltigkeit und Ethik neu gedacht werden müssen. Interdisziplinarität spielt in der Forschung eine größer werdende Rolle, sodass Querschnittsthemen und -projekte zunehmen. Beiträge im NextGen Scientific Review zur Digitalen Forensik, zur Sozialen Robotik, zur Nachhaltigkeit und zum Lernverhalten zeigen deutlich, wie sich innovative Wissenschaftsbereiche entwickeln und Einfluss auf unsere Welt nehmen.

Nicht nur deshalb sollte Wissenschaft für alle zugänglich sein, die daran interessiert sind. Daher wird der Sammelband unter Open-Access-Bedingungen publiziert. Erkenntnisse und Forschungsergebnisse werden so einem breiten Publikum zugänglich gemacht, wodurch der Wissensaustausch gefördert und die wissenschaftliche Gemeinschaft gestärkt wird. Zudem habe ich moderne Wissenschaftskommunikation als einen zentralen Aspekt des Qualifikationsprogramms NextGen kennengelernt. Es geht nicht nur darum, wissenschaftliche Ergebnisse zu veröffentlichen, sondern auch, diese auf zeitgemäße und zugängliche Weise zu präsentieren. In einer Ära, in der Informationen im Überfluss vorhanden sind, ist es von entscheidender Bedeutung, dass Wissenschaftler:innen innovative Wege finden, um ihre Forschungsergebnisse einem breiten Publikum zu vermitteln.

Das Projekt NextGen wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einem beeindruckenden Fördervolumen von 5,2 Millionen Euro ausgestattet und erstreckt sich über einen Zeitraum von sechs Jahren. Unter der kompetenten Leitung von Prof. Dr. Ramona Kusche werden darin Wissenschaftler:innen auf verschiedenen Stufen des akademischen Karriereverlaufs weiterentwickelt und gezielt auf ihre Berufung vorbereitet. Eine erfolgreiche Berufung aus NextGen heraus kann das Projekt bereits vorweisen und, mit Blick auf die hervorragenden Beiträge des Sammelbandes, bin ich überzeugt, dass weitere folgen werden.

Ich hoffe, dass Sie diese zweite Ausgabe des NextGen Scientific Review mit Interesse und Freude lesen werden. Sie ist nicht nur ein Spiegelbild der Leidenschaft und Hingabe der Professor:innen der nächsten Generation an der Hochschule Mittweida, sondern auch ein lebendiges Beispiel dafür, wie moderne Wissenschaftskommunikation unsere Wissenschaftsgemeinschaft vorantreibt.

Mit freundlichen Grüßen,



Iris Firmenich

Vorsitzende des Hochschulrats der Hochschule Mittweida

Mitglied des sächsischen Landtags

Einleitung

Willkommen zu Volume 2 des NextGen Scientific Review, in dem Wissenschaftler:innen aus dem Qualifizierungsprogramm NextGen spannende Einblicke in ihre interdisziplinären Forschungsarbeiten gewähren. Wie schon die erste, bietet auch Ausgabe zwei eine vielfältige Auswahl an Beiträgen, in der die Bandbreite innovativer Forschung innerhalb der NextGen-Gemeinschaft zum Ausdruck kommt. Die Wissenschaftler:innen im Projekt NextGen sind nämlich nicht nur über die verschiedenen Fakultäten und Institute der Hochschule Mittweida verteilt, sie arbeiten auch an interdisziplinären Fragestellungen, in denen sie fachbereichsübergreifende Forschung betreiben. Mitglieder des NextGen Teams werden in der folgenden Kurzvorstellung *kursiv* dargestellt.

Sven Becker, Tim Hanjo Fritzsich und Dirk Labudde stellen ein Verfahren vor, mit dem Tatorte mittels Motion-Tracking lediglich anhand von Videoaufnahmen dreidimensional rekonstruiert werden können. Der beschriebene Workflow kann in Ermittlungen und Analysen als Alternative zu Structure-from-Motion eingesetzt werden und somit auf Vor-Ort-Aufnahmen verzichten.

Jill Deschner-Warner widmet sich in ihrer Literaturrecherche dem Thema Engagement von Beschäftigten und Arbeitszufriedenheit in multikulturellen Arbeitsumgebungen. Das Paper betrachtet Schlüsselfaktoren und Herausforderungen, die auf das Engagement von Beschäftigten an multikulturellen Arbeitsplätzen einwirken und benennt Strategien, um positiv auf das Engagement einzuwirken.

Jens Heinrich untersucht in einer Literaturrecherche die Auswirkungen digitaler Entwicklungen auf die Live-Kommunikation. Den Schwerpunkt legt er dabei auf die Erlebnisqualität und Wirkung von Live-Kommunikation bei den teilnehmenden Zielgruppen.

Marie Luise Heuschkel, Fabian Schmiedel und Dirk Labudde betonen die Bedeutung digitaler Datenmanagement-Technologien in der Anthropologie. Der Beitrag befasst sich mit dem Übergang von traditioneller Feldarbeit zu modernen digitalen Ansätzen. Es wird die Wichtigkeit digitaler Dokumentation von anthropologischer Forschung an menschlichen Skelettresten hervorgehoben. Dafür wird eine Kombination aus digitalen Datenmanagement-Frameworks, Ontologien und Semantic-Web-Technologien sowie künstlicher Intelligenz vorgeschlagen.

Bilyal Khassenov und *Ramona Kusche* leisten eine Literaturrecherche über digitale Kompetenzen im Hochschulbereich. Digitale Kompetenzen umfassen den Umgang mit Technologien, die Fähigkeit zur Informationsrecherche, -analyse und -bewertung, die kollaborative Zusammenarbeit und die Navigation in digitalen Umgebungen. Es werden aktuelle Trends, Herausforderungen und Chancen beleuchtet.

Julia Winterlich, Tim Tischendorf und Tom Schaal analysieren die Einstellungen von Studierenden der Pflege- und Gesundheitswissenschaften zur Nutzung von sozialen Robotern. Im Beitrag wird eine Online-Befragung ausgewertet, in der Studierende der Pflege- und Gesundheitswissenschaft dazu befragt wurden, in welchen Arbeitsfeldern sie sich den Einsatz von sozialen Robotern im Pflegebereich vorstellen können und welches Erscheinungsbild diese haben sollten.

Ruben Wittrin und Volker Tolkmitt führen ein Feldexperiment zur Wirkung von Spielen im Lernkontext durch. Im Beitrag wird das Feldexperiment ausgewertet, in dem die Parameter Lernerfolg (Kompetenzfelder und Messzeitpunkte) und personenbezogene Zustände (Motivation, Aufmerksamkeit, Assoziationen und Interesse) von Studierenden beim Lernen mit dem Serious Game Arctic Economy im Vergleich zu einer Nichtspielversion betrachtet werden. Ziel ist es, den Faktor „Spiel“ mit Hilfe der genannten Parameter mess- und evaluierbar zu machen.

Dieses Jahr öffnet sich der Sammelband zudem auch für Gastbeiträge.

Den Anfang machen unser erster erfolgreich aus dem Projekt berufener Professor Dr. Michael Spranger (Ko-Autor), der mit Jenny Felser (ehemalige wissenschaftliche Hilfskraft im Projekt NextGen) neun Methoden vergleicht und evaluiert, deren Funktion es ist, relevante Suchbegriffe und -phrasen aus einem Datensatz digitaler Kurznachrichten vorzuschlagen. Diese Sortierung von Nachrichteninhalten nach Suchbegriffen wirkt unterstützend bei der Auswertung von Nachrichteninhalten für die strafrechtliche Ermittlungsarbeit.

Die Gastautorin Franziska Stauche und Ramona Kusche leisten eine Literaturrecherche über die Merkmale hochschulischer Fachkultur, um zu untersuchen, ob sie im Zusammenhang mit den geringen Frauenanteilen unter den Studierenden und Absolvent:innen in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) stehen. Die

Recherche zeigt auf, wie soziokulturelle Faktoren die Zusammensetzung von wissenschaftlichen Gemeinschaften beeinflussen. Franziska Stauche ist als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der ESF-Nachwuchsforschungsgruppe FioKo beschäftigt. FioKo steht für Frauenförderung durch individuelle und organisationale Kompetenzen in Bildung und Beruf (MINT).

Abschließend werden Beiträge präsentiert, die im Zusammenhang mit der Thematik Personalentwicklung an Hochschulen stehen.

Ramona Kusche, Kerstin Strangfeld, Angela Freche und Aline Fuß präsentieren Ergebnisse einer Studie zur Nutzung von Peer-Learning in der Qualifizierung von Wissenschaftler:innen hin zur Berufungsfähigkeit. Es wird beschrieben, inwieweit sich Peer-Learning als ergänzende Qualifizierungsmaßnahme zum Erwerb der Berufungsfähigkeit bewährt hat.

Michael Brucksch, externer Evaluator des Qualifizierungsprogramms NextGen, berichtet in seinem Beitrag über einen Mangel an Transferkompetenzen an Hochschulen. Insbesondere der Transfer in die Anwendungspraxis sollte ausgebaut werden, damit wissenschaftliche Erkenntnisse schneller Anwendung finden können. Dazu benennt er vier Transferebenen, die bestimmte Kompetenzen von Wissenschaftler:innen abfordern.

Wie bereits im letzten Jahr findet sich auf dem Cover des NextGen Scientific Review ein abstraktes KI generiertes Bild. Im Verlaufe der Abstimmungen zum Titelbild entstand eine Reihe an Interpretationen zur Darstellung. Das Impressum verrät den verwendeten Prompt.

Alle Beiträge durchliefen ein mehrstufiges Peer-Review-Verfahren, das nicht nur interne wissenschaftliche, redaktionelle und visuelle Überprüfungen einschloss, sondern, bis auf eine Ausnahme*, auch die externe fachliche Bewertung durch geeignete Wissenschaftler:innen. Wir sind stolz darauf, Ihnen diesen facettenreichen Sammelband vorstellen zu dürfen und danken allen Autor:innen, Gutachter:innen und unserem engagierten Redaktionsteam für ihre wertvollen Beiträge und ihre Unterstützung.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen und Lernen aus den Beiträgen in diesem Band.

Externe Gutachter:innen des NextGen Scientific Review Vol. 2 waren:

Prof. Dr. Delia Balaban, Prof. Dr. Sabrina Eimler, Dr. Felix Engel, Prof. Dr. Martina Erlemann, Prof. Dr. Monika Häußler-Sczegan, Prof. Dr. Kathleen Hirsch, Prof. Dr. Thomas Köhler, Dr. Meda Mucundorfeanu, Prof. Dr. Roman Povalej, Prof. Dr. Melanie Siegel, Martin Steinicke M.Sc.

* Es gab kein externes Review für den Beitrag „Transferkompetenz für den professoralen Nachwuchs und die Bestandsprofessuren“ des Autors Michael Brucksch.

1

Interdisziplinäre Beiträge aus NextGen

Anwendung von Motion-Tracking zur Erstellung von 3D-Szenen und Vermessung darin enthaltener Objekte

Sven Becker, Tim Hanjo Fritzsich, Dirk Labudde

Kontakt: Sven Becker, Hochschule Mittweida, becker1@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Die Digitalisierung forensischer Ereignis- und Tatorte hat mittlerweile Einzug in die tägliche Arbeit von Strafverfolgungsbehörden gefunden. Basis für die Erstellung sogenannter 3D-Szenen sind, neben Laserscannern, meist Videoaufnahmen, die vom Boden oder aus der Luft heraus erhoben werden. Die Digitalisierung erfolgt nicht nur zu Dokumentationszwecken, sondern auch um Objekte in den erstellten digitalen Szenen zu vermessen. So robust die Vielzahl an Algorithmen, wie Structure-from-Motion, für die 3D-Erstellung sind, so anfällig sind diese z.B. bei Videomaterial mit minderwertiger Ausleuchtung. Jedoch weisen eine Vielzahl forensisch sowie rechtsmedizinischer Fälle, in denen Täter oder Opfer videographisch erfasst wurden, ebensolches Material als Analysegrundlage auf. Aus diesem Grund erfolgt in diesem Beitrag die Vorstellung eines Workflows zur Erstellung von 3D-Szenen auf Grundlage von Motion-Tracking sowie von Möglichkeiten zur Vermessung von Objekten in 3D-Szenen. Vorteil des Workflows ist, dass lediglich ein zur Verfügung stehendes Video für eine digitale Szenenerstellung ausreicht und keine Vor-Ort-Aufnahmen des Ereignis- oder Tatortes notwendig sind. Der entwickelte Workflow kann unterstützend für Ermittlungen und Analysen eingesetzt werden und bringt einen enormen Mehrwert im Bereich der forensischen 3D-Rekonstruktion und -Vermessung.

Keywords: Motion Tracking, 3D-Rekonstruktion, Objektvermessung.

1 Einführung

Die 3D-Rekonstruktion und Analyse von Objekten auf Grundlage von Bild- und Videomaterial stellt mittlerweile ein Standardvorgehen für Ermittlungsbehörden dar. Algorithmen wie Structure-from-Motion erstellen innerhalb kürzester Zeit komplexe 3D-Szenen aus zweidimensionalem Bild- und Videomaterial. Vorteil dieser Algorithmen ist, dass sie vollautomatisch funktionieren. Ziel der Überführung von 2D-Daten in 3D-Modelle ist zumeist die Vermessung von in den Szenen enthaltenen Objekten, bspw. von Spuren oder Personen. Die Vermessung solcher Objekte ist in verschiedenen wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen wie der Archäologie, der Robotik, der medizinischen Bildgebung und der virtuellen Realität von großer Bedeutung. Meist sind jedoch digitale Szenenerstellungen und Vermessungen bei z.B. schlecht ausgeleuchtetem Videomaterial nicht möglich. Algorithmen wie Structure-from-Motion kommen hier an ihre Grenzen. Jedoch besteht oft vor allem bei solchem Analysematerial die Herausforderung für Ermittlungsbehörden darin, präzise und effektive Methoden zur Objektvermes-

sung zur Verfügung zu haben. Vor allem, wenn diese von entscheidender Bedeutung sind, um Erkenntnisse über die Abmessungen, Proportionen und strukturellen Merkmale von zum Beispiel möglichen Verletzungen eines Opfers oder über die Körpergröße eines Täters zu gewinnen. Dieses Wissen kann helfen, den zeitlichen Rahmen eines Tatgeschehens einzugrenzen. Bestehende Methoden zur Vermessung von Objekten direkt im Bild- und Videomaterial haben jedoch ebenfalls ihre Grenzen. Die Genauigkeit und Effizienz dieser Methoden reichen oft nicht aus, um präzise Messungen in dem Bild- und Videomaterial durchzuführen. Daher besteht die Notwendigkeit, neue Ansätze zu entwickeln, die zunächst aus dem Bild- und Videomaterial eine zuverlässige und genaue 3D-Rekonstruktion der Szene und anschließend eine Vermessung von darin enthaltenen Objekten ermöglichen. In diesem Zusammenhang konzentriert sich die vorliegende wissenschaftliche Arbeit auf die Untersuchung von Techniken, wie Motion-Tracking zur 3D-Rekonstruktion solcher Szenen. An einem Beispiel erfolgt die Überprüfung der Genauigkeit von Vermessungen von Objekten, die in diesen Szenen enthalten sind. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden einen wichtigen Beitrag zur Forschung leisten und auch in anderen Bereichen anwendbar sein, in denen die 3D-Erstellung von Szenen auf Grundlage schlechten Videomaterials und die Vermessung von Objekten von entscheidender Bedeutung sind. Die vorliegende Arbeit gibt im zweiten Kapitel einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung unter Einbezug ausgewählter Literatur. Aufbauend darauf erfolgt im dritten Kapitel die Einordnung der Arbeit in den Fach- und Forschungsstand. Der generelle Aufbau des entwickelten Workflows wird in Kapitel vier beschrieben. Kapitel fünf umfasst die Beschreibung des Workflows an einem Beispiel. Die letzten beiden Kapitel geben eine Zusammenfassung und einen Ausblick für weiterführende Analysen und Forschungen sowie eine Einordnung der Bedeutung und des Potentials des Workflows für die Ermittlungsarbeit wieder.

2 Stand der Forschung

Im Folgenden werden einige wissenschaftliche Beiträge aus dem Fachbereich der 3D-Rekonstruktion und Vermessung von Objekten aufgeführt, die noch heute ihre Gültigkeit besitzen und die Grundlage für die angewandten Vorgehensweisen gebildet haben.

Buck (2007) diskutiert den Einsatz von 3D-Technologien und -Methoden in der forensischen Untersuchung von Verkehrsunfällen, insbesondere zur Bestimmung der Aufprallsituation und Korrelation von Verletzungen mit den verursachenden Objekten. Die verwendeten Methoden umfassen 3D-Oberflächenscans für äußere Körperbefunde,

post-mortem MSCT und MRT-Scans für innere Befunde sowie computerunterstützte 3D-Vergleiche von Verletzungen und Fahrzeugbeschädigungen. Der Artikel gibt Beispiele für die Vorteile dieser Techniken bei der Analyse des Unfallgeschehens. Die Studie von Campana (2016) untersucht die Umsetzbarkeit der Dokumentation von strukturierten Verletzungen mit 3D-Technologie und Farbfotografie, ohne aufwendige 3D-Oberflächendokumentationsmethoden zu verwenden. Es wurde gezeigt, dass die Integration von Fotografien in CT/MRT-Datensätze für die 3D-Dokumentation von strukturierten Verletzungen geeignet ist. Allerdings ist dies kein Ersatz für Photogrammetrie und Oberflächenscans, speziell wenn präzise Daten für die vergleichende Analyse von hoch detaillierten Verletzungen mit dem verursachenden Instrument erforderlich sind. Bornik et al. (2018) beschreiben, wie immer häufiger 3D-Scanner und medizinische Bildgebung wie CT und MRT in der forensischen Arbeit verwendet werden. Er zeigt, wie digitale Aufzeichnungen dazu dienen können, Verletzungen und Spuren an Tatorten umfassend und nicht-invasiv zu dokumentieren. Er geht darauf ein, wie neue Computer-Tools mit heterogenen digitalen Daten die Analyse, Dokumentation und Veranschaulichung von forensischen Fällen unterstützen. Die Tools erleichtern es den Experten, auch unbekannte Zusammenhänge zu erschließen. Die Forschungsgruppe beschreibt, wie 3D-Illustrationen ebenso juristischen Laien vorgelegt werden können, um Erkenntnisse aus der Fallanalyse zu vermitteln. Wang et al. (2019) stellen in ihrer Studie ein tragbares System vor, bestehend aus einem Laserscanner, zwei Strukturlicht-Handscannern und einem kostengünstigen Virtual-Reality-Headset, um eine mehrwinklige und omnidirektionale dreidimensionale räumliche Datenerfassung von Tatorten zu ermöglichen. Das System kann genaue Informationen über Verletzungen von Verstorbenen, mögliche Verletzungswerkzeuge und Spuren am Tatort sammeln und bietet eine immersive Virtual-Reality-Darstellung der Daten. Holowko et al. (2016) schlagen eine hierarchische 3D-Scanning-Plattform vor, die eine mehrstufige Dokumentation von Tatorten ermöglicht, indem Laserscans aus verschiedenen Positionen in ein Gesamtmodell integriert werden. Der Plattform gelingt es, sowohl eine Übersicht des Tatorts als auch eine detaillierte Dokumentation von Einzelbeweisen zu liefern. Die vorgestellte Technologie ermöglicht u.a. die Virtual-Exploration von Tatorten in einer 3D-Umgebung.

3 Einordnung der Arbeit in den Fach- und Forschungsstand

Diese Arbeit stellt einen Ansatz vor, um auf Grundlage eines Videos unter Einsatz von Motion-Tracking eine real skalierte 3D-Repräsentation einer Szene zu erzeugen. Das Video soll nicht speziell für die Rekonstruktion aufgezeichnet werden müssen, stattdessen soll die Herangehensweise dazu dienen, möglichst flexibel 3D-Rekonstruktionen aus Videomaterial von einem Ereignis, wie einer Tat zu erzeugen. Dabei können Aufnahmen von Smartphones, Dashcams oder Bodycams die Datengrundlage bilden. So soll es möglich sein, die Szene als 3D-Repräsentation zu erfassen, um diese in Anwendungsgebieten der Forensik und Rechtsmedizin, beispielsweise für die Vermessung von Per-

sonen oder Objekten in Bildern oder Videos zu verwenden. Durch den im Rahmen dieser Arbeit beschriebenen Workflow soll der Prozessschritt entfallen, dass Daten direkt an einem Ereignis- oder Tatort erhoben werden müssen. Dadurch wird es möglich, 3D-Modelle von Szenen an unbekanntem Orten zu rekonstruieren und Objekte darin zu vermessen. Aufgrund des Einsatzes von Motion-Tracking soll zudem eine Alternative für die Szenenerstellung auf Basis von minderwertigem Videomaterial analysiert werden.

4 Aufbau des Workflows

Der im Rahmen einer Abschlussarbeit entwickelte Workflow zur Szenenerstellung auf Grundlage von Videomaterial und zur Größenapproximation von darin enthaltenen Objekten zeigt verschiedene Möglichkeiten auf, wie Videomaterial, durch Einsatz verschiedener Technologien (Methoden und Software) diesbezüglich, verarbeitet werden kann. Dabei haben einige Technologien spezielle Anforderungen an das vorliegende Videomaterial. Der Workflow ist hierarchisch aufgebaut und soll bei der späteren Anwendung von oben nach unten abgearbeitet werden. Hauptprozessschritte, die der Workflow beinhaltet sind: Sichten des Videomaterials, Aufbereiten des Videomaterials, 3D-Rekonstruktion einer Szene, 3D-Rekonstruktion der Form analysierender Objekte, 3D-Digitalisierung eines Objektes aus einem Video als Größenreferenz, Erfassen der Bewegung der Kamera anhand von Bildmerkmalen, Überlagerung der Größenreferenz mit dem Videomaterial, Wiederherstellung der Form der Größenreferenz zum Aufnahmezeitpunkt, Alignieren der zu analysierenden Objekte mit dem Videomaterial und Durchführung von Messungen. Jeder Hauptprozessschritt wird nochmals in Teilprozessschritten gegliedert. Beispielsweise weist der Hauptprozessschritt des *Aufbereitens des Videomaterials* als Teilprozessschritt die *Zerlegung des Videos in Einzelbilder* oder der Hauptprozessschritt der *3D-Digitalisierung eines Objektes aus einem Video als Größenreferenz* als Teilprozessschritte die Digitalisierung mittels *Structured Light Scanner* oder via *Structure from Motion* und somit durch Photogrammetrie auf. Je nach vorliegendem Videomaterial ist es möglich, entsprechende Technologien zu deren Verarbeitung zu wählen beziehungsweise Technologien auszuschließen, die aufgrund der Beschaffenheit des Videomaterials nicht verwendet werden können. Alle Technologien des Workflows verfolgen das Ziel, aus dem Videomaterial eine 3D-Szene zu erstellen, die wiederum die Grundlage für eine Objektvermessung bildet. Daher ist der letzte Prozessschritt immer die Vermessung der Objekte in den erstellten 3D-Szenen, unabhängig von der zuvor gewählten Technologie zur Verarbeitung der Daten. Bei den Messungen kann es sich um lineare Messstrecken sowie Umfangsmessungen handeln. In der vorliegenden Arbeit liegt das Hauptaugenmerk auf Prozessen zur 3D-Szenenerstellung unter Einsatz von Motion-Tracking, die besonders für Videomaterial mit minderwertiger Qualität, in Bezug z.B. auf Beleuchtung, anwendbar sind. Grund hierfür ist der Bedarf neuer Analysetechniken insbesondere für qualitativ minderwertiges Videomaterial. Aufgrund der Komplexität des Workflows werden lediglich die zuvor angesprochenen Prozesse zum Motion-Tracking im Detail

vorgestellt. In der resultierenden 3D-Szene erfolgt dann eine exemplarische Messung eines Kopfumfangs.

5 Beschreibung des Workflows auf Grundlage von Motion Tracking am Beispiel einer Kopfumfangsmessung

In diesem Kapitel wird das Vorgehen bei der Durchführung des Workflows beschrieben und somit das Zusammenspiel der einzelnen verwendeten Technologien aufgezeigt. Bei dem zugrunde liegenden Videoclip, an dem die Prozesse vorgestellt werden, handelt es sich um ein fiktiv sichergestelltes Smartphone-Video. Für die Durchführung der Messungen stand eine weibliche Versuchsperson zur Verfügung. Dieser wurde ein Maßband um den Kopf gelegt, um später an genau dieser Stelle in der Rekonstruktion den Umfang zu messen und so am digitalen Objekt erhobene Werte mit dem Realmaß vergleichen zu können.

5.1 Sichten des Videomaterials

Zu Beginn wird das Videomaterial gesichtet. Der Workflow umfasst Prozessschritte zur Rekonstruktion von 3D-Szenen aus Videos, bei denen die Kamera eine Translationsbewegung durchführt. Die Kamera muss sich von einem Ort zum anderen bewegen. Aufnahmen, die beispielsweise nur Rotationsbewegungen durchführen, bei welchen sich die Kamera auf einer Achse dreht, können nicht mit diesem Workflow bearbeitet werden. Dazu zählen insbesondere Aufnahmen, die auf einem Stativ aufgenommen wurden oder auch Aufnahmen von Überwachungskameras. Der Grund dafür ist, dass der hier vorgestellte Workflow grundsätzlich mit der Betrachtung der Parallaxe im Video (unabhängig der Videoqualität) arbeitet, welche entsteht, wenn die Kamera eine Translationsbewegung ausführt. Als Parallaxe wird die scheinbare Verschiebung eines Objekts im Verhältnis zu seiner Umgebung bezeichnet, die durch eine Änderung des Beobachtungspunkts verursacht wird. Sie wird verwendet, um die Entfernung der Kamera zu Objekten im Video zu bestimmen, indem die perspektivische Veränderung zwischen zwei verschiedenen Blickwinkeln ausgenutzt wird. Bei einer Kamerafahrt können die Frames des Videos als Einzelbilder aus mehreren Blickwinkeln interpretiert werden. Wenn keine Parallaxe entsteht, kann der Workflow nicht verwendet werden. Die zweite Einschränkung des Workflows entsteht ebenfalls durch die notwendige Parallaxe. Da die Parallaxe die scheinbare Verschiebung der Objekte zwischen den Bildern betrachtet, können Objekte, die sich während der Aufnahme in der Szene bewegen, nicht rekonstruiert werden. Bei bewegten Objekten kann die scheinbare Verschiebung nicht mehr allein auf die perspektivische Veränderung zurückgeführt werden.

5.2 Zerlegen des Videos in Einzelbilder

Der erste Schritt beinhaltet die Zerlegung des vorliegenden Videos in seine einzelnen Frames. Dazu wird die Software *Blender* verwendet. Dabei ist darauf zu achten, für die Einzelbilder ein Dateiformat zu verwenden, welches die Daten verlustfrei komprimiert, um keine Bildinformationen zu verlieren. In diesem Fall wurde das png-Format verwendet.

5.3 3D-Rekonstruktion der Szene durch händisches Motion-Tracking

In vielen Fällen kann eine 3D-Rekonstruktion einer Szene über automatische Methoden, wie Structure-from-Motion, erfolgen. Als Alternative für Anwendungsfälle, bei denen automatische Methoden nicht anwendbar sind, soll eine händische Herangehensweise beschrieben werden, um die Kamerabewegung zu rekonstruieren. In diese Kamerafahrt können anschließend durch Superimposition Objekte hineinmodelliert werden. Durch die Superimposition mit dem 3D-Scan einer Größenreferenz ergibt sich auf diese Weise auch eine real skalierte 3D-Repräsentation der Szene. Die Herangehensweise ist robuster gegenüber schlechtem Videomaterial, da hier die menschliche Auffassungsgabe genutzt wird, um Merkmale wiederzuerkennen und zu verfolgen. Mit Motion-Tracking ist es folglich möglich, Features zu extrahieren, auch wenn das Bild etwas dunkler, leicht verschwommen oder ggf. etwas schlechter aufgelöst ist. Wie bereits beschrieben, extrahiert der Structure-from-Motion-Algorithmus Bildmerkmale und versucht, diese zu einem späteren Zeitpunkt im Video wiederzuerkennen. Dabei vergleicht er Pixel miteinander, was dazu führt, dass teils schon leichte Veränderungen der Pixelwerte Probleme bei der Wiedererkennung machen. Motion-Tracking ist ein teilautomatisiertes Verfahren, das oft bei virtuellen Effekten im Bewegtbild eingesetzt wird, um 3D-Modelle in 2D-Aufnahmen einzufügen. Dabei wird ebenfalls die 2D-Position getrackt, an welcher das 3D-Modell in Superimposition überlagert werden soll. Blender stellt einige Feature für das Motion-Tracking zur Verfügung. Dazu wird zunächst die Bildsequenz in Blender importiert. Im nächsten Schritt erfolgt ein Tracking markanter Bildmerkmale über die einzelnen Frames hinweg. Dazu werden von den Nutzer:innen sogenannte Tracking-Marker in jeden Frame des Videos gesetzt. Diese Tracking-Marker müssen nun in den nachfolgenden Frames ebenfalls markiert werden. Das kann händisch geschehen, allerdings stellt Blender auch eine Reihe von automatischen Funktionen zur Feature-Suche in Frames zur Verfügung. Anschließend wird eine Vielzahl der Features getrackt. Durch das Betrachten der relativen Bewegung der frameübergreifend getrackten Features zueinander, können später durch die Parallaxe, Aussagen über deren 3D-Position getroffen werden. Abbildung 1 zeigt einen Beispielframe des Videos mit den darin getrackten Features. Beim Setzen der Marker sollten einige Kriterien beachtet werden. Zum einen sollte sich das jeweilige getrackte Objekt nicht

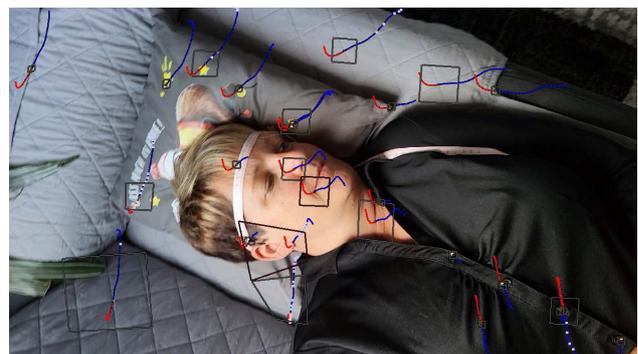


Abbildung 1: Mehrere Motion-Tracks in einem Beispielframe des Videos.

bewegen. Für die Bestimmung der 3D-Position wird die scheinbare Positionsveränderung der Features durch das Ändern der Perspektive betrachtet. Bei zusätzlicher Eigenbewegung des Objekts, wird diese Bewegung als Perspektivenwechsel fehlinterpretiert. Außerdem sollte das jeweilige Feature in vielen Frames des Videos identifizierbar sein. Für die späteren Prozessschritte ist es wichtig, dass Features extrahiert werden, die es ermöglichen, die wesentlichen Objekte in die 3D-Szene einzufügen. In diesem exemplarischen Fall zählt der Kopf, das Kissen und der Untergrund, auf dem das Kissen liegt, zu diesen Objekten von Interesse. Später findet eine 3-Punkt-Alignierung Verwendung, um die Objekte in Superimposition zum Video einzufügen. Daher werden pro Objekt mindestens drei Tracker benötigt. Die extrahierten Features können für einen 3D-Solve verwendet werden. Prinzipiell kommen hier verschiedene Algorithmen zum Einsatz, die die Bewegung der getrackten Features analysieren, um die 3D-Position und Orientierung der Kamera sowie die 3D-Position der getrackten Features in Relation zur Kamera zu berechnen. Das Ergebnis des 3D-Solves ist eine 3D-Kamera, welche die Bewegungen der tatsächlichen Kamera in der 3D-Welt nachbildet. Diese ermöglicht es, in Superimposition 3D-Elemente in das Motion-Tracking-Bild einzufügen. Abbildung 2 zeigt die rekonstruierte Kamera als Quadrat und die in Relation dazu rekonstruierten 3D-Punkte aus den getrackten Features. Dabei wurden die Features auf dem Kissen grün eingefärbt, die Features auf dem Kopf rot, und die Features auf dem Untergrund orange.

5.4 Händische 3D-Rekonstruktion von Objekten in der Kamerafahrt

Die rekonstruierte Punktwolke und die Kamerafahrt können nun zum Einfügen der relevanten Objekte in die Szene verwendet werden. Um den Untergrund, auf dem das Kissen liegt, zu rekonstruieren, werden die 3D-Punkte der jeweiligen getrackten Features auf dem Untergrund vermascht, sodass eine Fläche entsteht.

5.5 Geeignetes Objekt für die Größenreferenz im Video finden

Um die 3D-Szene später mit dem Realmaßstab anzureichern, muss ein Objekt im Video gefunden werden, welches als Größenreferenz dienen kann. Dabei sollte das Objekt folgende Bedingungen erfüllen:

- Das Objekt sollte physisch zugänglich sein, da in späteren Prozessschritten ein 3D-Scan dieses Objektes erzeugt werden muss.
- Das Objekt darf sich im Video nicht bewegen, da aufgrund der Parallaxe nur unbewegte Objekte rekonstruiert werden können.
- Das Objekt sollte im Video gut zu erkennen sein. Es sollte möglichst scharf und möglichst über einen großen Zeitraum im Video zu sehen sein.
- Die Materialeigenschaften des Objektes sollten sich für einen 3D-Scan eignen. Die genauen Anforderungen hier abhängig von der jeweiligen verwendeten Scan-Methode.

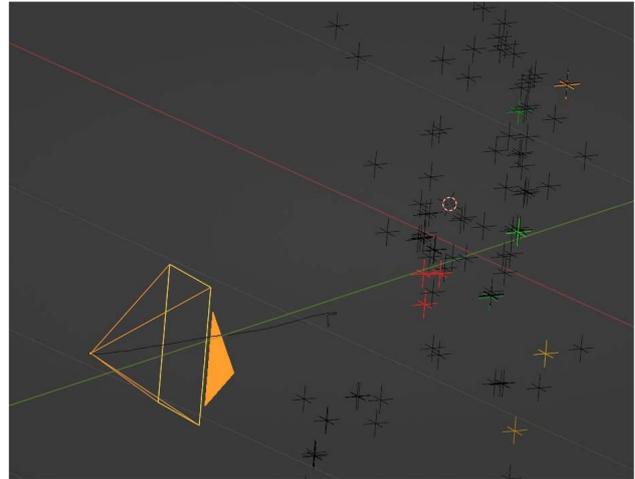


Abbildung 2: Rekonstruierte Kamerafahrt und Motion-Tracks im 3D-Raum.

Bei der Auswahl der Größenreferenz muss zwischen der Sichtbarkeit im Video und der Eignung für einen 3D-Scan abgewogen werden. Allerdings können auch mehrere Objekte als Größenreferenz gewählt werden. Die Eignung für den Scan ist abhängig von dem Material beziehungsweise Oberflächeneigenschaften des Objektes. In diesem Workflow wird als Scan-Methode Structure-from-Motion (Iglhaut, 2019) vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine optische Scan-Methode aus dem Bereich der Photogrammetrie. Optische Scan-Methoden weisen in der Regel Probleme mit stark reflektierenden, transparenten oder homogenen Oberflächen auf. Als Größenreferenz dient hier



Abbildung 3: A: Darstellung des Kissens aus dem Video als exemplarische Größenreferenz B: Versuchsperson mit dem Maßband um die Stirn.

das Kissen, auf welchem die Versuchsperson im Video liegt. Abbildung 3 zeigt das verwendete Kissen und die Versuchsperson.

5.6 3D-Scan des Größenreferenzobjektes mit Spiegelreflexkameras und Structure-from-Motion

Sollte kein 3D-Scanner für den Scan zur Verfügung stehen, kann das Objekt, welches als Größenreferenz dient, mit handelsüblichen Spiegelreflexkameras digitalisiert werden. Dabei wird zunächst eine 360°-Aufnahme von dem zu scannenden Objekt angefertigt. Hierbei dient ein Glastisch als Unterlage und Halterung des Kissens. Der Glastisch steht dabei auf einem Drehteller, welcher mit einem PC angesteuert wird. Es werden drei Kameras verwendet, um das Objekt aus drei unterschiedlichen Höhen aufzunehmen. So entstehen eine Draufsicht, eine frontale Ansicht und eine Ansicht von unten. Dabei ist zu beachten, dass die Kameras aus den verschiedenen Blickwinkeln zu etwa 80 % den gleichen Bildbereich abdecken, da das 3D-Modell durch Structure-from-Motion aus den Bildern erzeugt werden soll. Daher muss der jeweilige Bildbereich in den anderen Bildbereichen zu sehen sein, um die Verbindung herzustellen. Aus demselben Grund wird bei der 360°-Aufnahme bei zwei Grad Drehung des Drehtellers ein Bild mit allen drei Kameras aufgenommen. Das Objekt wird bei der Aufnahme von mehreren Softboxen ausgeleuchtet. Abbildung 4 zeigt das Scan-Setup. Die 360°-Aufnahme simuliert eine Kamerafahrt um das Objekt. Während der Berechnung werden die Blickwinkel der einzelnen Bilder auf das Objekt in Form von Positionskoordinaten und Rotationskoordinaten berechnet. Daher sollte darauf geachtet werden, dass die meisten Texturinformationen im Bild auf dem zu rekonstruierenden Objekt liegen und nicht im



Abbildung 4: Scan-Setup für die Aufnahme der Bilder zur 3D-Digitalisierung des Kissens mithilfe von Structure-from-Motion.

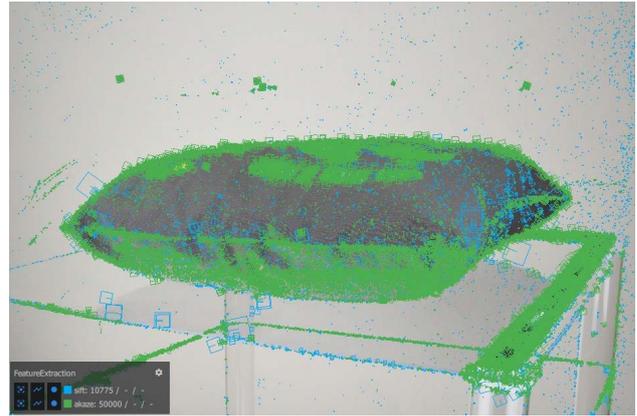


Abbildung 5: Mit dem Template extrahierte SIFT und AKAZE Features am Beispiel eines Bildes aus der Bilderserie der 3D-Digitalisierung des Kissens.

Hintergrund oder im Vordergrund. Die Bilder sollten also vor einem möglichst homogenen Hintergrund aufgenommen werden. Im Ergebnis werden verschiedene Feature, wie SIFT und AKAZE (Yamada, 2018), berechnet, die die Grundlage für die Erstellung einer 3D-Oberfläche bilden. In der Nachfolgenden Abbildung 5 sind das Kissen und berechnete Feature dargestellt. Bei den Aufzeichnungsparametern ist darauf zu achten, dass eine möglichst niedrige Sensorverstärkung (ISO-Wert) und eine möglichst weit geschlossene Blende gewählt werden. Das Ziel ist es, komplett scharfe Bilder ohne Rauschen zu erzeugen. Die Sensorverstärkung erzeugt Rauschen in den Farbwerten der Pixel, was zu vermeiden ist, und eine möglichst kleine Blendenöffnung vermeidet Tiefenunschärfe. Diese beiden Einstellungen sorgen allerdings dafür, dass wenig Licht auf den Sensor trifft und die Aufnahmen sehr dunkel sind. Um dem entgegenzuwirken, wird das Objekt stark ausgeleuchtet und es wird eine hohe Belichtungszeit gewählt. Eine hohe Belichtungszeit erzeugt allerdings Bewegungsunschärfe bei bewegten Objekten. Daher wird der Drehteller für das Aufnehmen der einzelnen Bilder angehalten. Neben dem eigentlichen Objekt befinden sich ebenfalls zwei Concentric Circles Tags (CCTags) auf den Bildern. Der Abstand zwischen den beiden Tags ist bekannt, wird in der Photogrammetriesoftware Meshroom hinterlegt und bei der Rekonstruktion als Größenreferenz verwendet. Bei der Berechnung des 3D-Modells des Kissens mittels Structure-from-Motion wird ein CCTag verwendet, um das Modell in den realen Maßstab zu bringen. Abbildung 6 zeigt das texturierte polygonale 3D-Modell des Kissens.

5.7 Alignieren der beliebig skalierten 3D-Szene mit der Größenreferenz

Nun wird die Szene mit dem Scan der Größenreferenz angereichert. In der durch Motion-Tracking entstandenen 3D-Punktwolke werden zunächst die drei getrackten Punkte auf dem Kissen zu einem Dreieck vermascht. Jetzt kann die Alignierung des Dreiecks durch die 3-Punkt-Alignierung mit dem real skalierten Scan der Größenreferenz erfolgen. Hierfür werden markante Punkte benötigt. Bei den markanten Punkten handelt es sich um jene, die durch Motion-Tracking aus dem Videomaterial extrahiert wurden und jetzt das vermaschte Dreieck aufspannen.



Abbildung 6: Durch Structure-from-Motion berechnetes realskaliertes 3D-Modell des Kissens.

Diese Punkte werden anschließend mit den korrespondierenden Punkten auf dem real skalierten Scan verbunden. Somit ergibt sich die Superimposition der real skalierten Größenreferenz mit der Kamerafahrt.

5.8 Dummyobjekte in die Szene einfügen

In die nun real skalierte 3D-Szene können weitere Objekte in Superimposition zum Video hineinmodelliert werden. In der Motion-Tracking rekonstruierten Szene ist dies notwendig, um einen Dummykopf zu erzeugen, der es erlaubt, den Kopfumfang zu messen. Hierzu wird erneut ein Dreieck erzeugt, indem die Punkte des Kopfes aus dem Motion-Tracking vermascht werden. Dieses Dreieck wird verwendet, um durch eine 3-Punkt-Alignierung ein Dummymodell eines Kopfes in die Szene einzufügen. Hier wurde ein nachmodellierter menschlicher Kopf verwendet. Abbildung 7 zeigt das Resultat der Alignierung. In Abbildung 8 wird das Resultat dargestellt, wie das Kissen, der Kopf und der Untergrund in der Punktwolke liegen. Zur besseren Darstellung wurde hier das Video ausgeblendet. Die Superimposition wird jetzt verwendet, um Feineinstellungen vorzunehmen. Beispielsweise kann der Dummykopf mit den Modellierungswerkzeugen in Blender in seinen Proportionen so angepasst werden, dass er mit jedem 2D-Abbild des Kopfes in jedem Frame in Superimposition übereinstimmt.



Abbildung 7: Resultat der Alignierung des Dummykopfes mit der real skalierten 3D-Szene aus dem Motion-Tracking.

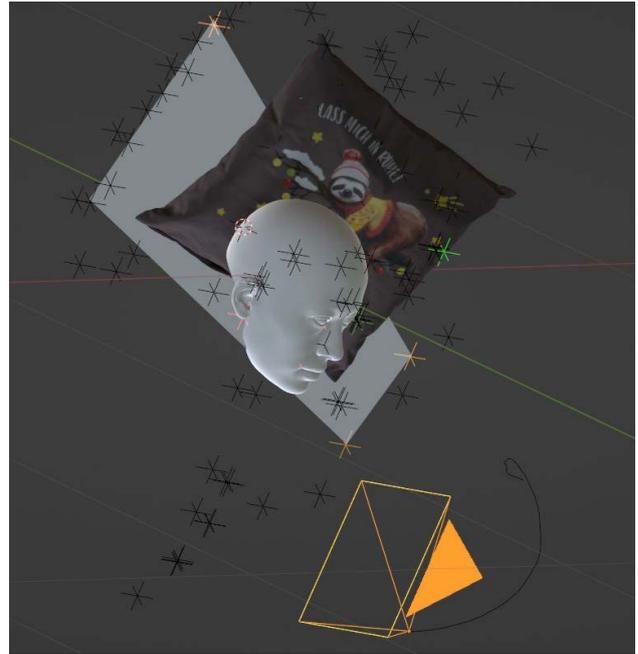


Abbildung 8: Kissen, Kopf und Untergrund in der rekonstruierten Kamerafahrt und Punktwolke der Motion-Tracks.

5.9 Messungen in der rekonstruierten 3D-Szene

In dieser rekonstruierten 3D-Szene können nun Messungen erfolgen. Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Messmethode vorgestellt, um den Umfang des Kopfes zu approximieren, welche als Bézier bezeichnet wird. Bei dieser Messmethode wird eine Bézierkurve in Superimposition an die Stelle des Videos eingefügt, an der der Umfang des Objektes gemessen werden soll. Dazu erfolgt zunächst eine Verschiebung des zu messenden Kopfes in den Ursprung des globalen Koordinatensystems von Blender. Da die Rückseite des Kopfes auf dem Kissen liegt und nicht im Videomaterial einsehbar ist, wird die Annahme getroffen, dass die linke und rechte Kopfseite symmetrisch sind. Nun wird der erste Teil der Bézierkurve erzeugt und auf die zweite Gesichtshälfte gespiegelt. So entsteht eine vollständige Instanz der Bézierkurve, die zur Vermessung des Kopfumfanges verwendet wird. Die Superimposition dient zur Überprüfung und Anpassung der Bézierkurve auf dem zu

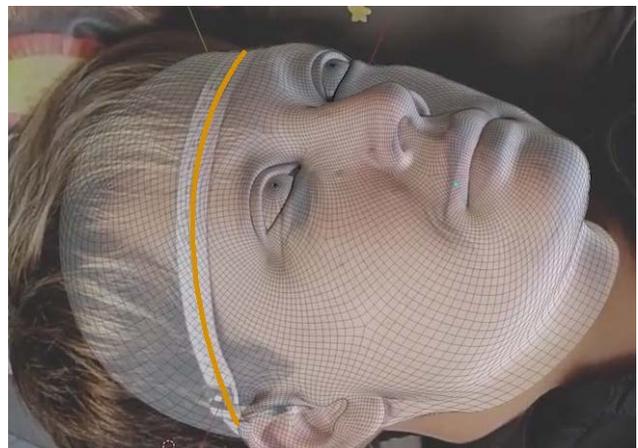


Abbildung 9: Superimposition der Bezierkurve an dem Dummykopf mit Frame des Videos.

vermessenden Objekt. Dazu wird jeder Frame der Bildsequenz betrachtet. Abbildung 9 zeigt einen beispielhaften Frame dieser Superimposition.

Anschließend wird die Länge der Bézierkurve gemessen. In dieser exemplarischen Messung wurde ein Umfang von 60,8 cm gemessen. Das Maßband im Video misst einen physischen Umfang von 58,2 cm.

6 Zusammenfassung

Der vorgestellte Workflow bietet verschiedene Technologien, Verfahren und Techniken zur 3D-Rekonstruktion von Szenen. Das Hauptziel besteht darin, Objekte in diesen Szenen zu vermessen, um forensische, kriminalistische und rechtsmedizinische Fragestellungen zu beantworten. Der Workflow umfasst mehrere Schritte, von der Erfassung der Szene bis zur Analyse der rekonstruierten 3D-Daten. Jeder Schritt des Workflows birgt potenzielle Fehlerquellen, die genauer analysiert und optimiert werden müssen. Trotzdem zeigt sich bereits jetzt anhand des hier vorgestellten Beispiels, dass der Gesamtprozess als unterstützende Methode für herkömmliche Analysen eingesetzt werden kann. Vor allem Motion-Tracking stellt eine vielversprechende Alternative zu bekannten Verfahren wie Structure-from-Motion dar. Je nach Fragestellungen, Ressourcen und Zeit können entsprechende Verarbeitungsschritte für vorliegendes Videomaterial gewählt werden. Abhängig davon ergeben sich jedoch die bereits angesprochenen Fehlerquellen, wie beispielsweise Verzerrungen oder Ungenauigkeiten in den Aufnahmen, die die Qualität der rekonstruierten Szene beeinflussen. Auch bei der Vermessung der Objekte können Messfehler auftreten, die zu Ungenauigkeiten führen können. Um die Qualität des Workflows zu verbessern, sollten diese Fehlerquellen analysiert und gegebenenfalls optimiert werden. Dies könnte beispielsweise durch die Kalibrierung der Kameras oder die Verwendung hochpräziser Messinstrumente geschehen. Darüber hinaus könnte die Anwendung von Algorithmen zur automatischen Fehlererkennung und -korrektur helfen, Ungenauigkeiten zu reduzieren. Eine ausführliche SWOT-Betrachtung des Workflows könnte ebenfalls einen Mehrwert liefern.

7 Bedeutung und Potential des Workflows für die Ermittlungsarbeit

Trotz der potenziellen Fehlerquellen, die im vorherigen Kapitel angesprochen wurden, zeigt sich bereits jetzt, dass der vorgestellte Workflow eine wertvolle Ergänzung zu herkömmlichen Analysemethoden darstellen kann. Die 3D-Rekonstruktion von Szenen mittels Motion-Tracking ermöglicht eine detaillierte Vermessung von Objekten, was forensischen, kriminalistischen und rechtsmedizinischen Fachleuten dabei hilft, genaue Informationen zu gewinnen. Vor allem im Alltag agierender Strafverfolgungsbehörden weist zu Grunde liegendes Analysematerial zumeist eine eher minderwertige Bild- und Videoqualität auf. Hier gilt es dann insbesondere, daraus so viel Informationen wie nur möglich für weiterführende Analysen zu gewinnen. Dabei können Workflows, wie der hier vorgestellte, unterstützend eingesetzt werden. Ergänzend dazu sei zu erwähnen,

dass selbst mit bereits vorhandenem Equipment aus dem Ermittlungsalltag, wie Spiegelreflexkameras und Desktop-PCs, Technologien aus dem Workflow angewandt werden können. Hochpreisige Ausstattung und Experten-Know-How sind nicht zwangsläufig Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung des Workflows.

Literaturverzeichnis

- Bornik, A., Urschler, M., Schmalstieg, D., Bischof, H., Krauskopf, A., Schwark, T., ... & Yen, K. (2018). Integrated computer-aided forensic case analysis, presentation, and documentation based on multi-modal 3D data. *Forensic science international*, 287, 12-24. DOI: 10.1016/j.forsciint.2018.03.031
- Buck, U., Naether, S., Braun, M., Bolliger, S., Friederich, H., Jackowski, C., ... & Thali, M. J. (2007). Application of 3D documentation and geometric reconstruction methods in traffic accident analysis: with high resolution surface scanning, radiological MSCT/MRI scanning and real data based animation. *Forensic science international*, 170(1), 20-28. DOI: 10.1016/j.forsciint.2006.08.024
- Campana, L., Breitbeck, R., Bauer-Kreuz, R., & Buck, U. (2016). 3D documentation and visualization of external injury findings by integration of simple photography in CT/MRI data sets (IprojeCT). *International journal of legal medicine*, 130, 787-797. DOI: 10.1007/s00414-015-1274-3
- Hołowko, E., Januszkiewicz, K., Bolewicki, P., Sitnik, R., & Michoński, J. (2016). Application of multi-resolution 3D techniques in crime scene documentation with bloodstain pattern analysis. *Forensic science international*, 267, 218-227. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.08.036
- Iglhaut, J., Cabo, C., Puliti, S., Piermattei, L., O'Connor, J., & Rosette, J. (2019). Structure from motion photogrammetry in forestry: A review. *Current Forestry Reports*, 5, 155-168. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40725-019-00094-3>
- Wang, J., Li, Z., Hu, W., Shao, Y., Wang, L., Wu, R., ... & Chen, Y. (2019). Virtual reality and integrated crime scene scanning for immersive and heterogeneous crime scene reconstruction. *Forensic science international*, 303, 109943. DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.109943
- Yamada, K., & Kimura, A. (2018, January). A performance evaluation of keypoints detection methods SIFT and AKAZE for 3D reconstruction. In 2018 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) (S. 1-4). IEEE. DOI: 10.1109/IWAIT.2018.8369647

Employee Engagement and Job Satisfaction in Multicultural Workplaces: A Literature Review from a Cross-Cultural Perspective

Jill Deschner-Warner

Kontakt: Jill Deschner-Warner, Hochschule Mittweida, deschner@hs-mittweida.de

Abstract

With globalization and the increasing diversity of the workforce, organizations are faced with the challenge of effectively managing multicultural teams. Understanding how employee engagement and job satisfaction are influenced by multicultural factors is crucial for organizations to create inclusive work environments that foster productivity and well-being.

This literature review aims to explore the relationship between employee engagement, job satisfaction, and multicultural workplaces. It examines relevant studies and provides insights into the key factors, challenges, and strategies for enhancing employee engagement and job satisfaction in multicultural workplaces. The findings will shed light upon the author's research area on the factors influencing employee engagement and job satisfaction in multicultural work environments and contribute to a deeper understanding of cross-cultural dynamics in the workplace.

Keywords: intercultural competence, job satisfaction, employee engagement, multicultural workplace, cross-cultural dynamics.

1 Introduction

A multicultural organization is characterized by a workforce that includes people from diverse backgrounds across all departments, and which offers them equal opportunity for input and advancement within the company (Hayes, 2023). Cultural diversity is defined as the existence of two or more persons from different cultural groups in any single group or organization (DeSimone, Harris 1998). To look further into diversity and the present-day effect, a 2023 report by the Institute for Employment Research (IAB) has shown that almost 70 percent of all newly-created jobs in Germany in 2022 were filled by foreign workers - an indication of just how much migrants are supporting the economy as the country struggles to contend with a looming labor crisis (Carter, 2023). So, this migration brings into the workplace a diversity of employees. The interactions between employees from different cultural backgrounds may exasperate issues between foreign and domestic employees. Meyer (2015) stated that if steps are not taken against cultural disintegration, organizations may face serious consequences, including the possibility of folding or ceasing to exist. Organizational culture plays a crucial role in shaping the values, beliefs, and behaviors of its members. If this culture breaks down or becomes fragmented, it can negatively impact cohesion, communication, and overall effectiveness within the organization. Cultural disintegration implies a circumstance at the ex-

treme end of the acculturation process and thus is likely to have the most profound negative effects on individuals (Bammer, 1994). Acculturation can be defined as a process of attitudinal and behavioral change experienced by individuals who live in multicultural societies or who have come in contact with a different culture due to colonization, invasion, political change, globalization, and the increased mobility of society due to technological advances (Delgado-Romero, Ridley, 2004). Berry, Kim, Minde, Mok (1987) stated that the process of acculturation is unavoidable for individuals who attempt to cope with stressful events resulting from continuous contact with a new culture.

If strategies are not put into place to alleviate this issue, some cultural-related stressors, such as cultural conflicts, language barriers, and workplace confusion may be generated (Cano, Schwartz, Castillo, Romero, Huang, Lorenzo-Blanco, Unger, Zamboanga, Rosiers, Baezconde-Garbanati, 2011).

Employee engagement and job satisfaction are crucial factors for organizational success and employee well-being. In multicultural workplaces, understanding the impact of cultural diversity on employee engagement and job satisfaction becomes essential. The 2023 Gallup Report shows that low employee engagement alone costs the global economy \$7.8 trillion (Kim, Chang, Kim, 2023). With this financial fact, organizations and human resource management (HRM) must take into consideration the reason for this occurrence, especially from an intercultural perspective.

2 Method

The research question central to this literature review inquiry is: "What is the nature of the relationship between employee engagement and job satisfaction within multicultural workplaces, and what insights can be gleaned from existing studies regarding the key factors, challenges, and strategies for enhancing these aspects in such diverse work environments?"

This literature review synthesizes studies conducted in multicultural work settings to explore how cultural variations influence these workplace outcomes. The review aims to provide insights into the effectiveness of these models and their potential implications for organizations seeking to foster a culturally inclusive and satisfying work environment.

With the insight from this review, one can gain awareness of multicultural workplaces and see if the importance of fostering intercultural competence training in organiza-

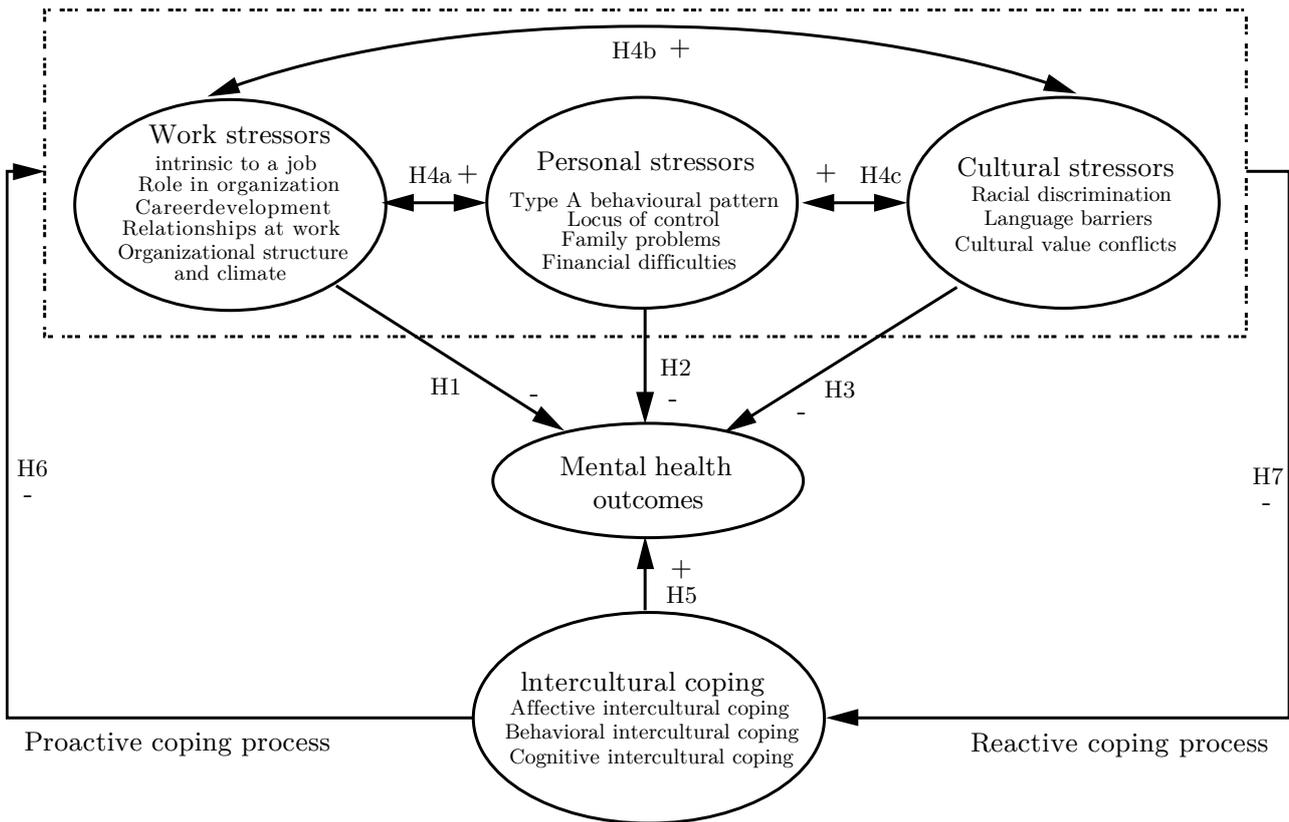


Diagram legend: Direct relationship + Positive relationship
Interactive relationship - Negative relationship

Figure 1: Conceptual model for managing mental health in a multicultural construction workplace (Liu, Feng, London, 2021).

tions is key to enhancing employee well-being and satisfaction. This thematic literature research was completed by accessing research platforms (Google Scholar, PubMed, Science Direct, Wiley Online Library) in articles and studies relevant to intercultural competency, employee engagement, job satisfaction, employee sustainability, and multicultural workplaces. This literature review serves as a basis for further study of multicultural workplaces and helps identify research gaps. In particular, exploring the potential connection between employee engagement and the implementation of intercultural competency within the workplace. Attention will be put on these areas and to investigate how organizations can promote and enhance employee engagement by developing intercultural competency among employees.

