

Junges Forschen

der Universität in Koblenz

Festzeitschrift

2

Grußwort

Prof. Dr. Harald F. O. von Korflesch

Initiator von Junges Forschen der Universität in Koblenz



Während meiner gut zweijährigen Tätigkeit als Vizepräsident für Forschung, Transfer, Internationalisierung und Digitalisierung der Universität Koblenz-Landau in den Jahren 2016 bis 2019 war ich auch für die speziellen Belange des Campus in Koblenz zuständig. In der Natur der Sache lag ein enger Kontakt zu den Fachbereichen dieses Campus. Regelmäßig wurde ich zu unterschiedlichen Veranstaltungen der Fachbereiche hinzu gebeten, in der Regel verbunden mit einem Grußwort, dem ich mehr als gerne nachkam.

Besonders beeindruckten mich immer wieder Veranstaltungsformate an der Schnittstelle zu unseren Studierenden und Promovierenden. Absolvent*innenfeiern und Promotionsfeiern verdeutlichten mir die ausgesprochen hohe Anerkennungskultur für erfolgreiche wissenschaftliche Abschlüsse, die wir am Koblenzer Standort der Universität pflegten und pflegen. Natürlich stehen bei diesen Veranstaltungen die Bachelor- und Masterstudierenden sowie Doktorand*innen im Vordergrund. Ausgezeichnete Abschlussarbeiten werden überwiegend persönlich durch die Autor*innen vorgestellt und erlauben spannende Einblicke in aktuelle Forschungsthemen, die das gesamte Spektrum von der Grundlagenforschung bis hin zur angewandten Forschung abdecken. Mit anderen Worten: Die Universität in Koblenz verfügt offensichtlich über ein großes Potential an jungen Menschen, die schon während ihres Bachelor-, Master- oder Promotionsstudiums ein überdurchschnittlich hohes Interesse an wissen-

schaftlichem Diskurs bzw. der Forschung haben, was schließlich zu besonders ausgezeichneten Abschlussarbeiten führt.

Vor dem beschriebenen Hintergrund kam mir die Idee, „Junges Forschen“ besser miteinander zu vernetzen und das an der Universität in Koblenz zu initiieren. Im Rückblick bin ich heute dankbar und stolz, dass meine Idee von einigen besonders herausragenden Studierenden aufgegriffen und mit einem solch hohen Engagement angegangen und umgesetzt wurde, dass diese Festschrift zu einer Reihe geworden ist und heute nun in ihrer aktuellen Auflage vor uns liegt. Sie verdeutlicht nicht nur das, was ich weiter oben schon skizzierte: Außergewöhnliche Forschungsleistungen von Jungen Forschenden an der Universität in Koblenz, sondern ebenso ein gestaltungsorientiertes unternehmerisches Denken und Handeln im Wissenschaftsumfeld, welches zu dieser Festzeitschriftenreihe geführt hat, die durchaus als „Wissenschaftsinnovation“ zu bezeichnen ist.

Mögen das Junge Forschen und die Festzeitschrift sich weiter sichtbar an der Universität in Koblenz etablieren und noch lange nachhaltig wirken. Denn trotz aller künstlichen Intelligenz: Wissenschaft und Forschung benötigt junge, kreative Menschen, die sich motiviert und kompetent mit den großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit schon möglichst frühzeitig und lösungsorientiert auseinandersetzen. Das Junge Forschen der Universität in Koblenz ist in diesem Sinne ein leuchtendes Vorbild.

Grußwort

Werner Höffling

Vorstandsvorsitzender der Stiftung Universität in Koblenz



„Club Junges Forschen an der Universität Koblenz-Landau“.

Die Bezeichnung des „Clubs“ ist Thema und Ansporn für die jeweils junge Studierendengeneration, neben der Erarbeitung ihrer Studieninhalte sich dem wissenschaftlichen Forschen und Erforschen neuer Gebiete oder Methoden zu widmen.