3 Employee Engagement

Kahn (1990) defines employee engagement as “the harnessing of organization members’ selves to their work roles; in engagement, people employ and express themselves physically, cognitively, and emotionally during role performances”. Four factors that influence employee engagement are workplace environment, supervisor, employee characteristics, and opportunity for learning (Shuck, B, Albornoz 2007). Additional evidence from research shows that engagement and an employee’s intention to stay with their organization are influenced by the

relationships held at work and the behaviors experienced. The literature indicates that it is not just what managers do that is important; collegial relations are also important (Kular, Gatenby, Rees, Soane, Truss, 2008). Employees develop a bond with an organization and that creates better business. If that emotional connection to their career, relationships with other employees and the organization are present, they perform better and serve the organization better (Bin, Shmailan, 2015).

4 Job Satisfaction

Over the years, research on job satisfaction has evolved, and different perspectives and theories have emerged to explain its nature and determinants. One of the most frequently cited definitions of job satisfaction was proposed by Locke (1976). Edwin Locke defined job satisfaction, as “an emotional state of pleasure resulting from the evaluation of work and job experience”. In general, job satisfaction is perceived in literature as an emotional/affective reaction to different aspects of work (Spector, 1985)

The Hawthorne Studies (1924-1933) conducted by Elton Mayo and his colleagues marked the beginning of systematic research on job satisfaction. They found that productivity increased when workers received attention and felt valued, which highlighted the significance of social and psychological factors in job satisfaction (Zhong, House 2012).

The Need Fulfillment Theory was introduced in the 1950s. This theory, proposed by researchers such as Abraham Maslow and Frederick Herzberg, emphasized that job satisfaction is influenced by the extent to which individuals' needs are met at work. Maslow's hierarchy of needs suggested that satisfaction arises from the fulfillment of physiological, safety, social, esteem, and self-actualization needs. Herzberg's Two-Factor Theory identified two categories of factors: hygiene factors (e.g., salary, working conditions) that, when absent, led to dissatisfaction, and motivators (e.g., recognition, challenging work) that led to satisfaction (Patrick, Knee, Canevello, & Lonsbary, 2007).

The Job Demands-Resources Model (JD-R Model) by Bakker and Demerouti (2013), focused on the impact of employment needs (e.g., workload, time pressure) and job resources (e.g., social support, autonomy) on job satisfaction. The JD-R Model suggests that interventions and strategies should focus on both reducing job demands and increasing job resources to promote employee well-being and performance. By minimizing excessive job demands and providing sufficient job resources, organizations can create a positive work environment that fosters employee engagement, reduces burnout, and enhances overall job satisfaction (Grover, Teo, Pick, & Roche, 2017).

All of these models, over the years, have a deep root of repetition of psychological well-being (e.g., attention, value, esteem, and social). In addition, poor relationships at work bring about interpersonal strains and decreased job satisfaction, which is a crucial source of mental illnesses (Leung, Liang, Chan, 2017).

In 2021, Liu, Feng and London completed research on construction workers in a culturally diverse environment. The aim was to observe the mental health of workers and to devise an intercultural coping model due to the high amount of mental health issues within the construction industry. Their research showed that mental health in the construction industry is an international problem (e.g. United Kingdom 70% (Campbell, F. 2006), Canada 83% (BC Building Trades, 2021). Mental health issues also produce a significant economic loss to construction businesses (Stevenson, 2017).

Their findings, based on an extensive literature review, identified worker, personal and cultural stressors as the prevalent reasons for their mental health issues (Liu, Feng, London, 2021). The conceptual model for managing mental health in a multicultural construction workplace is relevant for employee engagement and multicultural workplaces in general as its research exhibits and promotes cultural sensitivity and fosters psychological safety, enhances cultural competence, and improves overall workplace well-being. By reviewing this research model, it could be used as a basis to create a supportive environment where all employees feel valued and empowered to take care of their mental health, leading to increased engagement and productivity in a diverse workforce.

Research (Liu, Feng, London, 2021) shows (Figure 1) that positive coping mechanisms work during the entire coping process, in which intercultural coping interacts with the major stressors (work, personal, and cultural stressors) to

impact mental health outcomes in a multicultural workplace. This model highlights proactive coping as a mechanism that is important to the coping progress and integration. The proactive coping theory suggests that proactive coping is normally beneficial to an individual, given that proactive coping enables a person to prevent, remove, diminish, or alter imminent stressful situations. The stress level would be much lower before it occurs (Aspinwall, Taylor, 1997).

5 Relationship Between Employee Engagement and Job Satisfaction

An employee can be satisfied with a job without being engaged in the job. Employee engagement is much more than being content with pay and the ability to leave at a convenient hour. That contentedness is merely job satisfaction, and though satisfaction is generally enough to retain employees, it's not enough to ensure productivity. On the other hand, employee engagement does promote increased productivity (Rogel, 2023).

A particularly important result of engagement is job performance. Various studies have shown that work engagement is associated with superior job performance (Schaufeli, 2012). Indication into why engagement may lead to better job performance falls into the following six areas derived by Bakker, 2011; Reieseger, Schaufeli, Peeters & Taris, in press:

- often experience more positive emotions
- better health
- craft their own jobs
- foster cognitive open-mindedness and behavioral readiness
- exhibit prosocial behavior
- transfer their engagement (emotional contagion)

Further qualitative or quantitative research into these indications and their connection is needed to verify legitimacy.

Although the interest in job satisfaction among scholars and practitioners is still significant, the subject literature that takes into consideration its links with the multicultural workplace is limited. Research completed by Rozkwitalska, M. (2017) shows empirical findings that indicate that the thriving of those who participate in intercultural relations was related to their job satisfaction and emotional balance, and as a result to their work-related well-being. In addition, it is confirmed that thriving may play a mediating role in the relation between intercultural and job satisfaction as well as in the relation between intercultural interactions and emotional balance. Again, referring to the fact that cognitive components of work-related subjective well-being, i.e. job satisfaction are related.

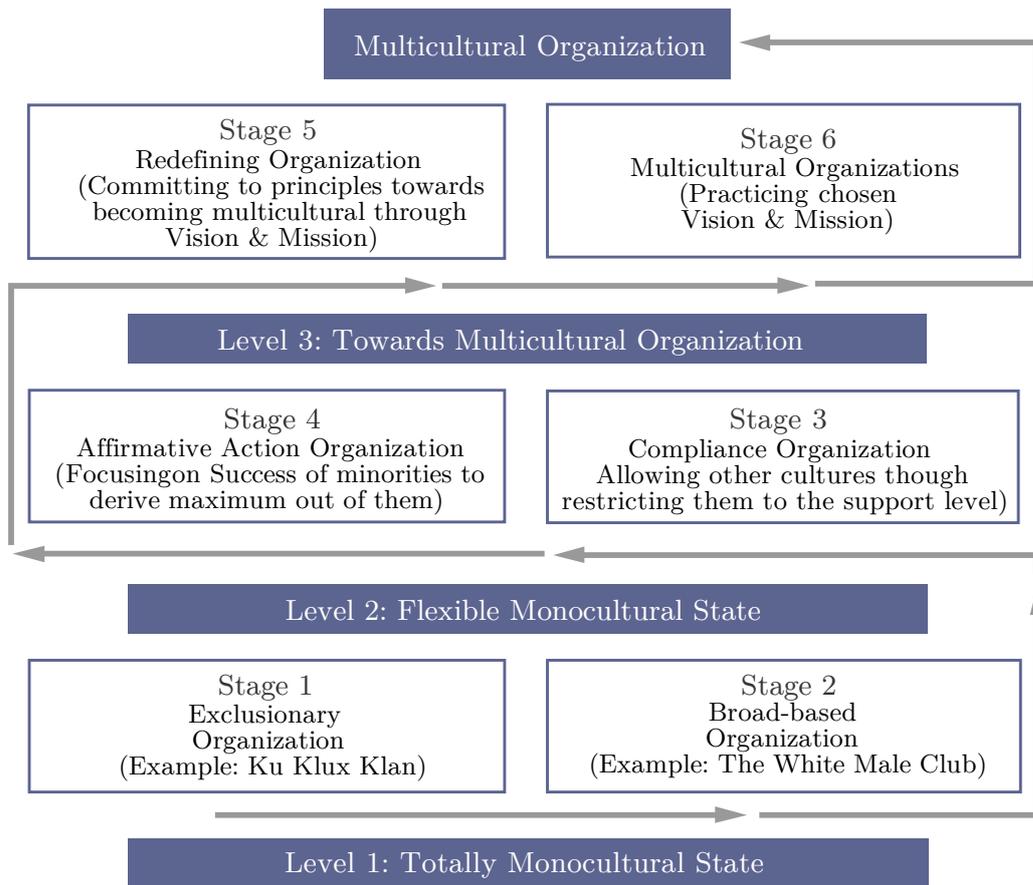


Figure 2: Journey of multicultural organization (Kwong 2008).

6 Factors Influencing Employee Engagement and Job Satisfaction in Multicultural Workplaces

Aburub (2020) stated from his research that an important step for companies to engage and retain quality employees is to move from a monocultural workplace to a multicultural workplace. He referred to Kwong's Journey of Multicultural Organization Model (2008) (Figure 2) as a guide to acquiring multicultural skills that can help employees to develop a multicultural workplace ambiance. Kwong's Journey of Multicultural Organization Model (2008) is important for employee engagement because it provides a comprehensive framework for understanding and managing diversity in the workplace. This model recognizes that organizations are becoming increasingly diverse, with employees from different cultural backgrounds, ethnicities, religions, and other dimensions of diversity (Aburub, 2020). This model provides a holistic framework that promotes diversity, inclusion, cultural competence, and employee development. By researching and applying this model, organizations can create a workplace where employees feel valued, included, and engaged, leading to improved performance, productivity, and satisfaction.

In addition to these factors, Meyer (2015) stated from her research that when companies internationalize, their employees lose shared assumptions and norms. People in different countries react to inputs differently, communicate differently, and make decisions differently. Corporate cul-

tures begin to break down; miscommunication becomes more frequent, and trust erodes, especially between the head office and the regional units. In their quest to address various issues, companies often face the challenge of potentially compromising attributes that contribute to their commercial success. Therefore, it is important to acknowledge and tackle problems, it's crucial for businesses to find a balance and consider the potential implications of their actions (Slade, 2020).

Meyer (2015), developed five principles that can prevent disintegration in a multicultural workplace:

- identify the dimensions of difference between the corporate culture and local ones
- make sure every cultural group has a voice
- protect the most creative units, letting communication and job descriptions remain more ambiguous
- train everyone in key norms
- ensure diversity in every location
- transfer their engagement (emotional contagion)

7 Discussion

The purpose of the literature review is to examine existing research and scholarly articles to gain an understanding of the current knowledge and theories on the connection between job satisfaction, employee engagement, and multicultural workplaces.

When it comes to the cost of employee disengagement, it is true that disengaged employees can have a significant financial impact on a company (Kim, Chang, Kim, 2023). However, it is important to note that the factors contributing to disengagement are multifaceted and can vary from one workplace to another (Meyer, 2015).

While cultural diversity can present challenges in the workplace, research suggests that a multicultural environment, when managed effectively, can have positive effects on employee engagement and job satisfaction. Diversity can bring fresh perspectives, increased creativity, and enhanced problem-solving abilities to a company. By fostering an inclusive environment that values and respects employees' diverse backgrounds, organizations can create a sense of belonging, which in turn can positively impact engagement and job satisfaction.

However, if multicultural workplaces are not properly managed or if there is a lack of cultural sensitivity, it may lead to misunderstandings, conflicts, and decreased engagement (Meyer, 2015). Effective communication, cross-cultural training, and inclusive policies and practices are essential to mitigate these challenges and ensure that employees from diverse backgrounds feel valued and engaged.

An approach to foster cultural sensitivity in a multicultural workplace is through cultural intelligence. (Van Dyne, L., Ang, S., & Tan, M. L. (2016). Cultural intelligence refers to an individual's ability to adapt and function effectively in culturally diverse situations, while acculturation refers to the process of adjusting and integrating into a new culture (Earley, Ang 2003).

It is also important to consider that individual experiences and perceptions can vary greatly within a multicultural workplace. Some individuals may thrive in such an environment, finding it stimulating and rewarding, while others may struggle with the cultural differences and face challenges that impact their engagement.

Overall, there is a lack in research about the relationship between multicultural workplaces and employee engagement without considering specific contexts, organizational practices, and individual differences.

8 Implication for Further Research

From the literature reviewed, further research could be done in several realms. One conclusion is further research and analysis would be needed to determine the specific impact of multiculturalism on employee engagement and its potential cost implications for companies. While there is existing research on the topic of cultural intelligence and acculturation in employee engagement, further exploring these areas can deepen the understanding and provide valuable insights for organizations striving to create inclusive and engaging workplaces. In addition, understanding how these factors influence employee engagement in multicultural work settings can provide valuable insights into the mechanisms that enhance or hinder engagement among diverse employees.

By investigating the interplay between job satisfaction, acculturation, and employee engagement, researchers can uncover strategies and interventions that organizations can implement to foster a positive work environment for their multicultural workforce. Further research could contribute to the development of evidence-based practices that promote inclusivity, engagement, and productivity in diverse workplaces. This can also set a building block for intercultural competency training strategies.

A final area for further research would be in how this topic pours in to the area of micro-corporate social responsibility and employee sustainability.

9 Conclusion

In conclusion, this article has synthesized existing literature to shed light on the relationship between intercultural workplaces, motivation, job satisfaction, employee engagement, leadership, and employee performance. It highlights the importance of creating an inclusive work environment, promoting cultural sensitivity, and adopting effective leadership practices to enhance motivation, job satisfaction, and engagement.

This presents an opportunity for further investigation and research in this area. By understanding the specific needs and challenges faced by both German and foreign employees, organizations can implement strategies and interventions to promote their intercultural competency and overall engagement in the workplace. By initiating the strategies, organizations can harness the benefits of a diverse workforce, leading to improved employee performance and overall organizational success.

Further research using both qualitative and quantitative measures, such as expert interviews and employee surveys will lead to gaining a better understanding and to acknowledge further research and/or strategies to explore these relationships and identify additional factors that contribute to enhanced performance in intercultural workplaces.

With respect to education and intercultural competences, in our era of globalization and global interdependence, regardless of the adjectives we use, there is a desperate need at a local and global level for specific competences that better enable citizens to manage their ever-changing realities. There remains a need for methodologically appropriate research on intercultural competency, and a necessity for educational theories and practices that help citizens recognize, value and manage any form of diversity and cultural change (Portera, 2017).

References

- Aburub, B. (2020). Employee Retention & Engagement Solution. *Open Journal of Business and Management*, 8, 2805-2837. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2020.86173>
- Aspinwall, L.G.; Taylor, S.E. A stitch in time.: Self-regulation and proactive coping. *Psychol. Bull.* 1997, 121, 417-436

- Bakker AB. 2011. An evidence-based model of work engagement. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 20:265–69.
- Bakker, A., & Demerouti, E. (2013). Job demands-resources model. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 29(3), 107-115.
- Bammer, A. (1994). *Displacements*. Indianapolis: Indiana University Press.
- BCBuildingTrades. 83% of Construction Workers Have Experienced a Mental Health Issue. Available online: <https://bcbuildingtrades.org/83-of-construction-workers-have-experienced-a-mental-health-issue/> (accessed on 28 July 2021).
- Berry, J. W., Kim, U., Minde, T., Mok, D; Comparative Studies of Acculturative Stress. *The International Migration Review*; Published By: Sage Publications, Inc. Vol. 21, No. 3, Special Issue: Migration and Health (Autumn, 1987), pp. 491-511.
- Bin, A. S., & Shmailan, A. (2015). The relationship between job satisfaction, job performance and employee engagement: An explorative study. *Issues in Business Management and Economics*, 4(1), 1-8.
- Boselie, P., Dietz, G., & Boon, C. (2005). Commonalities and contradictions in HRM and performance research. *Human resource management journal*, 15(3), 67-94.
- Campbell, F. *Occupational Stress in the Construction Industry*; Chartered Institute of Building; Berkshire, UK, 2006.
- Cano, M.Á.; Schwartz, S.J.; Castillo, L.G.; Romero, A.J.; Huang, S.; Lorenzo-Blanco, E.I.; Unger, J.B.; Zamboanga, B.L.; Des Christian, M.S., Garza, A.S., Slaughter, J.E. (2011). Work engagement: A qualitative review and test of its relations with task and contextual performance. *Personnel Psychology*, 64, 89-136.
- Carter, A. (2003) Almost 70 percent of new German jobs filled by foreign workers in 2022; <https://www.iamexpat.de/career/employment-new>
- Delgado-Romero, E., Mollen, D., Ridley, C., Racial and Ethnic Minorities, Counseling of, *Encyclopedia of Applied Psychology*, Elsevier, 2004, Pages 211-215.
- DeSimone, R.L.; Harris, D.M. *Human Resource Development*; The Dryden Press: Orlando, FL, USA, 1998.
- Earley, P. C., & Ang, S. (2003). *Cultural intelligence: Individual interactions across cultures*.
- Grant, C., & Portera, A. (Eds.). (2017). *Intercultural education and competences: Challenges and answers for the global world*. Cambridge Scholars Publishing.
- Grover, S. L., Teo, S. T., Pick, D., & Roche, M. (2017). Mindfulness as a personal resource to reduce work stress in the job demands-resources model. *Stress and Health*, 33(4), 426-436.
- Hayes, A. (2023) Multicultural Organization: What it is, Examples, Considerations <https://www.in-vestopedia.com>
- Kahn, W. A. (1990). The Essence of Engagement: Lessons from the Field. In *Handbook of Employee Engagement*. Edward Elgar Publishing.
- Kim, B. J., Chang, Y., & Kim, T. H. (2023). Translating corporate social responsibility into financial performance: Exploring roles of work engagement and strategic coherence. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*.
- Kular, S., Gatenby, M., Rees, C., Soane, E., & Truss, K. (2008). Employee engagement: A literature review.
- Kwong, M. H. (2008). *Toward a Better Understanding of Culturally Competent Practice*. New York: New York University. https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/1811/32039/2/20_5kwong_paper.pdf
- Leung, M.Y.; Liang, Q.; Chan, I.Y.S. Development of a Stressors-Stress-Performance-Outcome Model for Expatriate Construction Professionals. *J. Constr. Eng. Manag.* 2017, 143, 04016121. [CrossRef]
- Liu, Q., Feng, Y., & London, K. (2021). Theorizing to improve mental health in multicultural construction industries: an intercultural coping model. *Buildings*, 11(12), 662.
- Locke, E.A. (1976) The Nature and Causes of Job Satisfaction. In: Dunnette, M.D., Ed., *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 1, 1297-1343.
- Meyer, E. (2015) When Culture Doesn't Translate; *Harvard Business Review*, (pp.66–72).
- Patrick, H., Knee, C. R., Canevello, A., & Lonsbary, C. (2007). The role of need fulfillment in relationship functioning and well-being: a self-determination theory perspective. *Journal of personality and social psychology*, 92(3), 434.
- Reijseger, G., Schaufeli, W.B., Peeters, M.C.W., & Taris, T.W. (in press). Ready, set, go! From engagement to performance. In J. Neves. & S.P. Gonçalves (Eds.). *Occupational Health Psychology: From burnout to well-being*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Rogel C. (2023) Feedback and Employee Engagement: Unlocking the Engaging Power of 360 Feedback DecisionWise Digest May, 2023.
- Rozkwitalska, M. (2017). Job satisfaction and subjective well-being in the multicultural workplace. *Intercultural Interactions in the Multicultural Workplace: Traditional and Positive Organizational Scholarship*, 123-135.
- Schaufeli, W. (2012). Work engagement: What do we know and where do we go?. *Romanian Journal of Applied Psychology*, 14(1), 3-10.
- Shuck, B., & Albornoz, C. (2007). Below the Salary Line: Employee Engagement of Non-Salaried Employees. *Annual Meeting of the Academy of Human Resource Development*, Panama City, FL, 2008, 1-9.

- Slade, K. (2020). Innovation Management in a Multicultural-context: A Practitioner's Guide to the Impact of Societal Culture on Innovation. *Research-Technology Management*, 63 (6), 31-40.
- Spector, P. E. (1985). Measurement of human service staff satisfaction: Development of the Job Satisfaction Survey. *American journal of community psychology*, 13(6), 693.
- Stevenson, D. *Thriving at Work: The Stevenson/Farmer Review of Mental Health and Employers*; Department for Work and Pensions: London, UK; Department of Health: London, UK, 2017.
- Van Dyne, L., Ang, S., & Tan, M. L. (2016). Cultural intelligence.
- Wang, J., Chen, C. I., Liu, Y., Barkley, D., & Wu, C. C. (2020). Intercultural competences and job satisfaction of expatriates: the mediating effect of positive psychological well-being. *International Journal of Organizational Innovation (Online)*, 12(3), 140-155.
- Zhong, C. B., & House, J. (2012). Hawthorne revisited: organizational implications of the physical work environment. *Research in Organizational Behavior*, 32, 3-22.

Touch me - if you can.

Zur Auswirkung digitaler Entwicklungen in der Live-Kommunikation

Jens Heinrich

Kontakt: Jens Heinrich, Hochschule Mittweida, heinrich@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Live-Kommunikation spielt im Marketing und in der internen wie externen Kommunikation von Unternehmen und Institutionen eine große Rolle. Zunehmend werden dabei Prozesse und Formate mit digitalen Technologien, Formaten und Methoden angereichert, Events werden verstärkt online übertragen und mit virtuellen Anteilen ergänzt oder ausschließlich digital und online realisiert. Diese Entwicklung hin zur Digitalisierung wurde durch die COVID-19 Pandemie stark beschleunigt. Welche Auswirkungen hat diese zunehmende Digitalisierung auf die Erlebnisqualität und Wirkung von Live-Kommunikation bei den teilnehmenden Zielgruppen? In diesem reflektierten narrativen Review wird eine Übersicht über die Abgrenzung von Begrifflichkeiten und den derzeitigen Stand der Entwicklungen gegeben, um diese Frage klären zu können.

Keywords: live-kommunikation, events, eventmarketing, digitalisierung, disruption.

1 Einführung

Identität und die Integration in Gemeinschaften und Kreise spielen im Leben jedes Menschen eine große Rolle (Wolf, Jackson & Detlefsen, 2012). Der Mensch als Erlebniskonsument sucht „Verbündete für seine Interessen, Kumpane seiner Neigungen, Partner für seine Projekte, Komplementäre seiner Leidenschaften. Er sucht Gesinnungsfreunde.“ (Willems, 2000, S. 54). Umfeldler zur Befriedigung dieses Bedürfnisses werden dabei von Unternehmen und Marken zur Vermarktung von Produkten genutzt (Doppler, 2016; Zanger & Drengner, 2009). Marketing-Events kommen zum Einsatz, wenn neue Produkte oder Inhalte mit definierten Zielsetzungen definierten Zielgruppen vorgestellt werden sollen, z.B. in Form von Produkt-Launches oder Kick-offs (Drengner, 2003; Grunzky, 2011). Veranstaltungen, bei denen ein kollektives, multisensuales und emotionales Erleben für die Zielgruppe ermöglicht wird, dienen dazu, die Einstellung gegenüber Marken, Produkten, Personen, aber auch in Bezug auf inhaltliche Themen und Botschaften positiv zu beeinflussen (Ambrecht & Lundberg, 2017; Duschlbauer, 2017; Zanger & Drengner, 2016).

Emotionen sind dabei eine wichtige Einflussgröße (Weinberg & Nickel, 2007). Im Gegensatz zu Fernsehzuschauer:innen sind Eventteilnehmer:innen nicht alleine mit ihren Emotionen und können sich in den spezifischen Interaktionskonstellationen während Events gegenseitig wahrnehmen, beobachten, aufeinander reagieren und sich gegenseitig in ihren Emotionen anstecken (Lohmann, Pyka & Zanger, 2017). Im Kontext von Marketing-Events sind also nicht nur individuelle Emotionen wichtig, son-

dern das kollektive Erleben und Ausleben von Emotionen (Schlesinger, 2010). Die Teilnehmenden dieser Ereignisse bekommen außerdem zusätzlich zum individuellen und auch gemeinschaftlichen Erlebnis die Chance zur Selbstinszenierung der eigenen Individualität und die Möglichkeit der sozialen Anerkennung. (Willems, 2000, S. 55; Wolf et al., 2012).

Als unter dem Einfluss der COVID-19 Pandemie in den Jahren 2020 bis 2022 das Veranstalten von Live-Events stark eingeschränkt und während sogenannter *Lockdowns* sogar ganz verboten war (*Chronik zum Coronavirus SARS-CoV-2*, 2023), wurden digitale Formate zur einzigen Möglichkeit, überhaupt Events durchzuführen (Hosang, Ruetz & Zanger, 2020). Diese Annahme und Auswirkungen digitaler Entwicklungen in der Live-Kommunikation stellen ein wichtiges Forschungsfeld dar, denn sowohl Berufspraktiker:innen als auch Forschende im Bereich des Eventmarketings vermissen nach wie vor wissenschaftlich fundierte Messgrößen und Messmethoden, um die Wirkung von Kommunikationsmethoden, -formaten und -wegen in der erlebnisorientierten Kommunikation messen und vergleichen zu können (Ronft, 2021; Ruckau, Heß & Rösch-Lehmann, 2023; Zanger & Drengner, 1999; Zanger, 2021, 2022).

2 Begriffe und Abgrenzungen

Sowohl in der Literatur als auch im mündlichen Sprachgebrauch werden die Begriffe Event, Live-Event, Marketing-Event, Eventmarketing, Live-Marketing und Live-Kommunikation oft synonym gebraucht. Es gibt dazu sowohl im nicht-wissenschaftlichen Bereich der Berufspraktiker:innen Vorschläge zu Definition und Abgrenzung der Begriffe zueinander (Event Partner, 2023; Schäfer, 2012), wie auch in der wissenschaftlichen Eventforschung, die eine noch relativ junge Teildisziplin der Kommunikations- bzw. Marketing-Forschung ist (Drengner, 2017; Rück, 2018; Zanger, 2019). Der aus dem englischen Sprachraum stammende Begriff *Event* für ein (besonderes) Ereignis ist inzwischen eine weit gefasste und beinahe inflationär gebrauchte Bezeichnung für alle Arten von Begebenheiten, Erlebnissen oder Veranstaltungen, die Menschen als außergewöhnlich oder einzigartig empfinden - bis hin zu Ereignissen im privaten Bereich, die deutlich oder auch nur wenig vom üblichen routinemäßigen Alltag abweichen.

Das steht in starkem Gegensatz zu den Definitionen von Marketing-Events, die strategisch sorgfältig, einzig- und andersartig konzipierte Veranstaltungen sind, eine kalkulierte Wirkung auf die Teilnehmenden haben und von kompetenten Spezialist:innen geplant und durchgeführt werden (Greenwell, Danzey-Bussell & Shonk, 2020; Schäfer, 2012). Nufer beschreibt Eventmarketing als das zielgerichtete Gestalten eines inszenierten Ereignisses

(Events) innerhalb eines unternehmerischen Planungs- und Steuerungsprozesses im Marketing. Ziel ist es dabei, für die Teilnehmenden einzigartige Erlebnisse zu kreieren: „Durch produkt-, unternehmens- oder dienstleistungsbezogene Ereignisse sollen kognitive, emotionale und physische Reize dargeboten, Aktivierungsprozesse ausgelöst sowie unternehmensgesteuerte Botschaften, Informationen und Assoziationen kommuniziert werden, die zum Aufbau von Unternehmens- und Markenwerten einen positiven Beitrag leisten.“ (Nufer, 2006, S. 21). Die beschriebene Vielfalt von Sichtweisen auf den Begriff Event trifft sehr gut folgende Definition: „Events sind einzigartige und einmalige, inszenierte und erlebnisorientierte Ereignisse, die physische, psychische [...] und soziale Aktionen sowie Reaktionen bei einem vor allem aktiv, aber auch passiv beteiligten Publikum auslösen [...], insbesondere im Hinblick auf Ablenkung, Geselligkeit und Gemeinschaft [...], sowie Glaubwürdigkeit und Vermarktung eines Unternehmens, eines Produktes oder einer Marke“ (Eisermann, Dodt & Roßbach, 2014, S. 24).

Für die hier beschriebenen unterschiedlichen Zielrichtungen (Unterhaltung, Ablenkung und Gemeinschaftsgefühl vs. Marketing- und Unternehmensziele) werden zwei Felder von Events unterschieden: Sogenannte *Public Events* mit unterhaltenden oder sozialen Absichten können zwar auch unternehmerische Marketingziele verfolgen, richten sich aber an die breite Öffentlichkeit, sprechen prinzipiell jede:n an und zielen meist auf eine möglichst breite und zahlreiche Teilnahme ab (Schäfer, 2012). Solche meist auch als Business to Consumer (B2C) Events charakterisierten Veranstaltungen können sportlicher, gesellschaftlicher und kultureller Natur sein: Turniere, Konzerte, Musicals, Festivals, Großparties oder auch Festumzüge und Straßenfeste, die auch häufig von Unternehmen und Sponsoren für Marketing- und Vermarktungszwecke genutzt werden.

Bei Einweihungen, Vorstellungen oder Eröffnungen öffentlicher Einrichtungen, Bauten, Orte oder Maßnahmen rücken die Zielsetzungen der Veranstalter wiederum nah an die Bereiche Imagebuilding, Profilschärfung oder Umsatzgenerierung heran – was den Übergang zum *Marketing-Event* fließend machen kann (z.B. Einweihung der Elbphilharmonie Hamburg, Stadioneröffnung im Namen eines Sponsors, Öffnung eines Themenmuseums mit Produkten bestimmter Unternehmen z.B. aus der Automobilität). In dieser Hinsicht klar definiert sind sogenannte *Corporate Events* mit unternehmerischen Zielsetzungen (B2B: Business to Business), die für geschlossene Teilnehmendengruppen und nicht öffentlich stattfinden. Sie sollen mit teilweise dezentralen und zeitlich versetzten Einzelmaßnahmen auf übergreifend definierte unternehmerische KPIs (Key-Performance-Indicator) einzahlen (Baum & Stalzer, 1991; Doppler, 2016; Zanger, 2001). Als Produkt dieses Prozesses kann wiederum das einzelne Marketing-Event angesehen werden, das bei Form, Umfang, Zeitdauer, Veranstaltungsort und emotionalen oder multisensorischen Anteilen völlig unterschiedliche Gestalt annehmen kann.

2.1 Charakterisierung von Live-Kommunikation

Live-Kommunikation oder auch Live-Communication ist „Oberbegriff für Kommunikationsinstrumente, die eine

persönliche Begegnung und das aktive Erlebnis der Zielgruppe [...] in einem inszenierten und häufig die Emotionen ansprechenden Umfeld in den Mittelpunkt stellen.“ (Kirchgeorg, 2018). Hierbei geht es um das Zusammenwirken von multisensorischen Eindrücken, inszenierten Effekten und kalkulierten Wirkungen. Im Kontext von Marketing, also der Ausrichtung von Unternehmen oder Marken an den Bedürfnissen ihrer Zielgruppen und der Gestaltung ihrer Kundenbeziehung (Meffert, Burmann & Kirchgeorg, 2012, S. 13) zählt Live-Kommunikation planmäßig auf strategisch und konzeptionell geplante Marketingziele ein und zielt auf Persuasions- oder Konversions-Effekte bei den Zielgruppen ab. So soll über die Ansprache aller Sinne auf Einstellungen, Interessen oder Informationsbedarfe und -kenntnisse des Publikums eingewirkt werden, oder es sollen Kaufentscheidungen beeinflusst werden. Hier hat Live-Kommunikation also vor allem den Charakter einer an ein inszeniertes Ereignis gebundenen erlebnis- und sinnesorientierten Kommunikation von Produkten, Dienstleistungen oder Unternehmen und wird daher häufig gleichgesetzt mit dem Begriff Eventmarketing. Alle diese Instrumente weisen folgende Charakteristika auf (Kirchgeorg, Springer & Brühe, 2009, S. 20):

- Anwesenheit: Die gegenseitige Wahrnehmbarkeit der Kommunikationspartner:innen durch ihr direktes physisches Zusammentreffen an einem Ort.
- Sprachlichkeit: Obwohl auch nonverbal kommuniziert werden kann, ist Sprache zum Informationsaustausch wesentlich.
- Wechselseitigkeit: Sie wird bestimmt durch einen ständigen Tausch der Sender- und Empfängerrolle.
- Gestaltung: Durch den Einsatz von Musik, Bewegung, Sprache, Licht und Raum wird eine spezifische Atmosphäre geschaffen, die Einfluss darauf nimmt, wie etwas von der Zielgruppe wahrgenommen wird.
- Zielgerichtetheit: Unternehmen wird eine Intention bei der Übermittlung von Botschaften unterstellt.
- Erlebnis: Das Live-Erlebnis und das auf diese Weise intrinsische, gefühlsbetonte Geschehen unterscheidet sich von anderen Ereignissen, indem es von den Erlebenden als besonders empfunden wird und ihnen dadurch lange im Gedächtnis bleibt.
- Wirkung: Sämtliche Verhaltensweisen und Erlebnisprozesse, die beim Kommunizieren erfahrbar und beobachtbar sind, fließen in die Erinnerungsleistung ein.

Kirchgeorg et al. (2009) verorten Formate anhand der Merkmale Einflussnahme (Eigen- vs. Fremdplattform) und Durchführungsdauer (temporär vs. dauerhaft) wie in Abbildung 1 dargestellt.

2.2 Bedeutung von Live-Kommunikation

Live-Kommunikation spielt sowohl im privaten wie auch beruflichen Umfeld der Menschen eine große Rolle. Beispiele sind Kongresse, Ausstellungen, Seminare, Vorstands- und Ausschusssitzungen, Preisverleihungen, Feier-

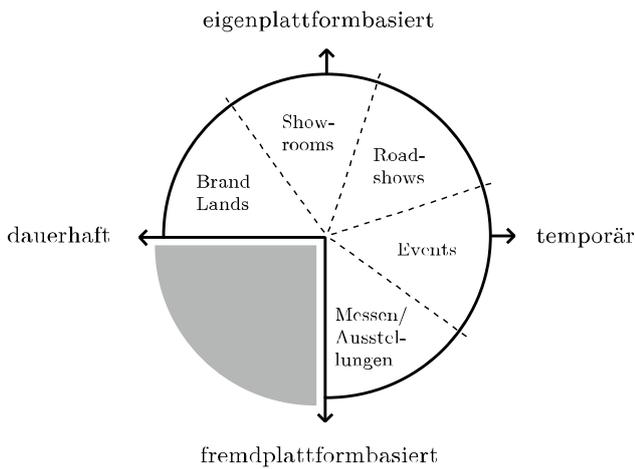


Abbildung 1: Ausgewählte Instrumente der Live Communication (Kirchgeorg, Springer & Brühe, 2009, S. 97).

lichkeiten und Jubiläen, Gemeinnützige Veranstaltungen, Symposien, Bildungs- und Videokonferenzen, Vortragsveranstaltungen, Empfänge, Sport- und Freizeitprogramme, Politische Versammlungen, Einsetzung von Amtsträger:innen und Führungskräften, Besichtigungen und Studienreisen, Ausbildungsprogramme (Hoyle, 2002, S. 11) oder auch Pressekonferenzen, Haupt- und Mitarbeitendenversammlungen, Produktpräsentationen, Promotion Events, Messen, Roadshows, Trainings, Seminare, Workshops, Kick-offs, Konferenzen, Management- und Mitarbeitenden-Tagungen, Teambuilding Events oder Incentives. Mögliche Zielsetzungen unternehmerischer Marketing Events können sein: Information, Profilschärfung, Brand- und Image-Building, Employer Branding, Weiterbildung, Mitarbeitendenbindung, Verkauf, Lead- und Umsatzgenerierung oder Resonanz in Öffentlichkeit, Medien oder Social Media (Doppler, 2016, S. 33; Jäger, 2018, S. 30). Gerhard Schulze prägte 1992 den Begriff *Erlebnisesellschaft* und beschreibt seitdem, wie sich inzwischen ganze Generationen routiniert in den Event-Szenarien der Erlebnisesellschaft bewegen (Schulze, 2000a), seien es von hunderttausenden besuchte Techno-Raves, getragene Klassikkonzerte oder schrille TV Talk Shows. Marktforschende, Trendscouts und Kulturmanager:innen arbeiten beständig daran, neue Events zu kreieren, die ein echtes oder gewolltes Lebensgefühl der Konsument:innen ansprechen (Schulze, 2000b). Dem spürbaren Bedürfnis vor allem junger Menschen nach Fluchten aus ihrem familienorientierten und von konservativen Gedanken geprägten Leben in eine emotionale und freie Erlebniskultur wurde ab den sechziger und siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts durch immer erlebnisorientiertere Einrichtungen Rechnung getragen: Themen-Diskotheken, Kinokneipen, später Themen-, Sport- und Freizeitparks, Erlebnisbäder, Gaming-Hallen, bis hin zu den heutigen Optionen, alleine oder in der Gruppe in virtuellen Szenarien per Augmented Reality oder mit multisensorisch funktionierenden VR Ausrüstungen an Handlungen in eigens generierten Welten teilzunehmen (Schulze, 2001). So kommt Events eine immer stärkere soziale Bedeutung zu, und wir leben im Gegensatz zur früheren Überlebensgesellschaft heute in einer Erlebnisesellschaft, in der es vorrangig um das erlebnisorien-

tierte Lernen, Verstehen und Handeln geht (Schulze, 2005, S. 55). Durch Multioptionalität („Welche unserer 14 Mineralwassersorten möchten Sie trinken?“) und Möglichkeiten, die wir in einer Überlebensgesellschaft nicht als relevant eingestuft hätten, ist das *Erlebnis* Ziel unseres Lebens geworden. Schulze stellt fest, dass „...Erlebe dein Leben! der kategorische Imperativ unserer Zeit ist“ (Schulze, 2005, S. 59).

Events und Live-Kommunikation sind daher auch Gegenstand wissenschaftlicher Forschung geworden. Eine wachsende Anzahl von Expert:innen und Wissenschaftler:innen betrachtet Entwicklungen in der Live-Kommunikation aus technischer, sozialer und kommunikativer Sicht inzwischen über einen Zeitraum von ca. 30 Jahren (Baum & Stalzer, 1991; Baumgartner, 2011; C. M. Dams & Luppold, 2016; C. Dams, 2023; Drengner, 2017; Haag, 2018; Hosang et al., 2020; Kirchgeorg, Bruhn & Hartmann, 2011; Knoll, 2015; Lasslop, Burmann & Nitschke, 2007; Luppold, 2018; Nufer, 2002; Rietbrock, 2017; Zanger & Drengner, 2009; Zanger, 2019, 2021, 2023).

2.3 Live-Events, Hybrid-Events, Online-Events

Durch die zunehmende Anreicherung mit digitalen Elementen haben sich im Bereich der Live-Kommunikation und Marketing-Events inzwischen zahlreiche neue Varianten hybrider und digitaler Formate entwickelt, die die Grenzen zwischen *Live*, also situativem Ereignis und Erleben in einer Orts- und Zeitgleichheit, den Teilnahmebedingungen sowie Erlebens- und Verbreitungswegen völlig aufheben. Es wird inzwischen unterschieden zwischen erstens klassischen Live-Events (zentral an einem Ort analog und offline live veranstaltet), zweitens ausschließlich online stattfindenden Online-Events und drittens einer Mischform, den Hybrid-Events, bei der physisch real stattfindende Events digital angereichert oder auf Online-Plattformen digital erweitert werden (C. M. Dams & Luppold, 2016; Duschlbauer, 2020; Friehold & Winnen, 2023; Kirst & Peter, 2020; Knoll, 2015; Luppold, 2021). Insgesamt zielen alle Konzepte darauf ab, definierte Zielgruppen in Echtzeit zu erreichen, eine emotionale Verbindung aufzubauen und Inhalte authentisch zu präsentieren. Mittlerweile geht der Trend zu „New-Live“-Events, der Verbindung der physischen mit der digitalen Welt (Clausecker & Schneider, 2013; Drengner, 2023; Hosang et al., 2020; Schultze & Hachenthal, 2023; Zanger, 2013). Neue digitale (Online-)Technologien und Social Media spielen dabei inzwischen eine wichtige Rolle als Schnittstelle zwischen Unternehmen, Marken und ihren Zielgruppen. Sie ermöglichen eine umfassende Vernetzung von Events, Erlebnissen, Inhalten und sozialen Beziehungen. Der Einsatz von Social Media ist besonders effektiv, um schnell und einfach Inhalte einer breiten Zielgruppe zugänglich zu machen (Zanger, 2014). Entscheidend ist dabei, dass Zielgruppen und Kund:innen heute nicht nur passiv an Events teilnehmen oder angebotene Produkte kaufen, sondern aktiv an der Gestaltung und Verbreitung von Botschaften und auch Produkten teilnehmen. Zielgruppen und Kund:innen sind integraler Bestandteil des *Gesamtprozesses* Kommunikation. Um die dabei jetzt als *Community* statt bisher als Teilnehmer:innen bezeichnete(n) Zielgruppe(n) (denn es können jetzt auch erweiterte und mehrere sein) effektiv anzusprechen, ist es wichtig, Beiträge,

Fragen, Kommentare, Videos, Fotos und Botschaften aller am Prozess Teilnehmenden zu sammeln, ansprechend zu präsentieren und in den weiteren inhaltlichen Gestaltungsprozess zu integrieren.

3 Digitalisierung in der Live-Kommunikation

Der jederzeit für jede:n mögliche Zugang zu digitalen Technologien, Dienstleistungen und sozialen Online-Plattformen über stationäre und mobile Devices im beruflichen wie privaten Kontext führt dazu, dass Möglichkeiten und Methoden der Digitalisierung schon seit Jahren Einzug in vormalig rein live veranstaltete Kommunikationsformate gehalten haben (Dams & Luppold, 2016; Drengner, Jahn & Furchheim, 2013; Luppold, 2018; Zanger, 2013; Zanger & Drengner, 2016). So werden sowohl bei Großveranstaltungen mit unterhaltendem Charakter als auch bei Events mit unternehmerischen Zielsetzungen inzwischen vielfach mediale, digitale und online abrufbare Inhalte integriert, bis hin zu Events, die ausschließlich digital und online veranstaltet werden. Als Beispiele können dienen: die Hologramm-Tour von ABBA zur Vorstellung des Albums Voyage mit Einsatz digitaler Avatare auf der realen Bühne (YouTube, 2023) oder die "advanced virtual reality platform" Engage (ENGAGE | The Professional Metaverse & Spatial Computing Platform for Enterprise & Education, 2023).

Die Entwicklung hin zu verstärkt oder ausschließlich digital (online) veranstalteter Live-Kommunikation wurde im Besonderen getrieben durch die COVID-19 Pandemie (Corona-Pandemie), deren Beginn und offizielles Ende von 2020 bis 2023 definiert wird (Hosang et al., 2020; Kleinkes & Hildebrand, 2023; van Laak & Vatanparast, 2021; Zanger, 2022). Es kam in diesem Zeitraum zu zwei Lockdowns in Deutschland, von März bis Mai 2020 und nochmals von Dezember 2020 bis Mai 2021 (*Chronik zum Coronavirus SARS-CoV-2*, 2023). In diesem Rahmen wurden private Zusammenkünfte beschränkt und Veranstaltungen durften nicht stattfinden. Die Maßnahmen galten bereits seit dem sogenannten Lockdown Light ab 2. November 2020, die betroffenen Branchen befanden sich somit sieben Monate im Lockdown (Imöhl, 2022). Die auch weltweit ausgesprochenen Veranstaltungsverbote hatten damit nahezu über Nacht die Wirkung eines Berufsausübungsverbotes und bedeuteten für die Branche und darin tätigen Akteur:innen immense wirtschaftliche Schäden bis hin zur Existenzbedrohung (van Laak & Vatanparast, 2021). Als Not- und Übergangslösung in dieser Situation wirkten digitale Möglichkeiten, d.h. die Übersetzung von für alle in Präsenz Teilnehmenden an einem physischen Ort veranstalteten Live-Events in dezentral und online, also auf digitalen Wegen medial verbreitete Formate (Hosang et al., 2020). Es wurden und werden seitdem weiterhin ehemals ausschließlich in Präsenz veranstaltete Events, Kongresse, Messen, Tagungen und viele weitere Business to Consumer (B-to-C) und Business to Business (B-to-B) Veranstaltungen verstärkt als Onlineformate geplant, konzipiert und realisiert (Zanger, 2022). Stakeholder und Zielgruppen erleben die Tendenz zu dezentralem Arbeiten, Treffen, Kommunizieren und Leben durch die weltweite Pandemie sowohl in ihrer beruflichen wie auch privaten Lebenswelt als wachsende Normalität - auch nach Abklingen der Pan-

demie (Hagen, 2023; Hosang et al., 2020; Luppold & Urban, 2022). Im Folgenden werden die Ergebnisse der wichtigsten Studien wiedergegeben, die in verschiedenen Phasen vor, während und nach der COVID-19 Pandemie entstanden und belegen, wie es in Zusammenhang mit den damit verbundenen Lockdowns zu starken Veränderungen bei Planung und Umsetzung von Veranstaltungen in Folge zunehmender Digitalisierung kam.

Für die **XING Events Studie 2016** wurden deutlich vor der COVID-19 Pandemie per Online-Umfrage etwa 2500 deutsche und internationale Eventveranstalter und 2100 Teilnehmende befragt. 54 Prozent der befragten Veranstalter organisieren Konferenzen, Kongresse und Messen, 50 Prozent Firmenevents, 47 Prozent Seminare, 35 Prozent Schulungen und Kurse sowie 24 Prozent Konzerte, Festivals und Nightlife-Events. 39 Prozent verteilen sich auf sonstige Events, Networking-Events und private Veranstaltungen. Die Studie zeigt, dass 75 Prozent der Veranstalter schon vor der COVID-19 Pandemie eine Verbesserung ihrer Eventmanagement-Prozesse durch Digitalisierungseffekte festgestellt haben, insbesondere bei der Eventvorbereitung. Auch die Teilnehmenden profitieren von dieser Entwicklung: Für 65 Prozent hat sich das Event-Erlebnis durch die Verfügbarkeit digitaler Lösungen verbessert. Besonders geschätzt werden die erhöhte Transparenz bezüglich Informationen rund um das Event und die Möglichkeiten zur Vernetzung und zum Matchmaking. In Bezug auf das Ticketing herrscht Uneinigkeit zwischen Veranstaltern und Teilnehmenden: Obwohl fast die Hälfte der befragten Veranstalter Online-Ticketing einsetzt, betrachten sie dies nicht als Hauptfokus. Hingegen möchten knapp 90 Prozent der Teilnehmenden nicht auf diese digitale Lösung verzichten. Die Hauptziele der Veranstalter in Bezug auf die Digitalisierung umfassten die Verbesserung der zeitlichen, finanziellen und organisatorischen Effizienz sowie die Erhöhung der Zufriedenheit der Teilnehmenden. Der Blick in die Zukunft zeigt einen ähnlichen Trend: Dreiviertel der Veranstalter beabsichtigen, ihre digitalen Eventmanagement-Lösungen weiter zu erweitern. Ebenso stellen die Teilnehmenden eine Verbesserung fest und sind zu 81 % nicht mehr bereit, auf digitale Angebote zu verzichten. (XING Events, 2016).

Genau in die Phase des Umbruchs durch die Einflüsse der COVID-19 Pandemie fiel die **Studie von Fraunhofer IAO und GCB German Convention Bureau e.V. von 2019** "Die zukünftige Rolle von Business Events im Kommunikationsmix von Organisationen" (Dienes, Naujoks & Rief, 2021). Demnach wird die Bedeutung von Veranstaltungen im Kommunikationsmix von Organisationen in Zukunft grundsätzlich weiter steigen. Die zunehmende Hybridität von Veranstaltungsformaten erfordert die nahtlose Verknüpfung von virtuellen und physischen Erlebnissen. In einer stark digitalisierten Welt sehnen sich Menschen dennoch nach authentischen Erfahrungen an realen Orten, insbesondere bei Veranstaltungen, die internationale Beziehungen knüpfen. Veranstaltungen werden Teil einer multisensorischen Omnichannel-Marketingstrategie von Organisationen und sollen das ganze Jahr über eine Community aufbauen und die Marke konstant sichtbar machen. Die Studie empfiehlt die Betonung von Authentizität, um emotionale und einzigartige Erlebnisse zu schaffen und enge, langfristige Beziehungen zu den Teil-

nehmenden aufzubauen, unabhängig davon, ob sie persönlich vor Ort oder virtuell vernetzt sind. Die veränderte Rolle von Veranstaltungen führt zu neuen Anforderungen an Veranstalter, Locations, Agenturen und Marketingorganisationen. Agenturen und Veranstalter agieren als Community-Manager, Locations werden zu Meeting-Architekten, und Convention Bureaus fungieren als Trendscouts und Partnerschafts-Promoter. Digitalkompetenz und systematisches Datenmanagement sind entscheidend, und Agilität und Flexibilität sind in diesem dynamischen Umfeld von großer Bedeutung (Dienes et al., 2021).

Im April 2020 wurden die Ergebnisse einer **Studie von EITW, EVVS und GCB zu Auswirkungen des Corona-Virus auf den deutschen Veranstaltungsmarkt 2019/2020** veröffentlicht: Nachdem 2019 ein Rekordjahr für Business Events in Deutschland gewesen war (423 Millionen Teilnehmende an 2,89 Millionen Veranstaltungen in deutschen Veranstaltungsstätten), waren aufgrund des Corona-Virus bis zum Stichtag am 30. März 2020 bereits mehr als die Hälfte aller geplanten Veranstaltungen komplett abgesagt, während rund ein Drittel zunächst verschoben wurde. Unter diesem Eindruck werden in der Studie mögliche Szenarien für die Wiederbelebung der Tagungs- und Kongressbranche in Deutschland entwickelt, die von unterschiedlichen Pandemie-Höhepunkten und Lockerungsschritten des Lockdowns ausgehen. Es werden Prognosen angestellt, inwieweit und wie schnell sich der Event-Markt erholen kann. Ergebnis ist, dass die Krise zu tiefgreifenden Veränderungen auf dem deutschen Meeting- & Eventmarkt führen und den Trend zu digitalen Formaten weiter verstärken wird. "Während noch bis Anfang März 2020 – vor Beginn der akuten Corona-Krise in Deutschland – nur 27 Prozent der Anbieter hybride und räumlich verteilte Veranstaltungen als zukunftsweisend erachteten, waren es nach dem 9. März bereits 60 Prozent der Befragten. Die Meinung, solche Formate seien überbewertet bzw. nicht zukunftsfähig, wurde ab diesem Zeitpunkt in der Befragung überhaupt nicht mehr geäußert." (EITW, 2020).

Im Oktober 2022 gab der Bundesverband Industrie Kommunikation e.V. (bvik) die Ergebnisse der **bvik Studie 2020 zur Digitalisierung im B2B-Marketing** heraus. Vor dem Hintergrund der COVID-19 Pandemie wurden von Mitte August bis Mitte September 2020 rund 450 Marketingverantwortliche in Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, Agenturen und Messegesellschaften per Fragebogen interviewt. Die Umfrage zeigt, dass bereits vor der Pandemie fast 80 Prozent der Befragten angaben, dass die digitale Transformation in ihren Unternehmen eine Rolle spielte. Während der Pandemie verstärkte sich die Notwendigkeit zur Digitalisierung, wobei fast 60 Prozent starke bis sehr starke Auswirkungen im Unternehmen erlebten, und bei 33 Prozent traf dies teilweise zu. Viele Unternehmen planten, die neu eingeführten digitalen Tools dauerhaft zu nutzen. In Bezug auf virtuelle Messen und Events gaben knapp 75 Prozent der Industrieunternehmen an, bereits daran teilgenommen zu haben. Allerdings hatte dies knapp der Hälfte nur mittelmäßig gut gefallen, knapp 17 Prozent sammelten sogar schlechte bis sehr schlechte Erfahrungen bei der Teilnahme an virtuellen Veranstaltungen. Die Vorteile virtueller Events waren Kosten- und Zeitersparnis, während Nachteile wie das

Fehlen des haptischen Erlebnisses und fehlende persönliche Kontakte genannt wurden. Die Mehrheit der Studienteilnehmenden (90 Prozent) glaubte, dass digitale Event-Formate in Zukunft klassische Messen und Events ergänzen werden, während nur 5 Prozent glaubten, dass sie diese ersetzen könnten. Die Pandemie erschwerte die externe Kommunikation, hauptsächlich aufgrund des Ausfalls von Messen und des Mangels an persönlichem Kontakt zu Kunden. Weitere Themen der Studie waren der Digitalisierungsgrad der Unternehmen, die Bedeutung von Social Media als Kommunikationskanal und der Einsatz neuer Technologien wie eCommerce, Augmented & Virtual Reality, Künstliche Intelligenz, Internet of Things, Cloud Computing, Online Leadgenerierung und Marketing Automation. Abschließend wurden die Studienteilnehmenden zu Chancen und Risiken der Corona-Pandemie befragt. Als Herausforderung wurden etwa der fehlende physische Kontakt, die erschwerte Kommunikation und Kollaboration mit Mitarbeitenden und Kund:innen, Wegfall der Messen, Kostendruck sowie die allgemeine Planungsunsicherheit und erschwerte Kundenakquise angegeben. Chancen lagen in einem starken Digitalisierungsschub, weniger Geschäftsreisen und Zeit- und Kostenersparnis (bvik, 2020; Hochheim, 2020).

Als "Schnittmenge" zwischen den Perspektiven der Eventforschung und der Eventpraxis kann das Research Institute for Exhibition and Live-Communication R.I.F.E.L. e. V. in Berlin gelten (R.I.F.E.L., 2023). Ergebnisse einer **R.I.F.E.L. Studie 2021** auf Basis einer Umfrage unter 14 Führungskräften aus Marketing/Kommunikation von zehn international tätigen deutschen Konzernen sind: Die COVID-19 Pandemie hat die Entwicklung, Professionalisierung und Akzeptanz digitaler Kommunikationsformate beschleunigt und digitale Kompetenz zu einer Kernkompetenz in der Live-Kommunikation werden lassen. Reale Live-Kommunikation ist jedoch weiterhin unverzichtbar und wird künftig durch digitale Kanäle erweitert und zeitlich verlängert werden. Dabei ist eine neue Kommunikationsqualität entstanden, die real live und digitale Welten zu einer innovativen zielgruppenfokussierten hybriden Inszenierung verbindet. Content-Kompetenz und der Nachhaltigkeitsaspekt erhalten einen deutlich höheren Stellenwert. Die strategische Neupositionierung auf Kundenseite wird durch strukturelle Veränderungen bei Organisation, Personal und Budgets begleitet. Agenturen und Dienstleister haben schnell auf neue Anforderungen hinsichtlich digitaler und hybrider Veranstaltungen reagiert und ihr Kompetenzprofil erweitert, das Ecosystem der Branche wird sich weiterentwickeln. Unternehmen planen auch künftig Aktivitäten in allen Formaten der Live-Kommunikation, aber die Grenzen zwischen verschiedenen Formaten werden ebenso fließend wie die Form der Umsetzung in real live, digital und hybrid. Es entstehen nicht nur technisch, sondern auch konzeptionell hohe Anforderungen an innovative Konzeptionen, denn die Inszenierungsstränge real live und online müssen eigenständig geplant aber inhaltlich fest verbunden sein, die Emotionalisierung und Immersion in die Erlebniswelt muss auch digital gelingen. Die Branche der Live-Kommunikation hat sich strategisch neu aufgestellt, um veränderten Kundenanforderungen aus den Unternehmen gerecht zu werden. Die Agenturen sollen zu medienstrategischen

Beratern werden, d.h. sie sollen Auftraggeber hinsichtlich deren Markenphilosophie, Positionierung und Zielgruppen verstehen (R.I.F.E.L., 2021).

3.1 Forschungsperspektiven

Drengner (2022) bemängelt, dass die praxisorientierten Publikationen zum Thema Digitalisierung in der Eventbranche meist auf die Planungs- und Angebotsseite abstellten, da sie Optionen zur technischen oder operativen Umsetzung virtueller Veranstaltungen erörtern. Eine detaillierte Betrachtung von Virtualisierung aus der Perspektive der Zielgruppen finde dagegen nicht statt. Drengner charakterisiert Events als Value-Co-Creation-Prozesse (VCC), wobei damit nicht nur kollaborative Formate gemeint seien, sondern VCC aus der Perspektive der Veranstaltungsbesucher:innen "die Integration sowohl des Veranstalters (Anbieter-Integration) als auch anderer Besucher (Konsumenten-Integration) in ihren Konsumprozess mit dem Ziel der Wertgenerierung" bezeichnen müsse (Drengner, 2022, S. 71). Zanger (Zanger, 2019, S. 5–18) hat die Themen der wissenschaftlichen Eventforschung systematisch in zehn Themenfeldern zusammengefasst. Den Forschungsbedarf beschreibt sie in drei Themenfeldern: Digitalisierung und Live Kommunikation, Wirkungs- und Erfolgsmessung in der Live Kommunikation, Live Kommunikation und gesellschaftliche Werte (Zanger, 2019, S. 18–19). Aus Sicht der wissenschaftlich wie strategisch reflektierenden Eventpraktiker:innen definierten Dams und Luppold bereits 2016 den Begriff Hybrid Event und sahen maßgebliche Veränderungen in der Live-Kommunikation im Sinne einer Digitalisierung als zwingend und notwendig (C. M. Dams & Luppold, 2016). Digitalisierung in der Live-Kommunikation ist also kein überraschendes Phänomen, sondern wurde durch äußere Einflüsse lediglich stark beschleunigt. Hier ergibt sich nun weiterer Forschungsbedarf.

4 Fazit

Eine Reflexion der von Berufspraktiker:innen und Eventwissenschaftler:innen festgestellten Veränderungen durch die Einflüsse zunehmender Digitalisierung im Bereich der Live-Kommunikation zeigt: Die COVID-19 Pandemie war zwar Treiber der schnell fortschreitenden Entwicklungen, aber nicht Auslöser. Die Stakeholder der Eventindustrie (Veranstalter, Serviceprovider, Dienstleister, Selbständige und Teilnehmende) haben bereits vor der Pandemie Veränderungen durch Möglichkeiten und Effekte der Digitalisierung erkannt, intensiviert und weiterhin vorhergesehen. Studien belegen, dass technologische Entwicklungen, gesellschaftliche Trends und Bedürfnisse der inzwischen im Berufsleben angekommenen Digital Natives die Digitalisierung in der Live-Kommunikation bereits seit Jahren vorantreiben. Die Branche konnte sich in der Pandemie-Krise nicht nur behaupten, sondern teilweise auch neu erfinden. Die zwingenden, veränderten Kund:innen- bzw. Auftraggebenden-Erwartungen einerseits und die Fähigkeit der zeitweise existenzbedrohten Akteur:innen im Ecosystem der Branche (Veranstalter, Agenturen, Dienstleister) andererseits, sorgten dafür, die neuen Anforderungen nicht nur konzeptionell und inhaltlich, sondern auch technologisch in kurzer Zeit umzusetzen. Der Bedarf der ver-

anstaltenden Auftraggeber an wachsender Beratungs- und Umsetzungskompetenz seitens der Dienstleister im Bereich digitalisierter Live-Kommunikation bleibt hoch. Im wissenschaftlichen Bereich der Eventforschung ist erkannt, dass nach wie vor Messgrößen und -verfahren fehlen, um Wirkung und Erfolg in der Live-Kommunikation auch in emotionaler Hinsicht vergleichbar messen zu können. Die Rolle der Teilnehmenden als Co-Creator of Value vor, während und nach Events und Effekte, die sich aus der Digitalisierung ergeben, müssen weiter erforscht werden.

Literaturverzeichnis

- Ambrecht, J. & Lundberg, E. (Eds.). (2017). *The value of events* (Routledge Advances in Event Research Series). London: Routledge Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781315558950>
- Baum, A. & Stalzer, H. E. (1991). Event-Marketing liegt im Trend – Kommunikation zum Anfassen macht Informationen zum Ereignis. *Marktforschung & Management*, 1991(3), 113.
- Baumgartner, G. (2011). Globale Live Communication : Herausforderungen und Chancen kultureller Konfrontation ; Markenkommunikation international - welche Inszenierungsstrategien weltweit erfolgreich sind. *Event-Marketing : Trends und Entwicklungen*.
- Bvik, Osman, J. (Mitarbeiter) (bvik, Hrsg.). (2020). *Digitalisierungsschub 2020 im B2B-Marketing. Management-Summary*, bvik. Verfügbar unter: <https://bvik.org/wp-content/uploads/2020/10/bvik-Studie-Digitalisierungsschub-2020-Management-Summary.pdf>
- Chronik zum Coronavirus SARS-CoV-2*. (2023, 8. Oktober). Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus>
- Clausecker, S. & Schneider, A. (2013). *Events im Zeitalter von Social Media. Stand und Perspektiven der Eventforschung* (Zanger, C., Hrsg.) (Springer-Gabler Research). Wiesbaden: Springer-Gabler.
- Dams, C. (2023). Next Level Marketing. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal'* (Research, S. 15–26). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_2
- Dams, C. M. & Luppold, S. (2016). Hybride Events. In C. M. Dams & S. Luppold (Hrsg.), *Hybride Events. Zukunft und Herausforderung für Live-Kommunikation* (essentials, S. 1–14). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12601-8_1
- Dienes, K., Naujoks, T. & Rief, S. (2021). *Die zukünftige Rolle von Business Events im Kommunikationsmix von Organisationen*. <https://doi.org/10.24406/PUBLICA-FHG-300822>
- Doppler, S. (2016). *B2B-Eventmarketing* (UTB Tourismus, Wirtschafts- und Kommunikationswissenschaften, Bd. 4552). Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.

- Drengner, J. (2003). *Imagewirkungen von Eventmarketing. Entwicklung eines ganzheitlichen Messansatzes* (Wirtschaftswissenschaft, 1. Aufl.). Zugl.: Chemnitz, Techn. Univ., Diss., 2003. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag.
- Drengner, J. (2017). Die Bedeutung von Erlebnissen im Prozess der Value Co-Creation bei Veranstaltungen. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Erlebnis* (S. 37–62). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19236-5_2
- Drengner, J. (2022). „Live is Life“? – Erlebnisqualität und Wertstiftung virtueller Veranstaltungen. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Wege aus der Krise* (Markenkommunikation und Beziehungsmarketing, S. 69–90). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35165-6_5
- Drengner, J. (2023). Digitale Konferenzformate – Auf dem steinigem Weg zu mehr Nachhaltigkeit. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal‘* (Research, S. 85–107). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_7
- Duschlbauer, T. (2017). Events im Zeitalter der postmodernen Erlebnisindustrie. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Erlebnis* (S. 223–238). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19236-5_9
- Duschlbauer, T. (2020). Digitaler Wandel und Performativität. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Messen im digitalen Zeitalter. Aktueller Stand und Perspektiven* (Springer eBook Collection, S. 159–177). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31775-1_8
- Eisermann, U., Dodt, M. & Roßbach, T. (2014). Grundlagen des Eventmarketing. In U. Eisermann, L. Winnen & A. Wrobel (Hrsg.), *Praxisorientiertes Eventmanagement* (S. 15–44). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-02346-1_1
- EITW (EITW, Hrsg.). (2020). *Corona-Studie und Meeting- & EventBarometer 2019/2020*, EITW. Verfügbar unter: <https://www.evvc.org/article/corona-studie-und-meeting-eventbarometer-20192020-erholung-des-veranstaltungsmarktes>
- ENGAGE | The Professional Metaverse & Spatial Computing Platform for Enterprise & Education. (2023, 3. Oktober). *Homepage - ENGAGE | The Professional Metaverse & Spatial Computing Platform for Enterprise & Education*. Verfügbar unter: <https://engagevr.io/>
- Event Partner. (2023, 8. Oktober). *Live Kommunikation / EVENT PARTNER*. Verfügbar unter: <https://www.event-partner.de/thema/live-kommunikation/>
- Friehold, S. & Winnen, L. (2023). Digitale und hybride Events als Chance für die Erwachsenenbildung: Eine qualitative Studie. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal‘* (Research, S. 139–161). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_10
- Greenwell, T. C., Danzey-Bussell, L. A. & Shonk, D. J. (2020). *Managing sport events* (Second edition). Champaign, IL: Human Kinetics. https://doi.org/10.5040/9781718206731?locatt=label:secondary_humanKineticsLibrary
- Grunszky, A. (2011). Erfolgsformel für Kick-off-Events : Mitarbeiter verstehen, motivieren und für sich gewinnen. In S. Luppold (Hrsg.), *Event-Marketing. Trends und Entwicklungen* (Messe-, Kongress- und Eventmanagement, 1st ed.). Berlin: Duncker & Humblot.
- Haag, P. (2018). Live bleibt Live - Live-Kommunikation in Zeiten der Digitalisierung. In S. Luppold (Hrsg.), *Digitale Transformation in der MICE-Branche. Messe-, Kongress- und Eventmanagement im Wandel*. Wimsheim: WFA Medien Verlag.
- Hagen, D. (2023). Disruption in Event Studies, Eventmanagement, Event Education. In G. Gehrke & I. Thilo (Hrsg.), *Hochschullehre in der Pandemie. Erfahrungen aus Event-Studiengängen* (Research, S. 39–51). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-39749-4_3
- Hochheim, H. (AUMA, Hrsg.). (2020). *bvik untersucht Digitalisierung im B2B-Marketing*, AUMA. Verfügbar unter: <https://www.auma.de/de/medien/newsletter/bvik-studie-digitalisierung-b2b-marketing>
- Hosang, M., Ruetz, D. & Zanger, C. (2020). *Disruption in der Event- und Messebranche. Den digitalen Aufbruch mitgestalten* (Springer eBook Collection). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29826-5>
- Hoyle, L. H. (2002). *Event marketing. How to successfully promote events, festivals, conventions, and expositions* (The Wiley event management series). New York: Wiley.
- Imöhl, S. (2022, 6. Januar). Wann war der zweite Corona-Lockdown in Deutschland? *Wirtschaftswoche*. Verfügbar unter: <https://www.wiwo.de/politik/deutschland/corona-lockdown-so-ist-der-zweite-lockdown-in-deutschland-verlaufen/27076474.html>
- Jäger, D. (2018). *Grundwissen Eventmanagement* (utbstudie-e-book, Bd. 4321, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Online-Ausgabe). München, Stuttgart: UVK Verlag; UTB GmbH. Verfügbar unter: <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838550756>
- Kirchgeorg, M. (2018, 15. Februar). *Definition Live Communication*, Gabler Wirtschaftslexikon. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/live-communication-38996/version-262416>
- Kirchgeorg, M., Bruhn, M. & Hartmann, D. (2011). Live Communication im Wandel der Kommunikationsportfolios – Substitution oder Integration? *Marketing Review St. Gallen*, 28(2), 7–13.

- <https://doi.org/10.1007/s11621-011-0016-2>
- Kirchgeorg, M., Springer, C. & Brüche, C. (2009). *Live Communication Management*. Wiesbaden: Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8505-7>
- Kirst, C. & Peter, U. (2020). Das Live-Erlebnis im digitalen Zeitalter. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Messen im digitalen Zeitalter. Aktueller Stand und Perspektiven* (Springer eBook Collection, S. 3–14). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31775-1_1
- Kleinkes, U. & Hildebrand, M. (2023). Wie funktionieren Messen und Veranstaltungen in fünf Jahren? In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal'* (Research, S. 39–52). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_4
- Knoll, T. (2015). Digital Reality meets Live Event: Hybride Veranstaltungsformate – eine technik-soziologische Näherung. In T. Knoll (Hrsg.), *Neue Konzepte für einprägsame Events. Partizipation statt Langeweile - vom Teilnehmer zum Akteur* (S. 125–146). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10155-8_8
- Lasslop, I., Burmann, C. & Nitschke, A. (2007). Erfolgsbeurteilung von Events. In *Eventmarketing* (S. 124–141). Vahlen. https://doi.org/10.15358/9783800643721_124
- Lohmann, K., Pyka, S. & Zanger, C. (2017). Der Einfluss einer erlebnisorientiert gestalteten Umwelt auf die Empfänglichkeit für Emotionale Ansteckung – Eine experimentelle Untersuchung am Messestand. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Erlebnis* (S. 65–93). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19236-5_3
- Luppold, S. (2018). *Digitale Transformation in der MICE-Branche. Messe-, Kongress- und Eventmanagement im Wandel*. Ahrensburg: WFA Medien Verlag. Verfügbar unter: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=7146321>
- Luppold, S. (2021). Neo-hybride Events – real und virtuell im Post-Corona-Mix. In S. Luppold, W. Himmel & H.-J. Frank (Hrsg.), *Berührende Online-Veranstaltungen. So gelingen digitale Events mit emotionaler Wirkung* (S. 13–25). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-33918-0_2
- Luppold, S. & Urban, F. (2022). Gedanken zur Post-Corona-Hybridität. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Wege aus der Krise* (Markenkommunikation und Beziehungsmarketing, S. 237–255). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35165-6_13
- Meffert, H., Burmann, C. & Kirchgeorg, M. (2012). *Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung ; Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele* (Meffert-Marketing-Edition, Lehrbuch, 11., überarb. und erw. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Nufer, G. (2002). *Wirkungen Von Event-Marketing. Theoretische Fundierung und Empirische Analyse*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag. Verfügbar unter: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6283640>
- Nufer, G. (2006). *Event-Marketing. Theoretische Fundierung und empirische Analyse unter besonderer Berücksichtigung von Imagewirkungen* (Wirtschaftswissenschaft, 2., überarb. und erw. Aufl.). Teilw. zugl.: Tübingen, Univ., Diss., 2001. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- R.I.F.E.L. (R.I.F.E.L., Hrsg.). (2021). *Studie "Zukunft der Live Kommunikation"*, R.I.F.E.L. Verfügbar unter: https://www.rifel-institut.de/wp-content/uploads/2023/01/Zukunft_der_Live_Kommunikation.pdf
- R.I.F.E.L. (R.I.F.E.L., Hrsg.). (2023). *Research Institute for Exhibition and Live-Communication e.V.*, R.I.F.E.L. Verfügbar unter: <https://www.rifel-institut.de/>
- Rietbrock, T. (2017). Digitalisierung in der Live-Kommunikation. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Erlebnis* (S. 241–249). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19236-5_10
- Ronft, S. (2021). Multisensuale Live-Kommunikation. In S. Ronft (Hrsg.), *Eventpsychologie. Veranstaltungen wirksam optimieren: Grundlagen, Konzepte, Praxisbeispiele* (Springer eBook Collection, S. 147–168). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-28888-4_8
- Rück, H. (2018, 19. Februar). *Definition Event*, Gabler Wirtschaftslexikon. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/event-34760/version-258256>
- Ruckau, S., Heß, J. & Rösch-Lehmann, A. (2023). Neue Möglichkeiten zur Bewältigung von Verlusterfahrungen durch app-basierte Co-Creation Prozesse. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal'* (Research, S. 213–231). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_14
- Schäfer, S. (2012). *Event-Marketing. Kommunikationsstrategie, Konzeption und Umsetzung, Dramaturgie und Inszenierung* (/Marketingkompetenz], 4., aktualisierte Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Schlesinger, T. (2010). Zum Phänomen kollektiver Emotionen im Kontext sportbezogener Marketing-Events. In C. Zanger & F. Behrendt (eds.), *Stand und Perspektiven der Eventforschung* (Gabler Research Markenkommunikation und Beziehungsmarketing, 1. Aufl., S. 133–150). Wiesbaden: Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8922-2_10
- Schultze, M. & Hachenthal, J. (2023). BOCOM – Das Testlabor. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ,The New Normal'* (Research, S. 27–38). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_3

- Schulze, G. (2000a). *Die Erlebnisgesellschaft. Kultursoziologie der Gegenwart* (8. Aufl., Studienausg.). Frankfurt/Main: Campus-Verl.
- Schulze, G. (2000b). *Kulissen des Glücks. Streifzüge durch die Eventkultur* (2. Aufl.). Frankfurt/Main: Campus-Verl.
- Schulze, G. (2001). Inszenierte Individualität – Ein modernes Theater. In R. van Dülmen (Hrsg.), *Entdeckung des Ich* (S. 557–580). Köln: Böhlau Verlag. <https://doi.org/10.7788/boehlau.9783412306731.557>
- Schulze, G. (2005). *Die Erlebnisgesellschaft. Kultursoziologie der Gegenwart* (Campus Bibliothek, 2. Aufl.). Frankfurt/Main: Campus.
- Van Laak, J. & Vatanparast, M. F. (2021). *Die Corona-Pandemie als ordnungswirtschaftliche Herausforderung und Beschleuniger von Change-Prozessen im Mittelstand* (KCE Schriftenreihe, Band 4). Essen: MA Akademie Verlags- und Druckgesellschaft mbH. <https://doi.org/231522>
- Weinberg, P. & Nickel, O. (2007). Grundlagen für die Erlebniswirkungen von Marketingevents. In *Eventmarketing*. München: Vahlen, 2007.
- Willems, H. (2000). Events: Kultur — Identität — Marketing. In W. Gebhardt, R. Hitzler & M. Pfadenhauer (Hrsg.), *Events. Soziologie des Außergewöhnlichen* (Erlebniswelten, Band 2, S. 51–73). Opladen: Leske + Budrich. https://doi.org/10.1007/978-3-322-95155-7_4
- Wolf, A., Jackson, U. & Detlefsen, K. (2012). Eventmarketing unter sozialpsychologischer Betrachtung – Gruppenerlebnisse in der Live-Kommunikation. In C. Zanger (Hrsg.), *Erfolg mit nachhaltigen Eventkonzepten* (S. 127–143). Wiesbaden: Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6885-2_8
- XING Events, Buller, M. (Mitarbeiter) (XING Events, Hrsg.). (2016). *Die digitale Transformation in der Eventbranche*, XING Events. Verfügbar unter: <https://degefest.de/wp-content/uploads/2016/11/Studie-XING-Events-2016.pdf>
- YouTube. (2023, 8. Oktober). *Abba-Comeback 40 Jahre nach Trennung dank digitaler Avatare*. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=lQYLe_26TE
- Zanger, C. (2001). *Vahlens Großes Marketinglexikon. Zanger, C. (2001). Eventmarketing/Veranstaltungsmarketing. In H. Diller (Hrsg.), Vahlens Großes Marketinglexikon (2. Aufl., S. 439–442). München: Vahlen.*
- Zanger, C. (2013). Events im Zeitalter von Social Media – Ein Überblick. In C. Zanger (Hrsg.), *Events im Zeitalter von Social Media. Stand und Perspektiven der Eventforschung* (Springer-Gabler Research, S. 1–18). Wiesbaden: Springer-Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-00553-5_1
- Zanger, C. (2014). Social Media und Events – ein Systematisierungsansatz. In C. Zanger (Hrsg.), *Ein Überblick zu Events im Zeitalter von Social Media* (essentials, S. 7–14). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05771-8_3
- Zanger, C. (2019). Eventforschung – Rückblicke, Einblicke, Ausblicke. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung* (Markenkommunikation und Beziehungsmarketing, S. 1–23). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27652-2_1
- Zanger, C. (2021). Events als Forschungsgegenstand. In S. Ronft (Hrsg.), *Eventpsychologie. Veranstaltungen wirksam optimieren: Grundlagen, Konzepte, Praxisbeispiele* (Springer eBook Collection, S. 3–20). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-28888-4_1
- Zanger, C. (2022). Herausforderungen an die Event- und Messeforschung im Kontext der Corona-Krise. In C. Zanger (Hrsg.), *Events und Wege aus der Krise* (Markenkommunikation und Beziehungsmarketing, S. 23–43). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35165-6_2
- Zanger, C. (2023). „ZÄHL DAZU“ – Endlich eine Veranstaltungslandkarte für Deutschland. In C. Zanger (Hrsg.), *Eventforschung. Events und ‚The New Normal‘* (Research, S. 3–14). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38366-4_1
- Zanger, C. & Drengner, J. (1999). Erfolgskontrolle im Eventmarketing. *Planung & Analyse*, 6, 32–37.
- Zanger, C. & Drengner, J. (2009). Eventmarketing. In M. Bruhn (ed.), *Handbuch Kommunikation. Grundlagen, innovative Ansätze, praktische Umsetzungen* (1. Aufl., S. 195–213). Wiesbaden: Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8078-6_10
- Zanger, C. & Drengner, J. (2016). Einsatz des Event Marketing für die Marketingkommunikation. In M. Bruhn, F.-R. Esch & T. Langner (Hrsg.), *Handbuch Instrumente der Kommunikation. Grundlagen – innovative Ansätze – praktische Umsetzungen* (Springer Reference Wirtschaft, Band 2, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 113–139). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04655-2_5

Data-Driven Anthropology

Exploring the Significance of Data and Digital Data Management Technologies

Marie Luise Heuschkel, Fabian Schmiedel, Dirk Labudde

Kontakt: Marie Luise Heuschkel, Hochschule Mittweida, marie.heuschkel@hs-mittweida.de

Abstract

This work emphasises the synergy between anthropological research on human skeletal remains and suitable documentation strategies. Highlighting the significance of data recording and the use of digital databases in various aspects of anthropological work on bones, including scientific standards, skeletal collections, analysis of research results, ethical considerations, and curation, it provides a comprehensive examination of these topics to demonstrate the value of investing time and resources in this field, countering the existing lack of funding that has led to significant deficiencies. Additionally, the paper outlines the requirements and challenges associated with standard data protocolling and suggests that digital data management frameworks and technologies such as ontologies and semantic web technologies for anthropological information should be a central focus in developing solutions.

Keywords: Anthropology, human skeletal remains, digital data management technologies.

1 Anthropology

1.1 The Field's Potentials...

Anthropology is a complex field with a unique focus on holism. It aims at unveiling all aspects of the human condition, human behaviour, and interaction within a society and across different cultures from the past to present day (Ekezie, 2017), thus drawing from a multitude of disciplines from both the natural and social sciences (Hendry & Underdown, 2012).

That makes it hard to define or to distinguish from biology, sociology, or psychology for example, and therefore to clearly establish and locate it in the scientific landscape of some countries. Moreover, due to the high demands set by anthropology as a science in meeting the standards of scientific inquiry and following the scientific method, anthropological research can become a rather challenging task.

This is often the case where it concerns the study of bones, which constitutes a major part of physical – or biological – anthropology. Research on human skeletal remains allows for examination of the underlying causes and effects between humans and their environment. In this way it contributes important insights relating to issues of health and nutrition, population dynamics, social structure, and cultural systems (Orschiedt et al., 2011, p. 169). The knowledge thus obtained is important for the reconstruction of the past but also significant for contemporary issues, for instance when it comes to medical or medico-legal matters.

However, there are oftentimes several major problems preventing real, hard evidence from being gained.

1.2 ... And its Challenges: Major issues for scientific research on skeletons

One such difficulty is the relative scarcity of information that can be won from the skeleton. The reason for this scarcity is that bone can only react in a limited number of ways (Lockyer et al., 2011, p. 238). Consequently, the effects of the many possible causes may look very similar or even the same. In addition, there are various possible influences and forces that directly or indirectly act upon bone during one's lifetime, increasing to a myriad after death when the bone loses its protection by buffering body tissues. Since these influencing factors do not act independently and cannot be examined in a controlled experimental setting, identifying the exact nature of these interactions is an issue. Furthermore, as the human skeleton is subject to several kinds of variation, anthropological research results are to a great part population-specific. Add to the fact that every trace that can be found on the skeleton is a leftover of some event of the past which oftentimes cannot be explained by means of empirical investigation. Instead, possible scenarios need to be reconstructed and tested for their credibility (Mayr, 2002). Hence, with the precise ways of how bone responds to the environment not yet thoroughly understood (Rabey 2014, p. 42) as well as the possibilities for hypotheses testing being at least limited – sometimes even impossible – anthropologists find themselves delicately navigating between insights and plausible versions of what has happened. Nevertheless, there is “a perfectly understandable drive to make the most of what little evidence survives in the skeleton.” Waldron (1994, p. 98). To be able to live up to this aim, anthropology has a strong methodological orientation. Yet, this alone is not enough. There is also “the need to include as much information as possible when interpreting” (Rabey, 2014, p. 284) features and findings.

Only a sufficient amount of information can (1) compensate for a lack of observation possibilities, (2) provide quantities of data large enough for analysis and the testing of hypotheses, and (3) make efficient use of new technologies and their potential for more detailed and exact diagnoses. Hence, with enough reliable data at hand, the number of possible explanations can be reduced so that, eventually, probabilities may turn into certainties – something which could possibly also attract more public attention, interest, and ultimately funding.

2 Data in Anthropology

Deductive reasoning enables scientists concerned with events of the past to “infer, from an observed effect, the preexisting cause or causes sufficient to produce that effect” (Belkin & Neelon, 1992, p. 863). In the process, it is important to take all kinds of details into account, and to observe, record, collect, and analyse even such features that may seem trivial or inconspicuous (*ibid.*, p. 863 & 865). In this way, the work of every scientist concerned with the past – from the historian to the geologist to the archaeologist and anthropologist – is similar to that of a detective or diagnostician: “All observations pertinent to the case at hand must be discovered and assembled and then all must be linked, using known mechanisms and the laws of science, in a plausible sequence that extends into the unseen, but not unsurmountable, past” (*ibid.*, p. 865). The emphasis set here on the imperative of adequate data collection and management in the form of databases for anthropology originates from several issues that are at the heart of anthropological practise.

2.1 Diversity of Information required in Anthropology as an Interdisciplinary Science

Being the synthesis of a number of natural and social sciences that address human oriented questions gives anthropology its strong interdisciplinary character. At the same time, anthropological perspectives are gaining an increasingly important role in other disciplines (Grupe et al., 2015, p. 1). Therefore, it has the potential to become the intersection and synergy of various sciences and humanities. But each field requires different kinds of data. Thus, to fully exploit this potential, it is fundamental to provide a wide array of different types of source material recorded with as much precision and detail as possible. In this way a great diversity of information “is merged...” (Sheridan, 2017, p. 112) and “a powerful tool for understanding the past becomes available, freed from the limitations of one perspective viewed in isolation” (*ibid.*). Consequently, each field would provide “... evidence for a larger ... interpretation, both drawing from and contributing to the theories and interpretations of others” (*ibid.*). The practical solution would consist in accumulating as well as organising the whole range of information that relates to skeletal material in any way into a digital database. Such a database would guarantee transparency and access to research results (Grupe et al., 2015, p. 228). At the same time, it would form the foundation for crosscutting projects.

2.2 The Value of Data for Skeletal Collections and Research Results

Research focusing on core anthropological problems inevitably depends on skeletal collections. The value of a collection comprising skeletal remains in turn is defined by the quality of the scientific research conducted. Beyond this, the quality of documentation and the possibilities of its information retrieval determine how much insight can be gained. The more available verified information on the skeletal remains is, the more results can be validated. Likewise, well-documented original research facilitates the integration of its results into many analyses (Palkovich,

2001, p. 143). Therefore, subsequent research would greatly benefit from a database that unifies the data of various research topics, accumulated by either separate findings or large-scale projects (Engel et al., 2015, p. 3), thus forming the basis for more detailed, in-depth inquiry of the many interrelations affecting bone (Palkovich, 2001). The distinction between cause and effect may become blurred in anthropology for several reasons. First, the slightest influence may lead to changes in the condition of skeletal material. Second, the number of possible influences is seemingly endless, ranging from premortal and postmortal to taphonomic environmental factors to human actions and events beginning with the moment of discovery. Third, the traces found on the material are often ambiguous. One must systematically record all the data that can be obtained if one wishes to truthfully reconstruct what happened to the bone at all times and concerning all relevant aspects (Panagiaris, 2001, p. 96).

2.3 Extensive Data Recording as a Provision for the Future

The focus of research is shifting (Palkovich, 2001, p. 145) and technological possibilities are continually advancing, paving the way to more exact diagnoses so that new lines of inquiry arise over time. Anthropological study on bones increasingly seeks to contribute to contemporary issues (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 1). Further, the application of new technological tools may demand specific source material. Naturally, an important objective is to make use of past research outcomes and reanalyse them in a new context. For this purpose there needs to be a wide array of information available (Palkovich, 2001, p. 143). Therefore, the collection of data that is only relevant to the research question may have adverse consequences. With that in mind, it proves to be challenging - if not impossible - to say at the time of the recording what information is required and what can be left out.

3 Documentation and Digitalisation in Anthropology

3.1 High-Quality Documentation for Ensuring Adherence to Scientific Standards

Science aims at discovering the true nature of things, phenomena, and processes. Validation is a crucial method for substantiating the accuracy and scientific nature of research findings. To achieve validation, it is essential to ensure the objectivity of the research and its results. This requirement encompasses various aspects that must be adhered to at every stage of the research process. The outcomes attained by a scientific study or investigation must be reproducible by uninvolved researchers. At the same time, they must not be dependent on either the original setting or experimental setup. That can only be achieved based on a documentation that allows for both transparency and clarity. While transparency provides the data itself, clarity ensures that the whole project and its content is fully comprehensible to non-participant scientists. This greatly facilitates the comparability between different research works. A thorough documentation further

leads to traceability, thereby preventing important details from being overlooked as well as eventually lowering the risk of analyses becoming biased (Palkovich, 2001, p. 148). Taken all the above together, an even more profound effect could be reached: On the one hand, it may become possible to reduce the heavy reliance on the researcher's experience. On the other hand, the quality of the data recording may be improved. A clear and comprehensible documentation would inevitably involve instructions on what to record as well how to record it. Also, with such standardization, less-experienced individuals, such as trained students, could assist in the recording of data. As a result, it would be possible to record more details and to produce data that is both usable and credible.

3.2 Documentation and Digitalisation as a Foundation for New Dimensions ...

... for the Curation of Human Skeletal Remains

Bone is the linchpin of every anthropological inquiry regarding human skeletal remains. Without suitable skeletal material, all anthropological investigation becomes superfluous. For, if there is no bone, there is nothing to examine. Similar to a time capsule, a bone stores all information of the processes, occurrences, or forces that acted upon it in the past. Consequently, the informational value hinges upon the condition of the skeletal material available. The deterioration or destruction of the material inevitably leads to irretrievable loss of information, rendering any future research or review eventually impossible. Against this background, it is easy to tell how the quality of documentation can make or break the value of a skeletal collection. Ethical norms dictate to retain the remains only if the scientific interest and – as a consequence thereof – the scientific output outweigh moral and legal issues associated with the storage of human remains. There needs to be good reason not to lay the dead to rest without violating their dignity and right to rest in peace (Caffell et al., 2001, p. 196; Grupe et al., p. 19). Any action performed in relation with human remains needs to be justified, and it is through documentation that this can be attained. The same holds true for the preservation and conservation of the remains. Hence, curation must account for the collection, recording, administration, and retrieval of the whole scope of data and information regarding the work with and treatment of skeletal material (Grupe et al., 2015, p. 225). Indeed, that would imply a tremendous effort. However, the ensuing benefits would be similarly manifold and profound. First, a full inventory incorporating information of the available skeletal material itself as well as detailed background information would be established. By means of the latter, the bones could be connected to their various contexts (from excavation to storage, conservation, and curation effects, to condition assessments and examination, to name but a few). This vast pool of features and specifics comprising various formats such as field notes, protocols, maps, drawings, photographs, and samples of various kinds then can qualify to access and read the entirety of information preserved in bone. Still, these prospects can only be realized to their full extent once digitalisation comes into play. A digitised database has the critical capacity to join, store, and manage an immense if

not potentially infinite amount of information from very different analogue formats. It also enables the researcher to retrieve and review all the data from one terminal device that may be both independent of time and location. As a result, it would be possible for researchers "to surround themselves with every shred of information about a collection or an object" (Palkovich, 2001, p. 148). Because of the enormous technological advances and advantages available through digitalisation, enhancing the forms, extent of detail, and accessibility of a documentation becomes much more feasible, thus playing an increasingly important role (*ibid.*, p. 148). Digitalisation has the potential to make knowledge and material culture that is of public interest more available. Accordingly, easy and thorough accessibility is progressively becoming part of the demands made on curation facilities and research institutes by researchers as well as the general public (Grupe et al., 2015, p. 228). When documentation takes into account as many areas of interest as possible, it may serve as an indispensable decision tool where management and curation issues are concerned (Ahrndt et al., 2013; Janaway et al., 2001). An informative and comprehensible overview assists in selecting the respective appropriate care procedures or examination processes. For the latter, sampling is a typical example, representing an invasive procedure that requires sophisticated, well-informed concepts regarding sequence and extent of the samples if significant loss of information associated with the destruction of material is to be avoided (Grupe et al., 2015, p. 224). Constant monitoring with concomitant transparency and traceability is required in order to maintain the condition of elements (Caffell et al., 2001, p. 190, 194). Ensuring that skeletal material can stand the test of time means that the preservation of the remains must take top priority (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 2). The effects of use as well as of storage and handling practises lead to the deterioration of the material in the form of physical damage, material loss, mixed or falsely allocated elements (Caffell et al., 2001, p. 191). Hence, a lack of record keeping as well as of monitoring ultimately results in the loss of knowledge and depreciates a collection (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 2). By contrast, documentation that achieves to capture the complete process chain contributes to forensic anthropological evidence being approved for usage in court (Christensen & Crowder, 2009, p. 1212). Last but not least, an all-encompassing management of information is imperative so as to be able to adequately respond to ethical questions regarding provenance as well as deal with repatriation claims (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 2).

... as well as of Data Analysis

Yet, the effects of a digitised database are even more significant when it comes to the analysis of its content. Brought into a digitised format, data becomes suitable for electronic processing. This – together with the aforementioned volume of data that could be accumulated – (Körber, 2016, p. 24) would make the application of in-depth analytical procedures such as data mining possible. In this manner, the way is opened up to new dimensions regarding the production of anthropological evidence and the evaluation of its meaningfulness (*ibid.*, p. 20). Although Locard's exchange principle known from forensic

science pertains equally for anthropology in the sense that every process leaves a trace on bone material, the real problem is that many traces either cannot be detected nor definitely allocated to their origin (Thompson & Scurich, 2018). In fact, as stated before, anthropologists frequently are faced with two kinds of evidence: One being ambiguous (the sort of evidence that could be the consequence of event A but also action B and sometimes even action C), and the other being no evidence at all, when the trace cannot be detected by examination. Consequently, inferences that can be drawn from these kinds of scientific findings tend to be all-or-nothing in character (*ibid.*). That is to say, they either lend support to definitive conclusions or fall short of providing sufficient evidence. What is missing is the in-between of these two extremes, namely the ability to capture and evaluate the inductive value of evidence that is probative without being absolute. It is possible to draw conclusions that are scientifically sound, however, through the combination of comprehensive data collection, statistics, and inference. The three aspects taken together can greatly enhance the ways to exploit all available cues and help access as well as decipher the knowledge stored in bone. The more information at hand, the more certain facts could be determined by logical deduction. In the same way, more hypotheses could be established that are worth consideration. Even more far reaching are the implications regarding inductive conclusions. Those are not necessarily true by nature but rather present a probability or plausible explanation, only one among other possible causes. Nonetheless, assessing how likely the concluded option is under the given circumstances confers substantial probative value to inductive inferences. Statistical approaches such as Bayesian statistics can, by drawing on precise and informative data regarding various circumstances, quantify and thereby objectively evaluate this degree of belief to which the evidence supports a particular hypothesis (Körber, 2016, p. 20). It is then possible to test hypotheses by comparing their likelihood ratios. In this regard, the judgement of plausibility extends beyond mere subjective gut feeling. All of this could greatly extend the researchers' leeway in the ways they can make use of their findings and explore new areas of research that were previously regarded as impossible.

4 Standards for Data Recording in Anthropology

A severe shortcoming of anthropological research is the lack of comparability between research projects due to the fact that researchers are accustomed to developing their own ways of collecting data, and studies are designed for very specific topics (Grupe et al., 2015, p. 228; Harbeck, 2020, Preface). Consequently, research results tend to be insular, more often than not confined to the context in which they were created (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 3). The need for efficient and practical data recording procedures has long been acknowledged (Giesen et al., 2013, p. 61). Important work regarding the topic has been done at least since the mid 1990's. At that time, American anthropologists were faced with potential repatriation claims of human remains emerging in the wake of preceding laws,

which mandated that the fate of a collection encompassing human remains was to be determined by their descendants (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 2). It was against this backdrop that Buikstra and Ubelaker (1994) published a compilation of guidelines developed by leading experts in anthropology that had the purpose of serving as a guideline for uniform minimal data collection. Since then, further standardized data recording protocols and corresponding software have been proposed (Brickley & McKinley, 2004; Connell & Rauxloh, 2012; Dudar & Jones, 2011; Harbeck, 2020; Jantz & Ousley, 2005; Langley et al., 2016; Mitchell & Brickley, 2017; Ousley & Jantz, 1998, 2012; Powers, 2012; Steckel et al., 2006 (Revised 2011); Trautmann, 2020; White, 2006; Wilczak & Dudar, 2012). The word "standard" might be misleading, though. When a standard is established, the motivation behind it is to create a common ground on which the work is done. A standard is the only way to assure reliability and comparability independent of context or subjective influences. It further assists in getting the most out of an activity since every standard requires a well-thought-out concept pooling suitable methods and procedures as well as assembling them with focus on quality, practicability, and scope. Thus, standardisation may be considered as a premise for state of the art. Therefore, a standard should also be universally applicable. Yet, in anthropology, the existing standards are tailored to the research goals, core areas of interest, and the methodology of the institutions that designed them, in addition to the purpose, use, and scope of their collections. These factors vary by institution, sometimes to a great extent. Especially in respect of the choice of methods, the level of consensus within anthropological circles tends to be rather low. As a result, different practitioners use different methods according to varying assessment criteria so that the standards either remain confined to the internal level or may only partially be adopted by external workers (Engel et al., 2015, p. 3; Harbeck, 2020, Preface). This is demonstrated by the great number of existing standard proposals that were all developed as an attempt to overcome the incompatibilities of the previous ones (Engel et al., 2015, p. 2). Although the localised protocols obviously confirm that a standardized solution really is much in demand (Giesen et al., 2013, p. 55), the creation of a centralised database with a cross-institutional if not national or even international outreach that is based on a universal standard is a challenging endeavour due to various obstacles, the most prominent of all being lack of appropriate funding. Associated with this is the lack of adequate resources, qualified staff, and time. Moreover, these problems are mirrored in the quality of the micro-level standard guidelines, evident in their range, level of detail and the frequency of updates. Leaving the technical requirements aside, standard terminology "standardly applied" (Buikstra & Ubelaker, 1994, p. 108) forms the core prerequisite for a database that can be employed widely. At the same time, it represents the main reason for incompatibility between existing standards. A terminology of that kind needs to be unambiguous and precise in such a way that anyone with adequate training but otherwise unfamiliar with the remains recorded would be able to get a clear picture regarding such relevant features as location, distribution and so forth (*ibid.*, p. 108).

Furthermore, in order to form consistent data sets, the terminology ought to be consistent (Harbeck, 2020, Preface). Unfortunately, that easily leads to the terminology becoming rigid. However, it must be equally flexible and expandable so that it can be made suitable for specific situations (Palkovich, 2001, p. 146). Identifying the set of criteria required is a matter of common sense and is quickly done. The real problem and main challenge for the categorisation of data in anthropological research on human remains is to fully realise each criterion in light of the immense diversity of possible aspects relevant for analysis and interpretation. Moreover, it can be very difficult to record a feature's expression in an objective way that is comprehensible for outsiders using only categories. The constraints of categorization – most importantly the clear boundaries between the individual categories – often prevent a realistic depiction of the aspect recorded. This is the reason descriptive narratives are still an indispensable element for the documentation of human remains (ibid., p. 145). They can much better capture the details that are more nuanced and lack clear-cut distinctions between distinct characteristics. Meanwhile, data categorisation still leaves a lot to be desired, as numerous attempts have shown (ibid., p. 145). Given the advancements in natural language processing (NLP) and machine learning techniques, AI has made free text descriptions increasingly viable and valuable (Boer et al., 2023; Westhofen et al., 2022). However, to fully leverage the potential of these technologies, it remains crucial to develop and employ effective "strategies for codifying, recording, and mining the data" (Palkovich, 2001, p. 148).

5 Ontologies, Databases, and Semantic Web Development in Anthropology

A working digital data management framework or technology such as an ontology is the pivot of any such digital strategy. As the basic component to any database, the ontology depicts an outtake of the real world in the form of concepts and categories so that information can be stored digitally in an efficient way (Gruber, 1995). If designed in a modular manner, it is also easily possible to expand the existing concepts by adding new components to suit the needs of processes which require data types not yet included in the ontology. Defining such an ontology could be done using the three-ontology method which only requires adding the domain-specific knowledge to already existing ontology structures (Hoehndorf et al., 2009; Loebe et al., 2022). In this way, an ontology could improve communication between scientists by declaring and unifying fixed terms and definitions for anthropological knowledge, since terms can vary greatly among different institutions (Engel & Schlager, 2019). Once the core concepts are declared, these can form the basis of an anthropological database system which in turn allows an easier integration of anthropological data for research projects or in the development of software aimed to assist anthropological research such as statistical analysis tools, 3D viewers (Heuschkel et al., in proc.) and even AI models that use anthropological datasets for training. The prerequisite for such usage in software development is a database with an implemented API to allow access to the stored datasets

through code. The database system could also enable easy access to anthropological data provided by institutions around the globe while ensuring data ownership through flexible access rights configuration and copyright adherence. Having such a system in place also allows for the implementation of advanced processes like automatically filtering and exploring data through software agents or using the datasets with AI models assisting research and education in anthropology – e.g., generating guides for osteometric measurements through an application similar to ChatGPT (OpenAI, 2023) or helping in data analysis, pattern recognition, or decision-making. A tangible example is given by a recent study (Kun et al., 2023) employing AI to extract bone length measurements and explore correlations between genomic regions and proportions, enabling the examination of bipedalism's genetic basis. The training of such AI models could also be realised with free text descriptions as they are common in anthropology, but the results may be inaccurate, depending on the number and type of datasets used. An ontology as a basis would allow defining a fixed structure for the knowledge accessed by the AI model, reducing the amount of data needed for training. To sum it up, having access to a database system for anthropological data could improve the quality of research by providing an increased amount of data to address the problem of narrowing down the probable explanations for traces, including datasets that were yet unfamiliar, enabling the development of further research software and provide a simple solution to archive and publish original datasets complementing research papers.

Bibliography

- Ahrndt, W., Deimel, K., Geissdorf, M., Lenk, C., Roessiger, S., Rosendahl, W., Schlusckke, A., Schindlbeck, M., Schnalke, T., Thielecke, C. and others (2013), Recommendations for the Care of Human Remains in Museum and Collections, Deutscher Museumsbund e.V. <https://www.museumsbund.de/wp-content/uploads/2017/04/2013-recommendations-for-the-care-of-human-remains.pdf>
- Belkin, B.M. and Neelon, F.A. (1992), "The art of observation. William Osler and the method of Zadig", *Annals of internal medicine*, Vol. 116 No. 10, pp. 863–866. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-116-10-863>
- Boer, M. H. T. de, Bakker, R. M., & Burghoorn, M. (2023). Creating Dynamically Evolving Ontologies: A Use Case from the Labour Market Domain. In AAAI Spring Symposium: Combining Machine Learning with Knowledge Engineering.
- Boylston, A., Brickley, M., Brothwell, D., Connell, B., Mays, S., McKinley, J., O'Connell, L., Richards, M., Roberts, C., Zakrzewski, S., Brickley, M. (Ed.) and McKinley, J. (Ed.) (2004), Guidelines to the standards for recording human remains, IFA paper, no. 7, BABAO, Dept. of Archaeology, University of Southampton; Institute of Field Archaeologists, Southampton, Reading. https://www.archaeologists.net/sites/default/files/ifa_paper_7.pdf

- Aftandilian, D., Buikstra, J. E., Finnegan, M., Haas, J., Kice, D. A., Nichol, C. R., Owsley, D. W., Rose, J. C., Schoeninger, M. J., Scott, G. R., Turner II, C. G., Ubelaker, D. H., Walker, P. L., Weidl, E., Buikstra, J. (Ed.) and Ubelaker, D.H. (Ed.) (1994), Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas Archeological Survey research series, Vol. 44, Arkansas Archeological Survey, Fayetteville, Ark.
- Caffell, A., Roberts, C.A., Janaway, R. and Wilson, A. (2001), "Pressures on Osteological Collections - The Importance of Damage Limitation", in Williams, E. (Ed.), Human remains: Conservation, retrieval and analysis ; proceedings of a conference held in Williamsburg, VA, Nov 7-11th 1999, BAR international series, Archaeopress, Oxford.
- Christensen, A.M., and Crowder, C.M. (2009), "Evidentiary standards for forensic anthropology", Journal of forensic sciences, Vol. 54 No. 6, pp. 1211-1216. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01176.x>
- Connell, B. and Rauxloh, P. (2003), A Rapid Method for Recording Human Skeletal Data, Museum of London, London. <https://www.museumoflondon.org.uk/application/files/6514/7308/7527/RapidMethodRecording-Manual.pdf>
- Dudar, J.C. and Jones, E. (2011), "Introduction to the Osteoware Data Entry Software Program". Repatriation Osteology Laboratory, Smithsonian Institution. http://math.mercyhurst.edu/~sousley/Software/Osteoware/Osteoware_Introduction_Guide_v8.pdf.
- Ekezie, J. (2017), "Bone, the Frame of Human Classification. The Core of Anthropology", Anthropology - Open Journal, Vol. 2 No. 1, e1-e4. <https://dx.doi.org/10.17140/ANTPOJ-2-e002>
- Engel, F., & Schlager, S. (2019). Rdfbones - making research explicit: An extensible digital standard for research data. Anthropologischer Anzeiger, 76(3), 245-257. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2019/0882>
- Engel, F., Schlager, S. and Wittwer-Backofen, U. (2015), An Infrastructure for Digital Standardisation in Physical Anthropology, presented at the 11th conference of the Anthropological Society (Gesellschaft für Anthropologie), München.
- Giesen, M.J., McCarrison, K. and Park, V. (2013), "Dead and Forgotten? Some observations on Human Remains Documentation in the UK", in Giesen, M.J. (Ed.), Curating human remains: Caring for the dead in the United Kingdom, Heritage matters, pp. 53-64.
- Gruber, T. R. (1995). Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing? International Journal of Human-Computer Studies, 43(5-6), 907-928.
- Grupe, G., Harbeck, M. and McGlynn, G. (2015), Prähistorische Anthropologie, Springer Spektrum, Berlin u.a. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-55275-5>
- Harbeck, M. (2020), Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation: in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. Teil I: Körpergräber, Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. <http://sam.snsb.de/wp-content/uploads/sites/9/2021/12/bf53d446.pdf>
- Hendry, J., & Underdown, S. (2012). Anthropology: A Beginner's Guide. Beginner's Guides. Oneworld Publications.
- Heuschkel, M. L., Höffner, K., Schmiedel, F., Labudde, D., & Uciteli, A. (in proc.). The Anthropological Notation Ontology (ANNO): A Core Ontology for Annotating Human Bones and Deriving Phenotypes. Semantic Web Journal.
- Hoehndorf, R., Ngonga Ngomo, A.-C., Herre, H. In: Fujita, H. & Mařík, V. (2009), Frontiers in artificial intelligence and applications: v. 199. New trends in software methodologies, tools and techniques: Proceedings of the Eighth SoMeT_09 (pp. 399-412). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-049-0-399>
- Janaway, R., Wilson, A., Caffell, A. and Roberts, C.A. (2001), "Human Skeletal Collections: The Responsibilities of Project Managers, Physical Anthropologists, Conservators and the Need for Standardized Condition Assessments", in Williams, E. (Ed.), Human remains: Conservation, retrieval and analysis ; proceedings of a conference held in Williamsburg, VA, Nov 7-11th 1999, BAR international series, Archaeopress, Oxford.
- Jantz, R.L. and Owsley, S.D. (2005), FORDISC 3.1., University of Tennessee. <https://fac.utk.edu/fordisc-3-1-personal-computer-forensic-discriminant-functions/>
- Körber, M. (2016), "Einführung in die inferenzstatistische Auswertung mit Bayes-Statistik", Ergonomie aktuell, Vol. 017.
- Kun, E., Javan, E. M., Smith, O., Gulamali, F., La Fuente, J. de, Flynn, B. I., Vajrjala, K., Trutner, Z., Jayakumar, P., Tucker-Drob, E. M., Sohail, M., Singh, T., & Narasimhan, V. M. (2023). The genetic architecture and evolution of the human skeletal form. Science (New York, N.Y.), 381(6655), eadf8009. <https://doi.org/10.1126/science.adf8009>
- Langley, M.R., Jantz, R.L., Jantz, L.M., Owsley, S.D. and Millner, G. (2016), Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material 2.0. Forensic Anthropology Center, University of Tennessee. https://fac.utk.edu/wp-content/uploads/2016/03/DCP20_webversion.pdf
- Lockyer, N., Armstrong, I. and Black, S.M. (2011), "Bone Pathology", in Ferguson, E. and Black, S.M. (Eds.), Forensic anthropology: 2000 to 2010, CRC Press, Boca Raton, pp. 237-278.
- Loebe, F., Burek, P., & Herre, H. (2022). GFO: The General Formal Ontology. Applied Ontology, 17(1), 71-106. <https://doi.org/10.3233/AO-220264>

- Mayr, E. (2002), "Konzepte und Geschichte -Die Autonomie der Biologie-Zweite Walther-Arndt-Vorlesung", *Naturwissenschaftliche Rundschau*, Vol. 55 No. 1, pp. 23–29.
- Antoine, D., Buckberry, J., Brickley, M., Loe, L., Mays, S., McKinley, J., Mitchell, P., O'Connell, L., Richards, M., Roberts, C., Smith, M., Zakrzewski, S., Mitchell, P.D. (Ed.) and Brickley, M. (Ed.) (2017), *Updated Guidelines to the Standards for Recording Human Remains*. Chartered Institute for Archaeologists/British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology, Chartered Institute for Archaeologists/British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology, Reading. <https://www.babao.org.uk/assets/Uploads-to-Web/14-Updated-Guidelines-to-the-Standards-for-Recording-Human-Remains-digital.pdf>
- OpenAI. (2023). ChatGPT: (July 20 version) [Large Language Model].
- Orschiedt, J., Wittwer-Backofen, U. and Flohr, S. (2011), "Germany / Deutschland", in Marquez-Grant, N. and Fibiger, L. (Eds.), *The Routledge Handbook of Archaeological Human Remains and Legislation: An International Guide to Laws and Practice in the Excavation and Treatment of Archaeological Human Remains*, Taylor & Francis.
- Ousley, S.D. and Jantz, R.L. (1998), "The Forensic Data Bank: Documenting Skeletal Trends in the United States", in Reichs, K. and Bass, W.M. (Eds.), *Forensic osteology: Advances in the identification of human remains*, 2nd ed.
- Ousley, S.D. and Jantz, R.L. (2012), "Fordisc 3 and Statistical Methods for estimating Sex and Ancestry", in Dirkmaat, D. (Ed.), *A companion to forensic anthropology*, Blackwell companions to anthropology, Wiley-Blackwell, Malden, MA, pp. 311–329.
- Palkovich, A.M. (2001), "Taking Another Look: The Reanalysis of Existing Collections", in Williams, E. (Ed.), *Human remains: Conservation, retrieval and analysis ; proceedings of a conference held in Williamsburg, VA, Nov 7-11th 1999*, BAR international series, Archaeopress, Oxford.
- Panagiaris, G. (2001), "Influence of Conservation Treatments in Physical Anthropology Research", in Williams, E. (Ed.), *Human remains: Conservation, retrieval and analysis; proceedings of a conference held in Williamsburg, VA, Nov 7-11th 1999*, BAR international series, Archaeopress, Oxford.
- Connell, B., Jones, A. G., Powers, N., Redfern, R., Walker, D., Bekvalac, J., Cowal, L., Kausmally, T., Mikulski, R., White, B., Powers, N. (Ed.) (2012), *Human Osteology Method Statement*, Museum of London, London. <https://www.museumoflondon.org.uk/application/files/4814/5633/5269/osteology-method-statement-revised-2012.pdf>
- Rabey, K. (2014), "Forelimb muscle and muscle attachment morphology", Doctoral dissertation, 2014. University of Toronto. https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/68160/1/Rabey_Karayne_201411_PhD_thesis.pdf
- Repatriation Osteology Laboratory (2011), *Osteoware*, Smithsonian Institution. <https://osteoware.si.edu/>.
- Sheridan, S.G. (2017), "Bioarchaeology in the ancient Near East. Challenges and future directions for the southern Levant", *American journal of physical anthropology*, 162 Suppl 63, pp. 110–152. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23149>
- Steckel, R.H., Larsen, C.S., Sciulli, P. and Walker, P.L. (2006 (Revised 2011)), *The Global History of Health. Data Collection Codebook*, Ohio State University
- Thompson, W.C. and Scurich, N. (2018), "When does absence of evidence constitute evidence of absence?", *Forensic science international*, Vol. 291, e18-e19. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.08.040>
- Trautmann, B. (2020), *Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation: in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. Teil II: Leichengräber*, Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. <https://sam.snsb.de/wp-content/uploads/sites/9/2022/08/96e5993a.pdf>
- Waldron, T. (1994), *Counting the Dead: The Epidemiology of Skeletal Populations*, Wiley.
- Westhofen, L., Neurohr, C., Butz, M., Scholtes, M., & Schuldes, M. (2022). Using Ontologies for the Formalization and Recognition of Criticality for Automated Driving. *IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems*, 3, 519–538. <https://doi.org/10.1109/OJITS.2022.3187247>
- White, B. (2006), "The Museum of London's Wellcome Osteological Research Database", in Lohman, J. and Goodnow, K.J. (Eds.), *Human remains museum practice, UNESCO and the Museum of London*, Paris: UNESCO, London: Museum of London, pp. 106–110.
- Wilczak, C.A. and Dudar, J.C. (2012), *Osteoware Software Manual Volume I. Repatriation Osteology Laboratory*, Smithsonian Institution.

Digitale Kompetenzen an Hochschulen: eine umfassende Literaturübersicht unter Verwendung von Open-Source-Quellen

Trends, Herausforderungen und Entwicklung digitaler Kompetenzen von Studierenden

Bilyal Khassenov, Ramona Kusche

Kontakt: Bilyal Khassenov, Hochschule Mittweida, khasseno@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Die fortschreitende Digitalisierung hat weitreichende Auswirkungen auf sämtliche Bereiche unseres Lebens, einschließlich der akademischen Ausbildung. In einer zunehmend digital geprägten Welt ist es von entscheidender Bedeutung, über die erforderlichen digitalen Kompetenzen zu verfügen, um sowohl im Studium als auch in der beruflichen Laufbahn erfolgreich zu sein. Dazu gehören der Umgang mit Technologien, die Fähigkeit zur Informationsrecherche, -analyse und -bewertung, die kollaborative Zusammenarbeit und die Navigation in digitalen Umgebungen.

In diesem Beitrag soll anhand von Open-Source-Literaturquellen ein umfassender Überblick über die Forschungsliteratur zu digitalen Kompetenzen an Hochschulen gegeben werden. Darüber hinaus sollen aktuelle Trends, Herausforderungen und Chancen beleuchtet werden.

Keywords: digital competencies, digital literacy, higher education, students.

1 Einführung

Die zunehmende Digitalisierung hat einen signifikanten Einfluss auf alle Aspekte unseres Lebens, einschließlich der akademischen Ausbildung (Yildiz, 2020). In einer Welt, in der digitale Technologien immer präsenter werden, ist es von entscheidender Bedeutung, dass Studierende über die notwendigen digitalen Kompetenzen verfügen, um erfolgreich im Studium und im zukünftigen Berufsleben wirken zu können (Öncül, 2021). Die digitale Kompetenz umfasst nicht nur den Umgang mit Technologien, sondern auch die Fähigkeit, Informationen zu suchen, zu analysieren und kritisch zu bewerten, kollaborativ zu arbeiten und sich in digitalen Umgebungen zurechtzufinden (Vuorikari, Kluzer, & Punie, 2022). Das übergeordnete Ziel der Recherche besteht darin, einen umfassenden Überblick zum Forschungsstand zu digitalen Kompetenzen an Hochschulen unter Verwendung von Open-Source-Literaturquellen zu geben. Es sollen Lücken für zukünftige Forschungen identifiziert und Impulse für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen an Hochschulen abgeleitet werden.

2 Forschungsdesign und -methodik

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die angewandte Suchstrategie gegeben, einschließlich der verwendeten Suchbegriffe, Datenbanken und Kriterien für die Quellenauswahl. Des Weiteren erfolgt eine Beschreibung der angewandten Auswertungsmethodik im Rahmen dieser Untersuchung.

2.1 Suchstrategie

Die Durchführung einer umfassenden Literaturübersicht erfordert eine systematische Herangehensweise bei der Suche nach relevanten Quellen (Cooper, 1988). Bei der Recherche wurde gezielt auf Open-Source-Quellen fokussiert, um einen breiten Zugang zur Forschungsliteratur zu gewährleisten. Als Suchkriterien dienten Kombinationen aus den Schlüsselbegriffen "digitale Kompetenz", "Studierende", "Universität" und "Hochschule", um möglichst umfassende Ergebnisse zu erzielen. Die Suchbegriffe wurden sowohl in Deutsch als auch in Englisch eingesetzt, um relevante Literaturquellen in beiden Sprachen einzubeziehen. Bei der Literaturrecherche wurden mehrere Open-Source-Datenbanken genutzt, darunter Google Scholar, ResearchGate, ERIC (Education Resources Information Center), Springer, Emerald Insight. Es wurden wissenschaftliche Publikationen, Konferenzbeiträge und Forschungsberichte berücksichtigt. Bei der Auswahl der Quellen wurden Einschluss- und Ausschlusskriterien angewandt, um die Relevanz und Qualität der Studien sicherzustellen. Einschlusskriterien betrafen Literaturquellen, die sich mit den digitalen Kompetenzen an Hochschulen befassten, in deutscher oder englischer Sprache verfasst waren, eine wissenschaftliche Herangehensweise aufwiesen sowie freizugänglich waren. Ausschlusskriterien beinhalteten Quellen, die sich nicht auf Hochschulen oder das Thema digitale Kompetenz bezogen, sowie Quellen mit begrenzter wissenschaftlicher Validität, wie beispielsweise Blogposts oder Meinungsartikel. Darüber hinaus wurden nicht frei zugängliche Quellen von der Auswahl ausgeschlossen. Die Recherche umfasste einen Zeitraum von 2012 bis 2023, um sicherzustellen, dass aktuelle Entwicklungen und Erkenntnisse berücksichtigt werden. Insgesamt konnten 56 deutsch- und englischsprachige Literaturquellen einbezogen werden. Die Recherche erstreckte sich über mehr als 19 Länder, nämlich Belgien, Brasilien, Chile, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Iran, Israel, Italien, die Niederlande, Österreich, Peru, Rumänien, Schweden, Singapur, Spanien, Thailand, die Ukraine und die Volksrepublik China. Acht dieser Quellen resultieren aus internationalen Kooperationen, wobei beispielhaft analysierte Studien hervorgehen, die in Zusammenarbeit von Institutionen aus der Ukraine und Israel, Spanien und Frankreich, Italien und Spanien, etc. verfasst wurden.

2.2 Auswertungsmethodik

Bei der Analyse der Literaturquellen wurde eine systematische Vorgehensweise in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring verfolgt (Mayring, 2019). Zunächst wurden die Quellen auf ihre Relevanz für das

Ober- und Unterkategorien	Häufigkeit der Nennung
Digitale Kompetenzen als Querschnittskompetenz	84
Persönliche Einstellungen zu digitalen Kompetenzen	18
Digitale Kompetenzen und der Wandel in der Arbeitswelt	17
Digitale Kompetenzen und das selbstgesteuerte Lernen	12
Digitale Souveränität als integratives Kompetenzfeld	11
Digitale Kompetenzen und die gesellschaftliche Teilhabe	9
Entwicklung von digitalen Kompetenzen	5
Digitale Kompetenzen und der Studienerfolg / das Wohlbefinden von Studierenden	5
Die Bedeutung der Office-Anwendungen im Kontext digitaler Kompetenzen	4
Die Bedeutung digitaler Kompetenzen für die Industrie 4.0	3
Stand digitaler Kompetenzen nach Bildungs- bzw. Beschäftigungsstatus	52
Stand digitaler Kompetenzen von Studierenden	25
Stand digitaler Kompetenzen von Lehrenden	16
Stand digitaler Kompetenzen von MINT-Studierenden	5
Stand digitaler Kompetenzen von Studienanfänger:innen	4
Stand digitaler Kompetenzen von Mitarbeiter:innen	2
Frameworks und Tools	39
DigComp und dessen Derivative	15
Untersuchung/Einsatz spezifischer Einschätzungsmethoden	13
Analyse und Anwendung ausgewählter Lehrmethoden und -instrumente	11
Unterschiede in digitalen Kompetenzen nach ausgewählten sozioökonomischen Merkmalen	37
Geschlechtsbezogene Unterschiede hinsichtlich digitaler Kompetenzen	11
Fachrichtungsbezogene Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen	10
Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen und Migrationshintergrund	6
Beziehung zwischen den sozio-ökonomischen Merkmalen der Eltern und digitalen Kompetenzen	5
Altersbezogene Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen	5
Hochschulspezifische Aspekte digitaler Kompetenzen	35
Curriculare Integration digitaler Kompetenzen	17
Digitalisierungsstrategien von Hochschulen	14
Operationalisierung der digitalen Kompetenzen	4
Generationen und digitale Ungleichheit	20
Digital Natives und Digital Immigrants	15
Digitale Kluft / Digital Divide	5
Digitale Kompetenzen im Kontext der COVID-19-Pandemie	7
Digitale Kompetenzen im Kontext der COVID-19-Pandemie	7

Abbildung 1: Häufigkeit der Nennung der Ober- und Unterkategorien in den Quellen.

Thema geprüft und relevante Aussagen und Erkenntnisse protokollarisch festgehalten. Es ergab sich eine Liste von 1346 themenbezogenen wissenschaftlichen Aussagen und Erkenntnissen. Diese wurden im nächsten Schritt kategorisiert. Die Kategorisierung basierte auf aus der Vorrecherche abgeleiteten Schlüsselbegriffen zu digitalen Kompetenzen an Hochschulen. Insgesamt konnten 28 relevante thematische Unterkategorien identifiziert werden, die sich in 7 Oberkategorien einordnen lassen. Abbildung 1 zeigt die Oberkategorien und die Häufigkeit der Nennung in den Quellen, beginnend mit der Anzahl der meisten Nennungen. Auf diese Weise konnte eine umfassende und systematische Betrachtung der zentralen Aussagen und Erkenntnisse zu digitalen Kompetenzen an Hochschulen vorgenommen werden.

3 Inhaltliche Auswertung

Im Folgenden werden die Oberkategorien mit den einzelnen Unterkategorien und ihre Häufigkeit der Nennung erläutert. Zudem werden Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Zusammenhänge zwischen den analysierten Quellen diskutiert.

3.1 Digitale Kompetenzen als Querschnittskompetenz

Die thematische Oberkategorie "Digitale Kompetenzen als Querschnittskompetenz" wurde als das am häufigsten diskutierte und untersuchte Thema in der Analyse der Literaturquellen identifiziert. Es konnten 9 thematische Unterkategorien identifiziert werden. In diesem Abschnitt befinden sich Zusammenfassungen der identifizierten

Unterkategorien. Dabei werden die wichtigsten Erkenntnisse kompakt dargestellt, und die Anzahl der analysierten Quellen zu den genannten thematischen Unterkategorien in Klammern neben dem Titel der Unterkategorie angegeben.

Persönliche Einstellungen zu digitalen Kompetenzen

Neben den technologiebezogenen Fähigkeiten spielen auch Einstellungen und die wahrgenommene Relevanz eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen (Walpert & Wodzinski, 2020). Die persönlichen Einstellungen zu digitalen Kompetenzen sind nicht nur für Studierende von großer Bedeutung, sondern auch für Lehrende sowie Mitarbeitende in Management, Forschung und Verwaltung (Gilch, et al., 2020).

Digitale Kompetenzen und der Wandel in der Arbeitswelt

Die fortschreitende Digitalisierung hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Arbeitswelt und erfordert von zukünftigen Arbeitnehmer:innen die Anpassung an technologische Fortschritte (Levano-Francia, et al., 2019). Infolgedessen ist eine zunehmende Nachfrage nach Arbeitskräften mit neuen Kompetenzen zu verzeichnen, wobei die digitale Kompetenz eine besonders wichtige Rolle spielt. Hochschulen, insbesondere Fachhochschulen, stehen vor enormen Herausforderungen, da sie ihre Ausbildungsangebote den sich durch die digitale Transformation wandelnden Anforderungen anpassen müssen (Holdener, Bellanger, & Mohr, 2016).

Digitale Kompetenzen und das selbstgesteuerte Lernen

Höhere digitale Kompetenzen sind mit besserem Zeitmanagement und wahrgenommener Selbstwirksamkeit verbunden (He & Li, 2019). Die zunehmende Verbreitung digitaler Lehr- und Lernformate an Hochschulen sowie die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt erfordern ein selbstgesteuertes Lernen über digitale Medien (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019).

Digitale Souveränität als integratives Kompetenzfeld

Digitale Kompetenzen sind Fähigkeiten, die über digitale Grundkompetenzen hinausgehen und Einstellungen und Denkweisen einschließen (Mehrvarz, Heidari, Farrokhnia, & Noroozi, 2021). Sie sind in verschiedenen Lebensbereichen wie Arbeit, Freizeit und gesellschaftlicher Teilhabe von großer Bedeutung und müssen deswegen in den Curricula von Hochschulen verankert werden (Amhag, Hellström, & Stigmar, 2019).

Digitale Kompetenzen und die gesellschaftliche Teilhabe

Digitale Kompetenzen werden sowohl im beruflichen Umfeld als auch für die gesellschaftliche Teilhabe benötigt (Rafi, JianMing, & Ahmad, 2019). Es ist daher von entscheidender Bedeutung Lösungen zu finden, um potenzielle Barrieren zu überwinden und allen Studierenden eine gleichberechtigte Teilnahme an digitalisierten Prozessen zu ermöglichen. Dies kann durch die Vermittlung digitaler Kompetenzen erreicht werden.

Entwicklung von digitalen Kompetenzen

Die Entwicklung digitaler Kompetenzen bei Studierenden ist von signifikanter Bedeutung für ihren Erfolg an

Hochschulen (López-Meneses, Sirignano, Vázquez-Cano, & Ramírez-Hurtado, 2020). Bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen sollten interdisziplinäre Ansätze, kreative und innovative Methoden, Unterstützung bei der beruflichen und sozialen Entwicklung sowie die Integration in die lokale Gemeinschaft und das Geschäftsumfeld im Fokus stehen (Balyk & Shmyger, 2019).

Digitale Kompetenzen und der Studienerfolg/das Wohlbefinden von Studierenden

Die digitale Kompetenz spielt sowohl für Lehrende als auch für Studierende eine entscheidende Rolle im neuen Lernparadigma und wird als wichtige Fähigkeit für eine aktive Teilnahme am akademischen Leben und zur Förderung von Lernbegeisterung betrachtet (Zhao, Gómez, Llorente, & Zhao, 2021). Das neue Lernparadigma bezeichnet einen innovativen Ansatz und eine Veränderung in den Lehr- und Lernansätzen. Es betont den aktiven, personalisierten und vernetzten Lernprozess, bei dem die Lernenden selbstgesteuert und mit Hilfe von Technologie lernen. Faktoren wie Kommunikationskanäle, Zeitmanagement, Motivation und persönliche Einstellungen beeinflussen dabei maßgeblich die Qualität und den Erfolg des Bildungsprozesses (Galindo-Domínguez & Bezanilla, 2021).

Die Bedeutung der Office-Anwendungen im Kontext digitaler Kompetenzen

Studierende, die über fortgeschrittene digitale Kompetenzen im Bereich der Office-Anwendungen verfügen, können ihre Arbeitsabläufe optimieren, Lösungsstrategien zu informationsbezogenen Problemstellungen entwickeln und ihre Ergebnisse besser präsentieren (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019). Dies trägt nicht nur zu einem erfolgreichen Studienverlauf bei, sondern bereitet die Studierenden auch besser auf den späteren Berufseinstieg vor, in dem der erfahrene Umgang mit digitalen Werkzeugen oft eine zentrale Rolle spielt. Daher ist es wichtig, dass Bildungseinrichtungen den Studierenden die Möglichkeit eröffnen, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Office-Anwendungen kontinuierlich zu erweitern und zu vertiefen.

Die Bedeutung digitaler Kompetenzen für die Industrie 4.0

Die Einführung von Industrie 4.0 eröffnet neue Möglichkeiten der Interaktion in der Industrie durch die Vernetzung von Maschinen zu cyberphysischen Systemen und die Stärkung der Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen. Diese technologische Entwicklung eröffnet neue Wege für eine effizientere Produktion, verbesserte Prozesssteuerung und innovative Geschäftsmodelle (Sorko & Rabel, 2019). Daher ist es erforderlich, Arbeitskräfte zu haben, die in der Lage sind, die neuen Kompetenzen zu erwerben und anzuwenden, die für die Anforderungen der Industrie 4.0 notwendig sind.

3.2 Stand digitaler Kompetenzen nach Bildungs- bzw. Beschäftigungsstatus

Das nachfolgende, in der Literatur stark debattierte Thema befasst sich mit spezifischen Merkmalen digitaler Kompetenzen, die aufgrund bestimmter Charakteristika

bestimmten Personengruppen zugeordnet werden können. Diese thematische Oberkategorie gliedert sich in fünf Unterkategorien.

Stand digitaler Kompetenzen von Studierenden

Während einige Studien darauf hinweisen, dass Studierende im Allgemeinen über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen (Silva-Quiroz & Morales-Morgado, 2022), zeigen andere Studien, dass viele Studierende den Mindeststandard nach verschiedenen Frameworks, insbesondere bei informationsbezogenen Problemstellungen, nicht erreichen (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019). Darüber hinaus lassen sich Unterschiede zwischen den Fachbereichen und dem Geschlecht der Studierenden feststellen. Beispielsweise weisen Studierende in den Ingenieurwissenschaften und den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern die höchsten Anteile fortgeschrittener Kompetenzniveaus auf (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019).

Stand digitaler Kompetenzen von Lehrenden

Generell wird die digitale Kompetenz der Lehrenden positiv beurteilt, jedoch besteht ein erheblicher Bedarf an Weiterbildung, da Studierende bis zu 35% der Lehrenden in Bezug auf ihre digitalen Kompetenzen als nicht kompetent genug wahrnehmen (Deimann, 2020). Die Motivation und Handlungskompetenz der Lehrenden sind entscheidende Faktoren für eine erfolgreiche Integration digitaler Bildungsformate in die Hochschullehre (Eichhorn, Tillmann, & Drachslar, 2021). Um die digitalen Kompetenzen der Lehrenden zu stärken, empfiehlt es sich, die Bereitstellung von Qualifizierungsangeboten und Anreizsystemen zu erweitern (Janschitz, et al., 2021).

Stand digitaler Kompetenzen von MINT-Studierenden

Digitale Kompetenzen korrelieren mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und sprachlichen Kompetenzen. Es gibt jedoch keinen einzelnen Prädiktor, der für alle Altersgruppen gültig ist (Bachmann, et al., 2021). Die Entwicklung digitaler Kompetenzen hängt von verschiedenen Faktoren ab und kann individuell unterschiedlich sein.

Stand digitaler Kompetenzen von Studienanfänger:innen

Studierende höherer Semester haben bessere digitale Kompetenzen als Studienanfänger:innen (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019). Es wurden auch Unterschiede in den digitalen Kompetenzen zwischen verschiedenen Studienfächern festgestellt. Ein weiteres Merkmal ist der Gender-Gap bei den digitalen Kompetenzen. Studienanfänger haben tendenziell fortgeschrittenere digitale Kompetenzen als Studienanfängerinnen (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019). Dies kann auf diverse Einflussfaktoren zurückgeführt werden, darunter unterschiedliche schulische Vorbildungen, individuelle Interessen oder das soziale Umfeld (Janschitz, et al., 2019).

Stand digitaler Kompetenzen von Mitarbeiter:innen

Eine vorliegende Studie verdeutlicht, dass Wissenschaftler:innen in der Hochschullandschaft häufig über ein deutlich umfassenderes Verständnis digitaler Begrifflichkeiten im Vergleich zu anderen Beschäftigtengruppen, wie beispielsweise Mitarbeiter:innen im Verwaltungsbereich, verfügen (Borchard, 2018). Die Ergebnisse von Umfragen

unter Hochschulleitungen belegen den hohen Stellenwert der Digitalisierung an deutschen Hochschulen. Die Hochschulen erkennen die Relevanz der Integration digitaler Kompetenzen sowohl in der Lehre als auch in der Verwaltung (Gilch, et al., 2020).

3.3 Frameworks und Tools

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Frameworks und Tools in den analysierten Quellen identifiziert wurden.

DigComp und dessen Derivative

Der Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) ist das am häufigsten verwendete Rahmenwerk für den standardisierten Umgang mit digitalen Kompetenzen. Sowohl das grundlegende Modell DigComp 2.0 als auch davon abgeleitete Derivate wie das European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) sind weit verbreitet. Darüber hinaus werden auf Grundlage von DigComp eigenständig entwickelte und angepasste Rahmenwerke und Modelle wie DigComp 2.2 AT und DigCompDaFZ entwickelt.

Untersuchung/Einsatz spezifischer Einschätzungsmethoden

Derzeit stehen nur wenige geeignete Messinstrumente zur Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen von Studierenden zur Verfügung. Es ist notwendig, weitere Forschung zu betreiben, um die standardisierte Erfassung digitaler Kompetenzen an Hochschulen genauer zu untersuchen und den Zusammenhang zwischen den Selbsteinschätzungen und den tatsächlichen Kompetenzen genauer zu analysieren (Rubach & Lazarides, 2019).

Analyse und Anwendung ausgewählter Lehrmethoden und -instrumente

Die herkömmliche Wissensvermittlung und das Auswendiglernen als Grundlage der Bildung müssen durch Methoden ersetzt werden, die es den Studierenden ermöglichen, Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen zu erwerben, die in einer Arbeitsumgebung relevant und anwendbar sind (López-Meneses, Sirignano, Vázquez-Cano, & Ramírez-Hurtado, 2020). Als spezifische Lehrmethoden und -instrumente wurden in den analysierten Quellen der Einsatz von mobilen Geräten zu Lernzwecken (Amhag, Hellström, & Stigmar, 2019), die Vier-Stufen-Methode (Sorko & Rabel, 2019) sowie das Digital Storytelling (Otto, 2020) genannt.

3.4 Unterschiede in digitalen Kompetenzen nach ausgewählten sozioökonomischen Merkmalen

In diesem Abschnitt werden Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen digitalen Kompetenzen und ausgewählten sozioökonomischen Merkmalen dargestellt. Diese thematische Oberkategorie umfasst fünf spezifische Unterkategorien.

Geschlechtsbezogene Unterschiede hinsichtlich digitaler Kompetenzen

In den analysierten Quellen wurde keine Einheitlichkeit bezüglich der Unterschiede in den digitalen Kompetenzen zwischen Frauen und Männern festgestellt. Während einige Studien keinen signifikanten Unterschied in den

digitalen Kompetenzen zwischen den Geschlechtern feststellen (Tzafilkou, Perifanou, & Economides, 2022) bzw. lediglich eine schwache Verbindung beobachten (Kuzminska, Mazorchuk, Morze, Pavlenko, & Prokhorov, 2019), deuten andere Studien darauf hin, dass es wesentliche Unterschiede geben kann (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019).

Fachrichtungsbezogene Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen

In mehreren analysierten Quellen wird behauptet, dass Studierende in den Fachbereichen der Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften sowie in der Mathematik über bessere digitale Kompetenzen verfügen. Im Gegensatz dazu wird in den Sozialwissenschaften und im Gesundheitsbereich eine geringere Ausprägung der digitalen Kompetenzen festgestellt (Senkbeil, Ihme, & Schöber, 2019).

Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen und Migrationshintergrund

Forschungsergebnisse zum Einfluss des Migrationshintergrunds auf digitale Kompetenzen sind uneinheitlich. Einige Studien kommen zu dem Schluss, dass der Migrationshintergrund der Teilnehmenden keinen signifikanten Einfluss auf ihre digitalen Kompetenzen hat (Franken, Abels, & Hahn, 2020), während andere Untersuchungen zeigen, dass Personen mit Migrationshintergrund geringere digitale Kompetenzen im Vergleich zu Personen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte aufweisen (Bachmann, et al., 2021).

Beziehung zwischen den sozio-ökonomischen Merkmalen der Eltern und digitalen Kompetenzen

Die Bildungsebene der Eltern stellt einen relevanten Faktor für die digitalen Kompetenzen von Studierenden dar (Silva-Quiroz & Morales-Morgado, 2022). Zudem zeigt sich, dass Kinder und Jugendliche, deren Eltern arbeitslos sind, im Durchschnitt über eine geringere digitale Kompetenz verfügen im Vergleich zu Kindern berufstätiger Eltern (Bachmann, et al., 2021). Eine leichte Steigerung der digitalen Kompetenz ist zu beobachten, wenn mindestens ein Elternteil im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) tätig ist (Bachmann, et al., 2021).

Altersbezogene Unterschiede im Stand digitaler Kompetenzen

Den analysierten Quellen zufolge lässt sich keine lineare Beziehung zwischen dem Alter und dem Niveau der digitalen Kompetenzen feststellen (Kuzminska, Mazorchuk, Morze, Pavlenko, & Prokhorov, 2019).

3.5 Hochschulspezifische Aspekte digitaler Kompetenzen

Dieser Abschnitt umfasst drei Unterkategorien, die verschiedene Aspekte der digitalen Kompetenzen im Kontext von Hochschulen erläutern. Dabei werden die curriculare Integration digitaler Kompetenzen, die Digitalisierungsstrategien von Hochschulen und die Operationalisierung der digitalen Kompetenzen behandelt.

Curriculare Integration digitaler Kompetenzen

Die curriculare Integration digitaler Kompetenzen nimmt eine entscheidende Rolle ein. Dennoch wird in einigen Studien behauptet, dass die Bedeutung digitaler Technologien für das Lernen oft unterschätzt wird und daher in den aktuellen Curriculaentwürfen nicht ausreichend berücksichtigt ist (Himpsl-Gutermann, et al., 2015). Um den sich wandelnden Bedürfnissen der Studierenden gerecht zu werden, sollte das Curriculum der Studiengänge um spezifische Module erweitert werden, die die Förderung digitaler Kompetenzen zum Ziel haben (Franken, Abels, & Hahn, 2020).

Digitalisierungsstrategien von Hochschulen

Die strategische und organisatorische Verankerung der Digitalisierung variiert stark zwischen den Hochschulen, ebenso wie der erreichte Stand der Digitalisierung in verschiedenen Bereichen (Gilch, et al., 2020). Die Mehrheit der Hochschulen verfügt über eine schriftliche Strategie zur Digitalisierung von Lehre und Verwaltung. Häufige Ziele sind die Verbesserung der Lehrqualität, die Steigerung der Verwaltungseffizienz und die Vermittlung von Kompetenzen für eine digitale Welt (Gilch, et al., 2020).

Operationalisierung der digitalen Kompetenzen

Die Operationalisierung digitaler Kompetenzen bei Lehrpersonen und Studierenden ist bislang weitgehend unerforscht (Rubach & Lazarides, 2019). Die Umsetzung von Kompetenzmodellen kann eine Herausforderung darstellen, da die Kompetenzbereiche häufig allgemein und weitreichend formuliert sind (Janschitz, et al., 2019). Eine konkrete Ausgestaltung und die Entwicklung geeigneter Fragestellungen sind erforderlich, um die digitalen Kompetenzen zu erfassen und letztendlich zur Operationalisierung beizutragen (Krempkow, 2021).

3.6 Generationen und digitale Ungleichheit

Diese vorletzte thematische Oberkategorie umfasst die spezifischen Merkmale der digitalen Kompetenzen der jungen Generationen sowie den damit verbundenen digitalen Ungleichheiten, die häufig als "digitale Kluft" bezeichnet werden.

Digital Natives und Digital Immigrants

Das Konzept der 'Digital Natives' und 'Digital Immigrants' wird häufig als fehlerhaft angesehen, da Studierende nicht automatisch über die erforderlichen technologischen Fähigkeiten verfügen, während ältere Personen durchaus über gute technische Kenntnisse verfügen können (Rodríguez-Moreno, Ortiz-Colón, Cordón-Pozo, & Agreda-Montoro, 2021). Darüber hinaus wird festgestellt, dass Studierende oftmals digitale Werkzeuge nicht optimal für akademischen Zwecke nutzen können (Galindo-Domínguez & Bezanilla, 2021).

Digitale Kluft / Digital Divide

Ursprünglich war die digitale Kluft hauptsächlich durch den physischen Zugang zu digitalen Medien gekennzeichnet, hat sich jedoch mittlerweile auf Unterschiede in Bezug auf digitale Kompetenzen und Nutzungsfähigkeiten verlagert (Schmölz, Geppert, & Barberi, 2021). Es besteht die Besorgnis, dass unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen

tenzen bei Kindern und Jugendlichen Auswirkungen auf ihre Studien- und Berufswahl haben könnten und die Kluft zwischen kompetenten und weniger kompetenten Bevölkerungsgruppen weiter zunehmen könnte (Bachmann, et al., 2021).

3.7 Digitale Kompetenzen im Kontext der COVID-19-Pandemie

Die Pandemie führte zu einer nachhaltigen Veränderung in der Hochschullehre, wodurch bewährte Lehrmethoden angepasst und die Zwangsdigitalisierung sowie das Emergency Remote Teaching eingeführt wurden (Eichhorn, Tillmann, & Drachler, 2021).

Die COVID-19-Pandemie hat die Notwendigkeit digitaler Kompetenzen bei Studierenden verstärkt, da sie die Voraussetzung waren, um sich an den digitalen Studienalltag anzupassen und seither wichtiger geworden sind, um die eigenen akademischen und beruflichen Perspektiven zu verbessern. Besonders wichtig war dabei die Erhaltung der mentalen und emotionalen Gesundheit der Studierenden während des Online-Lernens während der Pandemie (Zhao, Gómez, Llorente, & Zhao, 2021).

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse der vorliegenden Literaturrecherche verdeutlichen, dass die fortschreitende Digitalisierung in der Tat einen bedeutsamen Einfluss auf Studierende ausübt, sowohl im persönlichen als auch im beruflichen und studienbezogenen Kontext. Als Querschnittskompetenzen ermöglichen die digitalen Kompetenzen den Studierenden nicht nur eine effiziente fachliche Entwicklung während ihres Studiums, sondern auch eine persönliche Weiterentwicklung für ihr zukünftiges Berufsleben. Im Rahmen dieser Recherche wurde festgestellt, dass persönliche Einstellungen gegenüber digitalen Kompetenzen einen signifikanten Einfluss auf das Niveau der digitalen Kompetenzen haben können. Daher sollten Maßnahmen zur Förderung und Entwicklung digitaler Kompetenzen auch die Reflexion und das Bewusstsein für diese Kompetenzen einschließen.

Die Komplexität des Konzepts digitaler Kompetenzen hat zu einem hohen Forschungsinteresse an Fragen der Erfassung, Bewertung und Entwicklung dieser Kompetenzen bei Studierenden geführt. Zahlreiche Autor:innen betonen die Notwendigkeit, digitale Kompetenzen in die Curricula der Hochschulen zu integrieren. Darüber hinaus spielt die Entwicklung digitaler Kompetenzen der Lehrenden eine bedeutende Rolle und erfordert entsprechende Weiterbildungskonzepte im Hochschulkontext.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Betrachtung der Besonderheiten digitaler Kompetenzen bei unterschiedlichen Generationen. Dabei gibt es sowohl Stereotypen wie die Annahme der Existenz sogenannter "Digital Natives" und ihrer fortgeschrittenen digitalen Kompetenzen, als auch Forschungsbedarf bezüglich möglicher Maßnahmen zur Schließung der digitalen Kluft zwischen verschiedenen Alters- und Sozialgruppen.

Die vorliegende Literaturübersicht weist einige Limitationen auf. Erstens beruht diese Übersicht auf einer selektiven Auswahl an Forschungsarbeiten, die zum Zeitpunkt

der Recherche zur Verfügung standen. Es besteht die Möglichkeit, dass relevante Studien, insbesondere solche, die während des Verfassungsprozesses dieser Übersicht veröffentlicht wurden, nicht berücksichtigt wurden. Daher besteht ein potenzielles Risiko der Unvollständigkeit und Nichtberücksichtigung bestimmter Forschungsergebnisse und -entwicklungen.

Zweitens basiert die Auswertung der Ergebnisse auf den Berichten und Schlussfolgerungen der untersuchten Quellen. Es besteht die Möglichkeit, dass aufgrund der Zusammenfassung bestimmte Kontextinformationen nicht vollständig erfasst wurden und damit die präsentierten Ergebnisse möglicherweise nicht alle in den Quellen genannten Nuancen beinhalten. Darüber hinaus könnten die untersuchten Studien unterschiedliche Methoden, Stichproben und Messinstrumente verwendet haben, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einschränken kann.

Drittens ist zu beachten, dass die Untersuchung digitaler Kompetenzen an Hochschulen ein sich rasch entwickelndes Forschungsfeld ist. Die rasante technologische Entwicklung und die damit einhergehenden Veränderungen in der Gesellschaft erfordern eine kontinuierliche Aktualisierung der Literatur und der Forschungsergebnisse. Zukünftige Studien und Forschungsarbeiten sollten daher diese dynamische Natur berücksichtigen, um ein umfassendes Verständnis digitaler Kompetenzen im Kontext von Hochschulen zu erlangen und auf dem neusten Stand zu bleiben.

Literaturverzeichnis

- Amhag, L., Hellström, L., & Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 203-220.
- Bachmann, R., Hertweck, F., Kamb, R., Lehner, J., Niederstadt, M., & Rulff, C. (2021). Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme. *RWI Materialien*, 150.
- Balyk, N., & Shmyger, G. (2019). Formation of Digital Competencies in the Process of Changing Educational Paradigm From E-Learning to Smart-Learning at Pedagogical University. *CeON Repository*, 483-497.
- Borchard, K. (2018). „Digitale Kompetenz an der Hochschule“ –Wie kompetent sind Studierende und Mitarbeitende an der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät im Bereich der ITK? *GIL-Jahrestagung, Digitale Marktplätze und Plattformen* (S. 43-46). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Cooper, H. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1(104). doi:https://doi.org/10.1007/BF03177550
- Deimann, M. (2020). Digitale Kompetenzen von Lehrenden und Studierenden. In M. Deimann, J.-D. Friedrich, P. Neubert, & A. Stelter, *Das digitale Sommersemester 2020: Was sagt die Forschung?* (S. 24-27). Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.

- Eichhorn, M., Tillmann, A., & Drachsler, H. (2021). Der Einfluss von Lehr-Einstellungen und digitalen Kompetenzen auf die virtuelle Lehre. In R. Kordts, D. Wagner, C. Sidler, K. Tinsner-Fuchs, B. Dilger, & T. Brahm, *Cultivating a culture of experimentation in higher-education teaching and learning: Evaluation of recent experiences and transfer to the new-normal* (S. 119-137). Graz: Verein Forum Neue Medien in der Lehre Austria (fnma).
- Franken, S., Abels, K., & Hahn, S. (2020). *Digicom Gender: Untersuchung von geschlechtsspezifischen Ausprägungen bei Studierenden und die Vermittlung im Rahmen des Studiums*. Bielefeld: Denkfabrik Digitalisierte Arbeitswelt der FH Bielefeld.
- Galindo-Domínguez, H., & Bezanilla, M.-J. (2021). Promoting Time Management and Self-Efficacy Through Digital Competence in University Students: A Mediation Model. *Contemporary Educational Technology, 13*(2).
- Gilch, H., Beise, A., Krempkow, R., Müller, M., Stratmann, F., & Wannemacher, K. (2020). Digitale Kompetenzen in der Hochschulstrategie – Quo vadis? Ergebnisse einer bundesweiten Schwerpunktstudie zur Digitalisierung an Hochschulen. In R. Fürst, *Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland* (S. 443-456). Wiesbaden: Springer.
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Education Technology, 50*(4).
- Himpl-Gutermann, K., Berger, E., Harrich, P., Kohl, A., Maurek, J., Nárosy, T., . . . Winklehner, E. (2015). "Wie "zukunftsreich" ist das neue Lehramtsstudium? *Medienimpulse, 53*(4).
- Holdener, A., Bellanger, S., & Mohr, S. (2016). "Digitale Kompetenz" als hochschulweiter Bezugsrahmen in einem Strategieentwicklungsprozess. In J. Wachtler, M. Ebner, O. Gröbinger, M. Kopp, E. Bratengeyer, H.-P. Steinbacher, . . . C. Kapper, *Digitale Medien: Zusammenarbeit in der Bildung* (S. 65-74). Münster, New York: Waxmann.
- Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., . . . Teufe, M. (2021). *Alle (s) digital im Studium?!: Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger* inne* n*. Graz: Graz University Library Publishing.
- Janschitz, G., Monitzer, S., Slepcevic-Zach, P., Dreisiebner, G., Stock, M., & Kopp, M. (2019). Analyse und Förderung des Erwerbs digitaler Kompetenzen von Studierenden (DiKoS). *Beiträge zum 13. Österreichischen Wirtschaftspädagogikkongress*. Graz: Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online.
- Krempkow, R. (2021). Wie digital kompetent sind Studierende? *Qualität in der Wissenschaft (QiW), 22-29*.
- Kuzminska, O., Mazorchuk, M., Morze, N., Pavlenko, V., & Prokhorov, A. (2019). Study of Digital Competence of the Students and Teachers in Ukraine. *Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications, 148-169*.
- Levano-Francia, L., Diaz, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., & Collantes-Inga, Z. (2019). Digital Competences and Education. *Journal of Educational Psychology, 569-588*.
- López-Meneses, E., Sirignano, F. M., Vázquez-Cano, E., & Ramírez-Hurtado, J. M. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology, 36*(3), 69-88.
- Mayring, P. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. Abgrenzungen, Spielarten, Weiterentwicklungen. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 20*(3). doi:http://dx.doi.org/10.17169/fqs-20.3.3343
- Mehrvarz, M., Heidari, E., Farrokhnia, M., & Noroozi, O. (2021). The mediating role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and their academic performance. *Computers & Education, 167*.
- Öncül, G. (2021). Defining the need: digital literacy skills for first-year university students. *Journal of Applied Research in Higher Education, 13*(4), 925-943. doi:https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2020-0179
- Otto, D. (2020). Hochschullehre und Digitalisierung: Digital Storytelling als Lehr-Lernmethode für Kompetenzen in der digitalen Welt. In C. Trültzsch-Wijnen, & G. Brandhofer, *Bildung und Digitalisierung: Auf der Suche nach Kompetenzen und Performanzen* (Bd. 4, S. 135-152). Baden-Baden: Nomos.
- Rafi, M., JianMing, Z., & Ahmad, K. (2019). Technology integration for students' information and digital literacy education in academic libraries. *Information Discovery and Delivery, 47*(4), 203-217.
- Rodríguez-Moreno, J., Ortiz-Colón, A. M., Córdón-Pozo, E., & Agreda-Montoro, M. (2021). The Influence of Digital Tools and Social Networks on the Digital Competence of University Students during COVID-19 Pandemic. *Environmental Research and Public Health*.
- Rubach, C., & Lazarides, R. (2019). Eine Skala zur Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Bildungsforschung, 345-374*.
- Schmölz, A., Geppert, C., & Barberi, A. (2021). Digitale Kluft: Teilhabebarrrieren für Studierende durch universitäres home learning? *Medienimpulse, 58*(2).
- Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Schöber, C. (2019). Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf

das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 1359-1384.

- Silva-Quiroz, J., & Morales-Morgado, E. M. (2022). Assessing digital competence and its relationship with the socioeconomic level of Chilean university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1).
- Sorko, S., & Rabel, B. (2019). Kompetenzen im Zeitalter der Digitalisierung: Digitale Kompetenzen und wie sich die Anforderungen an Mitarbeiter und damit auch Studierende verändern. In S. Sorko, & W. Irsa, *Interaktive Lehre des Ingenieursstudiums: Technische Inhalte handlungsorientiert unterrichten* (S. 7-24). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Vieweg.
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., & Economides, A. A. (2022). Development and validation of students' digital competence scale (SDiCoS). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2 The Digital Competence Framework for Citizens With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2760/490274
- Walpert, D., & Wodzinski, R. (2020). Einstellungen von Studierenden zur Vermittlung digitaler Kompetenzen. *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Online Jahrestagung 2020* (S. 765-768). Duisburg, Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Yildiz, E. (2020). Opinions of academicians on digital literacy: A phenomenology study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(3), 469-478. doi:10.18844/cjes.v%vi%i.4913
- Zhao, Y., Gómez, M. C., Llorente, A. M., & Zhao, L. (2021). Digital Competence in Higher Education: Students' Perception and Personal Factors. *Sustainability*, 13(21).

Persönliche Haltung zur Nutzung sozialer Robotik bei Studierenden der Pflege- und Gesundheitswissenschaften

Querschnittsanalyse

Julia Winterlich, Tim Tischendorf, Tom Schaal

Kontakt: Julia Winterlich, Hochschule Mittweida, julia.winterlich@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Angesichts des derzeitigen Fachkräftemangels und der wachsenden Zahl pflegebedürftiger Menschen ist es notwendig, innovative Lösungen für diese Problematik zu finden. Der Einsatz sozialer Robotik bietet einen Lösungsansatz, um angemessen auf die steigenden Anforderungen im Pflegebereich zu reagieren. Trotz des Potenzials von Innovationen und Technologien gibt es immer noch Lücken zwischen den Bedürfnissen der Nutzenden und den vorge schlagenen Lösungsansätzen. Aus diesem Grund soll mithilfe einer Online-Befragung untersucht werden, in welchem Arbeitsfeld sich Studierende der Pflege- und Gesundheitswissenschaft den Einsatz sozialer Roboter vorstellen können, welche Aufgaben ein sozialer Roboter erfüllen könnte und welches Erscheinungsbild ihnen dabei wichtig ist. Darüber hinaus soll die persönliche Einstellung gegenüber moderner Technik und sozialer Robotik ermittelt werden.

Es konnte festgestellt werden, dass Studierende überwiegend aufgeschlossen gegenüber technischen Neuentwicklungen sind. Befürchtungen bestanden hinsichtlich der Einsparung von Pflegepersonal und eines weniger menschlichen Umgangs im Pflegeheim.

Keywords: social robots, acceptance, socially robots.

1 Einführung

Die Zahl der pflegebedürftigen Personen in Deutschland hat sich von 1999 bis 2019 mehr als verdoppelt. Demnach sind von vormals 2,02 Millionen nunmehr 4,13 Millionen Menschen bundesweit im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI) pflegebedürftig (Radtke R., 2019). Mit steigendem Alter steigt auch die Wahrscheinlichkeit, pflegebedürftig zu werden (Weidenkamp-Maicher, 2018). Um mit den genannten Herausforderungen umgehen zu können, besteht die Möglichkeit, innovative Alternativen für die Versorgung von stark pflegebedürftigen Menschen zu implementieren. Eine wichtige Rolle können in diesem Zusammenhang soziale Roboter spielen (Alves-Oliveira P. et al., 2015).

Roboter für den Pflegebereich stellen allerdings keine einheitliche Produktkategorie dar. Vielmehr sind sie in Form, Funktion und technologischer Komplexität genauso vielfältig wie die Aktivitäten, die sie unterstützen sollen. Die aktuellen Entwicklungen decken die gesamte Bandbreite pflegerischer Aufgaben ab, angefangen bei einfachen Assistenz Tätigkeiten im häuslichen Umfeld, bis hin zu hochspezialisierten personenbezogenen Dienstleistungen im stationären Bereich (Kehl C., 2018).

Derzeit lassen sich Roboter für die Pflege entsprechend

ihren primären Einsatzzwecken in die Kategorien Assistenzroboter zur physischen Alltagsunterstützung, soziale Roboter und Mobilitätshilfen einteilen. Bei sozialen Robotern liegt der Fokus nicht auf physischer, sondern auf sozial-emotionaler Unterstützung. Manipulationsfähigkeiten für komplexe Handhabungsaufgaben sind entsprechend weniger wichtig, stattdessen sind kommunikative und sozial-affektive Fertigkeiten essenziell. Hierbei besteht eine Unterscheidung zwischen Robotern, die selbst als soziale Interaktionspartner dienen sollen (sozialinteraktive Roboter) und Robotern, die als Interaktionsmedium fungieren und die soziale Teilhabe fördern (sozialassistive Roboter) (Kehl C., 2018).

Internationale Studien belegen, dass soziale Roboter insbesondere bei dementiell erkrankten Bewohner:innen zur Verbesserung der Stimmung und Reduktion von Stress beitragen können (Kachouie R. et al., 2014). Darüber hinaus stellen sie eine Möglichkeit dar, Gefühle der Einsamkeit zu verringern (Janowski K. et al., 2018).

Der Hintergrund und die Zielstellung werden im folgenden Kapitel vorgestellt. Anschließend werden im Kapitel 3 die Methodik und im Kapitel 4 die Ergebnisse beschrieben. Abschließend erfolgt im Kapitel 5 das Fazit und der Ausblick.

2 Hintergrund und Zielstellung

Trotz der genannten Vorteile und der langjährigen Forschungs- und Entwicklungszeit haben sich bislang nur wenige robotische Systeme im wirklichen Pflegealltag durchgesetzt (Kehl C., 2018). Dies liegt vor allem daran, dass die Partizipation von potenziell Nutzenden, zu spät im Entwicklungsprozess stattfindet. Werden demnach die Bedürfnisse, Ängste und Wünsche der Nutzenden nicht ausreichend berücksichtigt, kann dies zu geringerer Akzeptanz oder Ablehnung führen. Im Idealfall sollten konkrete Bedürfnisse nicht erst in der Anwendung, sondern bereits in der Entwicklung berücksichtigt und in den Designprozess einbezogen werden (Grunwald A., 2021).

Bei Personen mit Demenz oder kognitiven Einschränkungen ist häufig eine externe Bewertung, durch Bezugspersonen oder Pflegepersonal erforderlich, da sie oft nicht mehr in der Lage sind, Fragen selbst zu beantworten. Da Pflegekräfte die sozialen Roboter in der Praxis einsetzen, sollten sie verstärkt in den Gestaltungsprozess einbezogen werden (Rebitschek F.G. & Wagner G.G., 2020). Auch zukünftige Leitungspersonen, insbesondere Pflege- und Gesundheitswissenschaftler:innen, welche die spätere Anschaffung legitimieren, spielen aufgrund ihrer Erfahrung und ihres Hintergrunds eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Anforderungen und Machbarkeit von Robotern in der Pflege.

Um zukünftige Entscheidungstragende bei der Einführung von robotischen Systemen zu gewinnen, sollten Pflege- und Gesundheitswissenschaftler:innen in die Entwicklung sozialer Roboter einbezogen werden. Es ist daher von grundlegender Bedeutung, die persönliche Haltung gegenüber sozialer Robotik zu erfassen und festzustellen, welche Aufgaben ein sozialer Roboter erfüllen könnte und welches Erscheinungsbild dabei wichtig wäre. Darüber hinaus soll die persönliche Einstellung gegenüber moderner Technik und ermittelt werden.

3 Methode

Die Studie wurde in Form einer internetgestützten Befragung durchgeführt. Der Onlinefragebogen wurde mittels SoSci Survey (Leiner D.J., 2019) realisiert und Studierenden der Pflege- und Gesundheitswissenschaft, an der Westsächsischen Hochschule Zwickau via E-Mailverteiler zur Verfügung gestellt. Für die Entwicklung des Fragebogens wurden bereits erprobte und validierte Instrumente auszugswise genutzt. Da die Literaturrecherche zum internationalen Forschungsstand kein passendes und vollständiges Instrument ergab, wurde ein Fragebogen anhand der Fachliteratur konzipiert und für die spezifische Zielgruppe angepasst. Dabei wurde der Bereich der Technikakzeptanz mit Teilen der Kurzsкала zur Erfassung der Technikbereitschaft nach Neyer et al. (2012) erfasst (Neyer F.J. et al., 2012). Die Verhaltensabsicht zur Nutzung und Ängste hinsichtlich sozialer Robotik wurden auf Grundlage des Almere-Modells nach Heerink (2010) erfragt (Heerink et al., 2010).

Der Fragebogen umfasste insgesamt 13 überwiegend geschlossene Fragen. Neben soziodemographischen Fragen wurden die Technikbereitschaft, Morphologie, das Vorwissen zum Thema soziale Robotik, Ängste sowie Tätigkeitsbereiche für den Einsatz von sozialen Robotern erhoben. Den Abschluss bildete eine allgemeine Frage zur Einstellung der Studierenden gegenüber sozialer Robotik. Neben den Zielen wurden auf der Startseite der Umfrage auf die freiwillige Teilnahme sowie anonymisierte Datenverarbeitung verwiesen und von Teilnehmenden die Einverständniserklärung zum Datenschutz vor der weiteren Bearbeitung eingeholt. Ein umfassendes Datenschutzkonzept

stand weiterführend zum Download bereit. Zutreffende Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis wurden beachtet (Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2021).

Analog zur geplanten Vorgehensweise wurde auch für den Pretest eine Online-Befragung durchgeführt. Hierfür wurde eine digitale Lehrveranstaltung mit Studierenden aus dem Bereich der Sozialen Arbeit genutzt. Diese Studierenden stimmten in Alter und ihrer praktischen Erfahrung mit einem an die Zielgruppe angrenzenden Teilgebiet überein, wodurch sie sich für einen Test des Erhebungsinstruments eignen.

Vor der eigentlichen Befragung hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, das Video "Social Robots Documentary" des Affective & Cognitive Institute der Hochschule Offenburg anzusehen, in dem soziale Roboter in verschiedenen Szenarien vorgestellt wurden.

Um zukünftige Mitarbeitende und Nutzende von sozialer Robotik aus der Pflege in den Funktionsentwicklungsprozess einzubeziehen, wurden zunächst alle immatrikulierten Studierenden der Gesundheits- und Pflegewissenschaft (N = 309) der Westsächsischen Hochschule Zwickau aufgeklärt und eingeladen, an der Onlineerhebung teilzunehmen. Im nächsten Schritt wurden im April 2023 alle Studierenden in einer E-Mail über Art, Zielstellung und Datenschutz der Befragung informiert und der Befragungslink weitergeleitet.

Da die Daten mittels des Onlinetools SoSci Survey (Leiner D.J., 2019) erfasst wurden, fielen klassische Fehlerquellen der Datenübertragung weg. Die Daten wurden anschließend aus der Erhebungsplattform heruntergeladen und in das Statistikprogramm SPSS (IBM Version 29) importiert. Da die Datenerhebung über SoSci Survey elektronisch erfolgte, wurde der Codeplan für die einzelnen Messwerte bereits vor der eigentlichen Erhebung erstellt. Er wurde im Fragebogen verankert und anschließend auf seine Richtigkeit hin überprüft.

Um die interne Konsistenz der einzelnen Skalen zu testen, wurden Reliabilitätsanalysen bei Items, die das gleiche Konstrukt messen, durchgeführt. Die interne Konsistenz wurde über den Koeffizienten Cronbachs Alpha (Cronbach L. J., 1951) ermittelt und lag zwischen 0,424 bis 0,725.

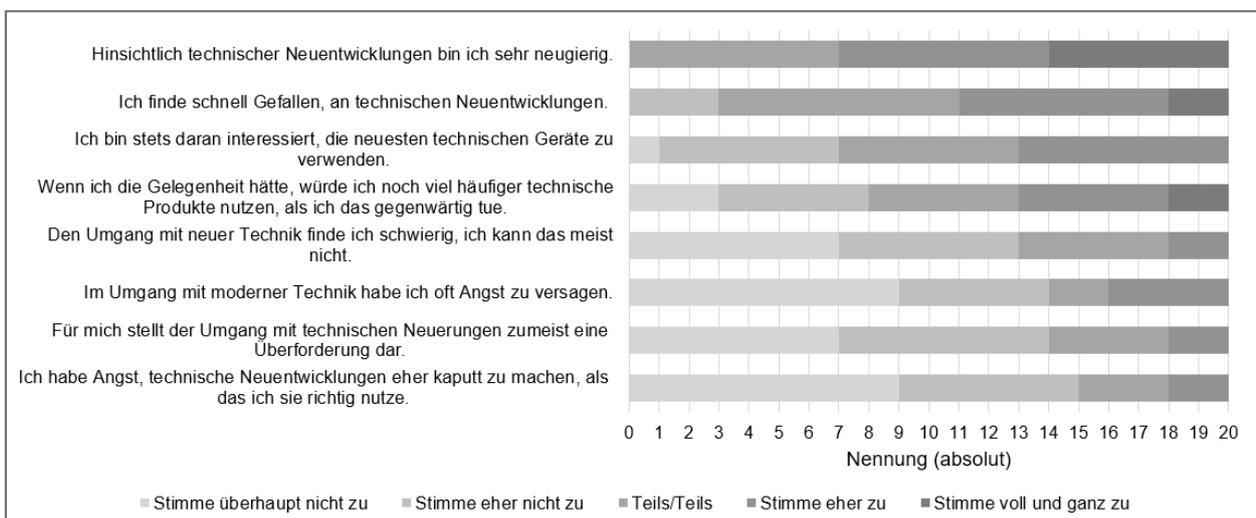


Abbildung 1: Technikbereitschaft der Studierenden.

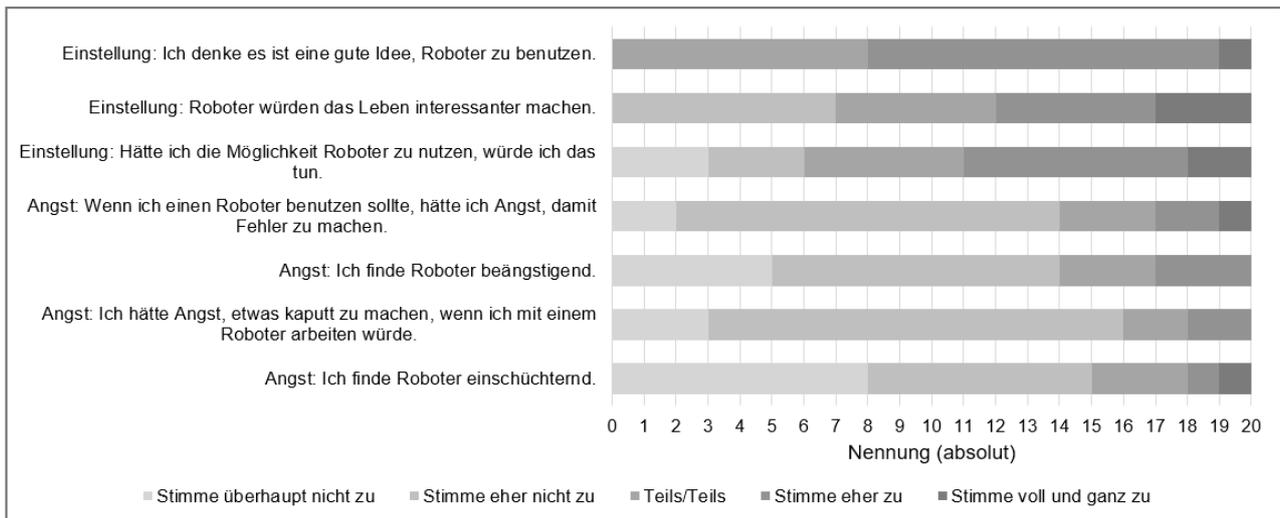


Abbildung 2: Einstellung und Ängste gegenüber Robotik.

Anschließend wurden die Datensätze deskriptiv ausgewertet. Die Beschreibung der Ergebnisse erfolgte anhand des Medians sowie durch Fallzahlen und relative Häufigkeiten. Die Überprüfungen der Variablen zum Alter, Morphologie und Befürchtungen mithilfe des Shapiro-Wilk-Tests ergaben keine Normalverteilung, weshalb statt dem Mittelwert, der Median angegeben wurde.

4 Ergebnisse

Der Netto-Stichprobenumfang bestand aus 20 Teilnehmenden. Weitere 15 Studierende hatten den Fragebogen vorzeitig abgebrochen.

Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden waren weiblichen Geschlechts (14/20). Fünf Befragte identifizierten sich mit dem männlichen Geschlecht und eine Person machte keine Angabe. Alle Befragten waren zwischen 18 und 33 Jahren alt, wobei die meisten Personen (15/20) ein Alter zwischen 19 und 23 Jahren angaben. Der Median der erhobenen Werte lag bei 21 Jahren. Auf die Frage zum Familienstand antworteten 17 Personen, wovon 13 Personen angegeben haben ledig zu sein und drei verheiratet bzw. in einer Partnerschaft oder einer eingetragenen Lebenspartnerschaft zu

leben. Von den 20 Befragten waren 16 Personen Studierende des Studienganges Gesundheitsmanagement (Bachelor) oder Gesundheitswissenschaften (Master). Weitere vier gaben an Pflegemanagement (Bachelor) oder Pflegewissenschaften (Master) zu studieren, wobei eine befragte Person im Feld unter „Sonstiges“ die Anmerkungen machte, bereits eine Ausbildung zur Altenpflegerin abgeschlossen zu haben. In Bezug auf die Angabe des Vorwissens zu sozialer Robotik gaben von insgesamt 20 Personen vier kein Vorwissen an, neun wenig und sieben Befragte besaßen mittlere Vorkenntnisse.

In Bezug auf die Technikbereitschaft (Abb.1) ist es für die Studierenden nicht zwingend notwendig, jederzeit die neusten technologischen Entwicklungen zu nutzen bzw. sich diese anzuschaffen.

Sind diese jedoch vorhanden, existieren wenig bis keine Ängste im Umgang mit der neusten Technik und die befragten Personen sind dieser gegenüber aufgeschlossen und neugierig (Abb.2) Genauso ergeben sich bei den Studierenden geringe Ängste im Zusammenhang mit der Nutzung von sozialen Robotern und sie haben eine ambivalente bis positive Einstellung dem gegenüber.

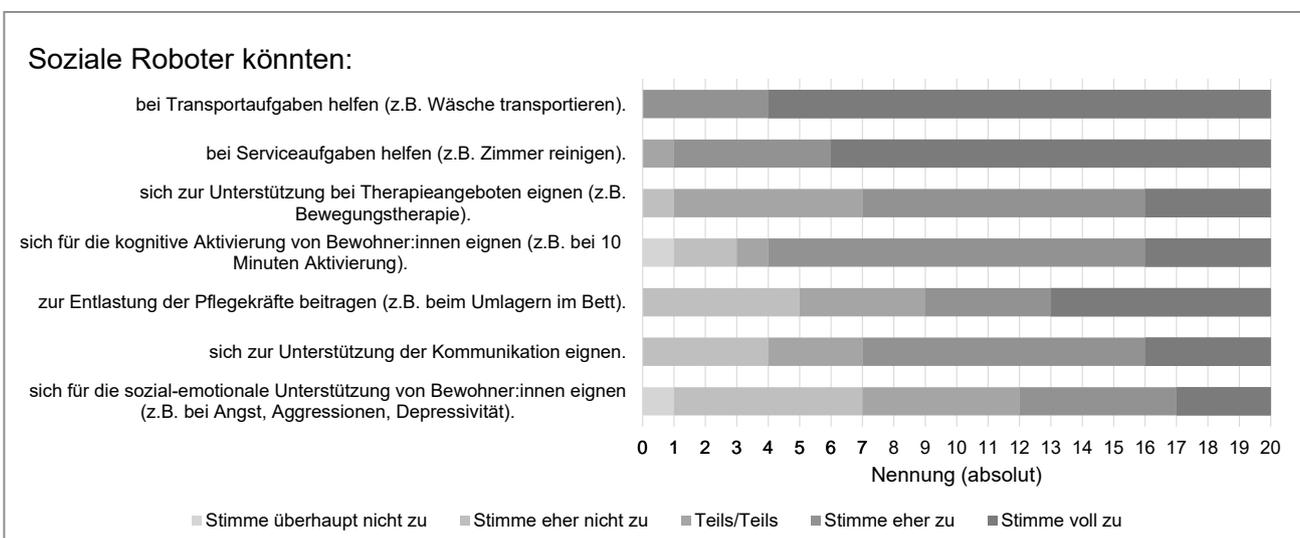


Abbildung 3: Mögliche Tätigkeitsbereiche sozialer Roboter.

Im Rahmen der Befragung wurden die Studierenden gebeten, Aussagen zur Morphologie von sozialen Robotern zu bewerten. Demnach sollten diese weder exakt, wie Menschen aussehen ($\bar{x} = 1$ (stimme überhaupt nicht zu)), noch eine menschenähnliche Gestalt besitzen ($\bar{x} = 2$ (stimme eher nicht zu)). Den Zustimmungswerten der Studierenden zufolge sollten sie tierähnlich ($\bar{x} = 3,5$ (teils/teils bzw. stimme eher zu)) oder am besten weder menschlich noch tierisch, sondern abstrakt bzw. dinglich wirken ($\bar{x} = 4$ (stimme eher zu)). Dies ähnelt auch den Aussagen von Stapels & Eyssel (2021), welche angeben, dass bislang vor allem tierähnliche soziale Roboter eine positive Resonanz erfahren (Stapels J.G. & Eyssel F., 2021). Bezugnehmend auf die Morphologie von sozialen Robotern wurde einmal geäußert, dass Roboter gemäß ihrem Zweck aussehen sollten. Je mehr der Zweck des Roboters in das Menschliche reicht, desto mehr sollte der Roboter wie ein Mensch aussehen.

Im Zusammenhang mit Befürchtungen, welche die Studierenden beim Einsatz von sozialer Robotik in der Pflege sehen, ergaben sich die höchsten Zustimmungswerte bei den Aussagen, dass Personal eingespart wird ($\bar{x} = 4$ (stimme eher zu)) und dass der Umgang im Pflegeheim un-menschlicher wird ($\bar{x} = 4$ (stimme eher zu)). Befürchtungen bestanden dahingehend, dass die Bewohner:innen stärker durch den Einsatz von Robotern überwacht werden ($\bar{x} = 3$ (teils/teils)), sich die Einsamkeit der Bewohner:innen erhöht ($\bar{x} = 2,5$ (teils/teils bzw. stimme eher weniger zu)) und dass Menschen von Robotern physisch verletzt werden ($\bar{x} = 3$ (teils/teils)).

Darüber hinaus konnten die Studierenden weitere Anmerkungen in Bezug auf Befürchtungen machen. Hierzu wurde geäußert, dass Roboter keine Gefühle haben und daher eher ungeeignet im direkten Umgang mit zu Pflegenden sind.

Pflege zeichne sich demnach durch Menschlichkeit aus und nicht durch „eine perfekte Programmierung“. In diesem Zusammenhang wurde in einer anderen Anmerkung aufgeführt, dass Roboter beispielsweise beim Umlagern eines Menschen im Bett nicht adäquat auf unvorhergesehene Schmerzen der umzulagernden Person reagieren können und diese somit physisch verletzt werden könnte. Hinzu kommen Bedenken, dass soziale Roboter eine Interaktion zwischen pflegebedürftiger und pflegender Person aufgrund von Zeit- und Personalmangel ersetzen können. Ältere Menschen könnten demnach die Technik als angsteinflößend wahrnehmen und demgegenüber abgeneigt sein. Als Generierung eines realen Mehrwertes wird die Transporttätigkeit von sozialen Robotern von beispielsweise Wäsche genannt. Dies könnte zu einer Entlastung der Pflegekräfte führen, was wiederum den Pflegebedürftigen zugutekommen würde. Demnach kann laut den Angaben der Studierenden die soziale Robotik für Reinigungs- sowie Servicetätigkeiten, wie z.B. der Essensverteilung eingesetzt werden, um an diesen Stellen personelle Ressourcen einzusparen. Die hierdurch freigesetzten personellen Ressourcen sollten dann an Stellen eingesetzt werden, wo Kommunikation und emotionaler Austausch mit den Pflegebedürftigen stattfindet. Dies deckt sich auch mit Ergebnissen aus der Studie von Heerink (2010), bei denen die Ergebnisse besagen, dass Transport- und Serviceroboter

eine höhere Akzeptanzrate als Begleitroboter/ soziale Roboter erzielen (Heerink et al., 2010). Laut den Studierenden sollten sie ebenso eher menschenferne Tätigkeiten, wie Transportaufgaben erledigen, als Aufgaben die beispielsweise die Bewohner:innen sozial-emotional unterstützen (Abb.3).

Am Ende des Fragebogens wurde den Studierenden eine allgemeine Einschätzungsfrage gestellt, ob soziale Robotik ihrer Meinung nach eher etwas Gutes oder Schlechtes ist. Hierbei antworteten 14 von 20 Befragten mit (eher) etwas Gutes und eine Person mit (eher) etwas Schlechtes. Fünf Befragte antworteten mit „weiß nicht, kann ich nicht beurteilen“.

5 Fazit und Ausblick

Insgesamt ist die Mehrheit der Studierenden hinsichtlich technischer Entwicklung neugierig und aufgeschlossen. Auch in Bezug auf soziale Robotik ist festzustellen, dass der überwiegende Teil der befragten Personen, soziale Roboter positiv bewerten und einen Mehrwert für die Pflege erkennen. Mögliche Anwendungsszenarien sehen Studierende vor allem in pflegefernen Tätigkeiten, wie Transportdiensten. Trotzdem herrscht bei einzelnen Studierenden eine ambivalente Meinung zu sozialen Robotern, was vermuten lässt, dass soziale Robotik bisher noch nicht im Pflegealltag etabliert ist. Eine solche Implementierung ist allerdings erst dann möglich, wenn Studierende bereits in der Ausbildung oder im Studium über mögliche praxisnahe Lösungsansätze unterrichtet werden und ihnen die Möglichkeit gegeben wird, soziale Roboter in der Entwicklungsphase mitzugestalten. Dabei können reale Bedürfnisse und mögliche Einsatzgebiete von sozialer Robotik betrachtet werden und in den Designprozess einbezogen werden.

Da sich nur eine kleine Stichprobe ($n=20$) in der Befragung ergeben hat, kann nicht von einer validen Aussagekraft gesprochen werden. Des Weiteren kann kritisch betrachtet werden, dass sich die Teilnehmenden soziale Roboter lediglich abstrakt vorstellen konnten und keine direkte Erfahrung mit ihrer Verwendung gemacht haben. Durch das Fehlen von realen Erfahrungen mit sozialen Robotern kann es zu Validitätsproblemen kommen (Savela N. et al., 2018). Dennoch sind Videos eine gute Alternative zur realen Anwendung und dienen als wichtige Ressource bei der Vermittlung von Lerninhalten. Daher werden sie immer häufiger zur Wissensvermittlung eingesetzt (Janson A. et al., 2019). Um eine stärkere Aussagekraft gegenüber der Einstellung und möglichen Nutzungsszenarien von sozialer Robotik geben zu können, sollte eine größere Stichprobe potenziell Nutzender erfolgen.

Literaturverzeichnis

- Alves-Oliveira P., Petisca S., Correia F., Maia N. & Paiva A. (2015). Social Robots for Older Adults: Framework of Activities for Aging in Place with Robots. In A. Tapus, E. André, J.-C. Martin, F. Ferland & M. Ammi (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science: Bd. 9388. Social Robotics* (Bd. 9388, S. 11–20). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_2

- Cronbach L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2021). *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)*. <https://www.dfg.de/>
- Grunwald A. (2021). Soziale Roboter aus Sicht der Technikfolgenabschätzung. In *Soziale Roboter* (S. 89–105). Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31114-8_5
- Heerink, M., Kröse, B., Evers, V. & Wielinga, B. (2010). Assessing Acceptance of Assistive Social Agent Technology by Older Adults: the Almere Model. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 361–375. <https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5>
- Janowski K., Ritschel H., Lugin B. & André E. (2018). Sozial interagierende Roboter in der Pflege. In Kathrin Janowski, Hannes Ritschel, Birgit Lugin, Elisabeth André (Hrsg.), *Pflegeroboter* (S. 63–87). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22698-5_4
- Janson A., Thiel de Gafenco M., Klusmeyer J. & Leimeister J. M. (2019). *Theoriegeleitete und nutzerzentrierte Entwicklung von digitalen Lernangeboten und Dienstleistungen*. Berufsbildung International (Vol. Digitalisierung). DLR Projektträger. https://www.alexandria.unisg.ch/258330/1/jml_757.pdf
- Kachouie R., Sedighadeli S., Khosla R. & Mei-Tai C. (2014). Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Mixed-Method Systematic Literature Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 369–393.
- Kehl C. (2018). Robotik und assistive Neurotechnologien in der Pflege-gesellschaftliche Herausforderungen: Vertiefung des Projekts» Mensch-Maschine-Entgrenzung «. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung. Berlin Deutscher Bundestag (Drucksache 19/2790). <https://www.itas.kit.edu/pub/v/2018/kehl18a.pdf>
- Leiner D.J. (2019). *SoSci Survey* (Version 3.1.06) [Computer software]. SoSci Survey. <https://www.soscisurvey.de>
- Neyer F.J., Felber J. & Gebhardt C. (2012). Entwicklung und Validierung einer Kurzskaala zur Erfassung von Technikbereitschaft. *Diagnostica*, 58(2), 87–99. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000067>
- Radtke R. (2019). *Anzahl Pflegebedürftige in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2017*. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2722/umfrage/pflegebeduerftige-in-deutschland-seit-1999/#professional>
- Rebitschek F.G. & Wagner G.G. (2020). Akzeptanz von assistiven Robotern im Pflege- und Gesundheitsbereich : Repräsentative Daten zeichnen ein klares Bild für Deutschland [Acceptance of assistive robots in the field of nursing and healthcare : Representative data show a clear picture for Germany]. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 53(7), 637–643. <https://doi.org/10.1007/s00391-020-01780-9>
- Savela N., Turja T. & Oksanen A. (2018). Social Acceptance of Robots in Different Occupational Fields: A Systematic Literature Review. *International Journal of Social Robotics*, 10(4), 493–502. <https://doi.org/10.1007/s12369-017-0452-5>
- Stapels J.G. & Eyssel F. (2021). Einstellungen gegenüber sozialen Robotern. In *Soziale Roboter* (S. 231–250). Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31114-8_12
- Weidenkamp-Maicher (2018): Messung von Lebensqualität im Kontext stationärer Pflege, in: Jacobs K. (Hrsg.), *Pflegereport 2018*.

Auf dem Eis mit "Arctic Economy" - Ausrutscher oder Kunstsprung?

Eine empirisch basierte Evaluation der Wirkung von Spielelementen im Lernkontext

Ruben Wittrin, Volker Tolkmitt

Kontakt: Ruben Wittrin, Hochschule Mittweida, wittrin@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Virtuelle Umgebungen eröffnen weitreichende Möglichkeiten der Vermittlung von Wissen. Trotzdem können sie allein stehend auch einen negativen Einfluss auf das Lernverhalten ausüben. Als eine mögliche positive Determinante, gerade im digitalen Kontext, kann das Moment "Spiel" aufgeführt werden. So belegen bisherige Studien einen allgemein positiven Einfluss von Serious Games auf Lernerfolg und Motivation. Die bisherige Forschungslage lässt jedoch nur wenig Rückschlüsse in der weiteren Differenzierung dieser Einflussnahme zu. Deshalb wurden in der vorliegenden Studie tiefergehende Differenzierungen hinsichtlich des Lernerfolgs (Kompetenzfelder und Messzeitpunkte) sowie personenbezogener Zustände (Motivation, Aufmerksamkeit, Assoziationen, Interesse) vorgenommen. Das Ziel der Studie ist damit, eine mögliche Einflussnahme des Faktors "Spiel" hinsichtlich der genannten Parameter zu quantifizieren und zu evaluieren. Als Evaluationsgrundlage fungierten zwei Versionen des modularen Serious Game Arctic Economy, eine Spiel- und eine Nichtspielversion. Diese wurden im Rahmen eines Feldexperiments, mit randomisierter Gruppenbildung ($N = 97$) und Messwiederholung verglichen. In der Datenanalyse zeigt sich, dass die Spielgruppe tendenziell bessere Lernleistungen vorweist, diese aber in der allgemeinen Betrachtung nicht auf signifikantem Niveau nachweisbar sind. In der differenzierten Betrachtung kann jedoch ein signifikanter Effekt belegt werden: So konnten sich Proband:innen der Spielgruppe leichter Fakten merken als die Proband:innen in der Nichtspielgruppe (Gruppendifferenz Behaltensrate $x = 17$ Prozent). Zudem weisen sie eine um durchschnittlich 46 Prozent höhere Motivation auf und können deutlich besser Inhalte der Anwendung mit der Realität verknüpfen. Es zeigt sich, dass der identifizierte "Spieleffekt" im Kontext der Studie besonders in Bezug auf die personenbezogenen Zustände als sehr bedeutend eingestuft werden kann. Eine Übertragbarkeit der Wirkung auf andere fachliche Domänen sowie die weitere Optimierung von Arctic Economy sollte Gegenstand weiterer Arbeiten sein.

Keywords: Game based Learning, Serious Games, Wissenstransfer, Motivation.

1 Einführung

Die Entwicklung und der Einsatz moderner Technologien intendiert im Regelfall die Lösung von Problemen in spezifischen Anwendungsdomänen. So ermöglicht beispielsweise die Verwendung von computerbasierten Technologien vielen Lernenden weltweit den Zugang zu Bildungsmaterialien auch ohne analoge Zugriffsmöglichkeiten. Trotzdem wurde im Laufe der Corona-Pandemie ein

Rückgang wichtiger Zielparame ter im Kontext der Güte des technologiebasierten Wissenstransfers diagnostiziert, wobei der Lernerfolg gegenüber zuvor praktizierten analogen Lehr-/Lernsettings zurück ging (Engzell et al., 2021). Digitale Lehr-/Lernmethoden können sich also nachteilig auf den Lernprozess auswirken. Die Vorteile traditioneller Unterrichtsmethoden im analogen Raum sind somit nicht von der Hand zu weisen. Trotzdem bieten digitale Szenarien Potenziale, die sonst nicht oder nur eingeschränkt gegeben sind. Textliche oder mündliche Vermittlung von Lerninhalten kann nicht nur durch stark erweiterte visuelle Darstellungsmöglichkeiten angereichert, sondern im digitalen Raum erlebbar und anfassbar gemacht werden. So ist es innerhalb geschlossener, virtueller Umgebungen möglich, kostengünstig reelle Prozesse wiederholbar zu simulieren, ohne reale Konsequenzen berücksichtigen zu müssen. Damit wird ein Raum generiert, in dem Lernende reale Sachverhalte explorieren und mit diesen uneingeschränkt experimentieren können. Lernende verlassen so die Position der ausschließlich Konsumierenden oder Beobachtenden und werden zu Handelnden, da der Lerngegenstand aus dem externen Raum in das zentrale Aktionsfeld der einzelnen Lernenden gebracht wird. Aber auch in diesem digitalen Raum müssen die Lernenden motiviert gegenüber der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand sein.

Dieser Artikel soll Möglichkeiten aufzeigen und evaluieren, die den Lernerfolg von Lernenden im digitalen Raum steigern sollen. Im folgenden Kapitel wird der aktuelle Forschungsstand referenziert, um darauf aufsetzend innerhalb von Kapitel 3 die Methodik darzulegen. Die Ergebnisse werden in Kapitel 4 beschrieben und in Kapitel 5 diskutiert. Im letzten Kapitel werden Schlussfolgerungen und Anschlussmöglichkeiten für weitere Forschungsarbeiten ausgeführt. Im Kontext des Beitrags werden in "komprimierter" Form Teilergebnisse vorgestellt, welche bereits im Journal "IEEE Transactions on Learning Technologies" veröffentlicht (R.T. Wittrin et al., 2023) sowie im Rahmen eines Promotionsworkshops (R.T. Wittrin, 2022) vorgestellt wurden.

2 Stand der Forschung

Das Prinzip des "Game based Learning" eröffnet Lösungsmöglichkeiten, die sehr gut mit den Gegebenheiten des digitalen Raums kombinierbar sind. Zudem kann das "spielerische Moment" grundsätzlich als dem Lernprozess zuträglich angesehen werden, da der menschliche Lernprozess nach Vester (1998, S.153) auf eine Atmosphäre des Ausprobierens und Spielens zugeschnitten ist. Bislang existierende Studien im Kontext des Game based Learning belegen außerdem einen grundsätzlich positiven Einfluss

von digitalen Spielen auf Lernmotivation und Lernerfolg (Boyle et al., 2016; Jemmali et al., 2018). Demgegenüber steht ein komplexer und kostenintensiver Entwicklungsprozess von Serious Games. Um hier passgenauer und somit ressourceneffizienter entwickeln zu können, sind Kenntnisse über die genaue Wirkung von Spielelementen eine elementare Entscheidungsbasis.

Doch bevor die Wirkung von Spielelementen im Kontext dieser Studie untersucht werden soll, ist die Definition des Spiel-Charakteristikums zielführend. Die Frage, was ein Spiel ist und was es ausmacht, ist seit den 1930er Jahren ein kontroverses Thema in den Game Studies, aber notwendig, um das Konzept des Game-based Learning zu verstehen. Stenros (2017) sammelte in einem Literature Review 63 Definitionen von Spielen und extrahierte zehn grundlegende Elemente rund um Spieldefinitionen, z.B.: Regeln, Ziele und Funktion, Artefakte und Aktivität oder die Rolle des Spielers bzw. der Spielerin. Dagegen begrenzen sich Salen und Zimmermann (2004) auf Regeln als Schlüsselkomponente von Spielen und geben eine abstraktere und allgemeinere Definition: „Ein Spiel ist ein System, in dem Spieler einen künstlichen, durch Regeln definierten Konflikt austragen, der zu einem quantifizierbaren Ergebnis führt. Laut Arjoranta (2019) ist eine „dogmatische“ und immer passende Definition nicht sinnvoll, da Spiele ein kulturelles Phänomen sind und sich verändern. Daher ist ihrer Meinung nach die Vielfalt der Definitionen sinnvoll, um einen ganzheitlichen Überblick zur Thematik zu erhalten.

Im Feld des Game-based Learning werden Spiele zur grundlegenden Basis der Wissensvermittlung und damit stehen sie im direkten Zusammenhang mit Lerninhalten bzw. Learning Outcomes. Da diese innerhalb von Wissensdimensionen und Lernzieltaxonomien klassifiziert werden können, ist hier eine differenziertere Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Spielelementen und deren potenziellen Effekten sinnvoll. Ziel der vorliegenden Studie ist es daher, die Wirkung von Spielelementen hinsichtlich der angesprochenen Dimensionen differenziert zu evaluieren. Als Evaluationsgrundlage werden curricular verankerte Lerninhalte aus der Volkswirtschaftslehre herangezogen, da diese eine breite inhaltliche Palette hinsichtlich Wissensdimensionen und auch Lernzieltaxonomien bieten. Zudem lassen sich domänenspezifische Sachverhalte der Volkswirtschaftslehre bisher nur vereinzelt in spielerischen Anwendungen mit Bildungsintention behandeln und dort nur hinreichend bedingt vermitteln (R. Wittrin et al., 2020, 2021). Es sei darauf verwiesen, dass ausdrücklich digitale Serious Games, also Spiele mit Bildungsintention, gemeint sind und hier weiter einschränkend nur Spiele, die volkswirtschaftliche Inhalte vermitteln. Für betriebswirtschaftliche Inhalte wurden bereits zahlreiche Simulationen/ Planspiele/ Serious Games entwickelt. Und im volkswirtschaftlichen Kontext existieren ebenfalls zahlreiche Games, hier aber vornehmlich im reinen Entertainment-Bereich.

Das modulare Game "Arctic Economy" soll diese Lücke schließen und gleichzeitig als Evaluationsframework die-

nen, um zu untersuchen, ob sich spielbasierter Wissenstransfer über die eigens entwickelte Lernsimulation auf der "Eisfläche" einer empirischen Untersuchung als "Ausrutscher" oder "Kunstsprung" offenbart.

Der Entwicklungsprozess und erste Evaluationen des Prototypen wurden bereits wissenschaftlich begleitet (R. T. Wittrin et al., 2021). In der vorliegenden Studie wird eine weiterentwickelte modulare Version des Spiels verwendet, anhand derer die genauen Effekte von implementierten Spielelementen evaluiert werden sollen.

3 Methodik

Die Studie wurde im Rahmen des Plattformmoduls "Businessmanagement 1" an der Hochschule Mittweida im Wintersemester 2021/ 2022 durchgeführt. Das Modul umfasst 5 ECTS und ist für zehn Studiengänge als verpflichtende Grundlagenveranstaltung im Curriculum verankert. Die ausgewählte Sample Group (N = 97) befindet sich somit zum Großteil in der Studieneintrittsphase des ersten Semesters und bildet aufgrund der Plattform-Konzeption einen Querschnitt an heterogenen fachlichen Kontexten ab. Das durchschnittliche Alter der Teilnehmenden beträgt 22,32 Jahre. In der Veranstaltung werden keine fachspezifischen Vorkenntnisse vorausgesetzt. Aufgrund der Pandemie wurde der Unterricht in einem hybriden Setting mit ca. 200 Studierenden durchgeführt. In den ersten Einheiten wurden grundlegende Inhalte zur Geschichte und Einordnung der sozialen Marktwirtschaft in Deutschland sowie grundlegende Inhalte zu Eigenschaften und Zielen von Wirtschaftssubjekten vermittelt. Auf diese Inhalte wurde im Experiment, das im Abschnitt 3.1 beschrieben wird, nicht Bezug genommen. Der fachlich-inhaltliche Schwerpunkt bezüglich der im Rahmen des Experiments vermittelten Lerninhalte wird unter Abschnitt 3.3 beschrieben.

3.1 Experimentelles Design

Die Studie lässt sich wissenschaftstheoretisch als Feldexperiment (experimentelle Variation in realer Umgebung) mit randomisierter Gruppenbildung und Messwiederholung einordnen. Um mehr über den Einfluss des Faktors Spiel auf Parameter des Wissenstransfers zu ermitteln, wurde die adaptive Lernsimulation Arctic Economy als Evaluationsframework genutzt. Die Softwarearchitektur ermöglicht den Transfer derselben Lerninhalte über verschiedene Versionen, welche sich nur durch die Anzahl implementierter Spielelemente unterscheiden. Im Rahmen dieses Beitrags werden zwei Versionen im Vergleich betrachtet:

- ELE = "E-Learning Version" ohne Spielelemente
- FUL = "Spielversion" mit Spielelementen

Wie in Abbildung 1 dargestellt, wird die Stichprobe randomisiert in zwei Experimentalgruppen aufgeteilt. Im Folgenden werden die Gruppen nach den von ihnen verwendeten Versionen benannt: ELE mit einer Proband:innenzahl von n = 49 und FUL mit n = 48.

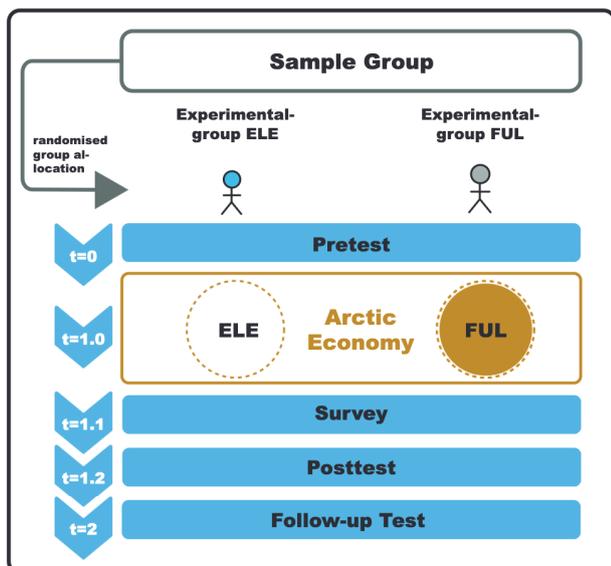


Abbildung 1: Experimentelles Design; ELE ... E-Learning Version; FUL ... spielbasierte Vollversion.

Zu Beginn der Studie absolvieren alle Proband:innen der gesamten Stichprobe einen Vortest zum Zeitpunkt $t = 0$. Im Vortest werden zum einen das fachliche Vorwissen und zum anderen das Motivationsniveau sowie die emotionale Einstellung zu den Modulinhalten abgefragt. Auf diese Weise kann die Vergleichbarkeit der Gruppen kontrolliert werden. Zusätzlich ist eine präzisere Beurteilung des Lernerfolgs sowie weiterer personenbezogener Parameter möglich. Nach dem Vortest erfolgt das Treatment durch Benutzung der jeweiligen zugeteilten Version von Arctic Economy zum Zeitpunkt $t = 1.0$. Nach Benutzung der Anwendung erfolgt die Nach-Treatment Datenerhebung mittels den unter Abschnitt 2.2 beschriebenen Instrumenten Fragebogen ($t = 1.1$) und Leistungstest ($t = 1.2$). Um die interne Validität der Ergebnisse zu erhöhen und zusätzlich mehr Informationen über die Wissensentwicklung über einen längeren Zeithorizont (eine Woche) zu erhalten, wird ein Folgetest zum Zeitpunkt $t = 2$ integriert.

3.2 Datenerhebung

Als Instrument der Datenerhebung bezüglich der Diagnostik möglicher Lernfortschritte werden Leistungstests verwendet. Das in Kapitel 2.3 beschriebene Evaluationsframework ermöglicht anhand einer Logging-Instanz die Erfassung und Aufzeichnung lerndiagnostischer Daten. Da aber das verwendete Experimentaldesign den Vergleich des Lernerfolgs der Proband:innen zwischen heterogenen Versionen der Anwendung Arctic Economy fordert, ist die Erhebung dieser Daten außerhalb des Evaluationsframeworks zielführender.

So können Wissensstände der Proband:innen vor- und nach der Anwendung von Arctic Economy unabhängig von systeminternen Wechselwirkungen wie beispielsweise unterschieden Game Design Konstellationen oder Unterschieden in der Bedienung erhoben werden. Die Erhebungen finden so unter exakt gleichen Bedingungen bezüglich der angewendeten Umgebung statt.

Als Instrument der Datenerhebung wird die Prüfungsumgebung ONYX innerhalb des Lernmanagementsystems OPAL ausgewählt. Zur Abfrage des Wissens innerhalb von Kompetenzfeld I werden Multiple Choice sowie Drag and Drop Aufgaben verwendet.

Der Aufgabentyp "Lückentext" fungiert innerhalb von Kompetenzfeld II als Instrument der Wissensdiagnostik. Die individuellen Ergebnisse der Proband:innen werden innerhalb des OPAL-Systems erfasst und gespeichert. Um zu forcieren, dass der Leistungstest das in der Anwendung vermittelte Wissen und die damit verknüpften Zielkompetenzfelder erfasst, wurde ein didaktischer Entscheidungsbaum (Glessmer und Lüth, 2016) als Orientierung zur Entwicklung geeigneter Testfragen verwendet.

$$\text{Relativer Lernerfolg} = \frac{\text{Tatsächlicher Lernfortschritt}}{\text{Möglicher Lernfortschritt (Lernpotenzial)}} \quad (1)$$

$$\Leftrightarrow \text{Relativer Lernerfolg} = \frac{\text{Tatsächliches Wissen} - \text{Vorwissen}}{\text{Sachlich maximaler Wissensstand} - \text{Vorwissen}} \quad (2)$$

$$\Leftrightarrow \text{Relativer Lernerfolg} = \frac{\text{Erreichte Punkte im Leistungstest} - \text{Punkte Pretest}}{\text{Maximalpunktzahl} - \text{Punkte Pretest}} \quad (3)$$

Abbildung 2: Formel zur Berechnung des relativen Lernerfolgs.

Bei der Konstruktion des Fragebogens wurde sich, wenn die inhaltliche Passfähigkeit gegeben war, bei der Gestaltung von Fragen an bereits etablierten Fragestellungen aus Studien mit ähnlichen Intentionen (Azadvar & Canossa, 2018; Huang & Hew, 2016; Kircher, 2015; Rheinberg et al., 2019; Wannemacher et al., 2016) orientiert. Die Erhebung anhand des Fragebogens intendiert die Identifikation des Niveaus personenbezogener Zielzustände, welche durch die Proband:innen wahrgenommen werden.

Dazu werden innerhalb der Kategorien „subjektiv wahrgenommener Lernerfolg“, „Interesse“, „Motivation“, „Aufmerksamkeit“ und „Assoziationen“ jeweils mindestens zwei Fragen gestellt. Vertiefend werden auf Grundlage der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) Parameter der Motivation behandelt. Der Fragebogen besteht aus 19 Fragen, die anhand einer Likert Skala von 1 bis 7 beantwortet werden, fünf Freitext-Fragen, in welche Begründungen und textliche Aussagen aufgenommen werden und zwei personenbezogenen Fragen, bei denen Name, soziologische Daten und eine Code-ID abgefragt werden, um in der Datenauswertung die Zuordnung der Proband:innen zu den Experimentalgruppen zu ermöglichen. Die Befragung wurde online durchgeführt.

3.3 Vermittlung der Lerninhalte via "Arctic Economy"

Die Anwendung Arctic Economy kann nicht nur als Serious Game genutzt werden, sondern darüber hinaus als umfangreiches softwarebasiertes Evaluationsframework, dessen modulares System experimentelle Variationen und Optimierungen ermöglicht. Die Software ist adaptierbar, das heißt: Die Architektur besteht aus statischen Elementen sowie aus optional durch einen Administrator hinzuzufügbaren Komponenten. Als statisches Grundsystem fungiert eine Frameworkstruktur, die die Integration von

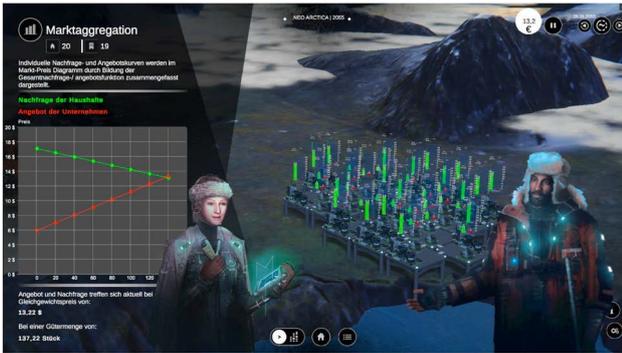


Abbildung 3: Vollversion (FUL) mit Spielelementen.

Spiel- und Lerninhalten ermöglicht. Grundbestandteil der Lernelemente sind Texte zu domänenspezifischen Sachverhalten der Marktprozessstheorie im Grundlagenbereich. Im Untersuchungskontext sind Inhalte zur Bildung von Angebot und Nachfragekurven sowie der Aggregation dieser integriert. Weiterhin wird auf die Preisbildung unter perfekten Marktverhältnissen eingegangen. Die grundlegenden Texte werden angereichert durch Marktdiagramme, die Prozesse im Markt visualisieren. Durch die integrierten Entitäten Haushalt und Unternehmen werden Marktprozesse simuliert. Als Simulationsgrundlage fungiert ein lineares Gleichungssystem. Jede Entität bildet individuelle Angebotskurven (Unternehmen) und Nachfragekurven (Haushalt) die im Marktmodell aggregiert werden. Dort wird die Bildung des Gleichgewichtspreises realisiert. So wird einerseits mit Texten als Basiskomponente Faktenwissen (Kompetenzfeld I) und andererseits anhand der Simulationsumgebung Anwendungswissen und Analysefähigkeiten (Kompetenzfeld II) geschult.

Die Spielelemente müssen sowohl so beschaffen sein, dass eine Abkopplung vom statischen System möglich ist als auch im Falle der Zuschaltung eine sinnvolle und zielführende konnektive Verbindung zu den Lerninhalten geschaffen werden kann.

Die Konnektivität muss entweder über thematische Kongruenzen oder über mechanische Anknüpfungspunkte zwischen Spiel- und Lernelement gegeben sein.

Folgende Spielelemente können zugeschaltet werden: Feedback- und Belohnungssystem, Regeln und Ziele, Wettbewerbsmechanik, Ressourcenmanagementsystem, Aufbaumechanik, Explorationsmechanik, Story, Avatar und NPC (Charaktere). Die Anwendung allgemein sowie die im Folgenden aufgeführten Versionen befinden sich zum Zeitpunkt der Untersuchung im Prototypenstatus.

Die in Abbildung 3 dargestellte Vollversion (FUL) ist vergleichbar mit einem Aufbaustrategiespiel im Entertainmentbereich. Das Spiel startet mit einem Trailer, in dem ein dystopisches Szenario mit Überschwemmungen und Flüchtlingskatastrophen aufgrund des steigenden Meeresspiegels dargestellt wird. Die Spieler:innen stehen vor der Herausforderung in der durch Eisschmelze urbar gewordenen Antarktis eine effiziente Volkswirtschaft, beginnend mit einem kleinen Flüchtlingscamp, aufzubauen. Sie müssen Haushalte, Unternehmen und andere Gebäude so platzieren, dass ein zielführendes Marktgleichgewicht zustande

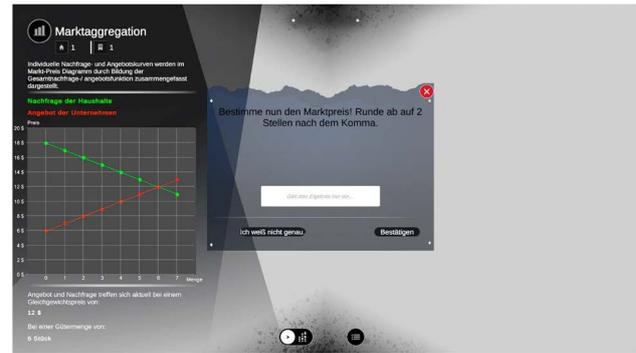


Abbildung 4: E-Learning Version (ELE) ohne Spielelemente.

kommt. Dabei erklären ihnen drei unterschiedliche Charaktere mehr über Marktprozesse und den weiteren Storykontext. Im Spielverlauf müssen Quests bewältigt und Fragen zu den vermittelten Inhalten beantwortet werden. Ziel ist der Aufbau einer Wirtschaft, in der möglichst viele Flüchtlingshaushalte aufgenommen und versorgt werden können.

Die ELE Version (Abbildung 4) unterscheidet sich von der Vollversion durch Abschaltung aller Spielelemente. Die Anwendung ist damit grob vergleichbar mit einem klassischen interaktiven E-Learning Kurs. Wie in der Vollversion folgen die Benutzer:innen dem selben integrierten Lernpfad und haben die Möglichkeit, auf die Bibliothek zuzugreifen und Veränderungen im Marktdiagramm zu beobachten. Die Marktsimulation wird dort aber im Hintergrund durch eine Dummy-Instanz realisiert und ist nicht durch die Benutzer:innen beeinflussbar, da diese Wirtschaftssubjekte wie Haushalte oder Unternehmen nicht selber platzieren können. Weiterhin fehlen die Texte mit Storybezug sowie Elemente des UI oder der Map mit Spielbezug. Eine Ausnahme bildet das Feedbacksystem, da auch in der ELE Version bei den im Lernpfad integrierten Quizzfragen nicht ganz auf Feedback verzichtet werden konnte, um den weiteren Fortschritt im Lernpfad zu ermöglichen und den Benutzer:innen über die Korrektheit ihrer Antworten zu informieren.

4 Ergebnisse

Beide Gruppen (ELE und FUL) wurden mit den oben beschriebenen strukturierten Datenerhebungsmethoden "Leistungstest" und "Befragung" untersucht.

An der Befragung nahmen von den insgesamt 97 Proband:innen 70 Personen teil, 41 davon in Gruppe ELE und 29 in Gruppe FUL. Aufgrund der unvollständigen Teilnahme von Proband:innen an allen Leistungstests (\setminus POS, \setminus FUT) können insgesamt 55 Teilnehmer:innen nicht in die Datenanalyse der Testergebnisse einbezogen werden. Da dadurch die zu Studienbeginn hergestellte weitestgehend homogene Schichtung von Vorwissenstufen besonders in Gruppe ELE beeinträchtigt wurde, wird aufgrund der damit verbundenen eingeschränkten Vergleichbarkeit der absoluten Daten eine relative Berechnung des Lernerfolgs als Vergleichsbasis herangezogen. Die in Abbildung 2 dargestellte Formel stellt den tatsächlichen intraindividuellen Lernfortschritt zum möglichen Lernfortschritt (Lernpotenzial) eines jeden Individuums ins Verhältnis und bildet

damit ein relatives Maß des persönlichen Lernerfolgs ab. Da die Punkte im Vortest sowohl im Nenner als auch im Zähler abgezogen werden, kann ein gruppenübergreifender Vergleich ohne Berücksichtigung von Ungleichheiten innerhalb der Vortest-Ergebnisse stattfinden.

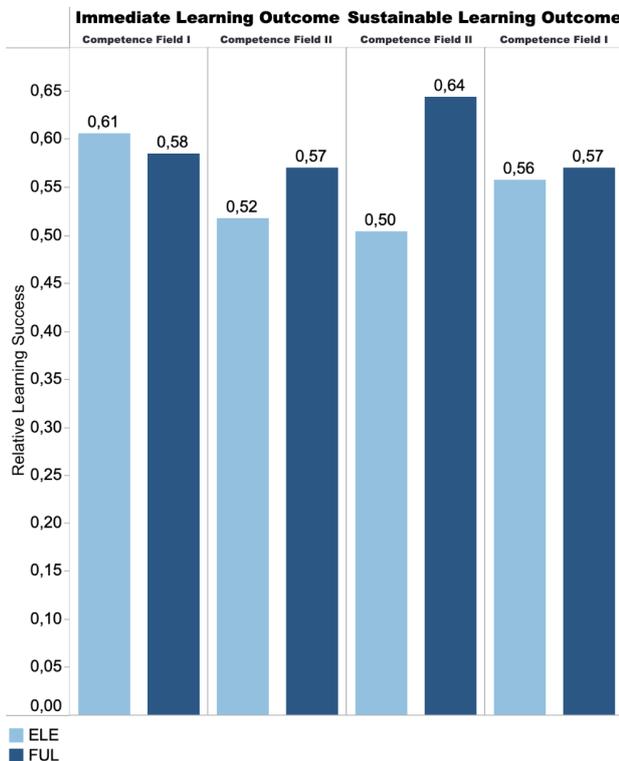


Abbildung 5: Intergruppenvergleich der Testergebnisse; ELE ... E-Learning Version; FUL ... spielbasierte Vollversion.

Der in Abbildung 5 auf der X-Achse dargestellte relative Lernerfolg kann sowohl hinsichtlich der Messzeitpunkte (unmittelbarer Lernerfolg $t = 1$ und nachhaltiger Lernerfolg $t = 2$) als auch anhand der Kompetenzfelder I und II differenziert werden (Abbildung auf Y-Achse). Es zeigt sich, dass beide Experimentalgruppen durchschnittlich mindestens 50 Prozent ihres Lernpotenzials innerhalb aller Differenzierungsstufen ausgeschöpft haben.

Bis auf den unmittelbaren Lernerfolg in Kompetenzfeld I (Differenz von 3 Prozent) liegen die Ergebnisse von Gruppe FUL stets auf höherem Niveau als die der Gruppe ELE. Um die aufgeführten Differenzen auf statistische Signifikanz zu testen und dabei auf die nur partielle Bestätigung des Vorliegens einer Normalverteilung der zugrunde liegenden Punkteverteilungen einzugehen, wurden die Vergleiche mittels parametrischer (T-Test) als auch nichtparametrischer Tests (Mann-Whitney-U-Test) durchgeführt.

Der Intergruppen-Vergleich der relativen Lernerfolge bestätigt keine signifikanten Unterschiede in den aufgeführten Differenzierungsstufen. Eine Ausnahme bildet die Behaltensrate (Differenz von Vortest zu Follow-up Test). Hier weist Gruppe FUL einen um 17 Prozent höheren Mittelwert auf, der durch Signifikanz abgesichert werden kann

mit einer Cohen-Effektstärke von $d_{Cohen} = 0.55$ ($n = 42$, $\alpha = 0.05$). Die nichtparametrischen Tests nach Mann-Whitney bestätigen dieses Ergebnis mit $p = 0.02$, $MW = 0.68$.

Die in Abbildung 6 dargestellten Befragungsergebnisse ergeben keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe ELE und Gruppe FUL in den Kategorien subjektiv wahrgenommener Lernerfolg, Aufmerksamkeit und Interesse. Tendenzen hinsichtlich der positiveren Wahrnehmung der FUL Version sind jedoch deutlich erkennbar, können aber aufgrund der zu hohen Streuung nicht statistisch bestätigt werden. In der Kategorie Assoziationen ist der Mittelwert in Gruppe FUL (5.05) um 1.55 Punkte höher als in Gruppe ELE (3.50). Der parametrische Test weist diesen Unterschied als signifikant aus ($p = 0.00002$, $n = 70$). Die Effektstärke nach Cohen beträgt $d_{Cohen} = 0.98$ Standardabweichungen und ist damit als sehr stark einzuordnen. Ein nichtparametrischer Kontrolltest nach Mann-Whitney (1947) mit Anpassung nach Kerby (2014) unterstützt dieses Ergebnis ($p = 0.0001$, $n = 70$), die Effektstärke common language effect size nach Vargha and Delaney (2000) beträgt hier 0.75 bzw. 75 Prozent. Die Kategorie Motivation ist in Gruppe FUL (4.28) um 1.34 Punkte höher als in Gruppe ELE (2.94). Dieser Unterschied ist signifikant ($p = 0.00017$, $n = 70$) und sehr stark mit einer ausgewiesenen Cohen-Effektstärke von $d_{Cohen} = 0.89$ Standardabweichungen. Auch in dieser Kategorie unterstützt der Mann-Whitney-Kontrolltest mit $p = 0.0001$ und einer common language effect size von 0.73 bzw. 73 Prozent.

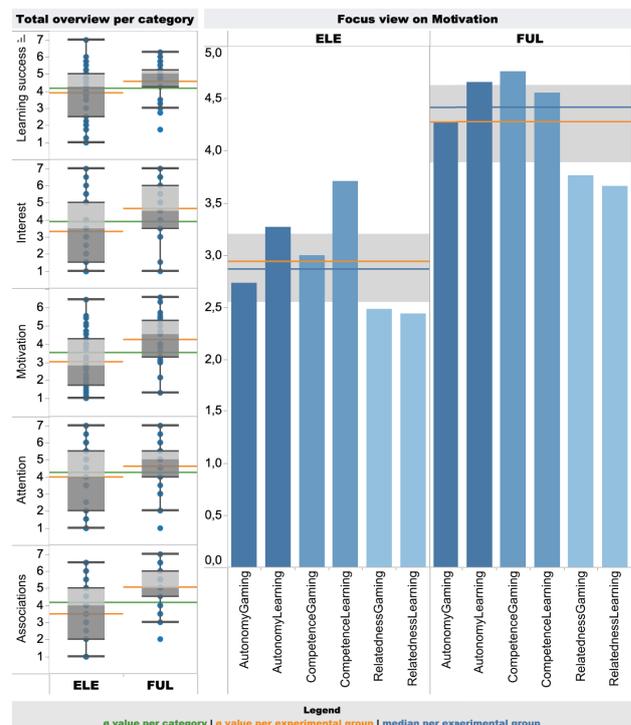


Abbildung 6: Intergruppenvergleich der Befragungsergebnisse; ELE ... E-Learning Version; FUL ... spielbasierte Vollversion.

5 Diskussion

Es ist beachtlich, dass trotz erhöhter kognitiver Belastungen durch mehr Interaktion mit Spielelementen und mehr Information durch den Storykontext die Lernleistungen in der Gruppe FUL nicht zurückgehen, sondern tendenziell besser ausfallen und sogar innerhalb von Kompetenzfeld I eine gegenüber der ELE Gruppe signifikant höhere Behaltensrate festzustellen ist. Mögliche Erklärungen dazu finden sich innerhalb der Befragungsergebnisse. So ist ein signifikanter Motivationsunterschied zwischen den Proband:innen der beiden Experimentalgruppen festzustellen. Die Ergebnisse indizieren, dass die integrierten Spielelemente nicht nur zum Spielen, sondern auch zum Lernen motivieren. Es kann also von einer Übertragung der Motivation vom Spielkontext auf den Lernkontext gesprochen werden, da der signifikante Unterschied zur ELE Gruppe auch im Feld der Lernmotivation besteht. Der Brückenschlag vom Spiel zum Lernprozess ist also im Kontext der Motivation gelungen und genau dort steckt erhebliches Potenzial, weil Lernende aufgrund höherer Motivation mutmaßlich mehr kognitive Energie und Aufmerksamkeit dem Lernprozess zur Verfügung stellen und sie so effektiver Inhalte aufnehmen, verarbeiten und später abrufen.

Der Lernprozess wird vermutlich weiterhin, besonders im Falle von längeren Zeithorizonten, durch Spielelemente optimiert, welche die Bildung von Assoziationen unterstützen. Das legt zumindest die Kombination von Befragungsergebnissen im Bereich der Assoziationen mit den Testergebnissen im Follow-up Test nahe. So erzielen die Proband:innen der FUL Version im Durchschnitt 14 Prozent bessere Ergebnisse innerhalb von Kompetenzfeld I und geben signifikant höhere Zustimmungswerte bei der Befragung im Bereich der Assoziationen an.

6 Schlussfolgerungen

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zwei Versionen des modularen Evaluationsframeworks "Arctic Economy" verglichen, die sich nur anhand eines Paradigmas unterscheiden lassen: Dem Spiel. Dieses wurde repräsentiert durch die Implementierung von acht Spielelementen, die Arctic Economy entweder zum Serious Game mit Aufbaustrategiespielcharakter oder zum einfachen E-Learningkurs modifizieren. Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass Spielelemente im Kontext der Studie motivieren und, dass durch Spielen mutmaßlich mehr Verknüpfungen zu den Lerninhalten gebildet werden, die das Speichern und besonders das spätere Abrufen von Inhalten vereinfachen. Optimierungsbedarf besteht hinsichtlich der weiteren Steigerung der Transfereffektivität. Die spielbasierte Lernsimulation Arctic Economy ist damit kein "Ausrutscher", aber auch (noch) kein vollkommener "Kunstsprung" im Kontext des technologiebasierten Wissenstransfers.

Um weitere Anwendungsdomänen zu prüfen, sollte der fachliche Kontext der Untersuchung erweitert werden. Zudem liegt weiteres Forschungspotenzial in der Identifikation der Wirkung individueller Spielelemente. Empfehlenswert sind noch größere Proband:innengruppen und eine

stringentere Sicherstellung der Teilnahme von Proband:innen an allen Leistungstests, um höhere statistische Belastbarkeiten erzielen zu können.

Literaturverzeichnis

- Arjoranta, J. (2019). How to Define Games and Why We Need to. *The Computer Games Journal*, 8. <https://doi.org/10.1007/s40869-019-00080-6>
- Azadvar, A., & Canossa, A. (2018). UPEQ: Ubisoft perceived experience questionnaire: a self-determination evaluation tool for video games. *Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games*, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3235765.3235780>
- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238.
- Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2021). *Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic*. 118(17). <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>
- Glessmer, M. S., & Lüth, T. (2016). Lernzieltaxonomische Klassifizierung und gezielte Gestaltung von Fragen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 11.
- Huang, B., & Hew, K. F. (2016). Measuring Learners Motivation Level in Massive Open Online Courses. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(10), 759–764. <https://doi.org/10.7763/IJNET.2016.V6.788>
- Jemmali, C., Bunian, S., Mambretti, A., & El-Nasr, M. S. (2018). Educational game design: An empirical study of the effects of narrative. In S. Dahlskog, S. Deterding, J. Font, M. Khandaker, C. M. Olsson, S. Risi, & C. Salge (Hrsg.), *Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games* (S. 1–10). ACM.
- Kerby, D. S. (2014). The Simple Difference Formula: An Approach to Teaching Nonparametric Correlation. *Comprehensive Psychology*, 3, 11.IT.3.1. <https://doi.org/10.2466/11.IT.3.1>
- Kircher, E. (2015). *Physikdidaktik: Theorie und Praxis*. Springer Spektrum.
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a Test of Whether One of Two Random Variables Is Stochastically Larger than the Other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50–60. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177730491>

- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Burns, B. D. (2019). *FAM - Fragebogen zur aktuellen Motivation*. <https://doi.org/10.23668/PSYCHARCHIVES.2666>
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). Defining Games. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, 71–83.
- Stenros, J. (2017). The Game Definition Game: A Review. *Games and Culture*, 12, 499–520. <https://doi.org/10.1177/1555412016655679>
- Vargha, A., & Delaney, H. D. (2000). A Critique and Improvement of the „CL“ Common Language Effect Size Statistics of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25(2), 101–132. <https://doi.org/10.2307/1165329>
- Wannemacher, K., Jungermann, I., Scholz, J., Tercanli, H., & Villiez, A. (2016). *Digitale Lernszenarien im Hochschulbereich* (Nr. 15). Hochschulforum Digitalisierung.
- Wittrin, R., Roschke, C., Tolkmitt, V., & Ritter, M. (2020). Exploratory Study of Established Strategy Games in the Context of Knowledge Transfer Based on Selected Learning Objects from the Economic Field. In M. El Mohajir (Hrsg.), *IEEE CiSt'20* (S. 219–224). IEEE.
- Wittrin, R. T. (2022, in press). Das Spiel macht den Unterschied—Ein Vergleich anhand der adaptiven Lernsimulation "Arctic Economy". *IBS Scientific Workshop Proceedings*.
- Wittrin, R. T., Platte, B., Roschke, C., Ritter, M., Steiner, C. I., Eibl, M., & Tolkmitt, V. (2023). The Game Effect: Comparison of Game and Non-Game Learning Environments using the Example of Arctic Economy. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1–14. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3274747>
- Wittrin, R. T., Tolkmitt, V., Linke, E., Steiner, C. I., Eibl, M., & Ritter, M. (2021). Identifying Optimization Potential in the Field of Learning and Game Design by Using the Example of a Pre-Alpha Prototype of "Arctic Economy". *Extended Abstracts of the 2021 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 101–104. <https://doi.org/10.1145/3450337.3483476>
- Wittrin, R., Tolkmitt, V., Eibl, M., Pflieger, P., Wittrin, R., Platte, B., Roschke, C., & Ritter, M. (2021). Comparison of Serious Games with Established Strategy Games in the Context of Knowledge Transfer. In B. Fletcher, M. Ma, S. Göbel, J. Baalsrud Hauge, & T. Marsh (Hrsg.), *Serious Games* (S. 20–30). Springer International Publishing.

2

Interdisziplinäre Gastbeiträge

Automatische Suchbegriffsempfehlungen für die Kommunikationsanalyse

Jenny Felser, Michael Spranger

Kontakt: Jenny Felser, Hochschule Mittweida, felser@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Die Kommunikation über mobile Endgeräte erfreut sich heutzutage großer Beliebtheit. Die zahlreichen Kurznachrichten, die auf mobilen Endgeräten gespeichert sind, dienen hierbei auch als wichtige Beweisquelle in strafrechtlichen Ermittlungen. Die hohe Anzahl an Nachrichten stellt jedoch die Ermittler:innen vor eine große Herausforderung. Eine Möglichkeit, die Ermittler:innen bei der Auswertung der enormen Menge an Nachrichten zu unterstützen, besteht darin, ihnen die relevantesten Suchbegriffe und -phrasen automatisiert vorzuschlagen. Das Ziel dieser Arbeit besteht deshalb darin, Methoden zur automatischen Ermittlung von Suchbegriffen aus dem Datensatz auf ihre Tauglichkeit für forensische Kurztexte zu überprüfen. Hierfür wurden insgesamt neun Methoden miteinander verglichen und auf realen Falldaten evaluiert. Als erfolgsversprechend erwies sich insbesondere die Themenmodellierung unter Berücksichtigung von globalen Wortkookkurrenzen sowie die Analyse von syntagmatischen Relationen unter Einbeziehung eines Referenzkorpus.

Keywords: Suchbegriffe, umgangssprachliche Texte, forensisches Text Mining, Text Retrieval.

1 Einführung

Im heutigen digitalen Zeitalter wird die Kommunikation über Short Message Service (SMS) und Messenger-Dienste wie WhatsApp immer beliebter. Demzufolge gewinnt die Analyse der Kurznachrichten, die auf mobilen Endgeräten gespeichert sind, ebenfalls an Bedeutung für die digitale Forensik (Evans & Gosalia, 2015). Die immense Menge an Nachrichten erweist sich jedoch als große Herausforderung für die Ermittler:innen. Oftmals befinden sich auf einem einzigen Mobilfunktelefon mehr als 15.000 SMS und 150.000 Nachrichten von Messenger-Diensten (Spranger, Heinke, Appelt, Puder, & Labudde, 2016; Spranger, Zuchantke, & Labudde, 2014). Hinzu kommt, dass es bei Bandenkriminalität und organisierter Kriminalität oft notwendig ist, die Kurznachrichten von mehreren Mobilfunktelefonen zu untersuchen (Spranger et al., 2016). Text-Retrieval-Systeme können zwar dabei unterstützen, beweisrelevante Informationen in den Chatnachrichten zu finden, jedoch hängt der Erfolg der Suche stark davon ab, ob geeignete Suchbegriffe eingegeben wurden. Den Ermittler:innen ist hierbei häufig nicht bekannt, welche Begriffe für ihren konkreten Fall relevant sind (abhängig von konkreten Tatumständen), welche von den Gesprächsteilnehmer:innen verwendet wurden (abhängig vom verwendeten Vokabular) und deshalb im Datensatz vorkommen.

Deshalb bestand das Ziel dieser Arbeit darin, eine Methode zu entwickeln, die geeignete Suchbegriffe und -phrasen automatisiert aus dem Datensatz vorschlagen kann. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Methoden mitei-

einander verglichen. Dies umfasste die Untersuchung von Ansätzen, die Wörter empfehlen, ohne dabei Vorwissen über den Datensatz vorauszusetzen sowie von Methoden, die Suchbegriffe basierend auf wenigen relevanten Wörtern vorschlagen.

Eine besondere Herausforderung ist hierbei, dass die relevantesten Wörter für einen Fall häufig spezielle Begriffe sind, bei denen man nicht erwarten würde, dass diese in den Chatnachrichten auftreten. Handelt beispielsweise ein Fall von der finanziellen Unterstützung einer terroristischen Vereinigung, würden die Ermittler:innen damit rechnen, dass Wörter wie „Geld“, „Überweisung“ oder „Konto“ in dem Datensatz enthalten sind. Wesentlich interessanter wäre es jedoch, wenn die Chatnachrichten beispielsweise Namen von Terrororganisationen oder Marken von Waffen enthielten, die für Terroranschläge gekauft wurden, und diese Wörter vorgeschlagen werden könnten. Der Artikel ist folgendermaßen aufgebaut: In Abschnitt 2 werden bisherige Arbeiten im Bereich von Suchbegriffsempfehlungen vorgestellt. Anschließend werden in Abschnitt 3 die untersuchten Methoden beschrieben. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 4 präsentiert und diskutiert. Die Arbeit endet mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Resultate sowie einem Ausblick auf die zukünftige Forschung in Abschnitt 5.

2 Verwandte Arbeiten

Bisher befassten sich nur wenige Arbeiten mit der Empfehlung von Suchbegriffen in forensischen Texten (Joseph & Viswanathan, 2023; Koven, Bertini, Dubois, & Memon, 2016), die sich zudem nicht auf die Analyse von umgangssprachlichen Kurznachrichten konzentrierten. Beispielsweise wurde von Koven et al. (2016) vorgeschlagen, mittels einer Variante des TF-IDF-Algorithmus (K. S. Jones, 1972) Suchbegriffe zum Finden fallrelevanter Inhalte in großen E-Mail-Datensätzen zu empfehlen. Als problematisch an dieser Methode ist jedoch zu sehen, dass, wie von Teng und Lv (2021) betont wird, mittels TF-IDF vor allem hochfrequente Wörter extrahiert werden, weshalb der Algorithmus nicht zum Vorschlagen von spezifischen und ungewöhnlichen Wörtern geeignet ist. Interessanter ist hingegen der von Joseph und Viswanathan (2023) vorgestellte Ansatz, der Suchbegriffe empfiehlt, um beweisrelevante Informationen in Dateien, die aus Festplattenspeichern extrahiert wurden, auffindig zu machen. Die grundlegende Idee bestand darin, Topic Modeling mit einer adaptierten Latent Dirichlet Allocation (LDA) durchzuführen und aus den wahrscheinlichsten Wörtern der extrahierten Themen relevante Suchbegriffe manuell auszuwählen.

Dieser Ansatz kam ebenfalls bei dem von Keerthana (2017) entwickelten Recommender zum Einsatz, der mithilfe der Standard LDA Suchbegriffe aus Konversationen vorschlug, die mittels eines Spracherkennungssystems auf-

gezeichnet wurden. Da Topic Modeling in der Lage ist, latente semantische Strukturen zu extrahieren, bietet es sich zum Empfehlen von unerwarteten und speziellen Begriffen an (Chen, Li, Guo, & Guo, 2015), weshalb es ebenfalls in dieser Arbeit herangezogen wurde. Da jedoch vorherige Studien (z.B. Quan et al. 2015; Shi et al, 2018) zeigten, dass insbesondere die von Keerthana (2017) gewählte Standard LDA mangelhafte Ergebnisse auf kurzen Texten hervorbringt, wurde stattdessen, wie von Zuo (2015) vorgeschlagen, eine Variante der LDA unter Einbeziehung von globalen Kookkurrenzmustern verwendet. Darüber hinaus wurden zahlreiche Ansätze zum Vorschlagen von Queries im Kontext der Websuche entwickelt, die jedoch überwiegend auf Query Logs basieren und dementsprechend nicht geeignet sind, um relevante Wörter basierend auf einem bestimmten zugrundeliegenden Datensatz zu empfehlen (z.B. Baeza-Yates, Hurtado, & Mendoza, 2004; He et al., 2009; Mei, Zhou, & Church, 2008). Als relevantere Arbeit in diesem Bereich wäre der von Kubek und Unger (2014) entwickelte Doc Analyzer anzuführen. Dieser empfiehlt Benutzer:innen aus zuvor besuchten Webpages Suchbegriffe zum Finden von ähnlichen Webdokumenten, wozu ein modifizierter HITS-Algorithmus (Kleinberg, 1999) eingesetzt wurde. Jedoch eignet sich dieser Ansatz nach Kubek und Unger (2014) sowie nach Wang et al. (2017) insbesondere für einzelne, homogene Dokumente, jedoch weniger für immense Datensätze, die sich mit verschiedenen Themen befassen, da die meisten extrahierten Wörter in diesem Fall nicht in Verbindung mit geringer repräsentierten Themen stehen. Dies ist für die Kommunikationsdaten besonders problematisch, da in diesen Smalltalk im Gegensatz zu fallrelevanten Themen die Konversationen dominiert.

Um dieses Problem zu adressieren, wurde von Wang et al. (2017) der graphenbasierte Algorithmus „Rapid automatic keyword extraction“ (RAKE) anstelle von HITS eingesetzt, um die wichtigsten Bigramme aus Online-Zeitungsartikeln vorzuschlagen. Obwohl die Autoren mit diesem Ansatz aussagekräftige Phrasen extrahieren konnten, ist darauf hinzuweisen, dass die Chats im Gegensatz zu Zeitungsartikeln zahlreiche umgangssprachliche Ausdrücke, Rechtschreibfehler und Akronyme enthalten (Spranger et al., 2014). Aus diesem Grund sind Ansätze, die gute Resultate auf sprachlich korrekten Texten lieferten, nicht zwangsläufig auf mobile Kommunikationsdaten übertragbar.

Die besondere Herausforderung, die Suche in umgangssprachlichen Texten zu erleichtern, wurde beispielsweise von Feldman et al. (2023), Fu et al. (2015) sowie von Yamada et al. (2021) behandelt. Jedoch ist zu beachten, dass das Ziel der Arbeit von Fu et al. (2015) im Gegensatz zu dieser Arbeit nicht in der Suchbegriffsempfehlung, sondern in der Vervollständigung von bereits begonnenen Queries bestand. Der von Feldman et al. (2023) beschriebene Ansatz beruhte darauf, das autoregressive Sprachmodell Generative Pre-Trained Transformer 3 (GPT-3) (Brown et al., 2020) damit zu beauftragen, eine Liste von Suchbegriffen zu generieren, um mit diesen in Tweets Informationen zu einer bestimmten Bevölkerungssubgruppe zu finden. Allerdings ist, insbesondere wenn GPT-3 wie bei Feldman et al. (2023) ohne weiteres Fine-Tuning eingesetzt wird, nicht garantiert, dass sich in der Liste von

Suchbegriffen tatsächlich die spezifischen Wörter aus dem Kommunikationsdatensatz befinden, da GPT-3 primär auf Wikipedia-Artikeln, Websites und Büchern trainiert wurde (Brown et al. 2020). Die von Yamada et al. (2021) eingesetzte Methode kommt ebenfalls nicht für die Extraktion von relevanten Begriffen aus Nachrichten von Messenger Diensten wie WhatsApp infrage, da diese Begriffe basierend auf Twitter-spezifischen Metadaten wie der Anzahl an Likes empfiehlt.

Ansätze, die wie diese Arbeit den Fokus auf die Empfehlung von relevanten, aber nicht offensichtlichen Begriffen legten, wurden bisher beispielsweise durch Joshi und Motwani (2006) sowie durch Abhishek und Hosanagar (2007) für das Keyword Advertising im Bereich des Suchmaschinenmarketings entwickelt. Während Joshi und Motwani (2006) statistisch syntagmatische Relationen zu von Benutzer:innen vorgegebenen Begriffen untersuchten, schlugen Abhishek und Hosanagar (2007) Begriffe vor, die in paradigmatischer Relation zu relevanten Wörtern standen. Der zweitgenannte Ansatz wurde ebenfalls von Kilgarriff et al. (2015) zur Empfehlung von ähnlichen Begriffen für eine Plattform zum Erlernen der englischen Sprache sowie von Shimizu et al. (2020) für die Zuweisung von relevanten Begriffen zu Dokumenten über geologische Themen aus einem vordefinierten Vokabular angewendet. Da paradigmatische Relationen auf der Untersuchung von Kontextähnlichkeit beruhen (Otero, 2009), können diese ebenfalls erfolgsversprechend für forensische Texte sein, die Hidden Semantics enthalten und in denen Wörter in einer unüblichen Bedeutung und dementsprechend in einem ungewöhnlichen Kontext verwendet werden (Spranger et al., 2014). Aus diesem Grund wurden sie ebenfalls für die Suchbegriffsempfehlungen im Kontext von forensischen Kurznachrichten untersucht.

Während jedoch bisherige Arbeiten nur einen einzigen Ansatz für die Begriffsempfehlungen in Betracht zogen, wurde in dieser Arbeit eine umfassende Untersuchung mehrerer Methoden des Text Minings durchgeführt. Ein wesentlicher Beitrag dieser Arbeit besteht zudem darin, dass die Methoden sowohl in der Lage sein sollten, spezielle Begriffe zu empfehlen als auch mit umgangssprachlichen Texten umzugehen.

3 Untersuchte Methoden

Um die geeignetste Methode zur Suchbegriffsempfehlung zu finden, wurden insgesamt neun verschiedene Ansätze miteinander verglichen.

Die im Folgenden untersuchten Methoden können in zwei Kategorien unterteilt werden: Zum einen wurden Methoden untersucht, die darauf abzielten, Begriffe vorzuschlagen, wenn keine relevanten Wörter aus dem Datensatz bekannt sind. Zum anderen wurden mehrere Ansätze verglichen, die für Empfehlungen infrage kamen, vorausgesetzt, dass die Ermittler:innen bereits Kenntnis von einigen relevanten Begriffen hatten. Dieses Vorwissen könnten sie beispielsweise aus Vernehmungen oder der Fallakte entnehmen. Eine Übersicht über die grundlegende Idee zur Auswahl der Suchbegriffe und das benötigte Vorwissen bei den eingesetzten Methoden kann Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Übersicht über die empfohlenen Suchbegriffe und das erforderliche Vorwissen bei den angewendeten Methoden.

Methode	Grundlegende Idee zur Auswahl von Suchbegriffen	Vorwissen/ Input der Nutzer:innen
Differenzanalyse Chi-Quadrat-Test	signifikant hohes Auftreten im Vergleich zum Referenzkorpus	unüberwacht
Document Clustering	hohe Termfrequenz in Nachrichten eines fallrelevanten Clusters	Auswahl eines Clusters
Topic Modeling (LDA) Topic Modeling (WNTM)	hohe Wahrscheinlichkeit in fallrelevantem Thema	Auswahl eines Themas
Thematische Ähnlichkeit nach Rus et al. (2013)	hohe Wahrscheinlichkeit in gleichen Themen wie Referenzbegriff	Referenzbegriff
Thematische Ähnlichkeit nach Griffiths et al. (2007)	hohe thematische Ähnlichkeit zu mehreren Referenzbegriffen	Referenzbegriff(e)
Paradigmatische Relationen	hohe Kontextähnlichkeit zu Referenzbegriff	Referenzbegriff
Statistisch syntagmatische Relationen	unerwartet hohes gemeinsames Vorkommen mit Referenzbegriff	Referenzbegriff

Alle Methoden wurden auf realen Falldaten zu dem Delikt der finanziellen Unterstützung einer terroristischen Vereinigung evaluiert. Der verwendete Datensatz besteht aus ungefähr 180.000 überwiegend deutschsprachigen und wenigen türkischsprachigen Nachrichten des Messenger-Dienstes WhatsApp, die auf dem Mobilfunktelefon einer tatverdächtigen Person gespeichert waren. Zur Evaluierung der einzelnen Ansätze wurden die jeweils vorgeschlagenen Begriffe mit von der ermittelnden Person ausgewählten Wörtern verglichen. Diese waren bei der Auswertung der Falldaten mit dem Mobile Network Analyzer (MoNA) (Spranger, Xi, Jaeckel, Felser, & Labudde, 2022), einer forensischen Software zur Analyse von Chatnachrichten, von der ermittelnden Person als Suchbegriffe herangezogen worden. Die folgenden 25 Begriffe wurden hierbei als relevant erachtet: *Geld, Schwester, Nalan, Hawala, Niederlande, Buch, Bücher, scan, Seiten, Kapitel, Wörter, Bieber, Layth, Verleger, money, Druck, angekommen, Dolar, €, Euro, \$, Western, Union, PayPal* und *Dollar*. Je mehr dieser oder ähnlicher Begriffe wie zum Beispiel Synonyme oder semantisch ähnliche Wörter eine Methode vorschlug, als desto geeigneter wurde sie angesehen. Die Vorgehensweise von der Vorverarbeitung des Datensatzes bis zu der Evaluierung wird in Abbildung 1 veranschaulicht.

3.1 Vorverarbeitung

In einem ersten Schritt wurden eine Reihe von Vorverarbeitungsschritten durchgeführt. Dies umfasste die Umwandlung der Nachrichten in Kleinschreibung und die Tokenisierung der Nachrichten in einzelne Wörter. Darüber hinaus wurden Emoticons, Satzzeichen, Zahlen und überflüssiger Whitespace entfernt. Ebenfalls wurden Wörter beziehungsweise Tokens entfernt, die nicht als Suchbegriffsempfehlungen infrage kamen. Dies beinhaltete die Entfernung von deutschen und türkischen Stoppwörtern

unter Verwendung der Stoppwortlisten von Diaz (2023) sowie die Entfernung von Weblinks. Zudem wurden mithilfe eines POS-Taggings die berücksichtigten Wortarten auf Substantive, Namen, Verben und Adjektive begrenzt, da diese im Vergleich zu anderen Wortarten eine stärkere semantische Bedeutung aufweisen (de Arruda, Costa, & Amancio, 2016; Heyer, Quasthoff, & Wittig, 2016a). Für das POS-Tagging wurde der TreeTagger (Schmid, 1994, 1995) eingesetzt. Hinsichtlich des Clusterings und Topic Modelings wurden zudem Auxiliarverben und Modalverben entfernt. Bei Ansätzen, die einen Vergleich mit einem Referenzkorpus beinhalteten, d.h. bei Verfahren der Keyword Extraction und der Analyse von syntagmatischen Relationen, wurde sowohl auf den Begriffen in den Kommunikationsdaten als auch im Referenzkorpus Stemming durchgeführt, um zu gewährleisten, dass verschiedene morphologische Varianten desselben Wortes als identisch betrachtet wurden (Singh & Gupta, 2016). Für die Empfehlungen wurden die gestemmtten Begriffe jedoch wieder vervollständigt, um sprachlich korrekte Wörter vorschlagen zu können.

3.2 Methoden ohne Vorwissen

Für das Szenario, dass keine relevanten Begriffe bekannt sind, wurden zwei Verfahren der Keyword Extraction, Dokument Clustering und zwei Methoden des Topic Modelings verglichen.

3.2.1 Methoden der Keyword Extraction

Hinsichtlich der Keyword Extraction wurde die von Heyer et al. (2016b) vorgeschlagene Differenzanalyse sowie der Chi-Quadrat-Test angewendet, dessen Einsatz zur Termextraktion beispielsweise von McEnery und Wilson (2001) beschrieben wurde. Beide Verfahren identifizieren Wörter, die signifikant häufiger in den Nachrichten als in einem

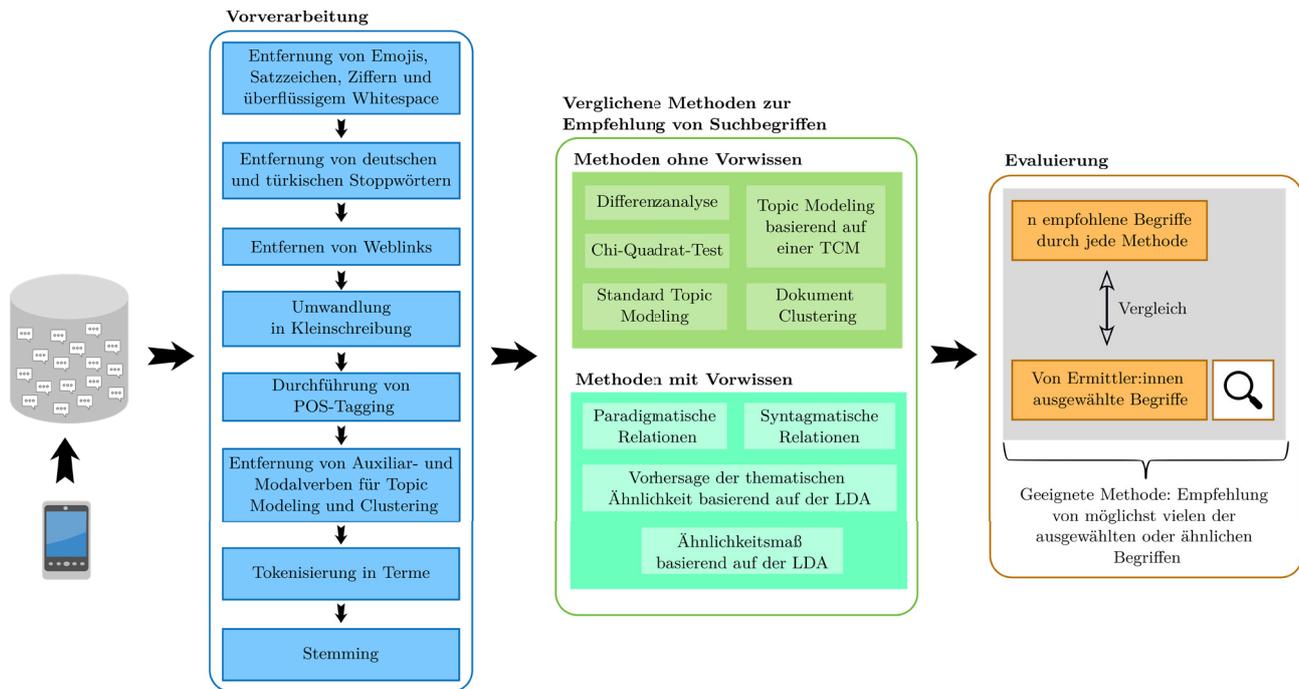


Abbildung 1: Verwendete Vorgehensweise zum Vergleich von Methoden für die Empfehlung von Suchbegriffen.

Referenzkorpus auftreten (Culpeper, 2009). Da die extrahierten Begriffe als charakteristisch für die Nachrichten angesehen werden (Mastropierro & Mahlberg, 2017), kommen sie ebenfalls als empfohlene Suchbegriffe infrage. Als Referenzkorpus diente der Datensatz des Projekts „Deutscher Wortschatz“ (Quasthoff, Richter, & Biemann, 2006) der Universität Leipzig, der primär aus Online-Zeitungsartikeln bestand. Die extrahierten Begriffe wurden bei der Differenzanalyse basierend auf der Differenz ihrer Frequenzen zum Referenzkorpus und bezüglich des Chi-Quadrat-Testes absteigend nach ihrem Chi-Quadrat-Wert sortiert.

3.2.2 Document Clustering

Ein weiterer Ansatz bestand darin, ein Document Clustering durchzuführen, wobei als Algorithmus eine agglomerative hierarchische Clusteranalyse gewählt wurde, die beispielsweise von Jaiswal und Janwe (2011) erklärt wird. Da jedoch die hohe Sparsität von Kurznachrichten für das hierarchische Clustering eine Herausforderung darstellt (Tsur, Littman, & Rappoport, 2013), wurden mehrere Nachrichten zu Pseudodokumenten zusammengefasst. Ein Pseudodokument beinhaltete alle Nachrichten, die an einem Tag in einem Chat geschrieben wurden. Die grundlegende Idee bestand darin, ein fallrelevantes Cluster auszuwählen und den Datensatz für die Empfehlung von Suchbegriffen auf die Nachrichten einzuschränken, die in diesem Cluster enthalten waren. Auf diese Weise sollte das Rauschen in den Daten reduziert werden, indem irrelevante Nachrichten ausgeschlossen wurden. Anschließend wurden, ähnlich wie bei dem von Jones (2021) beschriebenen Ansatz, die Wörter mit der höchsten Termfrequenz in dem eingeschränkten Datensatz vorgeschlagen.

3.2.3 Topic Modeling

Darüber hinaus kam Topic Modeling zum Einsatz, wobei als Algorithmus die LDA gewählt wurde. Diese wurde in einem ersten Schritt mit den zuvor gebildeten Pseudodokumenten als Eingabe durchgeführt. Darüber hinaus wurde die LDA unter Berücksichtigung von globalen Wortkookkurrenzen wiederholt, da dieser Ansatz sich nach Zuo et al. (2015) besonders für kurze Texte eignet. Die hierfür verwendete Vorgehensweise entsprach im Wesentlichen dem von Zuo et al. (2015) vorgeschlagenen Word Network Topic Model (WNTM). Als empfohlene Suchbegriffe dienten für beide Ansätze des Topic Modells die Wörter mit der höchsten Wahrscheinlichkeit in einem ausgewählten fallrelevanten Thema.

3.3 Methoden mit Vorwissen

Des Weiteren wurden mehrere Methoden untersucht, die darauf abzielten, Wörter zu empfehlen, die zu einem relevanten Begriff, der im Folgenden als Referenzbegriff bezeichnet wird, semantisch ähnlich sind beziehungsweise mit diesem in Verbindung stehen. Zudem wurde eine Methode mit einbezogen, die mehrere Referenzbegriffe als Eingabe entgegennahm.

3.3.1 Einsatz der LDA als Ähnlichkeitsmaß

Eine Idee bestand darin, die LDA unter Einbeziehung von globalen Wortkookkurrenzen (Zuo et al., 2015) einzusetzen, um zu Referenzbegriffen thematisch ähnliche Wörter zu empfehlen. Hierbei wurden Wörter vorgeschlagen, die in den gleichen Themen wie der Referenzbegriff eine hohe Wahrscheinlichkeit aufwiesen (Griffiths, Steyvers, & Tenenbaum, 2007; Rus et al., 2013). Konkret wurde der von Rus et al. (2013) beschriebene Ansatz für Vorschläge basierend auf einem einzelnen Referenzbegriff angewendet

sowie die von Griffiths et al. (2007) entwickelte Vorgehensweise, die es erlaubte, die thematische Ähnlichkeit eines Begriffs zu mehreren relevanten, bekannten Wörtern vorherzusagen.

3.3.2 Paradigmatische Relationen

Zudem wurden paradigmatische Relationen zu dem Referenzbegriff analysiert, wozu der von Zhai und Massung (2016) beschriebene Ansatz „Expected Overlap of Words in Context“ (EOWC) verwendet wurde. Dieser beruhte darauf, die Skalarprodukt-Ähnlichkeit der Drei-Wort-Kontexte von Begriffen zu berechnen. Konkret wurde die von Zhai und Massung (2016) vorgeschlagene verbesserte Variante dieses Algorithmus unter Verwendung des BM25-Algorithmus (Robertson & Zaragoza, 2009) angewendet. Als empfohlene Suchbegriffe dienten die Wörter mit den ähnlichsten Kontexten zum Referenzbegriff.

3.3.3 Statistisch syntagmatische Relationen

Schließlich wurden, wie von Joshi und Motwani (2006) vorgeschlagen wurde, Wörter empfohlen, die mit einem Referenzbegriff in statistisch syntagmatischer Relation standen und somit mit diesem statistisch signifikant häufig gemeinsam in einer Nachricht auftraten (Rohrdanz et al., 2010). Da jedoch vor allem spezielle Begriffe empfohlen werden sollten, lag der Fokus darauf, Wörter zu extrahieren, bei denen man nicht damit rechnen würde, dass sie häufig mit einem Referenzbegriff in einer Nachricht vorkommen. Um solche Begriffe zu finden, wurde die Kookkurrenzhäufigkeit von jedem Wort des Datensatzes und einem Referenzbegriff in den Kommunikationsdaten mit der entsprechenden Kookkurrenzhäufigkeit in einem Referenzkorpus verglichen, wie dies beispielsweise von Pastor (2017) durchgeführt wurde. Genauer gesagt wurden die Log-Likelihood-Werte (Dunning, 1993) im Datensatz von Kurznachrichten mit Log-Likelihood-Werten von vorberechneten Wortkookkurrenzen des Projekts „Deutscher Wortschatz“ (Quasthoff et al., 2006) verglichen. Anschließend wurden die Wörter mit der höchsten Differenz bezüglich der Log-Likelihood Werte empfohlen.

4 Ergebnisse

Die folgenden Unterabschnitte präsentieren und diskutieren die Ergebnisse, die die verglichenen Algorithmen für Empfehlungen ohne und mit Einbeziehung von Referenzwörtern hervorbrachten.

4.1 Empfehlungen ohne Vorwissen

Hinsichtlich der Empfehlungen ohne Berücksichtigung von Vorwissen erwiesen sich insbesondere die Ansätze basierend auf Topic Modeling als vielversprechend.

4.1.1 Methoden der Keyword Extraction

Beide Methoden der Keyword Extraction, sowohl die Differenzanalyse als auch der Chi-Quadrat-Test, führten nicht zu der Empfehlung von relevanten Begriffen. Die ersten sieben Wörter, die mit den beiden Ansätzen empfohlen wurden, sind in Tabelle 2 mit ihrem Rang in der Liste von Suchbegriffsempfehlungen angegeben. Wie die-

ser entnommen werden kann, befanden sich unter den vorgeschlagenen Wörtern keiner der 25 als relevant betrachteten Begriffe oder ähnliche Terme. Dies konnte darauf zurückgeführt werden, dass Verfahren der Keyword Extraction nicht nur die inhaltlichen Unterschiede zwischen den Nachrichten und dem Referenzkorpus hervorheben, sondern auch die stilistischen Unterschiede (Quasthoff, 2009). Da der Referenzkorpus im Gegensatz zu den Nachrichten in Schriftsprache verfasst war, handelte es sich bei Wörtern, die ausschließlich in den Nachrichten vorkamen und somit vorgeschlagen wurden, insbesondere um umgangssprachliche Begriffe, Anglizismen und türkische Füllwörter, wie Tabelle 2 entnommen werden kann.

4.1.2 Dokument Clustering

Tabelle 2: Empfohlene Suchbegriffe durch die Differenzanalyse und den Chi-Quadrat-Test.

Rang	Differenzanalyse	Chi-Quadrat-Test
1	Allah	hahaha
2	Alhamdulillah	vllt
3	Shaa	gehts
4	Inshallah	Bescheid
5	Subhanallah	khalid
6	haha	hayirli
7	hahaha	Song

Hinsichtlich des Dokument Clusterings konnte kein fallrelevantes Cluster identifiziert werden, da keiner der häufigsten Begriffe in den entsprechenden Pseudodokumenten zu den von dem Ermittler als relevant betrachteten Wörtern zählte. Hingegen handelte es sich bei den häufigsten Wörtern in allen Clustern überwiegend um umgangssprachliche Begriffe und Slang-Terme wie beispielsweise „diggi“, „moin“, „gucks“ und „ersma“. Eine mögliche Ursache ist darin zu sehen, dass hierarchische Clusteralgorithmen vor allem bei sprachlich korrekten Dokumenten gute Ergebnisse erzielen (Gaikwad & Patwardhan, 2014), wovon die Chatnachrichten stark abweichen.

4.1.3 Topic Modeling

Fallrelevante Begriffe konnten hingegen mit beiden Ansätzen des Topic Modelings identifiziert werden. Sowohl bei dem gewöhnlichen Topic Modeling als auch bei dem Topic Modeling basierend auf globalen Wortkookkurrenzen konnte eindeutig das Thema erkannt werden, das von Bedeutung für den Fall war. Aus diesem Grund wurde er als geeignetste Methode zur Empfehlung von Suchbegriffen ohne Berücksichtigung von Referenzwörtern betrachtet. Tabelle 3 sind die relevantesten Wörter der beiden Themen dargestellt, wobei die vorgeschlagenen Wörter absteigend nach ihrer Wahrscheinlichkeit in den Themen sortiert wurden. Die Tabellen zeigen aus Lesbarkeitsgründen nur die repräsentativsten Begriffe aus den Top 100 jedes Ansatzes. In Klammern ist dabei die exakte Position der Wörter innerhalb der Liste von Suchbegriffen dargestellt.

Wie in Tabelle 3 zu sehen ist, wurden mithilfe des Standard Topic Modelings zwei Begriffe von den zuvor genannten relevanten Termen vorgeschlagen, nämlich „Druck“ und „PayPal“, sowie weitere thematisch ähnliche Begriffe wie „Rechnung“ und „Preise“. Allerdings fehlten bei diesem Ansatz speziellere Wörter.

Hingegen befanden sich bei dem Topic Modeling unter Berücksichtigung von globalen Wortkookkurrenzen unter den wahrscheinlichsten Wörtern des fallrelevanten Themas ebenfalls Begriffe wie die Crowdfunding Plattform „Tipeee“, der Verein „Streaming with Heart (SWH)“ und das Live-Streaming-Portal „Twitch“. Diese Wörter waren zwar nicht von der ermittelnden Person als relevante Suchbegriffe ausgewählt worden, jedoch war unter Betrachtung ihres Kontextes in den Chatnachrichten ersichtlich, dass sie tatsächlich für den Fall relevant waren. Dementsprechend ermöglicht es dieser Ansatz, Suchbegriffe vorzuschlagen, die Ermittler:innen ansonsten nicht in Erwägung gezogen hätten. Aus diesem Grund wurde er als geeignetste Methode zur Empfehlung von Suchbegriffen ohne Berücksichtigung von Referenzwörtern betrachtet.

Tabelle 3: Relevante Suchbegriffsempfehlungen durch Topic Modeling.

Standard Topic Modeling	Topic Modeling mit globalen Wortkookkurrenzen
spenden (7)	Twitter (1)
Rechnung (11)	Team (2)
Druck (23)	Event (4)
fees (43)	Statement (5)
PayPal (54)	Tipeee (8)
Preise (58)	Twitch (9)
Belege (64)	Discord (15)
Gebühren (71)	SWH (18)
Sponsoren (75)	fees (19)

4.2 Empfehlungen mit Vorwissen

Hinsichtlich der Empfehlungen unter Berücksichtigung von Vorwissen muss darauf hingewiesen werden, dass die Qualität der Vorschläge je nach verwendetem Referenzbegriff variierte. Hierbei waren die Wörter, die basierend auf einem speziellen Referenzwort wie „PayPal“ empfohlen

wurden, grundsätzlich relevanter und vor allem unerwarteter als Empfehlungen zu einem allgemeineren Referenzbegriff wie „Geld“. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde für alle nachfolgenden Beispiele „PayPal“ als Referenzwort verwendet.

4.2.1 Thematische Ähnlichkeit

Die Ermittlung von thematisch ähnlichen Wörtern zu einem einzelnen Referenzbegriff mithilfe des von Rus et al. (2013) beschriebenen Ansatzes führte grundsätzlich zu relevanten, empfohlenen Suchbegriffen, wovon einige exemplarisch in der ersten Spalte von Tabelle 4 dargestellt sind. Wie dieser entnommen werden kann, waren die vorgeschlagenen Wörter jedoch überwiegend identisch zu den in Tabelle 3 aufgeführten Termen, die mit dem Topic Modeling basierend auf globalen Wortkookkurrenzen empfohlen wurden. Die Einbeziehung des Referenzbegriffes konnte allerdings die Rangfolge verbessern, sodass relevante Wörter wie „fees“ und „SWH“ weiter oben in der Liste von Suchbegriffsempfehlungen erschienen als bei dem vollkommen unüberwachten Topic Modeling. Wurden mithilfe der von Griffiths et al. (2007) vorgeschlagenen Vorgehensweise Wörter zu mehreren Referenzbegriffen, konkret zu „Geld“, „Euro“, „PayPal“ und „Dollar“ vorgeschlagen, entsprachen diese, abgesehen von geringen Abweichungen bezüglich der Rangfolge, den thematisch ähnlichen Wörtern zu dem Referenzbegriff „PayPal“.

4.2.2 Paradigmatische Relationen

Sinnvolle Empfehlungen wurden ebenfalls mithilfe von paradigmatischen Relationen erreicht. Jedoch war es aufgrund der hohen Laufzeit zur Berechnung der paradigmatischen Relationen notwendig, den Datensatz auf einige Chats einzugrenzen. Dies konnte durch eine Kombination mit den Ergebnissen des Topic Modelings realisiert werden, indem nur Chats berücksichtigt wurden, in denen das fallrelevante Thema mit einer hohen Wahrscheinlichkeit vorkam. Einige der als relevant angesehenen Wörter, die auf diese Weise zu dem Referenzbegriff „PayPal“ empfohlen wurden, sind in der zweiten Spalte von Tabelle 4 aufgeführt. Unter diesen befanden sich ebenfalls speziellere Wörter wie „Spendenbetrag“ und „Krebshilfe“, die ebenfalls in Zusammenhang mit Spendenaktionen standen, wie durch Betrachtung des Kontextes des Begriffs ersichtlich war. Allerdings bedarf es weiteren Untersuchungen, um beurteilen zu können, ob die paradigmatischen Relationen

Tabelle 4: Empfohlene Suchbegriffe mithilfe von syntagmatischen und paradigmatischen Relationen und thematischer Ähnlichkeit zu dem Referenzbegriff „PayPal“.

Thematische Ähnlichkeit	Paradigmatische Relationen	Syntagmatische Relationen
Twitter (1)	Berechnungen (2)	€ (5)
Team (2)	Spendemöglichkeiten (5)	Tipeestream (6)
Tipeee (5)	Konto (6)	Anzahlung (9)
Twitch (7)	Spendenbetrag (7)	überweisen (12)
fees (11)	Krebshilfe (9)	Konto (14)
SWH (13)	Quittungen (23)	Kohle (16)

ebenfalls auf dem gesamten Datensatz zu sinnvollen Empfehlungen führen oder ob die guten Resultate vor allem auf die Einschränkung des Datensatzes auf das fallrelevante Thema zurückzuführen sind.

4.2.3 Statistisch syntagmatische Relationen

Als erfolgsversprechend erwiesen sich die Empfehlungen mithilfe von syntagmatischen Relationen und dem Abgleich mit einem Referenzkorpus. Die relevanten Begriffe unter den ersten 20 vorgeschlagenen Wörtern zu dem Referenzbegriff „PayPal“ können der letzten Spalte von Tabelle 4 entnommen werden. Neben den aufgeführten Begriffen befanden sich auf niedrigeren Positionen in der Liste von Suchbegriffsempfehlungen weitere relevante und spezielle Wörter wie „Transaktion“ auf Rang 24, „Spendendose“ auf Rang 35 und insbesondere „Terror“ auf Rang 46. Dass diese Begriffe auf unteren Rängen der Suchbegriffsliste erschienen, lag daran, dass sich unter den ersten empfohlenen Wörtern neben den in Tabelle 4 aufgeführten Termen vor allem auch Begriffe mit Rechtschreibfehlern wie „vlg“ anstelle von „vgl“ und umgangssprachliche Wörter wie „durchblättern“ befanden. Dies konnte damit begründet werden, dass diese Wörter im Referenzkorpus nicht oder selten mit „PayPal“ zusammen auftraten, was ähnlich wie bei der Differenzanalyse daraus resultierte, dass die Dokumente des Referenzkorpus im Gegensatz zu den Kurznachrichten in Schriftsprache verfasst waren.

5 Fazit

Das Finden von beweisheblichen Informationen in zahlreichen Chatnachrichten, die im Rahmen von Ermittlungen ausgewertet werden müssen, erweist sich oftmals als herausfordernd. Daher wurden in dieser Arbeit verschiedene Ansätze untersucht, um Suchbegriffe aus umgangssprachlichen Texten zu empfehlen. Insgesamt waren Topic Modeling, unter Berücksichtigung von globalen Wortkookkurrenzen, sowie die Analyse von paradigmatischen und syntagmatischen Relationen die Methoden, die besonders vielversprechende Ergebnisse erzielten. Diese zeichneten sich dadurch aus, dass sie auch Terme empfehlen konnten, die die Ermittler:innen nicht erwartet hätten.

Um endgültig eine Entscheidung treffen zu können, welche Methode sich am besten für die Empfehlung von Suchbegriffen eignet, ist eine ausführlichere quantitative Evaluierung der vorgestellten Ansätze erforderlich. Eine Möglichkeit, die von Joshi und Motwani (2006) vorgeschlagen wurde, besteht darin, die empfohlenen Begriffe von mehreren Annotatoren danach bewerten zu lassen, wie relevant und unerwartet diese sind, wobei als Annotatoren Ermittler:innen ausgewählt werden sollten, die über umfassende Kenntnisse über den Fall verfügen. Anschließend können Evaluierungsmaße des Information Retrievals berechnet werden. Die quantitative Evaluierung sollte zudem auf mehreren Datensätzen zu forensischen Fällen aus verschiedenen Deliktbereichen erfolgen.

Literaturverzeichnis

- Abhishek, V., & Hosanagar, K. (2007). Keyword Generation for Search Engine Advertising using Semantic Similarity between Terms. Proceedings of the Ninth International Conference on Electronic Commerce, 89–94. Minneapolis, Minnesota, USA: Association for Computing Machinery (ACM).
<https://doi.org/10.1145/1282100.1282119>
- Baeza-Yates, R., Hurtado, C., & Mendoza, M. (2004). Query Recommendation Using Query Logs in Search Engines. In W. Lindner, M. Mesiti, C. Türker, Y. Tzitzikas, & A. I. Vakali (Hrsg.), Proceedings of the International Conference on Current Trends in Database Technology (EDBT'04) (S. 588–596). Heraklion, Griechenland: Springer Science+Business Media.
https://doi.org/10.1007/978-3-540-30192-9_58
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., ... Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. Proceedings of the 34th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020), 159, 1877–1901. Vancouver, Kanada: Association for Computing Machinery (ACM). Abgerufen von
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3495724.3495883>
- Chen, Y., Li, W., Guo, W., & Guo, K. (2015). Popular Topic Detection in Chinese Micro-Blog Based on the Modified LDA Model. Proceedings of the 12th Web Information System and Application Conference (WISA), 37–42. Jinan, China: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/WISA.2015.58>
- Culpeper, J. (2009). Keyness: Words, parts-of-speech and semantic categories in the character-talk of Shakespeare's Romeo and Juliet. International Journal of Corpus Linguistics, 14(1), 29–59.
<https://doi.org/10.1075/ijcl.14.1.03cul>
- de Arruda, H. F., Costa, L. da F., & Amancio, D. R. (2016). Topic segmentation via community detection in complex networks. Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science, 26(6), 063120.
<https://doi.org/10.1063/1.4954215>
- Diaz, G. (2023). Stopwords ISO. Abgerufen 10. Juni 2023, von <https://github.com/stopwords-iso/stopwords-de>
- Dunning, T. (1993). Accurate Methods for the Statistics of Surprise and Coincidence. Computational Linguistics, 19(1), 61–74.
- Evans, G., & Gosalia, V. (2015). The Coming Storm: Companies Must Be Prepared to Deal with Text Messages on Employee Mobile Devices. Digital Discovery & E-Evidence, 1–4.
- Feldman, P. G., Pan, S., & Foulds, J. (2023). The Keyword Explorer Suite: A Toolkit for Understanding Online Populations. Proceedings of the 28th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '23 Companion), 21–24. Sydney, Australien: Association for Computing Machinery (ACM).
<https://doi.org/10.1145/3581754.3584122>

- Fu, K., Lu, C.-T., Nune, R., & Tao, J. X. (2015). Steds: Social Media Based Transportation Event Detection with Text Summarization. Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems, 1952–1957. Gran Canaria, Spanien: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2015.316>
- Gaikwad, K. S., & Patwardhan, M. S. (2014). Tweets clustering: Adaptive PSO. Proceedings of the Annual IEEE India Conference (INDICON), 1–6. Pune, Indien: IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/INDICON.2014.7030584>
- Griffiths, T. L., Steyvers, M., & Tenenbaum, J. B. (2007). Topics in Semantic Representation. *Psychological Review*, 114(2), 211–244. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.2.211>
- He, Q., Jiang, D., Liao, Z., Hoi, S. C. H., Chang, K., Lim, E.-P., & Li, H. (2009). Web Query Recommendation via Sequential Query Prediction. Proceedings of the 25th International Conference on Data Engineering, 1443–1454. Shanghai, China: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/ICDE.2009.71>
- Heyer, G., Quasthoff, U., & Wittig, T. (2016a). Clustern von Wortformen. In *Text Mining: Wissensrohstoff Text* (4. Aufl., S. 209–219). Bochum: W3L-Verlag.
- Heyer, G., Quasthoff, U., & Wittig, T. (2016b). Differenzanalyse. In *Text Mining: Wissensrohstoff Text* (4. Aufl., S. 95–99). Bochum, Deutschland: W3L-Verlag.
- Jaiswal, A., & Janwe, N. (2011). Hierarchical Document Clustering: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 3(1), 37–41.
- Jones, K. S. (1972). A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval. *Journal of Documentation*, 28(1), 11–21. <https://doi.org/10.1108/eb026526>
- Jones, T. W. (2021, Juni 27). Document clustering. Abgerufen 11. Juni 2023, von https://cran.r-project.org/web/packages/textmineR/vignettes/b_document_clustering.html
- Joseph, P. D., & Viswanathan, P. (2023). SDOT: Secure Hash, Semantic Keyword Extraction, and Dynamic Operator Pattern-Based Three-Tier Forensic Classification Framework. *IEEE Access*, 11, 3291–3306. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3234434>
- Joshi, A., & Motwani, R. (2006). Keyword Generation for Search Engine Advertising. Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Data Mining - Workshops (ICDMW'06), 490–496. Hong Kong, China: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/ICDMW.2006.104>
- Keerthana, S. (2017). Recommended Search of Documents from Conversation with Relevant Keywords Using Text Similarity. *Journal of Network Communications and Emerging Technologies*, 7(2), 1–6.
- Kilgarriff, A., Marcowitz, F., Smith, S., & Thomas, J. (2015). Corpora and Language Learning with the Sketch Engine and SKELL. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 20(1), 61–80. <https://doi.org/10.3917/rfla.201.0061>
- Kleinberg, J. M. (1999). Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment. *Journal of the ACM*, 46(5), 604–632. <https://doi.org/10.1145/324133.324140>
- Koven, J., Bertini, E., Dubois, L., & Memon, N. (2016). InVEST: Intelligent visual email search and triage. *Digital Investigation*, 18(16), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2016.04.008>
- Kubek, M., & Unger, H. (2014). On the Interactive Search with Web Documents. *International Journal of Computer, Information, Systems and Control Engineering*, 8(12), 1808–1813. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1097152>
- Mastropierro, L., & Mahlberg, M. (2017). Key words and translated cohesion in Lovecraft's *At the Mountains of Madness* and one of its Italian translations. *English Text Construction*, 10(1), 78–105. <https://doi.org/10.1075/etc.10.1.05mas>
- McEnery, T., & Wilson, A. (2001). Approaching quantitative data. In *Edinburgh Textbooks in Empirical Linguistics. Corpus Linguistics* (S. 448–463). Edinburgh, Großbritannien: Edinburgh University Press.
- Mei, Q., Zhou, D., & Church, K. (2008). Query suggestion using hitting time. Proceedings of the 17th ACM Conference on Information and Knowledge Management, 469–478. Napa Valley, Kalifornien, USA: Association for Computing Machinery (ACM). <https://doi.org/10.1145/1458082.1458145>
- Otero, P. G. (2009). Comparing Different Properties Involved in Word Similarity Extraction. In L. S. Lopes, N. Lau, P. Mariano, & L. M. Rocha (Hrsg.), Proceedings of the 14th Portuguese Conference on Artificial Intelligence (EPIA) (S. 634–645). Aveiro, Portugal: Association for Computing Machinery (ACM). https://doi.org/10.1007/978-3-642-04686-5_52
- Pastor, G. C. (2017). Collocational Constructions in Translated Spanish: What Corpora Reveal. In R. Mitkov (Hrsg.), Proceedings of the Second International Conference on Computational and Corpus-Based Phraseology (EUROPHRAS) (S. 29–40). London, Großbritannien: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69805-2_3
- Quasthoff, U. (2009). Korpusbasierte Wörterbucharbeit mit den Daten des Projekts *Deutscher Wortschatz*. *Linguistik Online*, 39(3), 151–162. <https://doi.org/10.13092/lo.39.484>
- Quasthoff, U., Richter, M., & Biemann, C. (2006). Corpus Portal for Search in Monolingual Corpora. Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'06), 1799–1802. Genua, Italien: European Language Resources Association (ELRA). Abgerufen von <https://aclanthology.org/L06-1396/>

- Robertson, S., & Zaragoza, H. (2009). The Probabilistic Relevance Framework: BM25 and Beyond. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, 3(4), 333–389. <https://doi.org/10.1561/15000000019>
- Rohrdantz, C., Koch, S., Jochim, C., Heyer, G., Scheuermann, G., Ertl, T., ... Keim, D. A. (2010). Visuelle Textanalyse: Interaktive Exploration von semantischen Inhalten. *Informatik-Spektrum*, 33(6), 601–611. <https://doi.org/10.1007/s00287-010-0483-x>
- Rus, V., Niraula, N. B., & Banjade, R. (2013). A Study of Probabilistic and Algebraic Methods for Semantic Similarity. *Proceedings of the Twenty-Sixth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS)*, 232–237. Florida, USA: Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). Abgerufen von <https://digitalcommons.memphis.edu/facpubs/2420>
- Schmid, H. (1994). Probabilistic Part-of-Speech Tagging Using Decision Trees. In *New Methods in Language Processing* (1. Aufl., S. 154–164). Manchester, Großbritannien: Routledge.
- Schmid, H. (1995). Improvements in Part-of-Speech Tagging with an Application To German. In S. Armstrong, K. Church, P. Isabelle, S. Manzi, E. Tzouker-mann, & D. Yarowsky (Hrsg.), *Natural Language Processing Using Very Large Corpora* (S. 13–25). Dublin, Ireland: Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2390-9_2
- Shimizu, T., Kido, J., & Yoshikawa, M. (2020). Keyword Recommendation Methods for Earth Science Data Considering Hierarchical Structure of Vocabularies. *Proceedings of the ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries (JCDL '20)*, 353–356. Virtual Event China: Association for Computing Machinery (ACM). <https://doi.org/10.1145/3383583.3398622>
- Singh, J., & Gupta, V. (2016). Text Stemming: Approaches, Applications, and Challenges. *ACM Computing Surveys*, 49(3), 1–46. <https://doi.org/10.1145/2975608>
- Spranger, M., Heinke, F., Appelt, L., Puder, M., & Labudde, D. (2016). MoNA: Automated Identification of Evidence in Forensic Short Messages. *International Journal On Advances in Security*, 9(1 & 2), 14–23.
- Spranger, M., Xi, J., Jaeckel, L., Felser, J., & Labudde, D. (2022). MoNA: A Forensic Analysis Platform for Mobile Communication. *Künstliche Intelligenz*, 36, 163–169. <https://doi.org/10.1007/s13218-022-00762-w>
- Spranger, M., Zuchantke, E., & Labudde, D. (2014). Semantic Tools for Forensics: Towards Finding Evidence in Short Messages. *Proceedings of the Fourth International Conference on Advances in Information Mining and Management (IMMM 2014)*, 1–4. Paris, Frankreich: IARIA. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3391.3440>
- Teng, M. (2021). Using the Ship-Gram Model for Japanese Keyword Extraction Based on News Reports. *Complexity*, 21, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2021/9965843>
- Tsur, O., Littman, A., & Rappoport, A. (2013). Efficient Clustering of Short Messages into General Domains. *Proceedings of the 7th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM)*, 621–630. Cambridge, Massachusetts, USA: Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). <https://doi.org/10.1609/icwsm.v7i1.14420>
- Wang, Z., Hahn, K., Kim, Y., Song, S., & Seo, J.-M. (2017). A news-topic recommender system based on keywords extraction. *Multimedia Tools and Applications*, 77(4), 4339–4353. <https://doi.org/10.1007/s11042-017-5513-0>
- Yamada, M., Wang, X., & Yamasaki, T. (2021). Preference Analysis of Shopping Malls' Followers and Keyword Recommendation on Twitter. *Proceedings of the 4th International Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval (MIPR)*, 293–298. Tokyo, Japan: IEEE. <https://doi.org/10.1109/MIPR51284.2021.00055>
- Zhai, C., & Massung, S. (2016). Word Association Mining. In *ACM Books. Bd. 12. Text Data Management and Analysis—A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining* (1. Aufl., S. 251–274). San Rafael, Kalifornien, USA: Morgan & Claypool. Abgerufen von <https://doi.org/10.1145/2915031>
- Zuo, Y., Zhao, J., & Xu, K. (2015). Word network topic model: A simple but general solution for short and imbalanced texts. *Knowledge and Information Systems*, 48(2), 379–398. <https://doi.org/10.1007/s10115-015-0882-z>

Fachkultur und die Exklusion von Frauen aus den Ingenieurwissenschaften

Auf der Suche nach fachkulturellen Hürden für Frauen in MINT

Franziska Stauche, Ramona Kusche

Kontakt: Franziska Stauche, Hochschule Mittweida, stauche@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Hochschulen sind historisch gewachsen männlich geprägte Lebensbereiche. Vor allem in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik), worunter auch die ingenieurwissenschaftlichen Fächer gezählt werden, äußert sich diese Prägung anhand geringer Frauenanteile unter den Studierenden und Absolvent:innen. Auf diese Weise werden bis heute die Fachkulturen dieser Fächer männlich dominiert und Frauen bleiben weitgehend fern. Unterschiedliche fachkulturelle Eigenschaften führen zu Inklusions- und Exklusionsmechanismen, die Frauen abschrecken oder den Karriereweg behindern und Frauen schließlich aus dem Feld hinausdrängen. Welche fachkulturellen Aspekte sind es, die Barrieren für Frauen darstellen, sodass diese MINT-Fächer vermeiden oder verlassen? Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Frage, welchen Einfluss fachkulturelle Merkmale auf den geringen Anteil von Frauen in MINT-Fächern haben und versucht dafür, diese Merkmale quantitativ zu messen, um Zusammenhänge erkennbar werden zu lassen.

Keywords: MINT, Fachkultur, Frauenanteile, Frauenquoten, Habitus, Sexismus.

1 Einführung

„Wie Frauen der Spaß an MINT-Fächern verdorben wird“ lautet der zwar reißerische, jedoch noch immer aktuelle Titel eines Kommentars im Magazin "Spektrum" (Wick, 2019). Im Artikel wird postuliert, dass Frauen¹ aus unterschiedlichen Gründen, wie zum Beispiel Sexismus an den Hochschulen, aus MINT-Fächern ferngehalten oder vertrieben werden. Obwohl die Studierenden-Zahlen stetig steigen und etwas mehr als ein Drittel aller Studierenden in 2021 in einem MINT-Fach eingeschrieben waren², befanden sich darunter jedoch nur etwa ein Drittel Frauen (Statistisches Bundesamt, 2022a). Dies ist jedoch nicht weltweit der Fall. Der Global Gender Gap Report von 2023 zeigt beispielsweise, dass in den Vereinigten Arabischen Emiraten bereits über 41 Prozent der Hochschulabschlüsse in MINT an Frauen vergeben werden (World Economic Forum, 2023). Langzeituntersuchungen zeigen für Deutschland, dass sich zwar auch hier immer mehr Frauen in ein MINT-Fach immatrikulieren, ihr Anteil unter allen

Beschäftigten sich jedoch nur relativ gering erhöht (Anger, Kohlisch & Plünnecke, 2021; Anger, Betz, Kohlisch & Plünnecke, 2022). Die Gründe hierfür sind vielfältig und längst nicht vollumfänglich untersucht. Das ESF-geförderte Projekt FioKo [Frauenförderung durch individuelle und organisationale Kompetenzen in Bildung und Beruf (MINT)]³ hat sich zum Ziel gesetzt, diesen Gründen nachzugehen und Maßnahme-Empfehlungen zu entwickeln, die dem geringen Frauenanteil entgegenwirken. Um das Ziel zu erreichen, befassen sich die drei Bausteine des Projekts unter anderem mit den Einflüssen auf die Berufswahl während der Schulzeit, damit, welchen Hürden Gründerinnen in besonderer Weise ausgesetzt sind, sowie damit, welche Änderungen in Coaching- und Mentoringprogrammen notwendig sind, um gezielter Frauen zu fördern (Universität Dresden, 2023). Als ein Teilaspekt soll dabei untersucht werden, welchen (negativen) Einfluss Fachkulturen an Hochschulen haben und ob Frauen deshalb aus technischen Berufsfeldern fernbleiben oder aussteigen. In diesem Beitrag soll ein Überblick zum theoretischen Verständnis von Fachkulturen im Kontext männlich geprägter Hochschulen gegeben werden, der dazu dienen soll, Fragestellungen einzuzugrenzen und einen Ausblick auf das Forschungsvorhaben zu geben.

2 Literaturübersicht

2.1 Begriffsdefinition und Charakterisierung von Fachkulturen

(Fach-) Kulturen werden verstanden als „unterscheidbare, in sich systematisch verbundene Zusammenhänge von Wahrnehmungs-, Denk-, Wertungs- und Handlungsmustern“ (Liebau & Huber, 1985, S. 315), sodass die Traditionen der Fächer ihre Angehörigen prägen und diese so eine fachlich bedingte Weltsicht entwickeln (Multrus, 2005). Die jeweiligen Fächer bzw. Disziplinen weisen also verschiedene Traditionen und Merkmale auf, die sich darin unterscheiden, welche akademischen Fragestellungen sie verfolgen und welche Methoden sie hierfür verwenden, aber auch, wie in der Forschung vorgegangen wird und die Ergebnisse schließlich analysiert und dargestellt werden (ebd.). Besonders relevant ist hierbei Bourdieus Habitus-Theorie, die für Liebau und Huber (1985) die Ausgangsposition zur Differenzierung der Fachkulturen darstellt.

¹ Ausgehend vom im Folgenden erläuterten Projektziel des Projekts „FioKo“ wird von einem binären Geschlechtskonstrukt gesprochen, auch wenn die Autor:innen eine solche Zweiteilung nicht vertreten. Unter Frauen werden alle Personen verstanden, die sich als Frauen identifizieren, auf eine tiefgreifendere Differenzierung wird verzichtet.

² Quelle Statista (2022). Eigene Berechnung. Einbezogen wurden die Fächergruppen „Mathematik, Naturwissenschaften“ sowie „Ingenieurwissenschaften“.

³ Projektbeteiligte sind die Technische Universität Dresden, die Technische Universität Bergakademie Freiberg, die Hochschule Zittau/Görlitz sowie die Hochschule Mittweida. Projektlaufzeit vom 01.01.2023 bis 31.12.2024.

Sie verstehen daher als kulturelle Ressourcen einer Fachkultur einerseits die Tradition des Faches selbst, aber auch die Erfahrungen der Lehrenden sowie bürokratische Normen und die Kompetenzen und Interessen der Studierenden. Die ökonomischen Ressourcen stellen für sie die räumliche, sachliche und personelle sowie finanzielle Ausstattung des Faches dar. Die wissenschaftliche Reputation der Lehrenden, das Ansehen des Instituts sowie die Beziehungsnetzwerke und die Mitwirkungskraft der Lehrenden an wissenschafts- und forschungspolitischen Entscheidungen bilden das soziale Kapital ab (Liebau & Huber, 1985). Weiterhin unterscheiden die beiden Autoren die Fächer danach, ob sie einer kulturellen, einer sozialen oder einer ökonomischen Sphäre zuzuordnen sind. Sie rechnen hierbei die Natur-, Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften der ökonomischen Sphäre zu, weil sich diese Fächer mit Arbeit und Technik oder der Rationalisierung ökonomischen Verhaltens befassen. Vor allem für männliche Studierende der unteren und mittleren sozialen Schichten scheinen diese Berufsfelder interessant zu sein (Liebau & Huber, 1985). Ludwig Huber (1991) charakterisierte Fachkultur später weiter aus und benennt sieben Distinktionsmerkmale, die Fachkulturen prägen. Diese sind epistemologische Merkmale (1), die Arbeitsteilung (2) innerhalb der Fächer, die internationale Orientierung (3), die zeitliche Eingebundenheit (4), stereotype Unterscheidungen (5), politische Orientierungen (6) sowie die persönlichen Lebensstile und kulturellen Präferenzen (7).

Die empirischen Befunde, auf die Huber (1991) sich stützt, können tendenziell in ihrer damaligen Form so heute nicht reproduziert werden und bleiben daher in dieser Untersuchung im Hintergrund. Dies gilt beispielsweise für die epistemologischen Merkmale, die Fächer nach „hart“ und „weich“ unterscheiden, sowie für die durch ihn beschriebene internationale Orientierung. Für die persönlichen Lebensstile und kulturellen Präferenzen als Faktoren der Unterscheidung gab es seinerzeit offenbar Hinweise darauf, dass Personen mit liberaleren Einstellungen ungezwungener Lebensstile führten, also beispielsweise häufiger geschieden waren, weniger Kinder hatten und häufiger „hochkulturelle“ Veranstaltungen besuchten, während beispielsweise Personen aus den Ingenieurwissenschaften häufiger zu Sportveranstaltungen gingen. Ähnliche Erkenntnisse erzielte wenig später auch Engler (1993) für Studierende: während Studierende der Erziehungswissenschaft eher „unkonventionelle Züge“ (Engler, 1993, S. 247) aufweisen, rekurren Studierende der Ingenieurwissenschaften eher auf „Konventionelles“, also Bewährtes und Beständiges (Engler, 1993). Inwiefern dies heute noch zutreffend ist, bleibt zu überprüfen.

Die fachliche Rezeption des Ansatzes von Huber erfolgt unterschiedlich. Einige Autor:innen griffen das Konzept oder zumindest sein Begriffsverständnis von Fachkultur auf. Es galt jedoch nicht als leitendes Modell, sodass der gesellschaftstheoretische Ansatz nicht weiterverfolgt wurde (Scharlau & Huber, 2019). Zumeist wurden stattdessen Einzelaspekte herausgegriffen und analysiert, so zum Beispiel bei Engler (1993) in Bezug auf Lebensstile und soziale Praktiken der Studierenden oder auch in Bezug auf den Umgang mit Lehre und Studium (Multrus,

2004; Weigand, 2012). Vor allem die Dimensionen der politischen und sozialen Einstellungen, des sozialen Klimas und der Lebensstile werden allgemein kaum mehr untersucht (Scharlau & Huber, 2019). Diesen Aspekten sollen in der vorliegenden Studie besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

2.2 Fachkulturen im Kontext männlich geprägter Wissenschaft

Die Integration von Frauen in Wissenschaft und Bildung begann in Deutschland ab dem 19. Jahrhundert und führte schließlich 1908 zur formalen Öffnung der Universitäten sowie später auch der Technischen Hochschulen für Frauen (Ihsen, 2013). Hochschule ist bis heute geprägt von Männern und einem Habitus, der dem eines männlichen Wissenschaftlers am nächsten kommt (Beaufaÿs, 2003, 2022). Daher ist es nicht verwunderlich, dass hochschulische Fachkulturen lange Zeit frauenfeindliche Kontexte waren, in denen Frauen als zu unbegabt für naturwissenschaftliche Fächer angesehen wurden (Keitel, 2009). Mit gerade mal 27 Prozent Frauenanteil sind Professuren noch immer überwiegend männlich besetzt (Statistisches Bundesamt, 2022b) und damit das soziale Feld der Wissenschaft geprägt vom Habitus, der akademische Männlichkeit hervorbringt (Beaufaÿs, 2022). Dies führt dazu, dass Fachkompetenz weiterhin mit Frauen dissoziiert wird (Könekamp, 2007). Mädchen und Frauen werden daher mangelndes Interesse, aber auch fehlende biologische Eigenschaften zugeschrieben, die verhindern würden, dass sie im Stande seien, MINT-Fächer im Studium zu absolvieren und in diesen zu arbeiten (Greusing, 2018; Keitel, 2009). So erfahren in Deutschland Studentinnen häufiger Herabsetzung als ihre männlichen Kommilitonen, was sich negativ auf die Studienzufriedenheit und das Stresslevel auswirkt (Meyer, Strauß & Hinz, 2022). Zudem sind Frauen weltweit damit konfrontiert, in männlich geprägten Arbeitsbereichen häufiger geschlechtsbasierter und sexueller Belästigung ausgesetzt zu sein (Kabat-Farr & Cortina, 2014; León-Ramírez, Sanvicén-Torném Paquita & Molina-Luque, 2018; Tenbrunsel, Rees & Diekmann, 2019). Sexuelle Belästigung wird dabei als spezifische Form des Sexismus verstanden (Mauer & Mense, 2022). Wenig überraschend ist dementsprechend auch, dass die Gleichstellung der Frau für Studierende der Ingenieurwissenschaften in Deutschland weniger relevant ist als beispielsweise in den Sozialwissenschaften (Multrus, Majer, Bargel & Schmidt, 2017). Dies geschieht womöglich auch im Zusammenhang damit, dass Natur- und Technikwissenschaften von einer fachlichen Genderneutralität überzeugt sind und Geschlecht hier aktiv negiert wird (Suhreke, 2020). Vor allem in den Ingenieurwissenschaften, in denen solche Entpolitisierungen des Faches üblich sind, werden Frauen häufiger marginalisiert, ausgegrenzt, belästigt und abgewertet (Cech & Sherick, 2019). Gleichzeitig wird sexualisierte Gewalt und Diskriminierung generell an Hochschulen verleugnet und individualisiert und damit nicht als strukturelles Problem gefasst (Mauer & Mense, 2022; Schüz, Pantelmann, Wälty & Lawrenz, 2021). Sexismus ist jedoch trotz seiner Negierungen Teil der Wissenschaft (Pantelmann & Blackmore, 2023) und

muss damit zwingend als relevanter Teil historisch geprägter Fachkultur verstanden werden.

Über die geschlechtsbasierte Diskriminierung und Exklusion von Frauen in Wissenschaft, technischen Berufen und Fachkulturen gibt es bereits zahlreiche Studien (siehe hierzu bspw. auch Hengstenberg, 1992). So berichten Doris Janshen und Hedwig Rudolph (1987) von Frauen, die beispielsweise explizit durch männliche Hochschullehrende sexistische Diskriminierung erfahren haben und generell mit den stark konservativen Haltungen dieser zu kämpfen hatten. Die hier befragten Frauen schildern, dass ein „dickes Fell“ notwendig sei, um in der Männerdomäne bestehen zu können (Janshen & Rudolph, 1987). Wie Rhoton (2011) aufzeigt, kann dies zum Beispiel so aussehen, dass sich Frauen in MINT männliche Eigenschaften aneignen und Weiblichkeit entwerten. Solche stereotypen Wahrnehmungen und Einstellungen führen nicht nur zu struktureller geschlechtlicher Benachteiligung und reproduzieren diese, sondern sie sind ebenso auf subtile Art im Alltags Handeln integriert (Bielby, 2000). Das subtile Vorhandensein solcher Barrieren mag wohl auch einer der Gründe sein, wieso Frauen paradoxerweise nicht wahrnehmen oder wahrhaben wollen, dass sie selbst von Diskriminierung aufgrund ihres Geschlechts betroffen sind, obwohl sie genau solche Erlebnisse schildern (Krais, 2000a). Nicht-Anerkennung, Nicht-Ernstgenommen-Werden sowie Unsichtbarkeit und andere unbewusste Barrieren sind dementsprechend Bestandteil des sozialen Felds der Wissenschaft und damit der „scientific community“. Sie sind so selbstverständlich, dass selbst die Betroffenen sie kaum identifizieren können und auf diese Weise an die unsichtbare „gläserne Decke“ stoßen (siehe auch Faulkner, 2009; Krais, 2000b). Die Einordnung und Wahrnehmung von Wissenschaftlerinnen innerhalb einer heteronormativen Matrix führt dazu, dass Femininität als hierarchisch unterlegen wahrgenommen und Frauen zugleich als Objekt sexuellen Begehrens eingestuft werden (Beaufaÿs, 2022; Greusing, 2018). Dieser Zusammenhang wird jedoch ausgeblendet und geschlechterbezogene Machtverhältnisse damit ignoriert (Beaufaÿs, 2022). Für Frauen bedeutet das de Facto, dass höhere Karrierestufen schwerer zu erreichen sind und damit der Frauenanteil umso geringer wird, je höher die Besoldungsgruppe ist (Hüttges & Fay, 2011). Weitere Ursachen hierfür liegen jedoch auch darin, dass in technischen Fachkulturen erfolgreicher ist, wer mehr arbeitet, sodass es zumeist für Frauen ein Problem darstellt, Karriere und Familie zu vereinbaren (Ihsen, 2013).

3 Forschungsdesign und Ausblick

In den Ingenieurwissenschaften sind nicht nur weniger Frauen als Männer vertreten, anhand bisheriger Studien lässt sich auch davon ausgehen, dass tradierte, also historisch gewachsene fachkulturelle Einstellungen und Fächermerkmale diese Exklusion fördern (siehe hierzu z.B. Brötzmann & Pöllmann-Heller, 2019; Ihsen, 2013; Keitel, 2009). In welchem zahlenmäßigen Ausmaß dies geschieht, lässt sich bisher nicht erfassen. Das FioKo-Teilprojekt der Hochschule Mittweida befasst sich daher im Kern mit zwei Fragen:

Wie lassen sich fachkulturelle Eigenschaften unter den

Hochschulangehörigen potenziell messen und welche fachkulturellen Merkmale fördern den Ausschluss von Frauen aus MINT-Fächern und insbesondere den Ingenieurwissenschaften?

Als ein nicht ignorierbarer Aspekt historisch männlich geprägter Hochschule wird Sexismus betrachtet, der daher ebenfalls untersucht werden soll. Insofern sind jene Dimensionen von Fachkultur, die laut Scharlau und Huber (2019) kaum aufgegriffen werden, für diese Untersuchung von besonderer Bedeutung (politische und soziale Einstellungen, soziales Klima und Lebensstile). Mit der Kategorie Geschlecht als Klammer um diese und andere fachkulturelle Dimensionen ist es möglich, die von Paulitz (2010) geforderte Betrachtung der Inklusion von Männern, aber dementsprechend auch die Exklusion von Frauen in verschiedenen Fächern zu untersuchen und zu verstehen. Ziel soll es einerseits sein, Handlungsempfehlungen geben zu können, die fachkulturellen Hürden entgegenwirken und damit den Frauenanteil in MINT steigern. Andererseits soll so dazu beigetragen werden, die Forschungslücke sowie den Mangel an Literatur rund um Fachkultur zu verringern. Um dieses Ziel zu erreichen, soll ein quantitatives Messinstrument für Hochschulen entwickelt werden, das spezielle Aspekte von Fachkultur misst und Ableitungen erlaubt, die von negativen Einflüssen auf Frauen zeugen.

Ein solches Instrument stellt ein Novum dar, weil Fachkultur bisher lediglich entweder auf unterschiedliche Weise qualitativ (Bütow, Eckert & Teichmann, 2016; Erlemann, 2018; Suhrcke, 2020) oder quantitativ anhand von Studierenden-Merkmalen (Multrus, 2004; Weigand, 2012) betrachtet und gemessen wurde. Um diesen Fragebogen zu entwickeln, wurden zunächst 13 qualitative Einzelinterviews mit Professor:innen und wissenschaftlichen Mitarbeitenden an sächsischen Hochschulen, vorwiegend in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, geführt. Der hierfür entwickelte explorativ angelegte Leitfaden dieser Interviews basiert auf den Erkenntnissen der wenigen bereits vorliegenden Studien zu Fachkultur und wurde thematisch um den Aspekt Sexismus erweitert. Die Interviewpersonen wurden so zu ihren persönlichen Ansichten zu Fachkultur sowie zu Sexismus am Arbeitsplatz befragt. Auf diese Weise wurde der Versuch unternommen, zu erfassen, wie sie ihre eigene Fachkultur beschreiben. Da Fachkultur selbst ein breit gefasstes Konstrukt von Gemeinsamkeiten innerhalb eines Faches ist, können nicht alle fachkulturellen Aspekte erfasst und in einen quantitativen Fragebogen aufgenommen werden. Die qualitativen Interviews dienen somit der Relevanzsetzung, um zu bestimmen, welche Fachkultur-Merkmale quantitativ überprüft werden sollen. Auf diese Weise soll der Fragebogen dazu dienen, Zusammenhänge zwischen fachkulturellen Eigenschaften, sexistischen Merkmalen und anderen möglichen exkludierenden Aspekten zu ermitteln. Ziel ist es, Handlungsempfehlungen ableiten zu können, wie Fachkultur einem Wandel unterzogen werden kann, der künftig inklusivere Mechanismen erlaubt.

Literaturverzeichnis

Anger, C., Betz, J., Kohlisch, E. & Plünnecke, A. (2022, November). *MINT-Herbstreport 2022. MINT sichert Zukunft*. Gutachten für BDA, Gesamtmetall und

- MINT Zukunft schaffen. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. Verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/christina-anger-julia-betz-ennio-kohlisch-axel-pluennecke-mint-sicherheit-zukunft.html>
- Anger, C., Kohlisch, E. & Plünnecke, A. (2021, November). MINT-Herbstreport 2021. Mehr Frauen für MINT gewinnen – Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie meistern. Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. Verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/christina-anger-ennio-kohlisch-axel-pluennecke-mehr-frauen-fuer-mint-gewinnen-herausforderungen-von-dekarbonisierung-digitalisierung-und-demografie-meistern.html>
- Beaufäys, S. (2003). Wie werden Wissenschaftler gemacht? Beobachtungen zur wechselseitigen Konstitution von Geschlecht und Wissenschaft. Bielefeld: transcript Verlag. <https://doi.org/10.25595/201>
- Beaufäys, S. (2022). Machtverhältnisse und Machtmissbrauch in der Wissenschaft. In L. Mense, H. Mauer & J. Herrmann (Hrsg.), *Sexualisierter Belästigung, Gewalt und Machtmissbrauch an Hochschulen entgegenwirken. Handreichung* (S. 10–13). Essen: Koordinations- und Forschungsstelle Netzwerk Frauen- und Geschlechterforschung NRW.
- Bielby, W. T. (2000). Geschlecht und Karriere: Ist die Wissenschaft ein Sonderfall? In B. Kraus (Hrsg.), *Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt* (S. 55–82). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Brötzmann, N. & Pöllmann-Heller, K. (2019). Programme zur Unterstützung von Frauen in MINT-Fächern an Fachhochschulen – neue Ansätze durch intersektionale und fachkulturelle Perspektiven. Erste Ergebnisse aus dem Teilvorhaben A „Intersektionale und fachkulturelle Perspektiven“.
- Bütow, B., Eckert, L. & Teichmann, F. (2016). Fachkulturen als Ordnung der Geschlechter. Praxeologische Analysen von Doing Gender in der akademischen Lehre. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Cech, E. A. & Sherick, H. M. (2019). *Depoliticization as a Mechanism of Gender Inequality among Engineering Faculty*. 2019 ASEE Annual Conference & Exposition, Tampa, Florida. <https://doi.org/10.18260/1-2-32586>
- Engler, S. (1993). Fachkultur, Geschlecht und soziale Reproduktion. Eine Untersuchung über Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft, Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Erlemann, M. (2018). Fachkulturen und Geschlecht in den Natur- und Technikwissenschaften - Forschungsergebnisse am Beispiel der physikalischen Fachkulturen. Mit umfangreichen Literaturhinweisen zu den Lehrveranstaltungen der Maria-Goeppert-Mayer-Gastprofessur Technik & Gender im WiSe 2017/2018 (Schriftenreihe der Hochschule Emden/Leer Gleichstellungsstelle, Band 27). Emden: Hochschule Emden/Leer.
- Faulkner, W. (2009). Doing gender in engineering workplace cultures. II. Gender in/authenticity and the in/visibility paradox. *Engineering Studies*, 1(3), 169–189. <https://doi.org/10.1080/19378620903225059>
- Greusing, I. (2018). „Wir haben ja jetzt auch ein paar Damen bei uns“. <https://doi.org/10.25595/1324>
- Hengstenberg, H. (1992). Ingenieurinnenarbeit ist auch anders zu gestalten! In A. Wetterer (Hrsg.), *Profession und Geschlecht. Über die Marginalität von Frauen in hochqualifizierten Berufen* (S. 187–204). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Huber, L. (1991). Fachkulturen: über die Mühen der Verständigung zwischen den Disziplinen. *Neue Sammlung*, 31(1), 3–24. Verfügbar unter: <https://pub.uni-bielefeld.de/record/1781659>
- Hüttges, A. & Fay, D. (2011). Geschlechterdifferente (Wissenschafts-)Karrieren - Fakten, Theorien und Denkanstöße. In K. Dautzenberg, D. Fay & P. Graf (Hrsg.), *Frauen in den Naturwissenschaften. Ansprüche und Widersprüche* (S. 11–18). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ihsen, S. (2013). Der Ingenieurberuf: Von der traditionellen Monokultur zu aktuellen gender- und diversityrelevanten Perspektiven und Anforderungen. *Arbeit*, 22(3), 236–246.
- Janshen, D. & Rudolph, H. (1987). *Ingenieurinnen. Frauen für die Zukunft*. Berlin, New York: de Gruyter.
- Kabat-Farr, D. & Cortina, L. M. (2014). Sex-Based Harassment in Employment: New Insights into Gender and Context. *Law and Human Behavior*, 38(1), 58–72. <https://doi.org/10.1037/lhb0000045>
- Keitel, C. (2009). Geschlechtergerechtigkeit und männlich dominierte Fachkulturen in Mathematik und Naturwissenschaften. In S. Andresen, M. Koreuber & D. Lüdke (Hrsg.), *Gender und Diversity: Albtraum oder Traumpaar?* (S. 11–18). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Könekamp, B. (2007). Chancengleichheit in akademischen Berufen. Beruf und Lebensführung in Naturwissenschaft und Technik (1. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kraus, B. (2000a). Einleitung: Die Wissenschaft und die Frauen. In B. Kraus (Hrsg.), *Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt* (S. 9–30). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Kraus, B. (2000b). Das soziale Feld Wissenschaft und die Geschlechterverhältnisse. Theoretische Sondierungen. In B. Kraus (Hrsg.), *Wissenschaftskultur und Ge-*

- schlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt* (S. 31–54). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- León-Ramírez, B., Sanvicén-Torném Paquita & Molina-Luque, F. (2018). Gender Stereotypes within the University. Does Sexism Determine the Choice of Degree amongst University Students? *Revista Española de Sociología*, 27(3), 433–449. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2018.20>
- Liebau, E. & Huber, L. (1985). Die Kulturen der Fächer. *Neue Sammlung*, 25(3), 314–339. Verfügbar unter: <https://pub.uni-bielefeld.de/download/1781591/2313362/OCT2591.pdf>
- Mauer, H. & Mense, L. (2022). Sexualisierte Diskriminierung als Phänomen geschlechtsbasierter Gewalt. In L. Mense, H. Mauer & J. Herrmann (Hrsg.), *Sexualisierter Belästigung, Gewalt und Machtmissbrauch an Hochschulen entgegenwirken. Handreichung* (S. 7–9). Essen: Koordinations- und Forschungsstelle Netzwerk Frauen- und Geschlechterforschung NRW.
- Meyer, J., Strauß, S. & Hinz, T. (2022). Die Studierendenbefragung in Deutschland: Fokusanalysen zu Diskriminierungserfahrungen an Hochschulen, DZHW Brief. 08.
- Multrus, F. (2004). Fachkulturen. Begriffsbestimmung, Herleitung und Analysen. Eine empirische Untersuchung über Studierende deutscher Hochschulen. Dissertation. Universität Konstanz, Konstanz.
- Multrus, F. (2005). Identifizierung von Fachkulturen über Studierende deutscher Hochschulen. Ergebnisse auf der Basis des Studierendensurveys vom WS 2000/01. *Hefte zur Bildungs- und Hochschulforschung*, (45).
- Multrus, F., Majer, S., Bargel, T. & Schmidt, M. (2017). *Studiensituation und studentische Orientierungen. 13. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen*. Bonn, Berlin: BMBF. Verfügbar unter: <https://www.soziologie.uni-konstanz.de/ag-hochschulforschung/publikationen/thematische-unterteilung/studiensituation-und-studentische-orientierungen/>
- Pantelmann, H. & Blackmore, S. (2023). Einleitung: S(B)DG im 1 Hochschulkontext – Einführung und Überblick. In H. Pantelmann & S. Blackmore (Hrsg.), *Sexualisierte Belästigung, Diskriminierung und Gewalt im Hochschulkontext. Herausforderungen, Umgangsweisen und Prävention* (S. 1–14). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Paulitz, T. (2010). Technikwissenschaften: Geschlecht in Strukturen, Praxen und Wissensformationen der Ingenieurdisziplinen und technischen Fachkulturen. Emergenz und Transformationen des Feldes Technikwissenschaften - statt einer Definition. In R. Becker & B. Kortendiek (Hrsg.), *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorie, Methoden, Empirie* (2. Aufl., S. 787–798). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rhodon, L. A. (2011). Distancing as a Gendered Barrier. Understanding Women Scientists' Gender Practices. *Gender & Society*, 25(6), 696–716. <https://doi.org/10.1177/0891243211422717>
- Scharlau, I. & Huber, L. (2019). Welche Rolle spielen Fachkulturen heute? Bericht von einer Erkundungsstudie. *die hochschullehre*, 5, 315–354.
- Schüz, H.-S., Pantelmann, H., Wälty, T. & Lawrenz, N. (2021). Der universitäre Umgang mit sexualisierter Diskriminierung und Gewalt. Eine Bestandsaufnahme. *Open Gender Journal*, 5. <https://doi.org/10.25595/2214>
- Statista (Hrsg.). (2022). *Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2021/2022* (Bildung und Kultur, 11 Bände). Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Publikationen/Downloads-Hochschulen/studierende-hochschulen-endg-2110410227004.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt (2022a). Anzahl der Studierenden in MINT-Fächern in Deutschland nach Geschlecht in den Wintersemestern von 2009/2010 bis 2021/2022 [Graph]. In Statista (Hrsg.), *Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2021/2022* (Bildung und Kultur). Zugriff am 20.06.2023. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1050875/umfrage/studierende-in-mint-faechern-in-deutschland-nach-geschlecht/>
- Statistisches Bundesamt (2022b). Frauenanteil in der Professorenschaft in Deutschland im Jahr 2021 nach Bundesländern [Graph]. In Statista (Hrsg.), *Personal an Hochschulen 2021* (Bildung und Kultur, Bd. 4.4). Zugriff am 01.09.2023. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/197898/umfrage/frauenanteil-in-der-professorenschaft-nach-bundeslaendern/>
- Suhrcke, L. (2020). "Ich musste erstmal verstehen, wie ticken die hier, um was geht es?". Fachkulturen an der Hochschule Emden/Leer (Schriftenreihe der Hochschule Emden/Leer, Bd. 30). Emden: Hochschule Emden/Leer.
- Tenbrunsel, A. E., Rees, M. R. & Diekmann, K. A. (2019). Sexual Harassment in Academia: Ethical Climates and Bounded Ethicality. *Annual Review of Psychology*, 70, 245–270. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102945>
- Universität Dresden. (2023). ESF-Nachwuchsforschungsgruppe "FioKo" - Frauenförderung durch individuelle und organisationale Kompetenzen in Bildung und Beruf (MINT). Forschungsvorhaben. Verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/gsw/ew/forschung/nfg-fioko/forschungsvorhaben>
- Weigand, D. (2012). Die Macht der Fachkultur. Eine vergleichende Analyse fachspezifischer Studienstrukturen. Marburg: Tectum-Verlag.
- Wick, H. (2019). Wie Frauen der Spaß an MINT-

Fächern verdorben wird. Frauen könnten die Naturwissenschaften beflügeln, aber für viele Mädchen kommt solch eine Laufbahn nicht in Frage. Weshalb es höchste Zeit ist, das zu ändern. *Spektrum*. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/kolumne/frauen-wuerden-mint-faechern-nutzen-aber-sexismus-und-rolleklischees-halten-sie-ab/1668960>

World Economic Forum (World Economic Forum, Hrsg.). (2023). *Global Gender Gap Report. 2023* (17 Aufl.). Verfügbar unter: https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf

3

Beiträge zur Personalentwicklung an Hochschulen

Peer-Learning als Qualifizierungsinstrument auf dem Weg zur Berufungsfähigkeit

Auswertung der Begleitstudien im Projekt NextGen

Ramona Kusche, Kerstin Strangfeld, Angela Freche, Aline Fuß
Kontakt: Ramona Kusche, Hochschule Mittweida, kusche@hs-mittweida.de

Zusammenfassung

Im Qualifikationsprogramm NextGen der Hochschule Mittweida (HSMW) werden von April 2021 bis März 2027 Wissenschaftler:innen unterschiedlicher Disziplinen und Karrierestufen auf ihrem Weg zur Berufungsfähigkeit begleitet. Von Beginn an wurde auf Peer-Learning als Qualifizierungsinstrument gesetzt, das mittels Veranstaltungsevaluation in Form eines Kurzfragebogens sowie problemzentrierter halboffener Interviews begleitend beforscht wurde. Sowohl das quantitative als auch das qualitative Vorgehen setzte den Fokus auf die subjektive Wahrnehmung von Peer-Learning als Qualifikationsinstrument.

Dieser Artikel setzt auf dem Beitrag von Kusche, Strangfeld, Freche und Fuß (2023) in Vol. 1 der Sammelbandreihe NextGen Scientific Review auf, der sich bereits mit den Rahmenbedingungen des Programms, mit eingesetzten Peer-Learning Formaten und deren Klassifizierung sowie einer methodischen Beschreibung der Begleitforschung befasste. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Erhebung vorgestellt und diskutiert. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Peer-Learning als ergänzende Qualifizierungsmaßnahme beim Erwerb der Berufungsfähigkeit bewährt hat. Die fachliche Heterogenität der Teammitglieder bringt Vor- und Nachteile mit sich. Einerseits ergänzen sich die Wissenschaftler:innen, was Erfahrungen und Fähigkeiten betrifft, andererseits können sie sich nur eingeschränkt über fachspezifische Themen austauschen. Diese Expertise ist im Projekt NextGen zwar durch Mentor:innen abgedeckt, der fehlende Austausch unter Fachkolleg:innen wurde in der Begleitstudie dennoch bemängelt. Vor diesem Hintergrund wird Peer-Learning in NextGen stetig weiterentwickelt und begleitend beforscht.

Keywords: Peer-Learning, Kooperatives Lernen, Gruppenlernen, professoraler Nachwuchs, Nachwuchsentwicklung, Personalentwicklung, Heterogenität der Peers, Hochschulforschung.

1 Einführung

Der Impuls zum Einsatz von Peer-Learning im Personalentwicklungsprogramm NextGen stammt aus dem Projekt SEM (Stärkung und Erweiterung des akademischen Mittelbaus), das bis Februar 2021 als Qualitätspakt-Lehre Projekt ebenfalls, wie das Projekt NextGen, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde. Das Peer-Learning Modell des Projekts SEM wurde weiterentwickelt und kommt in vier Varianten im Projekt NextGen zum Einsatz: (1) *Peer-Group-Sessions*

(*PGS*), (2) *Promotionsworkshops*, (3) *Promovierenden-Mittagessen* und (4) *nicht institutionalisierte Peer-Interaktionen* (Kusche et al., 2023). Übergeordnetes Ziel von NextGen ist die Erlangung der Berufungsfähigkeit. Die Nachwuchswissenschaftler:innen müssen dabei Voraussetzungen entsprechend §59 Sächsisches Hochschulgesetz erfüllen, um auf eine Professur an einer Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) berufen werden zu können. Besonders herauszustellen ist hier die verlangte Doppelqualifikation in Form von mehrjähriger, für das Berufungsgebiet einschlägiger Berufserfahrung sowie wissenschaftlicher Expertise, die in der Regel durch eine Promotion nachzuweisen ist. Die konkreten Voraussetzungen variieren zwischen den Bundesländern, werden aber auch von den Hochschulen und ihren Berufungskommissionen beeinflusst (Brucksch, 2023). Formale und informelle Anforderungen wurden zum Zwecke der zielgerichteten Qualifizierung in NextGen kombiniert und drei Qualifikationsbereichen zugeordnet: (1) *Forschung und Transfer*, (2) *Lehre und Didaktik* und (3) *Berufserfahrung und Praxisprojekte* (Kusche et al. (2023).

Mit dem vorliegenden Paper wird der wissenschaftliche Diskurs zu Peer-Learning um die Ergebnisse der Begleitstudien ergänzt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Heterogenität im Peer-Learning gerichtet, da nahe liegt, dass diese eine bedeutende Rolle bei der Qualifizierung der Wissenschaftler:innen spielt. Hier wird insbesondere der Begriff Peer im Sinne von gleichrangigen Gruppenmitgliedern diskutiert, was bei den Teammitgliedern von NextGen nur bedingt der Fall ist. Nach einer Rekapitulation des Forschungsdesigns folgen die Auswertungen der qualitativen und der quantitativen Begleitstudie. Abschließend wird ein Ausblick zur Weiterentwicklung des Peer-Learning in NextGen und dessen begleitende Beforschung gegeben.

2 Darstellung des Forschungsstands

Der Begriff Peer-Learning vereint eine Vielzahl verschiedener Formen des kooperativen Lernens. Peer-Learning dient als Instrument zur Wissensvermittlung, der Weitergabe von Fähigkeiten und Fertigkeiten oder zur Hilfestellung und Unterstützung zwischen sozial ähnlich gestellten Gruppen bzw. Peers. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesen Gruppen nicht um Lehrpersonal. Topping und Ehly (1998, S. 1) definieren Peer-Learning Gruppen als „similar social groupings, who are not professional teachers, helping each other to learn and by so doing, learning themselves“. Davon heben sich die NextGen Teammitglieder ab, die auch als Dozierende tätig sind und Studierende unterrichten. Eine Beschreibung relevanter Peer-Learning

Formate sowie den darin involvierten Akteur:innen wurde in Kusche et al. (2023) vorgenommen.

Im deutschen Sprachraum finden sich keine Studien zur Anwendung von Peer-Learning in der Personalentwicklung im akademischen Bereich. Die Verwendung von Peer-Learning im Unterricht mit Studierenden, insbesondere bei der Lehrer:innenausbildung wurde hingegen auch im deutschsprachigen Raum analysiert und beforscht (Stroot & Westphal, 2018). In vielen Fällen gehen diese Beiträge nicht über eine Beschreibung der Lernumgebung hinaus. Ebenfalls im deutschsprachigen Raum beforscht, ist der Einsatz von Peer-Learning bei Schüler:innen (Schastak, 2020). Der Einsatz von Peer-Learning in NextGen weist sowohl bezüglich der Eigenschaften der Peers als auch der vermittelten Inhalte stärkere Überschneidungen mit Studien mit Lehramtsstudierenden auf, als mit Studien, die mit (jüngeren) Schüler:innen durchgeführt wurden.

Forschung zur Wirksamkeit von Peer-Learning stammt weitestgehend aus dem englischen Sprachraum. In diesen Studien konnte ein zusätzlicher Kompetenzaufbau durch Peer-Learning im Vergleich zum Frontalunterricht nachgewiesen werden (Fricke, Bauer-Hägele & Horn, 2019). Darüber hinaus findet sich eine geringe Anzahl an Artikeln zum Thema Bildung von Akademiker:innen, Forscher:innen oder Hochschuldozent:innen mittels Peer-Learning, sowie ein Aufruf aus dem Jahr 1999, Peer Interaktionen stärker in den Fokus der Personalentwicklung zu rücken (Boud, 1999). An der University of Exeter, einer britischen Universität, wurde der bestehende Campus im Hinblick auf Begegnungsräume untersucht, die informelles Peer-Learning zwischen den Mitarbeitenden fördern sollen (Winks, Green & Dyer, 2020). Der Austausch zwischen Forschenden wird im Artikel als eine Notwendigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit von Hochschulen beschrieben.

An der australischen University of Wollongong wurde mit Promotionstudent:innen Peer-Learning umgesetzt und mittels informeller Selbstevaluation positive Erfahrungen gemacht (Stracke, 2010). Die Doktorand:innen schätzten am Peer-Learning den Austausch von Informationen, die Möglichkeit, Einblicke in den Promotionsprozess der anderen Teilnehmenden erhalten zu können, das Feedback und die moralische Unterstützung der Gemeinschaft. Rückblickend wurden die Treffen von den Teilnehmenden nach einer erfolgreichen Promotion als integraler Bestandteil ihrer Forschungsausbildung wahrgenommen. Das gemeinsame Peer-Learning führte dazu, dass sich die Forscher:innen als vollwertige Mitglieder der akademischen Gemeinschaft fühlten. Es entstand ein ausgeprägtes Gruppengefühl.

Im nicht akademischen Bereich hat Peer-Learning, besonders in den USA, Einzug in die Personalentwicklung in Unternehmen gehalten. Ein Beispiel dafür liefern Kutzhanova, Lyons und Lichtenstein (2009) mit ihrer Studie zur Schulung von Unternehmen durch externe Coachs im Vergleich zu Peer-Coaching. Auch im Erlernen des Umgangs mit Software haben sich team-orientierte Lernszenarien als wirksam erwiesen (Hart, Steinheider & Hoffmeister, 2019). Die team-orientierte Lernkultur wurde nach Deutschland importiert und kommt beispielsweise bei

Schulungen von Software des Softwareunternehmens SAP zum Einsatz (Grassl, 2022). Hinter Begriffen wie Working Out Loud, Agiles Lernen oder BarCamps stecken Peer-Learning Ansätze (Graf & Roderus, 2022; Kiß & Sulíková, 2021), die in den letzten Jahren auch in die deutsche Unternehmenskultur Einzug gehalten haben (Joubert, 2022). Working Out Loud kam beispielsweise erstmals 2015 bei Bosch zum Einsatz, wobei die Einführung durch die Beschäftigten initiiert wurde (Katzmarek, 2019).

Der aktuelle Fach- und Forschungsdiskurs im Bereich Peer-Learning befasst sich vor allem auch mit den Auswirkungen der pandemiebedingten digitalen Distanzlehre. Resümiert wird, dass didaktisch gut umgesetztes Peer-Learning auch in der Distanzlehre ein wirkungsvolles Lehr- und Lerninstrument darstellt (Topping, 2023).

3 Heterogenität bei Peers und in NextGen

Da die Teilnehmer:innen am Projekt NextGen über die Fakultäten der HSMW und somit über verschiedene Fachgebiete verteilt sind, unterscheiden sie sich nicht nur in ihren individuellen fachlichen Fähigkeiten, sondern auch hinsichtlich fachkultureller wissenschaftlicher Herangehensweisen. Bewusst ist im Projekt das fachliche Spektrum der HSMW abgebildet, da Interdisziplinarität zukünftig ein profilbildendes Merkmal der Professuren an der HSMW sein wird (Abschnitt 3.2). Zudem befinden sich die Teammitglieder auf verschiedenen Karrierestufen der wissenschaftlichen Laufbahn, was ebenfalls zur Heterogenität des Projekts beiträgt (Abschnitt 3.1).

Die Eignung von Peer-Learning zur Vermittlung von berufungsrelevanten Fähigkeiten und Fertigkeiten in heterogenen Gruppen sollte deshalb überprüft werden. In der Fachliteratur finden sich dazu zwiespaltene Ansätze. Der Begriff Peer deutet auf eine gleichartig zusammengesetzte Gruppe von Lernenden hin. Michalke (2010) argumentiert, dass der Erfolg von Peer-Learning auf einer homogenen Teilnehmer:innenstruktur aufbaue, ergänzt jedoch: „Eine universale Lehr- bzw. Lernstrategie für alle Wissenschaftsmanagement-Kontexte gibt es [...] nicht: So können bestimmte Lerngegenstände in heterogenen Gruppen (z.B. unter Ausnutzung 'kultureller Differenz') besser bearbeitet werden als in den homogenen peer-Strukturen.“ (Michalke, 2010, S. 56). Dies lässt darauf schließen, dass Formen kooperativen Lernens von der Heterogenität der Gruppe profitieren können, da Wissensunterschiede in diesem Fall weniger problematisch als vielmehr von entscheidendem Nutzen sind. Auch Topping, Buchs, Duran und van Keer (2017, S. 8) unterstreichen diese Aussage: "Diversity within the team, heterogeneity, is a requirement for the establishment of relations of mutual aid."

Von Bedeutung ist außerdem, dass die teilnehmenden Peers vorhandene Hierarchien möglichst als symmetrisch betrachten. Das gilt insbesondere dann, wenn die Inhalte als vertraulich oder sensibel wahrgenommen werden (Fricke et al., 2019).

3.1 Karrierestufen

Die Teammitglieder des Projekts NextGen verfügen über unterschiedliche Voraussetzungen und verschiedene le-

bensweltliche Erfahrungen. Diese werden durch die folgenden drei Karrierestufen sichtbar:

1) *Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen*

verfügen über keine bzw. wenig Berufserfahrung innerhalb und außerhalb des Hochschulbereichs und befinden sich noch innerhalb des Promotionsprozesses. Vier Teammitglieder befanden sich zum Zeitpunkt der Befragungen in dieser Stufe.

2) *Akademische Assistent:innen*

bringen entweder einschlägige Berufserfahrung von mindestens 3 Jahren außerhalb des Hochschulbereichs mit oder verfügen über eine abgeschlossene Promotion. In dieser Stufe befanden sich zwei der sieben befragten Mitglieder.

3) *Assistant Professor:innen*

erfüllen bereits die formalen Berufungskriterien. Sie zeichnen sich durch einschlägige Berufserfahrung von mindestens 3 Jahren außerhalb des Hochschulbereichs und eine abgeschlossene Promotion aus. Während des Interviewzeitraums befand sich ein Teammitglied auf dieser Stufe.

3.2 Fachgebiete

Die wissenschaftliche Heimat der NextGen Teammitglieder war zum Zeitpunkt der Befragungen auf folgende Disziplinen verteilt: Forensisches Textmining und Computerlinguistik, Digitale Forensik, Digitale Plattformwirtschaft, Kommunikationsforschung und -konzeption, Corporate Social Responsibility, Lehr/Lerntechnologien in der digitalen Transformation, Interdisziplinäre Assistenzsysteme und Inklusion (soziale Robotik). Einige dieser Gebiete weisen relativ große fachliche Überschneidungen auf, andere nur wenige.

4 Forschungsdesign der qualitativen und quantitativen Studie

Bei der Entwicklung des Forschungsdesigns wurde von folgender Forschungsfrage ausgegangen:

Wie fördern institutionalisiertes und informelles Peer-Learning im Projekt NextGen den akademischen Werdegang und die Berufungsfähigkeit der Teilnehmer:innen?

Umfangreiche Ausführungen zur Herleitung der Forschungsinstrumente sowie zu den Rahmenbedingungen der qualitativen Begleitstudie finden sich in Kusche et al. (2023). In der qualitativen Studie wurden die Erfahrungen der NextGen Teilnehmer:innen mit Peer-Learning im Sinne des Prinzips der Offenheit erhoben. Darunter ist zu verstehen, dass der Forschungsprozess offen ausgestaltet wurde, sodass die gewonnenen Daten den Erkenntnisgewinn bestimmen und nicht im Vorhinein gebildete Hypothesen (Witzel, 1985). Da sieben der acht Teammitglieder des Projekts im Zeitraum von Mai 2022 bis Juli 2022 interviewt wurden, gleicht die qualitative Erhebung nahezu einer Vollstudie. Erfahrungen mit Peer-Learning konnten vollumfänglich aus den heterogenen Perspektiven der Teammitglieder gewonnen werden.

Als Erhebungsinstrument kam das problemzentrierte halboffene Interview zum Einsatz. Ausgangspunkt einer solchen Untersuchung ist ein zuvor identifiziertes Problem

(Witzel & Reiter, 2012). In der durchgeführten qualitativen Erhebung lag der Schwerpunkt auf der subjektiven Erfahrung mit Peer-Learning im Projekt NextGen. Ausgewertet wurden die Interviews im Sinne einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz (2012, S. 77). Entlang von elf Hauptkategorien, die theoriebasiert anhand von Vorannahmen und auf Grundlage des aktuellen Forschungsstands gebildet wurden (deduktive Kategorienbildung) sowie drei Hauptkategorien, die direkt aus dem Interviewmaterial heraus generiert wurden (induktive Kategorienbildung) und weiteren Unterkategorien, die an dieser Stelle nicht angeführt werden, erfolgte die Kodierung der schriftlich vorliegenden Kommunikation. Die Daten wurden konsensual, also durch mindestens zwei unabhängige Personen und mit Hilfe der Software MAXQDA kodiert. Nach Beendigung des Kodiervorgangs konnten mithilfe der Analyse der Zusammenhänge zwischen den gebildeten Kategorien Thesen aufgestellt werden und die Beantwortung der Fragestellung erfolgen. Die Fragen des halbstrukturierten Interviews befassten sich ausschließlich mit der Wahrnehmung der Teilnehmer:innen. Sie beinhalteten weder eine Selbstbeurteilung im Sinne einer Weiterentwicklung, noch Entwicklungsaufgaben oder Leistungstests zur Erfassung der Kompetenz oder des Kompetenzaufbaus (Frey, 2004). Dementsprechend wurden Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten weder erfasst noch diagnostiziert.

Eines der zum Einsatz kommenden Peer-Learning Formate wurde zusätzlich durch eine quantitative Erhebung in Form eines Online-Kurzfragebogens ergänzt. Dieser wurde jeweils im Anschluss an die stattgefundene Peer-Learning-Veranstaltung versendet und ausgefüllt, wobei Teilnehmer:innen andere Fragen erhielten als Dozent:innen. Der Fragebogen war an eine Lehrveranstaltungsevaluation angelehnt und verfolgte das Ziel, direktes, veranstaltungsspezifisches und anonymes Feedback zur Qualität des Peer-Learnings zu erhalten, um sie stetig zu verbessern (Großmann & Wolbring, 2016). Auch hier erfolgte keine Messung des Lernerfolgs.

5 Ergebnisse der qualitativen Studie

Im Folgenden werden die Erfahrungen der NextGen Teammitglieder mit Peer-Learning dargestellt. Zunächst wird darauf eingegangen, wie die Nachwuchswissenschaftler:innen Peer-Learning für sich definieren und welchen Stellenwert es im Qualifikationsprogramm NextGen einnimmt. Die Bedeutung von Interdisziplinarität und Heterogenität der Peers wird diskutiert. Anschließend wird analysiert, wie drei der vier Variationen von Peer-Learning in NextGen (1) Peer-Group-Sessions (PGS), (3) Promovierenden-Mittagessen und (4) nicht institutionalisierte Peer-Interaktionen den akademischen Werdegang fördern (vgl. Abschnitt 1). Die (2) *Promotionsworkshops* werden nicht betrachtet, da es sich dabei um eine Mischform aus Peer-Learning und Assessment durch Mentor:innen handelt.

Zudem werden die durch NextGen definierten Qualifikationsbereiche für die Erreichung der Berufungsfähigkeit und die Erfahrungen mit den drei Peer-Learning Formaten in

NextGen gegenübergestellt. Da das Peer-Learning innerhalb des Projekts NextGen ebenfalls von einer angeordneten Verlegung in den digitalen Raum, aufgrund der Einschränkungen im Zusammenhang mit der Covid-19-Pandemie, betroffen war, wurden die interviewten Personen nach Vor- und Nachteilen von Face-to-face im Vergleich zur Distanzlehre befragt. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst.

5.1 Peer-Learning in NextGen aus Perspektive der Teilnehmer:innen

In den Interviews betonen alle Teammitglieder, dass Peer-Learning im Qualifizierungsprogramm NextGen eine zentrale Rolle spielt. Peer-Learning inkludiert für sie die Beteiligung von Peers, Kolleg:innen oder anderen Hochschulangehörigen. Somit definieren sie Peer-Learning als Interaktion zwischen mindestens zwei Akteur:innen. Zur Definition von Peer-Learning verweist die Mehrheit der Interviewpartner:innen allgemein auf Lernen, teilweise voneinander. Vereinzelt wird der gegenseitige Austausch, das Stellen von Fragen oder das gegenseitige Helfen zur Definition von Peer-Learning hinzugezogen. Zentral erscheint beim Peer-Learning außerdem das Wechselspiel zwischen dem Weitergeben und dem Empfangen insbesondere von Erfahrungen.

Von der interdisziplinären Zusammensetzung des Teams versprechen sich die Interviewpartner:innen im Hinblick auf das Peer-Learning, dass sie mit neuen Themen und Forschungsgegenständen in Kontakt treten und sich ihnen so neue Perspektiven außerhalb ihrer eigenen Fachdisziplin eröffnen. Einige Interviewpartner:innen erwarten von der Zusammenarbeit mit Kolleg:innen aus anderen Fachbereichen, dass neue Forschungsansätze und innovative Projekte entstehen und sich das eigene Netzwerk über die eigene Fachdisziplin hinaus erweitert. Manche Interviewpartner:innen gehen davon aus, dass sie der unvoreingenommene, fachfremde Blick anderer Wissenschaftler:innen bei der Weiterentwicklung eigener und neuer Forschungsprojekte unterstützt.

Gleichzeitig wird problematisiert, dass durch ein interdisziplinäres Setting kein fachlicher Austausch stattfindet. Teammitglieder von NextGen bleiben so teilweise mit ihren fachlichen Fragen, die im Team gestellt werden, allein. Auch die Interessen der Teammitglieder weisen teilweise nur geringe Überschneidungen auf. Eine Person beschreibt es so, dass Peer-Learning in einer interdisziplinären Gruppe „begleitend eine super Sache“ sei. Fachliche Fragen zur eigenen Promotion bespricht ein anderes Teammitglied deshalb primär mit Peers aus der eigenen Disziplin, beispielsweise in Kolloquien: „Die Fragen, die ich speziell zu meiner Promotion haben könnte, kläre ich mit anderen Peers, die dann tatsächlich auch in meinem Thema unterwegs sind.“

Die Besetzung von Teammitgliedern im Projekt NextGen auf verschiedenen wissenschaftlichen Karrierestufen bewerten die Interviewpartner:innen durchweg als positiv. Auffallend ist, dass sowohl niedriger als auch höher qualifizierte Teammitglieder das Unterstützungspotential von

Kolleg:innen auf höheren Karrierestufen als besonders reichhaltig bewerten. „Ich nehme mich jetzt als ein Beispiel, es sind andere weiter als ich. Und die wissen [...] die Tipps und Tricks und alles, was ich nicht kenne.“ „Na ja, es ist natürlich leicht zu erkennen, dass das Wissen von oben nach unten fließt. [...] Je weiter fortgeschritten du bist im Programm, umso mehr kannst du natürlich auch mit an Erfahrungen weitergeben und nach unten geben, je weiter du unten bist, desto leerer ist der Kelch“. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass ein:e Interviewpartner:in postuliert, „dass Peer-Learning nicht immer eine flache Hierarchie impliziert“.

5.2 Peer-Group-Sessions

Als Mehrwert der Teilnahme an einer PGS nennen die Interviewpartner:innen, dass sie in Kontakt mit neuen Themen kommen, Einblicke in andere Fachgebiete gewinnen oder über den Tellerrand schauen können. „Man lernt schon was, aber Mehrwert ist quasi nur im Sinne des Erweiterns des Allgemeinwissens“. An diesem Zitat zeigt sich gleichzeitig die Kritik, die nahezu alle Interviewpartner:innen gegenüber der Teilnahme an einer PGS teilen. Zwar schätzen sie den Arbeitsaufwand ihrer Kolleg:innen, gleichzeitig bewerten sie nicht alle Inhalte aus den PGS für die einzelnen Teammitglieder als forschungs-, oder praxisrelevant. „Aber es gab halt auch [...] ein paar nur, wo ich jetzt sag, für mich habe ich da jetzt nicht so viel mitgenommen, oder konnte damit nicht viel anfangen.“

Als Gründe für den ungleichen Bedarf werden die Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Disziplinen und die Besetzung verschiedener Karrierestufen genannt. An dieser Stelle zeigt sich erneut, dass Interdisziplinarität und das Zusammenwirken verschiedener Karrierestufen den Mehrwert von Peer-Learning fördert und gleichzeitig bremsst. Es konnte rekonstruiert werden, dass die Teilnahme an einer PGS dann positiv bewertet wird, wenn die Zuhörenden bereits vor der Sitzung praktisch mit den Inhalten der PGS in Berührung gekommen sind oder die Inhalte der PGS für ihre Disziplinen relevant erscheinen.

Durch das Halten einer PGS heben die Interviewpartner:innen drei Kompetenzen hervor, die ausgebaut oder erworben werden konnten.

(1) Erstens konnten vorhandene didaktische Kompetenzen ausgebaut werden. Durch das Unterrichten in einer kleinen Gruppe von Akademiker:innen konnten außerdem neue Lehrerfahrungen gesammelt werden. Ein Teammitglied geht explizit davon aus, dass die Lehrerfahrung in diesem besonderen Umfeld wichtig für die spätere Berufungsfähigkeit sein wird. Ein anderes Teammitglied postuliert, dass „Präsentationserfahrungen vor einer anderen Art von Publikum, als ich sie in meinem bisherigen Berufsleben oft hatte“ wichtig für die Besetzung einer Professur sind und durch das Halten einer PGS erworben werden können. Ein anderes Teammitglied sieht hingegen keinen Unterschied zwischen dem Lehren vor Studierenden und dem vor Peers: „Nicht in einem anderen Maße als durch normale Lehre. Also für mich war es halt einfach weiter eine Lehrerfahrung und ich hab weiter gelernt, Methoden anzuwenden.“

(2) Zweitens konnten die Teammitglieder von NextGen durch das Halten einer PGS ihre Fähigkeit ausbauen, mit

einem akademischen Publikum zu diskutieren. Sie werden trainiert, mit kritischen Fragen umzugehen und können die Rückmeldungen für die Weiterentwicklung ihrer Forschung nutzen. Die Kompetenz, sich mit seinen Peers über akademische Fragen verständigen zu können, sieht ein:e Interviewpartner:in als essenziell für eine spätere Berufung. „Aber es ist halt auch immer so ein Teamprozess. Ich glaube, das ist auch ganz wichtig. Auch so für eine Berufungsfähigkeit halt, dass man als Team miteinander reden kann.“

(3) Drittens geben die Interviewpartner:innen an, dass sie sich durch die Vorbereitung auf die PGS intensiv und vertiefend mit ihren Inhalten auseinandergesetzt haben. „Das war schon sehr spannend für mich, das immer so zu strukturieren komplett. Man hat auch nochmal tiefer in Funktionen reingeguckt, wo man sonst nicht reingucken würde [...].“

Das Halten von PGS fördert laut den Aussagen der befragten Teammitglieder insbesondere die Kompetenzen für eine Berufung im Bereich Lehre und Didaktik. Durch die Teilnahme an PGS würde hingegen eher das Allgemeinwissen erweitert, wodurch Kompetenzen für eine Berufung nach dem Sächsischen Hochschulgesetz nur bedingt erworben werden.

5.3 Promovierenden-Mittagessen

Die Interviewpartner:innen, die ihre Promotion in den Promovierenden-Mittagessen zur Diskussion stellen, berichten davon, dass sie dort von ihren Peers wichtiges Feedback zur eigenen Promotion erhalten, wodurch die Qualität der Doktorarbeit steigt. Auch am Promovierenden-Mittagessen wird moniert, dass primär allgemeine und weniger fachliche Fragen diskutiert werden. Besprochen werden vielmehr generelle Probleme und Schwierigkeiten im Promotionsprozess. Die psychische Unterstützung wird als primärer Mehrwert des Promovierenden-Mittagessens angesehen. Die Nachwuchswissenschaftler:innen empfinden es als beruhigend, dass sich andere Promovierende mit ähnlichen Problemen und Schwierigkeiten konfrontiert sehen. Bei den Promovierenden-Mittagessen können sie diese Schwierigkeiten mit ihren Peers teilen und werden zur kontinuierlichen Weiterentwicklung ihres Promotionsprojekts motiviert. „Ganz einfach, die Kollegen sagen, pass auf, ich verstehe dich. Es ging mir auch so, dir geht es nicht alleine so, sondern es geht 100.000 anderen Promovenden auch so.“

Die regelmäßigen Promovierenden-Mittagessen fördern also die kontinuierliche Arbeit an der Dissertation, die eine elementare Voraussetzung für die Berufung auf eine HAW-Professur ist. Der Mehrwert der Promovierenden-Mittagessen bezieht sich damit auf den Bereich Forschung und Transfer.

5.4 Nicht institutionalisierte Peer-Interaktionen

Die Hälfte der Teammitglieder geben an, dass sie mit ihren Peers des Projekts NextGen gemeinsam Paper entwickelt, geschrieben und eingereicht haben und diese angenommen wurden. Außerdem wird davon berichtet, gemeinsam eine

Lehrveranstaltung oder PGS abgehalten zu haben. Vereinzelt wird hinsichtlich der Peer-Interaktion berichtet, sich über die Promotion ausgetauscht, einen Antrag gemeinsam eingereicht oder gemeinsam Englisch gelernt zu haben.

Alle Interviewpartner:innen mit Erfahrungen in der Peer-Interaktion bewerten diese als positiv und schätzen die gute Zusammenarbeit mit den Kolleg:innen.

Die Interviewpartner:innen, die an gemeinsamen Papers gearbeitet haben, geben an, dass sie durch die Peer-Interaktion ihre fachlichen und insbesondere methodischen Kompetenzen ausbauen konnten. Die gemeinsame Datenanalyse beschreibt ein:e Interviewpartner:in als eine praktische PGS: „Und dann [...] haben wir mit ihm die Ergebnisse diskutiert und dann hat er wieder Sachen gekriegt. Probier das mal selber, sodass er danach auch wirklich was davon mitgenommen hat. Also in gewisser Weise auch so ein bisschen eine praktische PGS.“ Als ein Mehrwert wird außerdem angesehen, dass aus der Zusammenarbeit eine wissenschaftliche Publikation entstanden ist.

Ein:e Interviewpartner:in betont den Mehrwert von interdisziplinärem Arbeiten in Hinblick auf die entstandenen Paper: „Dann ist es immer interessant, interdisziplinär zu arbeiten. Also, wie machen [es] Andere, Blick über den Tellerrand.“ Es erscheint, als würden die fachlichen Differenzen bei der frei eingegangenen Peer-Interaktion nur als Chance und nicht als Schwierigkeit, wie bei den PGS oder dem Promovierenden-Mittagessen, gewertet.

Es scheint, dass insbesondere interdisziplinäre Paper als Peer-Interaktion einen großen Mehrwert für die Teammitglieder von NextGen darstellen. Gemeinsame Anträge hingegen weniger, da sich ein:e Interviewpartner:in nun auf Anträge und Artikel mit Kolleg:innen aus der eigenen Fachdisziplin konzentrieren will.

Von negativen Erfahrungen bei der Peer-Interaktion berichtet keiner der Interviewpartner:innen. Enttäuschungen und Verunsicherungen zeigen sich hingegen bei einem Teammitglied, das von Peers angefragt wurde, an einem Paper mitzuarbeiten, was dann nicht realisiert wurde. Die Teammitglieder, die noch keine Peer-Interaktion mit Teamkolleg:innen eingegangen sind, nennen als Grund, bisher noch keine Zeit dafür gefunden zu haben. „Und ich hatte in der letzten Zeit tatsächlich immer in regelmäßigen Zeitabständen Konferenzen und Publikationen einzureichen, wo ich die Zeit nicht gefunden habe.“ Ein daran anschließender Grund sind fehlende Synergien mit den Teamkolleg:innen oder, dass die Priorität auf dem Abschluss eigener Arbeiten, wie der Promotion, liegt. Außerdem wird vermutet, dass die Zusammenarbeit mit Personen aus anderen Fachdisziplinen nicht zu der wissenschaftlichen Reputation in der eigenen Disziplin führen: „Andere Publikationen sind wichtiger, die ich nachweisen muss vor dem Promotionsausschuss, als jetzt zum Beispiel die Publikation mit [...] über [...]. Die ist wichtig, aber da kann es passieren, dass die [Universität, bei der die Promotion angemeldet ist] sagt, können wir nicht werten, weil ist von ihrem Thema, was sie eingereicht haben, zu weit weg.“

Wird eine informelle Peer-Interaktion eingegangen, können vielfältige Kooperationen und Ergebnisse entstehen.

Insbesondere die entstandenen interdisziplinären Paper heben die Gruppenmitglieder hervor. Diese können in Bezug auf die Berufungsfähigkeit dem Bereich Forschung und Transfer zugeordnet werden.

Nimmt ein Teammitglied keine informelle Peer Interaktion wahr, entstehen diese interdisziplinären Ergebnisse nicht. Möglicherweise werden die Zeitressourcen aber eingesetzt, um autonom oder mit Peers aus der eigenen Disziplin Kompetenzen für die Berufungsfähigkeit zu erwerben.

5.5 Abgleich zwischen Distanzlehre und Face-to-Face Lehre

Insgesamt heben alle Interviewpartner:innen den Mehrwert von Peer-Learning in Präsenz hervor. Fünf geben an, dass durch den direkten und unmittelbaren Kontakt zwischen den Peers die Qualität des Lernens steigt. „Ja, weil Peer-Learning genau davon lebt, weil das von Peers lebt und nicht von Avataren, oder? (lachen) Das ist, weil es einfach nicht dasselbe ist.“ Zwei weitere Teammitglieder gehen davon aus, dass Lernende bei Veranstaltungen in Präsenz weniger abgelenkt sind als bei digitalen Lernsettings.

5.6 Diskussion zur qualitativen Erhebung

Die Ergebnisse aus dem qualitativen Teil der Begleitforschung zeigen, dass Peer-Learning als konstituierendes Element des Projektes NextGen durch die Teammitglieder angesehen wird. Resümiert werden kann, dass die Nachwuchswissenschaftler:innen das Peer-Learning im Projekt NextGen insgesamt als positiv bewerten und durch das Peer-Learning mit neuen Themen und Forschungsgegenständen in Kontakt treten, wodurch sich ihnen neue Perspektiven außerhalb ihrer eigenen Disziplin eröffnen. Dieser Mehrwert lässt sich durch die interdisziplinäre Teamzusammensetzung erklären. Gleichzeitig erschwert die interdisziplinäre Teamzusammensetzung einen fachlichen Austausch. Für die Interviewpartner:innen erscheint insbesondere die fachliche Weiterentwicklung und die Vernetzung innerhalb der eigenen Scientific Community relevant für die perspektivische Berufung auf eine HAW-Professur. Interessanterweise wird davon ausgegangen, dass mehr von den Erfahrungen von höher qualifizierten Peers gelernt werden kann als von niedriger oder gleich hoch qualifizierten Peers.

Es kann vermutet werden, dass die Teilnahme an einer PGS dann positiv bewertet wird, wenn die Zuhörenden bereits im Vorfeld erste praktische Kontakte mit den Inhalten der PGS hatten und die Inhalte der PGS als relevant für eigene Forschungsvorhaben erscheinen. Durch das Halten einer PGS in einem neuen Lehr- und Lernsetting konnten didaktische Kompetenzen ausgebaut werden.

Bei den Promovierenden-Mittagessen hemmt die interdisziplinäre Teamzusammensetzung ebenfalls den fachlichen Austausch. Es werden allerdings allgemeine Fragen rund um die Promotion besprochen. Insbesondere Probleme im Promotionsprozess werden zum Gesprächsgegenstand. Es scheint, als motiviere diese psychische Unterstützung zur Weiterarbeit an der eigenen Promotion.

Möglicherweise werden Kompetenzen im Umgang mit anderen Forschenden im Forschungsprozess gefördert. Es kann angenommen werden, dass die aus der Peer-Interaktion hervorgehenden gemeinsamen Projekte, wie Paper oder Lehrveranstaltungen, später in Berufungsverfahren Berücksichtigung finden. Ebenfalls nützlich für Berufungsverfahren könnten jedoch auch eigene Projekte sein, die entstanden sind, da sich gegen eine Peer-Interaktion mit Teamkolleg:innen in NextGen entschieden wurde.

Es verdichtet sich die Annahme, dass durch die Peer-Learning Formate im Projekt NextGen Kompetenzen entwickelt werden, die über die im Sächsischen Hochschulgesetz als Berufungsvoraussetzung genannten, hinausgehen. Disziplinübergreifender Wissenserwerb und Austausch über die Promotion und Schwierigkeiten im Promotionsprozess sowie die fächerübergreifende Vernetzung, finden statt und sind ebenfalls zuträglich für die perspektivische Berufung auf eine HAW-Professur.

6 Analyse und Diskussion der quantitativen Erhebung

Explizit für das Peer-Format der PGS wurde zusätzlich eine quantitative Erhebung in Form eines Online-Kurzfragebogens für die Teilnehmenden und Dozierenden durchgeführt. Die Erhebung fand im Zeitraum von April 2022 bis April 2023 jeweils direkt im Anschluss an die 14 PGS statt. Die Anzahl der beantworteten Fragebögen schwankte zwischen $n=5$ und $n=9$. Bezogen auf einzelne Veranstaltungen lassen sich somit lediglich Tendenzen in Bezug auf das Peer-Learning ableiten. Peer-Dozent:innen erhielten einen anderen Fragebogen als Peer-Adressat:innen. Beide Bögen enthielten je fünf Fragen zur Einschätzung der Veranstaltungsqualität und drei Fragen zur Einschätzung der Veranstaltung in eines der Qualifikationsbereiche von NextGen (vgl. Abschnitt 1). Für die Beantwortung des Fragenteils zur Veranstaltungsqualität stand eine 5-teilige Likert-Skalierung (Baur & Blasius, 2014) mit der Beschriftung „trifft nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ zur Verfügung. Da die Erhebung an eine Lehrveranstaltungsevaluation angelehnt war, wurde darin kein subjektiver Lernfortschritt abgefragt.

Aus einem Abgleich zwischen der Einschätzung „Der:Die Dozent:in wirkte sicher und kompetent“ seitens der Peer-Adressat:innen und der Selbsteinschätzung der Peer-Dozent:innen „Ich habe mich sicher und kompetent bei der Vermittlung meines Themas gefühlt“, lassen sich insbesondere bei der mittleren Karrierestufe Unsicherheiten ablesen. Peer-Dozent:innen dieser Stufe haben sich im Schnitt 0,9 Skalenpunkte niedriger bewertet, als sie von den Peers beurteilt wurden. In anderen Karrierestufen stimmen Selbst- und Fremdbild stärker überein.

Anhand des gesamten Datenumfanges über alle Befragungen der beiden Semester ($n=83$ Teilnehmende; $n=14$ Dozierende) wurde abgeglichen, ob sich die eingeschätzte Eignung des Themas für eine PGS auf die Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit der PGS auswirkte. Das Ergebnis zeigt keinerlei Zusammenhang. Ebenso wurde die Gesamtbewertung der PGS aus Teilnehmenden-Sicht mit der wahrgenommenen Motivation und Mitarbeit abgeglichen. Bei drei der 14 PGS schätzten die Peer-Dozent:innen

die Motivation und Mitarbeit der Teilnehmer:innen als gering ein, obwohl dieselben Veranstaltungen durch die Teilnehmenden sehr gut bewertet wurden.

Zudem diente der zweite Teil der Befragung dazu, die PGS den Qualifikationsbereichen des Programms NextGen zuzuordnen. Diese lauten: (1) *Forschung und Transfer*, (2) *Lehre und Didaktik* und (3) *Berufspraxis und Praxisprojekte*. Hier kam eine 5-teilige Likert-Skala mit den Ausprägungen „keine Weiterentwicklung“ bis „starke Weiterentwicklung“ zum Einsatz. Von jeder PGS wurde ein Mittelwert aus den Antworten der Teilnehmenden ermittelt, um den Schwerpunkt ablesen zu können. Werden alle Werte über die PGS hinweg zusammengezogen, zeigt sich folgendes Ergebnis: (1) 3,7 Punkte, (2) 2,9 Punkte und (3) 2,8 Punkte. Die PGS zeigten vor allem im Bereich Forschung und Transfer einen Mehrwert für die Teilnehmenden. Die Dozierenden ordneten ihre eigene Entwicklung, durch die Konzeption und Durchführung der PGS, wie folgt ein: (1) 2,8 Punkte, (2) 3,2 Punkte, (3) 2,7 Punkte. Hier wird der größte Mehrwert also im Qualifikationsbereich „Lehre und Didaktik“ gesehen.

Vier von sechs Dozierenden, die zwei PGS im Semester hielten, konnten sich von der ersten zur zweiten Session verbessern. Ein:e Dozierende:r hielt ihr:sein hohes Niveau und Einer:er verlor 0,6 Skaleneinheiten, was auf Unsicherheiten bei der Wahl des zweiten Themas zurückgeführt werden kann. Insgesamt wurde die Qualität aller PGS hoch bis sehr hoch bewertet. Im Durchschnitt erreichten die PGS eine Teilnehmer:innen-Bewertung von 4,5 von 5 erreichbaren Punkten.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die qualitative Begleitforschung macht deutlich, dass sich die Berufungsvoraussetzungen nach §59 Sächsisches Hochschulgesetz nicht vollständig bzw. direkt mittels Peer-Learning vermitteln lassen. Sie zeigt jedoch, dass Peer-Learning für die Aneignung einer Vielzahl von Kompetenzen förderlich ist, die für die professorale Exzellenz von entscheidender Bedeutung sind.

Peer-Learning kann als ein zentrales Element der Wissensvermittlung in NextGen bestätigt werden, es muss allerdings durch weitere ergänzt werden. In NextGen werden die Nachwuchswissenschaftler:innen zusätzlich durch halbjährliche Mitarbeitendengespräche, jährliche Zielvereinbarungen, persönliche, professorale Mentor:innen, zusätzliche Workshops, ein vom Hochschuldidaktischen Zentrum Sachsen offeriertes weitreichendes Didaktikangebot und weitere Formate unterstützt. Diese wurden in der Befragung gezielt ausgeklammert, um lediglich Aussagen über das eingesetzte Peer-Learning zu erhalten. In Kusche et al. (2023) wurden drei von den Berufungsvoraussetzungen losgelöste anvisierte Mehrwerte von Peer-Learning aus den potentiellen Vorteilen von Peer-Learning nach Bessant, Alexander, Tsekouras, Rush und Lamming et al. (2012) postuliert, die insbesondere durch die qualitativen Forschungsergebnisse bestätigt wurden.

1) Peer-Learning in NextGen versetzt die Teammitglieder in die Lage, wissenschaftliche Fragestellungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten.

2) Das Kennenlernen neuer Forschungs- oder Lösungsan-

sätze und Herangehensweisen unterstützt die Teilnehmer:innen dabei, Systemprinzipien und Muster zu erkennen.

3) Peer-Learning hat den Teilnehmer:innen einen Raum geboten, sich auszuprobieren und direktes Feedback zu erhalten.

8 Fazit und Ausblick

Seit Beginn des Qualifikationsprogramms NextGen der HSMW wird auf Peer-Learning als wichtiges Werkzeug zur Qualifizierung der Nachwuchswissenschaftler:innen auf ihrem Weg zur HAW-Professur gesetzt. Im Zusammenhang mit Personalentwicklung ist Peer-Learning insbesondere in Deutschland ein kaum beforschtes Gebiet, deshalb wird der Einsatz von Peer-Learning im Projekt NextGen begleitbeforscht. Die Ergebnisse aus Einzelinterviews mit sieben der acht NextGen Teammitgliedern zeigen, dass Peer-Learning die erwarteten Mehrwerte (der Verbreiterung des Blickwinkels, dem Kennenlernen neuer Handlungsweisen sowie dem sich Ausprobieren im geschützten Raum, vgl. Abschnitt 7) entfalten kann und wichtige Kompetenzen aufbaut, die für eine professorale Exzellenz bedeutsam sind. Als alleiniges Werkzeug zur Erreichung aller Voraussetzung der Berufungsfähigkeit auf eine HAW-Professur kann und soll es nicht dienen. Peer-Learning wird in NextGen durch weitere Qualifizierungsformate ergänzt.

Auf Basis der Ergebnisse wurden erste Rückschlüsse gezogen. Um die Vorteile der interdisziplinären Teamzusammenstellung besser entfalten können, wurden die PGS weiterentwickelt. Seit Mai 2023 werden sie im Tandem aus zwei Dozierenden verschiedener Fachgebiete zu einem fachdisziplinübergreifenden Thema angeboten. Die Dozierenden sind angehalten, die PGS-Themen kontrovers und aus verschiedenen (fachlichen) Blickwinkeln zu betrachten. Die Tandem PGS werden in Zweier-Teams konzipiert, durchgeführt, im Zuge der Nachbereitung reflektiert und nachvollziehbar dokumentiert.

Die Begleitforschung wird fortgesetzt und den Fokus insbesondere auf die weiterentwickelten PGS legen. Nach jeder Tandem-PGS werden zu diesem Zwecke Fokusgruppeninterviews mit den Teilnehmenden durchgeführt. Zusätzlich werden die Dozierenden jedes Semesters als eigene Fokusgruppe zusammengefasst und interviewt. Die Ergebnisse dieser qualitativen Interviews zu den Tandem-PGS im Sommersemester 2023 und Wintersemester 2023/2024 werden in einem auf diesen Beitrag aufbauenden Artikel im NextGen-Sammelband Vol. 3 dargestellt.

Literaturverzeichnis

- Baur, N. & Blasius, J. (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0>
- Bessant, J., Alexander, A., Tsekouras, G., Rush, H. & Lamming, R. (2012). Developing innovation capability through learning networks. *Journal of Economic Geography*, 12(5), 1087–1112. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbs026>

- Boud, D. (1999). Situating academic development in professional work: Using peer learning. *International Journal for Academic Development*, 4(1), 3–10. <https://doi.org/10.1080/1360144990040102>
- Brucksch, M. (2023). Nachwuchsentwicklung des wissenschaftlichen und professoralen Nachwuchses am Beispiel von NextGen. Zukünftigen Anforderungen an Hochschulprofessuren und an die hierzu notwendige Kompetenzvermittlung in der wissenschaftlichen Nachwuchs- und Führungskräfteentwicklung. *Next-Gen Scientific Review*, 2023(Vol. 1), 81–84.
- Frey, A. (2004). Die Kompetenzstruktur von Studierenden des Lehrerberufs. Eine internationale Studie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50(6), 903–925. <https://doi.org/10.25656/01:4847>
- Fricke, J., Bauer-Hägele, S. & Horn, D. e. (2019). Peer-Learning in der Lehrer*innenbildung. Gemeinsam und auf Augenhöhe lernen. *journal für lehrerInnenbildung*, (3), 16–24.
- Graf, N. & Roderus, S. (2022). Digitalisierung und Agiles Lernen. In M. Harwardt, P. F.-J. Niermann, A. M. Schmutte & A. Steuernagel (Hrsg.), *LERNEN IM ZEITALTER DER DIGITALISIERUNG. Einblicke und handlungsempfehlungen* (S. 21–40) [S.l.]: GABLER. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37901-8_2
- Grassl, T. (2022, 8. Dezember). Praxistipps: Peer-to-Peer Learning im Unternehmen etablieren. *Haufe*. Verfügbar unter: https://www.haufe.de/personal/neues-lernen/praxistipps-peer-to-peer-learning-im-unternehmen-etablieren_589614_582136.html
- Großmann, D. & Wolbring, T. (2016). *Evaluation von Studium und Lehre. Grundlagen, methodische Herausforderungen und Lösungsansätze*. Verfügbar unter: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=4558187>
- Hart, S. L., Steinheider, B. & Hoffmeister, V. E. (2019). Team-based learning and training transfer: a case study of training for the implementation of enterprise resources planning software. *International Journal of Training and Development*, 23(2), 135–152. <https://doi.org/10.1111/ijtd.12150>
- Joubert, A. (2022). Warum das Peer-to-Peer-Lernen immer populärer wird. *Haufe Akademie*. Verfügbar unter: <https://www.haufe-akademie.de/blog/themen/personalmanagement/warum-das-peer-to-peer-lernen-immer-populaerer-wird/>
- Katzmarek, S. (2019). *Working Out Loud-Hype oder Tool der Zukunft in der Personalentwicklung*. Masterarbeit. Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern. Verfügbar unter: <https://www.kluge-kon-sorten.de/wp-content/uploads/2019/11/maskatzmarek-2019.pdf>
- Kiř, H. & Sulíková, R. (2021). Modern Approaches to Leadership Development—An Overview. In A. Poniszewska-Marańda & N. Kryvinska (Hrsg.), *Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications: Volume 2* (Studies in Systems, Decision and Control, Bd. 376, S. 271–287). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76632-0_9
- Kuckartz, U. (2012). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Kusche, R., Strangfeld, K., Freche, A. & Fuß, A. (2023). Auswirkungen von Peer Learning auf die Berufungsfähigkeit im Qualifikationsprogramm NextGen. Konzeptionelle Überlegungen und Forschungsdesign. *NextGen Scientific Review*, 2023(Vol. 1), 73–80.
- Kutzhanova, N., Lyons, T. S. & Lichtenstein, G. A. (2009). Skill-Based Development of Entrepreneurs and the Role of Personal and Peer Group Coaching in Enterprise Development. *Economic Development Quarterly*, 23(3), 193–210.
- Michalke, J. P. (2010). Peer learning im Wissenschaftsmanagement. Interaktives Lernen in innovativen Workshop-Formaten. *wissenschaftsmanagement*, 1/2010(1/2010), 55–56. Verfügbar unter: https://www.wissenschaftsmanagement.de/dateien/dateien/weiterbildung/downloaddateien/wim_2010_01_jens_philipp_michalke_peer_learning_im_wissenschaftsmanagement.pdf
- Schastak, M. (2020). Bilinguale Interaktion beim Peer-Learning in der Grundschule. Eine Mixed-Methods Studie mit bilingual türkisch-deutschsprachig aufwachsenden Schüler*innen. Opladen, Berlin: Verlag Barbara Budrich.
- Stracke, E. (2010). Undertaking the Journey Together: Peer Learning for a Successful and Enjoyable PhD Experience. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 7(1), 111–121. <https://doi.org/10.53761/1.7.1.8>
- Stroot, T. & Westphal, P. (2018). Peer Learning als Element einer diversitätssensiblen, inklusiven Bildung und Entwicklung an Hochschulen. Einführung in die Thematik. In T. Stroot & P. Westphal (Hrsg.), *Peer Learning an Hochschulen. Elemente einer diversitätssensiblen, inklusiven Bildung* (S. 9–18). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Topping, K., Buchs, C., Duran, D. & van Keer, H. (2017). *Effective Peer Learning*. New York: Routledge, 2017.: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315695471>
- Topping, K. & Ehly, S. (1998). 1. Introduction to Peer-Assisted Learning. In K. Topping & S. Ehly (Eds.), *Peer-assisted Learning* (S. 1–23). New York: Routledge.
- Winks, L., Green, N. & Dyer, S. (2020). Nurturing innovation and creativity in educational practice: principles for supporting faculty peer learning through

campus design. *Higher Education*, 80(1), 119–135.
<https://doi.org/10.1007/s10734-019-00468-3>

Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. In G. Jüttemann (Hrsg.), *Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder* (S. 227–255). Weinheim: Beltz.

Witzel, A. & Reiter, H. (2012). *The problem-centred interview: Principles and practice*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.
<https://doi.org/10.4135/9781446288030>

Transferkompetenz für den professoralen Nachwuchs und die Bestandsprofessuren

Michael Brucksch

Kontakt: Michael Brucksch, DHI - Deutsches Hochschul-Institut, brucksch@hochschul-institut.de

Zusammenfassung

Transfer ist ein integraler Bestandteil der hochschulischen Aufgaben in Forschung und Lehre. Aus verschiedensten Gründen wird dies jedoch auch heute noch in der Breite der Hochschulwelten nicht so gesehen. Zwar wurde versucht, über die Third Mission Diskussion Transfer als weitere Leistungssäule der Hochschulen einzuführen, dies führte letztendlich jedoch nicht zum erwünschten Ergebnis. Weder Transferleistung noch Transferkompetenzen an Hochschulen wurden erkennbar auf- und ausgebaut und genutzt. Der eigentliche Grund für die suboptimale Transferleistung an Hochschulen ist die vorherrschende Reputationslogik als praktiziertes „Regelwerk“ der wissenschaftlichen Leistungsanerkennung. Dies führt zu einer völligen Überbewertung der wissenschaftlichen Publikationsaktivitäten. Forschungserkenntnisse verbleiben dadurch im wissenschaftlichen Publikationsumfeld und gelangen erst gar nicht durch den Transfer in die Anwendungspraxis. Entsprechend werden an Hochschulen auch keine oder nur wenig Transferkompetenzen aufgebaut und genutzt. Dies gilt es mittelfristig zu ändern. Transferkompetenzen müssen an Hochschulen aufgebaut werden. Hierzu ist in erster Linie einmal ein Verständnis über die Grundlagen des Transfers und des Transfergeschehens zu vermitteln. Ein solches muss Transferwege, Transfer Ebenen und Transferdialoge einbeziehen. Die notwendigen Kompetenzen, um Transfer zu betreiben und aktiv am Transfergeschehen teilzunehmen, können in einem Qualifikationsprogramm innerhalb der Hochschule oder hochschulübergreifend vermittelt werden. Ein Qualifikationsrahmen skizziert dabei Umfang und Inhalte der Kompetenzfelder, die es zu vermitteln gilt.

Keywords: Transfer, Transfer Ebene, Transferkompetenz, Transfergeschehen, professoraler Nachwuchs, Bestandsprofessuren, Reputation, Reputationslogik, Kompetenzen, Qualifikation, Qualifikationsrahmen.

1 Einleitung

Transfer als hochschulische Aufgabe versteht sich im wissenschaftlichen Kontext grundsätzlich von selbst. Die Diskussion der vergangenen Jahre ordnet dem Transfer im Zusammenhang mit den Third Mission Trends jedoch eine eigenständige Leistungssäule im Hochschulbetrieb neben Lehre und Forschung zu. Dies lenkte zwar die Aufmerksamkeit auf das vernachlässigte Thema Transfer, ist aber insgesamt kritisch zu betrachten. Transfer ist keineswegs als eigenständige Leistungssäule neben Forschung und Lehre zu betrachten. Vielmehr ist Transfer integraler Bestandteil und Selbstverständlichkeit jeglichen hochschulischen Handelns. Alle Forschenden und Lehrenden müssen

Transfer erfolgreich praktizieren, wollen sie ihre Aufgaben in Forschung und Lehre auf zeitgemäßem Niveau und nachhaltig erfüllen. Die Frage ist hierbei nur: Wie weit reicht der hochschulisch praktizierte Transfer wirklich? Welche Transfer Ebenen werden erreicht? Erreicht das Transfergeschehen die Anwendungspraxis als Transfer Ebene, oder bleibt es auf einer niedrigeren Transfer Ebene stecken. Tatsache ist, dass dem Transfergeschehen, das in die Praxis hinreicht, bis heute zu wenig Bedeutung in der hochschulischen Forschung zukommt. Dies liegt an zwei voneinander abhängigen Faktoren, der Reputationslogik und den erforderlichen Transferkompetenzen. Die Reputationslogik, also das praktizierte „Regelwerk“ der wissenschaftlichen Leistungsanerkennung, berücksichtigt im deutschsprachigen Raum bis heute kaum die Transferaktivitäten in die Anwendungspraxis hinein. Entsprechend gering waren bis jetzt auch die Bemühungen, systematisch Transferkompetenzen beim wissenschaftlichen Hochschulpersonal aufzubauen. Zumeist wird im tradierten publikationsorientierten Schema verblieben und dies als Grundlage der Leistungsbewertung von Forschenden verwendet. Langfristig führt dies aber zu einer Vielzahl an Konsequenzen, die sich vor allem in zurückgehenden Innovationspotentialen und Innovationsleistungen abzeichnen und so dem Wissenschaftsstandort Deutschland zum Nachteil gereichen. Forschung wird vermehrt zum Selbstzweck und nicht mehr zur Grundlage von Weiterentwicklungen und Innovationen. Aus diesem Grund muss vor allem bei wissenschaftlichem Nachwuchs vermehrt Wert daraufgelegt werden, diesem umfängliche *Transferkompetenzen* zu vermitteln und aufzubauen. Dies lässt sich vor allem mit strukturierten und systematischen Programmen zur Ausbildung des wissenschaftlichen und professoralen Nachwuchses umsetzen.

2 Allgemeine Ausgangssituation und Reputation

Vom professoralen Nachwuchs wird grundsätzlich immer ein bestimmtes *Kompetenzprofil* erwartet. Die Ausprägung eines solchen Profils muss ausreichend sein, um den Kriterien der Berufsfähigkeit zu entsprechen. Wie dieses Kompetenzprofil aussehen muss, liegt, bei Erfüllung der rahmenrechtlichen Vorgaben, aber noch weitgehend im individuellen *Ermessungsbereich* einer Findungs- und Berufungskommission. Dieser *Ermessensbereich* und damit die Anforderungsprofile sind jedoch keineswegs einheitlich ausgestaltet. Vielmehr spielen die fachlichen Besonderheiten, tradierte Maßstäbe, Publikations- und Drittmittelhistorie, Praxiserfahrung, moderne Erfordernisse und anderes in jeweils unterschiedlicher Gewichtung eine Rolle. Ausschlaggebend für die Einschätzung der Kompetenzen und

damit der Qualifikation und Eignung für eine Nachwuchsprofessur ist dann letztendlich die *Reputation*.

Reputation beschreibt dabei allgemein das Ansehen, den Ruf oder das Image einer Person, Organisation oder Marke in der öffentlichen Wahrnehmung. Reputation ist somit das kollektive Urteil, das Personen oder Organisationen über eine bestimmte Entität haben. Dieses *kollektive Urteil* basiert auf der *Wahrnehmung* und *Beurteilung* von Handlungen, Verhalten, Leistungen, Erfahrungen, Qualität, Einhaltung ethischer Standards, Integrität und anderen relevanten Faktoren. Grundsätzlich kann Reputation langfristig aufgebaut und gepflegt werden, erfordert jedoch kontinuierliche Anstrengungen, um sie zu erhalten und zu verbessern.

Im hochschulischen Kontext ist Reputation ein maßgeblicher *Karrierefaktor* und beeinflusst das *Fortkommen* auf dem akademischen *Laufbahnpfad*. Reputation im hochschulischen Kontext, und damit in der akademischen Laufbahnentwicklung in der Wissenschaft, folgt einer bestimmten Logik – der *Reputationslogik*.

Diese *Reputationslogik* beschreibt die Art und Weise, wie der Ruf und die Reputation von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen und ihren Organisationen aufgebaut, bewertet und wahrgenommen werden. In der heutigen Wissensgesellschaft spielt sie bei wichtigen Auswahlentscheidungen in Forschung, Lehre und Transfer eine maßgebliche Rolle.

Die Reputationslogik im hochschulischen Kontext beruht zumeist auf *drei Faktoren*:

- **Forschungsleistung:** Die Qualität und Quantität der Forschungsprojekte und der Forschungsergebnisse, die eingeworben und erzielt wurden und deren Veröffentlichungen und Zitationen in Fachmedien, wissenschaftlichen Veranstaltungen und Auszeichnungen bildet die eigentliche Grundlage der Reputation.
- **Verortung in der Scientific Community:** Die Vernetzung und Zusammenarbeit mit Dritten, weiteren Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf nationaler und internationaler Ebene und die Bewertung in Rankings trägt zur Stärkung der Reputation bei.
- **Lehre und Studierendenerfolg:** Die Qualität der Lehre, die Studierendenbetreuung, der Erfolg der Absolventen und Absolventinnen auf dem Arbeitsmarkt, die Studierendenzufriedenheit und Auszeichnungen tragen ebenfalls zur Reputation bei.

Insbesondere Forschungsleistung und Verortung in der Scientific Community als Reputationsfaktoren korrespondieren bis heute eng mit der Logik der Forschungsförderung. Besonderer Fokus hat hierbei die Publikationsleistung, deren Bedeutung in der jüngeren Vergangenheit berechtigterweise immer häufiger Gegenstand kontroverser Diskussion geworden ist (Huber, Inoua, Kerschbamer, & Smith, 2022; Heiberger, Munoz-Najar Galvez, & McFarland, 2021; Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V., 2022; Hicks, Wouters, Waltman, & de Rijcke, 2015).

Bemühungen, dies zu ändern und auch weitere messbare Leistungsfaktoren neben den Publikationsaktivitäten in die Reputationslogik einzuführen, nehmen deshalb kontinuierlich zu. Dies ist auch deshalb notwendig, da die heu-

tige Stellung der wissenschaftlichen Publikation zu einem erheblichen Publikationsdruck führt. Zusätzlich gehen die steigenden Anforderungen in Forschung und Lehre mit weiteren hohen Belastungen einher. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Qualität und Quantität der Publikationen und führt zwangsläufig immer häufiger zu wissenschaftlichem Fehlverhalten (Sabel, Knaack, Gigerenzer, & Bilc, 2023). In diesem Zusammenhang lassen sich noch eine Reihe weiterer Problemfelder identifizieren (fachliche isolierte Forschung, Forschungsmüll, nicht relevante Forschung, Publizieren zum Selbstzweck u.a.) deren Folgen noch näher untersucht werden müssen. Auch die seit Jahren bemängelte niedrige Transferquote und die niedrige Transfargeschwindigkeit beim Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisgewinne in praxisrelevante Anwendungen und Lösungen kann als solche Fehlentwicklung interpretiert werden (BMBF/DATI, 2023). Wissenschaftliche Erkenntnisse müssen zukünftig schneller in die Anwendung kommen und nicht nur auf dem fachlichen Publikationsniveau verbleiben.

Um dies zu gewährleisten, müssen jedoch bestimmte *Kompetenzbereiche* für die Forschenden und den wissenschaftlichen Nachwuchs *neu erschlossen*, zugänglich gemacht und letztendlich übertragen und angewendet werden: Die *Transferkompetenzen*.

Transferkompetenz ermöglicht eine durchgehend schnelle, transfer- und partizipativ orientierte Verwertung von gewonnenen Erkenntnissen. Bis heute spielen sie in der gängigen Reputationslogik jedoch keine oder nur eine geringe nachgeordnete Rolle.

Insgesamt zeigt sich damit die Notwendigkeit, die gängigen *Reputationslogiken* zu *verändern*, indem die Betrachtung der Wirkungslogik der eigentlichen wissenschaftlichen Leistung ganzheitlicher ausgerichtet wird. Transfererfolg und Praxiswirkung der transferierten Erkenntnisse müssen in Reputationsbetrachtungen mit einbezogen werden. Dies bedeutet letztendlich, dass eine Output-Orientierung der Leistungsbewertung (Publikation, Vertrag, Impactfaktoren etc.) durch Outcome-Betrachtung (Nutzungsgrad der Erkenntnisse) und Impactbewertung (Auswirkungen der Erkenntnisanwendung) der wissenschaftlichen Leistungen ergänzt werden müssen. Eine moderne und veränderte Reputationslogik bezieht dementsprechend Transfer- und Innovationsleistungen und den Impact, der durch diese Leistungen erzeugt wird, konsequent mit ein.

3 Transfer und Transferkompetenzen

Um zu klären, was Transferkompetenzen sind, wie sie erworben und angewendet werden können, ist Transfer und Transfargeschehen eindeutig zu definieren. Es muss geklärt sein, welche Situationen und Aufgabenstellungen mit entsprechenden Kompetenzen zu bearbeiten und zu lösen sind.

Transfer ist ein häufig und in unterschiedlichsten Zusammenhängen genutzter Begriff. Eine trennscharfe Definition des Begriffs existiert bis heute nicht und es herrscht auch *keineswegs Einigkeit* darüber, was Transfer eigentlich ist (Brucksch, 2020). Im Kern beschreibt Transfer immer dasselbe: Die *Weitergabe* resp. *Übergabe* von *etwas*, wobei das „Etwas“ nicht näher definiert ist (Brucksch, 2020, S. 1-2).

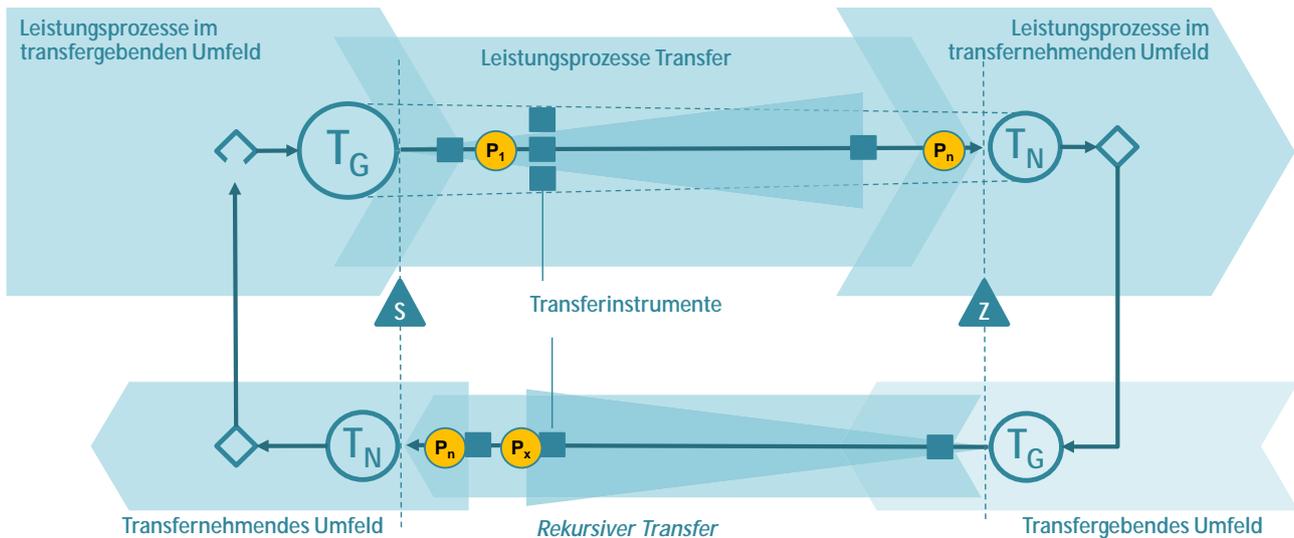


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Transfer-Referenzsystems mit drei Transfer-Leistungsabschnitten und Abbildung eines rekursiven Transferprozesses.

Erläuterungen: T_G =Transfergebende; T_N =Transfernehmende; S =Start des Transferprozesses; Z =Ziel des Transferprozesses; $P_{1..n}$ =Meilensteine auf der Transferdialogkette.

Dies impliziert grundsätzlich Gebende, die einen Übertragungsvorgang initiieren, und Nehmende, die Ziel und Empfangende eines aktiven Übertragungsvorgangs sind. Ein Transfervorgang stellt somit eine direkte Verbindung zwischen Transfergebenden und Transfernehmenden her. Transfer ist somit im Grundverständnis immer ein gerichteter und direktonaler Vorgang. Transfergeschehen als ein Gesamtbild, das verschiedenste Transfervorgänge zusammenfasst, kann aber durchaus *rekursive* oder *dialogische Austauschprozesse* zwischen den Transferakteuren beinhalten (Abbildung 1), (Brucksch, 2021; Brucksch & Günther, 2022).

Transfer im hochschulischen Kontext wird heute als *eigenständiges* und querschnittsorientiertes Leistungsgeschehen mit eindeutig definierter Zielsetzung innerhalb von Forschungs-, Entwicklungs-, Lehr- und Transformationsprozessen gesehen. Erfolgreicher Transfer muss grundsätzliche eine Wirkung resp. einen Impact erzielen (Brucksch, 2023).

Transfer ist immer Bestandteil von Innovationsprozessen. Transfer muss sich aber nicht zwingend und ausschließlich im Innovationsgeschehen abspielen, sondern ist durchaus auch im üblichen Wertschöpfungsumfeld verortet.

Innovationstheoretische Modelle können deshalb bei der Betrachtung des Transfergeschehens mit einbezogen werden, müssen es aber nicht zwingend. Dabei spielt es keine Rolle, ob lineare oder nichtlineare, Triple Helix-, Quadruple Helix oder Quintuple Helix Modelle zur Beschreibung des Innovationsgeschehens genutzt werden (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Galvão, Mascarenhas, Marques, & Ferreira, 2019; Carayannis & Campbell, 2009; Carayannis, Barth, & Campbell, 2012). In der aktuellen Anwendungspraxis spielen die theoretischen Modelle ohnehin nur eine nachgeordnete Rolle.

Transfer bleibt bei allen Systembetrachtungen ein eigenständiges Leistungsgeschehen. Transfer kann grundsätzlich unabhängig und ohne den Überbau eines Innovations-

systems betrachtet werden. Entsprechend lässt sich Transfer und das Transfergeschehen mit unterschiedlichsten systemtheoretischen, prozessbasierten und aktorsbasierten Modellansätzen beschreiben (Abbildung 1) (Corsten, 1982; Vonkrogh & Köhne, 1998; Häckel & Linde, 2005; Cummings & Teng, 2003; Jann & Wegrich, 2003; Perkmann, Neely, & Walsh, 2011). Hierbei stellt sich bei vielen Systembetrachtungen und Modellansätzen die Frage: Welche Kompetenzen sind notwendig, um unter dem jeweiligen Modell erfolgreichen Transfer zu gewährleisten.

Transfer und Transfergeschehen als elementarer Bestandteil der Forschung und als Verbindungsglied zwischen Wissenschaft und Praxis ist vermehrt Gegenstand der fachöffentlichen Diskussion. Die Gründe hierfür sind vor allem die häufig vorgefundene suboptimale Verortung von Transfer in der Wissenschaft und Forschung, fehlende Transferstrukturen und dementsprechend, nicht zufriedenstellenden Transferleistungen und Transferwirkung und unzureichende Messung von Transfererfolg (Fuhrland & Brucksch, 2022). Förderprogramme für den Transfer und die Transferforschung konnten hier noch zu keinen substanziellen Verbesserungen führen. Inwieweit die neu gegründete Deutsche Agentur für Transfer und Innovation (DATI) hier positive Änderungen herbeiführt, bleibt abzuwarten.

4 Transfer an Hochschulen

Transfer und Transfergeschehen im hochschulischen Umfeld lässt sich in verschiedene Formen und Typen unterteilen. Das hier zugrunde gelegte prozessbasierte Modell stellt die Abfolge der Schritte und den Einsatz von Transferinstrumenten im Transfergeschehen dar und bildet es repräsentativ ab (Abbildung 2). Gleichzeitig ist es offen für eine partielle Nutzung in multifunktionalen Modellen zur Beschreibung des Innovationsgeschehens (rekursive,

Impact-Betrachtung in Bezug auf die (Praxis-)Anwendung auf einer bestimmten Anwendungs-/Transferebene ersetzt. Eine niedrige Transferreichweite erreicht nur eine niedrige Transferebene und hat geringe Auswirkungen zur Folge, da die außerhochschulische Praxis nicht erreicht wird. Eine hohe Transferreichweite erreicht die Anwendungspraxis (TR4) und kann einen höheren Beitrag zum Anwendungs- und Innovationsgeschehen erreichen. Bezogen auf das hochschulische Transferebene lassen sich folgende 4 Transferebenen unterscheiden:

- TE 1 Transfer der Erkenntnisgewinne in den internen hochschulischen Erkenntnisbestand
- TE 2 Transfer der Erkenntnisgewinne in das wissenschaftlich-reputative Umfeld
- TE 3 Transfer der Erkenntnisgewinne in die hochschulische Lehre
- TE 4 Transfer der Erkenntnisgewinne in die Anwendungspraxis als Grundlage für Entwicklungen und Innovationen

Forschende sollten den Umgang mit allen vier Transferebenen beherrschen. Dies ist jedoch a.G. der herrschenden Reputationslogik in der Wissenschaft und dem damit verbundenen Drittmittel- und Publikationsdruck kaum gegeben. Die Transferkompetenzen, soweit vorhanden, beschränken sich auf die Bedienung der Transferebenen TR1 und TR2. Dies bedeutet, dass man insbesondere beim wissenschaftlichen Nachwuchs „nachjustieren“ muss, was nicht ausschließt, dass auch etablierte Forschende im Umgang mit Transfer in die Anwendungspraxis besser geschult werden.

4.1 Transferebene TR 1 und erforderliche Kompetenzen

Die *Transferebene TR 1* beschreibt die Verwertung der Forschungserkenntnisse für den internen eigenen Erkenntnisbestand. Wird ein Erkenntnisgewinn erzeugt und in ein verfügbares und verwertbares Erkenntnisobjekt umgewandelt, so lässt sich ein Transfergegenstand daraus entwickeln. Im Anwendungsbereich der Transferebene TR1

wird der Transfergegenstand lediglich intern verwertet, kann aber Grundlage für spätere weitere Transfers auf andere Transferebenen sein. Schätzungsweise werden über 50% der erzielten hochschulischen F&E-Erkenntnisse nur in diese Transferebene transferiert und verbleiben hier für weitere interne Verwertungen.

Um überhaupt eine Verwertbarkeit des neuen Erkenntnis- bzw. Wissensbestand zu gewährleisten, müssen die Bestandsinhalte entsprechend aufbereitet, *verwertbar* und *verfügbar* sein. Genau an dieser Stelle ergibt sich zumeist das Problem einer mangelnden oder nicht vorhandenen Nutzbarkeit und Verfügbarkeit der Erkenntnisbestände a.G. einer suboptimalen Dokumentation, einer dezentralen Erkenntnisbestandhaltung, hohen Partikularinteressen und Eigentumsvorbehalten in Bezug auf Erkenntnisbestände.

Um dies zu vermeiden, müssen bestimmte Kompetenzen zum Tragen kommen. In erster Linie muss die umfassende Einbeziehung des Transfers in die Forschungsplanung gewährleistet sein (Moher, et al., 2019). Hierzu gehört auch die hypothetische Vorwegnahme des Effekts resp. der Auswirkungen oder des Impacts eines möglichen Transferobjekts in der Anwendungspraxis. Dies kann von einer einfachen Prognose über einen fundierten Forecast bis hin zu einer detaillierten Nutzwertanalyse vorgenommen werden. Ebenso ist die Aufbereitung des Erkenntnisgewinns über das Erkenntnisobjekt bis hin zum Transfergegenstand notwendig. Ergebnisprotokolle oder Datenauswertungen sind noch keine Transfergegenstände, sondern lediglich Erkenntnisse oder Erkenntnisgewinne. Diese Erkenntnisgewinne müssen dokumentiert, redaktionell aufbereitet und eingeordnet bzw. katalogisiert werden, um ein Erkenntnisobjekt und danach einen Transfergegenstand zu schaffen. Der Transfergegenstand unterscheidet sich vom Erkenntnisobjekt dadurch, dass sich der Transfergegenstand konsequent auf die Verwendung durch Transferempfangende ausrichtet, was von einem Erkenntnisobjekt noch nicht erwartet wird.

Um dies zu gewährleisten, sind Kompetenzen einzusetzen, die es ermöglichen, verwertbare wissenschaftliche Dokumentationen zu erstellen. Hierbei sind die Erkenntnisgewinne bzw. die Forschungserkenntnisse mit Unterstützung eines funktionierenden Knowledge Management-Systems

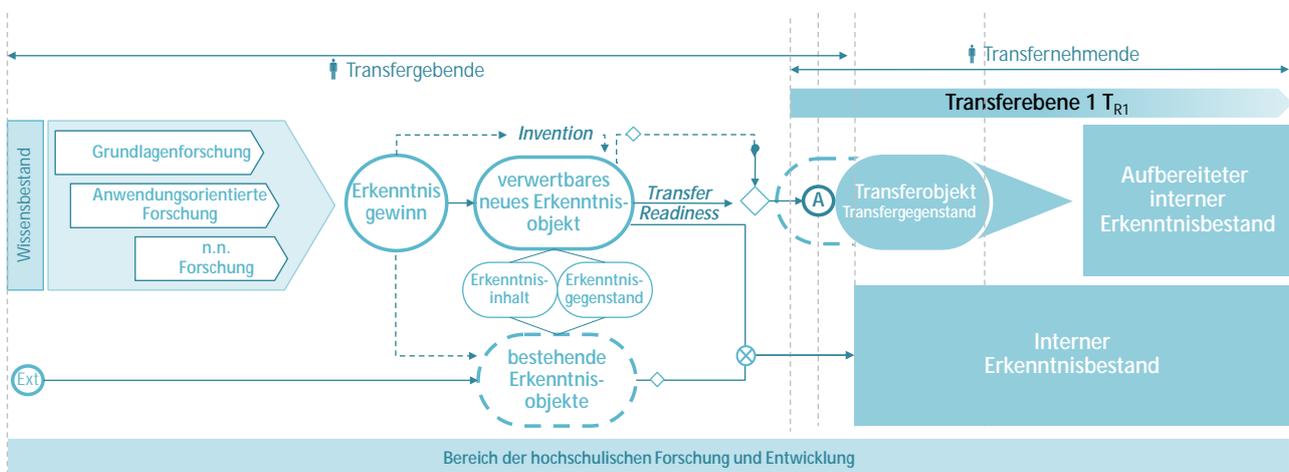


Abbildung 4: Schematische Darstellung des hochschulischen Transferebene TR1.

Erläuterung: Ext=Extern; TR= Transferebene; A= Startpunkt des eigentlichen Transferprozesses

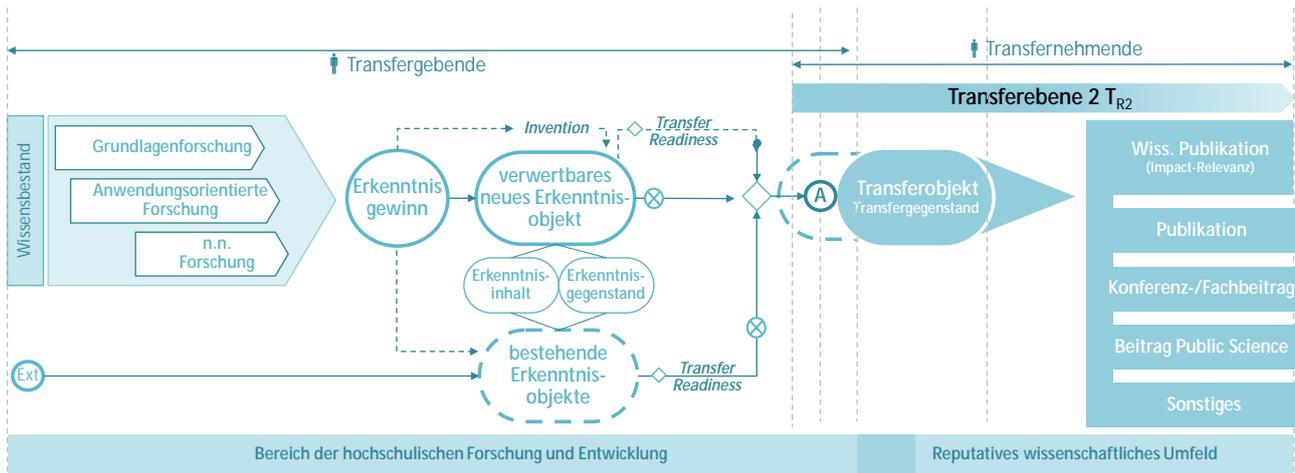


Abbildung 5: Schematische Darstellung des hochschulischen Transfergeschehens bis zur Transferebene TR2.

Erläuterung: Ext=Extern; TR= Transferebene; A= Startpunkt des eigentlichen Transferprozesses

(KMS) zu „debriefen“, abzulegen und zu managen. Dies setzt in der Regel ein funktionierendes KMS voraus. Idealerweise ermöglicht ein IT gestütztes KMS bzw. ein Content Management System die Pflege und Verfügbarhaltung des Erkenntnisbestands.

4.2 Transferebene TR 2 und erforderliche Kompetenzen

Die *Transferebene TR 2* beschreibt die Verwertung der Forschungserkenntnisse in das wissenschaftlich-reputative Umfeld hinein. Das Transfergeschehen adressiert hier insbesondere die klassischen Reputationswerkzeuge der Wissenschaft: Publikation, nach Möglichkeit in Fachzeitschriften mit hohen Impact-Faktoren, Beiträge auf Fachkonferenzen, Buchpublikationen und Vergleichbares. Die Bedienung dieser Transferebene ist heute noch vorrangiges Ziel der überwiegenden Mehrheit der Forschenden und dient häufig als einziges maßgebliches Reputationselement. Schätzungen gehen davon aus, dass für ca. 40% der F&E-Erkenntnisgewinne diese Transferebene angestrebt wird. Erfolgreicher Transfer auf der Transferebene TR2 liegt zumeist nur dann vor, wenn möglichst Impact lastig publiziert wird.

Die Stellung dieser Transferebene sorgt allerdings zunehmend für Kritik, da ein hoher Publikationsdruck zu vielen und zu unterschiedlichsten Fehlentwicklungen im Wissenschaftssystem führt (Sabel, Knaack, Gigerenzer, & Bilk, 2023; Begley, Buchan, & Dirnag, 2015; Bach, 2023) und einen weitergehenden Transfer der F&E Erkenntnisse in die Anwendungspraxis blockiert oder hemmt.

Um auf dieser Transferebene erfolgreich zu sein sind, in erster Linie fachliche Kompetenzen gefragt. Diese kommen aber erst zum Tragen, wenn die Erkenntnisse aus der F&E dem ausgewählten Zielpublikum offeriert, präsentiert oder vorgetragen werden. Hierzu sind die entsprechenden redaktionellen und rhetorischen Fähigkeiten notwendig, nach Möglichkeit in mehrsprachiger Form. Dies umfasst nicht nur die Fähigkeit, schnell und strukturiert wissenschaftliche Sachverhalte darzustellen, sondern diese auch graphisch und audiovisuell zu untermauern. Das selbst-

ständige „Scientific Writing“ wird zur Schlüsselkompetenz. Gleiches gilt für die Fähigkeit, Sachverhalte zu visualisieren und gezielt in der Wissenschaftskommunikation zu nutzen.

Die erkennbare Verortung und aktive Vernetzung in der wissenschaftlichen Community ist auf dieser Transferebene unabdingbar, möchte man erfolgreich sein. Die Vorteile von *Verortung* und *Vernetzung* liegen auf der Hand: Schneller Zugang zu Informationen, fundierte Basis für den Aufbau und die Aufrechterhaltung eines Bekanntheitsgrades, gegenseitige Förderung, Unterstützung und Kooperationen. Außerdem unterstützen der Bekanntheitsgrad und die Vernetzung eine bessere Bewertung und häufig schnellere Auswahl der Forschenden (Gilbert, 2023).

4.3 Transferebene TR 3 und erforderliche Kompetenzen

Die *Transferebene TR 3* beschreibt den Transfer der Erkenntnisgewinne in die hochschulische Lehre. Diese Ebene ist als TR3 deshalb über TR2 angesiedelt, da neue wissenschaftliche Erkenntnisse zumeist erst nach Publikation in die Gestaltung der Lehrinhalte mit einbezogen werden. Die Publikation dient hierbei als Bestätigung für die Einordnung als „gesichertes Erkenntnis“. Der Transfer von F&E-Erkenntnissen in die Lehre erfordert bestimmte didaktische Aufwendungen. So müssen neue Erkenntnisse in der Regel passfähig in ein bereits entwickeltes Lehrkonzept transferiert und integriert werden. Dies ist auch der Grund, weshalb im operativen Lehralltag zumeist darauf verzichtet wird oder neue Lehrinhalte erst mit viel Verzögerung integriert werden.

Um dies zukünftig schneller zu gewährleisten und die eigene Lehre ständig auf dem aktuellen Stand der Forschung zu halten, sind heute die üblichen hochschuldidaktischen Kompetenzen gefragt. Hierbei ist vor allem auch auf die Anwendung einer hybriden Lehre als Antwort auf die digitalen Transformationserfordernisse zu achten. Die üblichen hochschuldidaktischen Ausbildungen auf Länder- und Hochschulebene adressieren diesen Bedarf heute umfassend. Somit haben Forschende, die auch Lehre betrei-

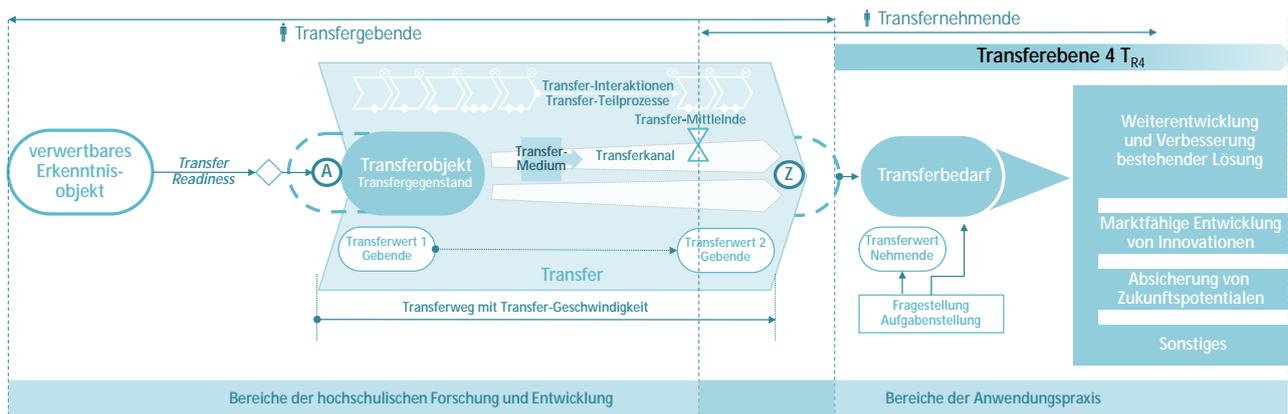


Abbildung 6: Schematische Darstellung des hochschulischen Transfergeschehens bis zur Transferebene TR4.

Erläuterung: Ext=Extern; TR= Transferebene; A= Startpunkt des eigentlichen Transferprozesses, Z= Endpunkt des eigentlichen Transferprozesses

ben, die Möglichkeit, sich diese Kompetenzen anzueignen. Im Besonderen gilt dies für den wissenschaftlichen Nachwuchs, aber auch für etablierte Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die in der Lehre tätig sind. Lebenslanges Lernen wird im didaktischen Umfeld zur Pflichtübung.

4.4 Transferebene TR 4 und erforderliche Kompetenzen

Die *Transferebene TR 4* beschreibt den Transfer in die außerhochschulische Praxis als Grundlage für Entwicklungen und Innovationen. Das Transfergeschehen zur Erreichung dieser Ebene bezeichnet das, was man allgemein unter Transfer versteht: Die Übertragung der wissenschaftlichen Erkenntnisse auf Praxisanwendungen (Brucksch & Günther, 2022, S. 27-35; Fuhrland & Brucksch, 2022). Charakteristisch für dieses Transfergeschehen ist die frühzeitige Einbeziehung und Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf mögliche Praxisanwendungen. Dies umfasst u.a. auch eine genaue Auseinandersetzung mit den Anforderungen und Bedarfen der Transferempfangenden, die die Praxisanwendung sicherstellen. Ebenso muss gewährleistet sein, dass eine Abschätzung (Prognose, Forecast) der Auswirkungen (Impact) des verwerteten Transfergegenstandes erstellt werden kann. Eine solcher Forecast ist sowohl Bestandteil der Forschungsplanung wie auch Kernelement des Transferdialogs zur Verwertung des Transfergegenstand.

Insgesamt überträgt das hier praktizierte Transfergeschehen den Transfergegenstand an Praxispartner, die eine Anwendung oder Lösung in der Praxis realisieren (TR 4). Dies muss nicht zwangsläufig eine Innovation sein. Der Transfergegenstand kann durchaus in einfachen Veränderungen, Weiterentwicklungen, Verbesserungen, Ergänzungen u.a. von bestehenden Lösungen oder Anwendungen genutzt werden.

Ausschlaggebend für einen erfolgreichen Transfer auf der Transferebene TR4 ist die passgenaue Adressierung der Anforderungen und Bedarfe des Transfernehmenden und die Wahl des geeigneten Transferkanals für die Kommunikation zum Transferempfangenden (Transferdialog). Hierzu sind entsprechende beschreibende oder darstellende Inhalte oder Funktionsmodelle des Transfergegenstands,

dessen möglicher Verwendung und dessen Auswirkung (Impact) in der Praxis zu entwickeln. Diese Inhalte und Funktionsmodelle müssen dann zielgruppenadäquat mit geeigneten Transfermedien im Rahmen des Transferdialogs kommuniziert werden (Brucksch, 2023).

Hieraus resultiert insgesamt ein Kompetenzfeld, welches in den wenigsten Fällen von heutigen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen beherrscht wird und in der Regel erlernt werden muss. Die hieraus erwachsenden Aufgaben sind nur begrenzt delegationsfähig. Sie sollten von der transfergebenden Person vorgenommen werden, zumal Aufgaben des Transferdialogs heute im hochschulischen Umfeld zumeist ohnehin auf ein suboptimales Kompetenzgerüst stoßen. Die Transfergebenden können durchaus durch hochschulische Marketing- und Kommunikationsexpertise unterstützt werden, die Ausgestaltung der Transferinhalte und die Zielgruppenadressierung müssen jedoch in der Hand des transfergebenden Forschenden bleiben. Dies gilt so lange, bis die Hochschule entsprechende substantielle Transferdialog-Kompetenzen (Transferfunktionsrollen, Manager/Managerin für Transfer) aufgebaut hat, die in der Lage sind, Transfergegenstände bedarfs- und zielgruppenorientiert zu vermarkten und zu vertreiben.

Einschränkend gilt heute noch überwiegend, dass solche Transferstellen, wenn sie überhaupt vorhanden sind, zumeist nur zeitlich befristete Projektstellen mit begrenzter Finanzierung sind, die suboptimal besetzt werden. Sie bergen eine hohe Gefahr eines Brain-Drain nach Auslaufen der Projektfinanzierung. Ein langfristiger funktionsgebundener Kompetenzaufbau in Sachen Transfer ist mit kurzlaufenden Projektstellen kaum möglich.

Aus diesem Grund müssen die maßgeblichen *Kompetenzen* für eine *Entwicklung* und *Verwertung von Transfergegenständen* und für die Durchführung des *Transferdialogs* frühzeitig bei den transfergebenden Forschenden angesiedelt werden. Dies umfasst insbesondere drei Kompetenzbereiche:

- Die Planung und Durchführung von bedarfsorientierte F&E-Aktivitäten,
- methodische Kompetenzen im Bereich der Verwer-

tungsprognosen der angestrebten F&E-Erkenntnisse, des Forcasting, der Nutzwertanalysen und der Folge-/Impactabschätzung und

- kommunikative und dialogorientierte Kompetenzen.

Diese Kompetenzfelder müssen mit entsprechenden Qualifikationsmaßnahmen den forschenden Hochschulmitgliedern nachhaltig vermittelt werden. Eine Aufgabe, die sich insbesondere beim professoralen Nachwuchs bewähren sollte.

5 Qualifikationsprogramm

Transferkompetenzen zählen zu den Schlüsselkompetenzen der forschenden Hochschulmitglieder. Dennoch ist es relativ neu, dass solche Kompetenzen mit konkreten Qualifikationsmaßnahmen an die Zielgruppen adressiert werden. Das kann hochschulintern, aber auch durchaus hochschulübergreifend im Verbund oder hochschulextern umgesetzt werden. Die eigentliche Schwierigkeit an den Hochschulen besteht dabei darin, nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs zu adressieren, sondern auch etablierte und bereits langjährig aktive Forschende hier einzubeziehen.

Gerade letztgenannte Gruppe ist durch die tradierte Reputationslogik überwiegend auf Transferaktivitäten ausgerichtet, die auf die Transferebene TR 2 (=Transfer ins wissenschaftlich-reputative Umfeld) abzielen. Hier gilt es langfristig ein Um- und Weiterdenken mit den entsprechenden Veränderungen zu initiieren.

Der wissenschaftliche Nachwuchs muss sich frühzeitig mit Transfer und Transfererfordernissen auseinandersetzen, um F&E-Aktivitäten erfolgreich mit einer derzeit entstehenden neuen Reputationslogik, die Transferaktivitäten mit einbezieht, zu verbinden.

Im Rahmen der Nachwuchs- und Personalentwicklung einer Hochschule lassen sich diese Qualifikationserfordernisse in einem eigenständigen Qualifikationsprogramm

realisieren. Dieses sollte zwingend eine ganze Reihe von Kompetenzfeldern mit entsprechenden Lehrinhalten vermitteln. Darüber hinaus kann es auf hochschul- oder fachbereichsindividuelle Anforderungen eingehen.

Grundsätzlich sollte eine Hochschule ein eigenes Verständnis für die Erfordernisse an Transferkompetenzen ihres wissenschaftlichen Personals entwickeln und dies in einem Qualifikationsprogramm abbilden. Die bereits existierenden Standards (RTTP Registered Technology Transfer Professional; ASTP The Association of European Science and Technology Transfer Professionals; ATTP Association of Technology Transfer Professional) oder Qualifikationsangebote (TransferAllianz - Deutscher Verband für Wissens- und Technologietransfer e. V.) für Transferaktivitäten können durchaus mit einbezogen werden oder als Orientierungshilfe dienen.

Um die Akzeptanz eines hochschulischen Qualifikationsprogramms bei den Forschenden zu erreichen, muss ersichtlich sein, welchen Mehrwert die Forschenden durch ihre persönlichen Kompetenzgewinne bei Weiterqualifikation erreichen können. Hierzu sollten die Qualifikationserfordernisse in einzelne Segmente unterteilt werden. Diese Segmente nehmen die entsprechenden Qualifikations- und Lehrinhalte auf. Ausgehend von den prozessualen Abläufen des Transfergeschehens lässt sich ein Rahmengerüst entwickeln, das entsprechende Qualifikationsinhalte beinhaltet. Diese lassen sich den einzelnen Transferebenen und den damit verbundenen Kompetenzerfordernissen zuordnen. Das Rahmengerüst dient als Vorlage für die Entwicklung eines hochschulindividuellen Qualifikationsprogramms.

6 Bedeutung der Umsetzung für Hochschulen

Transferkompetenzen breit im hochschulischen Kontext zu etablieren, wird vor dem Hintergrund der kommenden Veränderungen in der Hochschullandschaft zur Notwen-

Transferebene	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4
Allgemeine Qualifikationsblöcke	Wissenschaftstheoretische Grundlagen des Transfers			
	Nationale und internationale Transfer Communities			
	Allgemeines Management und Controlling von Transferaktivitäten			
	Zielorientierter Transferdialog			
Spezielle Qualifikationsblöcke	Projektplanung und Projektmanagement	Scientific Writing & Visualisation	Impact Forecast, Folgeabschätzung	Prognostik, Nutzwertberechnung, Folgeabschätzung
	Verwertungsplanung, Accessibility TR1-4	Freie Rede, Vortrag	Hochschuldidaktik	wissenschaftliche Vermarktung
	Knowledge Management	Networking Scientific Communities		Networking in Praxis Communities
	HongKong Principles Structured Reports			Kooperations-Management

Abbildung 7: Schematische Darstellung eines Rahmengerüst mit Kompetenzbereichen, die in Qualifikationsblöcken.

digkeit. Insbesondere Budgetbegrenzungen, rückgehende Drittmittel, die mangelnde Finanzierung einer Grundausstattung für Forschung an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften und die forschungspolitische Förderung nach einer deutlich höheren Transferquote erfordern diesen Kompetenzauf- und -ausbau.

Gerade der sich verstärkende Fokus auf fortschrittstützende und fortschrittbeschleunigende Methoden, Verfahren, Produkte und Technologien erfordert Transferkompetenz. Vor allem auch dann, wenn sich Drittmittelvergaben zukünftig stärker am prognostizierten Transfer-Impact der zu fördernden Forschung orientieren und weniger an Publikationsleistungen.

Darüber hinaus wird sich, vor dem Hintergrund der gesamtwirtschaftlichen Lage, das Format der schlanken, also der effizienten und effektiven Hochschule gleichermaßen durchsetzen. Digitale Transformation und Bürokratieabbau muss somit zu kleineren Personalschlüsseln in der deutschen Hochschuladministration führen – so wie bereits vereinzelt praktiziert. Im Gegenzug ist transferkompetentes wissenschaftliches Personal aufzubauen und in Ausrichtung auf eine moderne Reputationslogik hin zu qualifizieren.

Gerade mit dem Auf- und Ausbau von Transferkompetenzen und die Veränderung der traditionellen Reputationslogik, werden sich Hochschulen zukünftig voneinander differenzieren.

Auch müssen neue Fachkulturen durch eine Hochschule adressiert werden. Der technologische Fortschritt erfordert neue akademische Berufsbilder mit neuen und ständig zu adaptierenden Kompetenzprofilen. Hierfür verzahnen sich bestehende Fachgebiete zu neuen Fachgebieten. Inter- und Transdisziplinarität gewinnt dabei an Bedeutung. Erkenntnisgewinne aus der Forschung müssen schneller in die Lehre und in die Praxis transferiert werden. Lehrgestaltung muss sich deshalb hinsichtlich der genutzten Inhalte, Formate und Methoden anpassen, um die neuen und verändert handelnden Zielgruppen zu erreichen.

Insgesamt müssen Hochschulen im Zuge des Ausbaus der Hochschulautonomie auch verstärkt lernen, unternehmerisch zu agieren und verstärkt eigenständig für Finanzierung zu sorgen. Allein der Ruf nach mehr staatlicher Finanzierung ist, ohne Veränderungen in Richtung schlanke Hochschulstrukturen und höhere Transferquoten, nicht mehr diskussionswürdig und vor dem Hintergrund der gesamtgesellschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Entwicklung auch nicht mehr akzeptabel.

Transferkompetenz kann an dieser Stelle Fortschritt und Veränderungen leichter ermöglichen und disziplinäre Grenzen überwinden. Transferkompetenz und damit Transfererfolg muss zukünftig ein maßgeblicher Bestandteil der Reputationslogik sein. Die Aneignung von modernen Transferkompetenzen ist deshalb in Qualifizierungszyklen sowohl dem wissenschaftlichen und professoralen Nachwuchs wie auch den Bestandprofessuren umfassend und forciert zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- Bach, B. (2023). Popelismus in der Wissenschaft: Kommentar zu Studien mit banalen Themen. *Ärztezeitung*. Von <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Popelismus-in-der-Wissenschaft-441701.html> abgerufen
- Begley, C. G., Buchan, A., & Dirnag, U. (2015). Robust research: Institutions must do their part for reproducibility. *Nature*(525), 25-7. doi:10.1038/525025a
- BMBF/DATI. (2023). *Bundesministerium für Bildung und Forschung*. (D. A. (DATI), Herausgeber) Abgerufen am Juli 2023 von DATI: Deutsche Agentur für Transfer und Innovation: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/dati/deutsche-agentur-fuer-transfer-und-innovation_node.html
- Brucksch, M. (2020). *www.transferforschung.de*. Von Transfer-INDEX: Entwicklung eines Fach-Index zur Festlegung einer einheitlichen Fachterminologie für die Beschreibung des Trasfers: <https://www.transferforschung.de/kopie-von-transfer-index-2> abgerufen
- Brucksch, M. (2021). *www.transferforschung.de*. (transferforschung.de, Hrsg.) Von Transferdialog durch Transferinstrumente: Beitrag zu den wissenschaftstheoretischen Grundlagen des Transfergeschehens. abgerufen
- Brucksch, M. (2023). Erfolgreicher Transferdialog durch Transferinstrumente, Beitrag zu den Wissenschaftstheoretischen Grundlagen des Transfergeschehens. *Transfer & Innovation*(1/2023), 101-113.
- Brucksch, M., & Günther, S. (2022). A Systemic Analysis of University Transfer and Transfer Activities: Analysis, Evaluation and Assessment of Transfer Activities and Transfer Performance. *Application-Oriented Higher Education Research (AOHER)*(2022-1).
- Carayannis, E., & Campbell, D. F. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management - INT J TECHNOL MANAGE*(46). doi:10.1504/IJTM.2009.023374
- Carayannis, E., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1. doi:10.1186/2192-5372-1-2
- Corsten, H. (1982). *Der nationale Technologietransfer : Formen, Elemente, Gestaltungsmöglichkeiten, Probleme: Zum Problem des nationalen Technologietransfers, eine interdisziplinäre Analyse* (Bde. Technological economics - Vol. 7). Braunschweig: E. Schmidt.
- Cummings, J. L., & Teng, B.-S. (2003). Transferring R&D Knowledge: The Key Factors Affecting

- Knowledge Transfer Success. *Journal of Engineering and Technology Management*, 20, S. 39-68.
doi:10.1016/S0923-4748(03)00004-3
- Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (Mai 2022). Wissenschaftliches Publizieren als Grundlage und Gestaltungsfeld der Wissenschaftsbewertung: Herausforderungen und Handlungsfelder. *Positionspapier*. (D. F. V., Hrsg.) AG Publikationswesen des DFG-Präsidiums.
doi:10.5281/zenodo.6538163
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 103-123.
doi:10.1016/S0048-7333(99)00055-4
- Fuhrland, M., & Brucksch, M. (2022). Kausale Transferindikatorik. *Wirtschaftsmanagement 2022, Transfer und Peer Consulting*, 1-12.
- Galvão, A., Mascarenhas, C., Marques, C., & Ferreira, J. J. (2019). Triple Helix and its Evolution: A Systematic Literature Review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 812-833.
doi:10.1108/JSTPM-10-2018-0103
- Gilbert, N. (2023). Anonymizing peer review makes the process more just. *Nature*. doi:10.1038/d41586-023-01772-w
- Häckel, S., & Linde, T. (2005). Wissensziele operationalisieren ? Die Balanced Knowledge Transfer Scorecard. *Wissensmanagement(2005/02)*, S. 10-12.
- Heiberger, R. H., Munoz-Najar Galvez, S., & McFarland, D. A. (2021). Facets of Specialization and Its Relation to Career Success: An Analysis of U.S. Sociology, 1980 to 2015. *American Sociological Review*(Volume 86, Issue 6), 1164-1192.
doi:10.1177/00031224211056267
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., & de Rijcke, S. (April 2015). The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*(520), S. 429-431. doi:10.1038/520429a
- Huber, J., Inoua, S., Kerschbamer, R., & Smith, V. L. (2022). Nobel and novice: Author prominence affects peer review. *Psychological and Cognitive Sciences*, 119 (41). doi:10.1073/pnas.2205779119
- Jann, W., & Wegrich, K. (2003). Phasenmodell und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In K. Schubert, & N. Bandelow, *Lehrbuch der Politikfeldanalyse* (S. 71-106). Oldenbourg Verlag.
- Moher, D., Bouter, L., Kleinert, S., Glasziou, P., Sham, M., & Barbour, V. (2019). *The Hong Kong Principles for Assessing Researchers: Fostering Research Integrity*. (Preprint, Hrsg.) doi:10.31219/osf.io/m9abx
- Perkmann, M., Neely, A., & Walsh, K. (2011). How Should Firms Evaluate Success in University-Industry Alliances? A Performance Measurement System. *R&D Management*(42(2)), 202-216.
doi:10.1111/j.1467-9310.2011.00637.x
- Sabel, B. A., Knaack, E., Gigerenzer, G., & Bilk, M. (2023). Fake Publications in Biomedical Science: Red-flagging Method Indicates Mass Production. (medRxiv, Hrsg.)
doi:doi.org/10.1101/2023.05.06.23289563
- Sadin, S. R., Povinelli, F. P., & Rosen, R. (1989). The NASA Technology push towards Future Space Mission Systems. *Acta Astronautica*, 20, 73-77.
doi:10.1016/0094-5765(89)90054-4
- Vonkrogh, G., & Köhne, M. (1998). Der Wissenstransfer in Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. *Die Unternehmung*, *Die Unternehmung*(5), 235-252. Von <https://www.alexandria.unisg.ch/entities/publication/de8b6bc5-0367-47ee-9c73-eefad194014c/details> abgerufen