Mit dem Forschen kann man gar nicht früh genug anfangen, denn wie so oft im Leben ist der Weg das Ziel. Ebenso wichtig wie eine kluge Auswahl der Forschungsgebiete und -themen ist es auch, den Erkenntnisgewinn aus der Forschung an die Öffentlichkeit zu bringen. Eine entsprechend fundierte Wissenschaftskommunikation ist daher von elementarer Bedeutung. Gerade zum Ende des 20. Jahrhunderts kam es zu einer enormen Vermehrung von Wissen und damit zur Spezialisierung, sodaß wir immer mehr über relativ kleinteilige Fachgebiete wissen. Dagegen geht es in der Grundlagenforschung oftmals um Methoden, die unbedingt einer offenen gesellschaftlichen Diskussion bedürfen. Dabei gilt es, fachlich komplexe Zusammenhänge verständlich zu übermitteln.

Neben dem reinen Forschen muß es also Ziel sein, Wissenschaft, Forschung und Öffentlichkeit zusammen zu bringen. Dabei spielt der wissenschaftliche Nachwuchs eine bedeutende Rolle, um Medien- und Öffentlichkeitsarbeit in Universitäten als Teil der Wissenschaftskultur

auszuweiten und zu professionalisieren. So entstehen zunehmend „Wissens-Communitys“, die sich austauschen und aus denen seriöse öffentliche Kommunikation und auch die Wahrnehmung der Wissenschaft in der Politik entstehen. Unsere derzeit vom Corona-Virus geprägte Zeit zeigt auf, daß darin eben kein Marketing einzelner Wissenschaftsorganisationen gesehen werden darf, sondern dies einen rein wertebasierten Auftrag darstellt, um den gesellschaftlichen Zusammenhalt zu sichern.

In diesem Sinne begrüßen und unterstützen wir gerne die Arbeit des Clubs Junges Forschen und ermuntern die dort aktiven Studierenden, im Sinne des Wortes „forsch“ beherzt, dynamisch und tatkräftig ihre Themen anzugehen.

Editorial

Jeanine Krath, Linda Schürmann, Aline Sohny, Alicia Sommerfeld, Nick Theisen

Junges Forschen der Universität in Koblenz



Spätestens mit Erscheinen der ersten Ausgabe der Festzeitschrift „Junges Forschen der Universität in Koblenz“ im Mai 2020 war es nicht mehr nur unsere Überzeugung, sondern die überwältigende Resonanz unserer Fachbereiche, des Interdisziplinären Promotionszentrums (IPZ), der Studierenden, Promovierenden und Dozierenden der Universität bestätigte es uns: Einige studentische Arbeiten sind einfach zu gut gelungen, um nach ihrer Benotung in einer Schreibtischschublade zu verstauben!

Diese Arbeiten zeigen schon in frühen Stadien der akademischen Laufbahn ihrer Verfasser*innen ein erstaunliches Maß an wissenschaftlicher Qualität und Anschlussfähigkeit sowie Kreativität. Darauf dürfen die Studierenden stolz sein und eine solche Leistung sollte gewürdigt werden – das entsprechende Format dazu bietet *Junges Forschen* in Form der hiermit zum zweiten Mal erscheinenden ‚Festzeitschrift‘, also einer Zeitschrift mit feierlichem Anlass, in der Reihe „Junges Forschen der Universität in Koblenz“.

Ausgehend von einer Idee des ehemaligen Vizepräsidenten Prof. Dr. Harald von Korflesch und dank der Unterstützung der Stiftung der Universität in Koblenz gründete sich 2017 Junges Forschen mit dem Ziel, besonders herausragenden studentischen Leistungen eine würdige Plattform zu verleihen und darüber hinaus auch den interdisziplinären Austausch zu fördern. Wir freuen uns sehr darüber, dass seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe der Festzeitschrift zahl-

reiche Empfehlungen seitens der Dozierenden und auch Bewerbungen seitens der Studierenden bei uns eingegangen sind! So präsentiert diese zweite Ausgabe neun herausragende studentische Arbeiten aus den Fachdisziplinen der Germanistik, Kulturwissenschaft, Psychologie, Bildungswissenschaften, Pädagogik, Anglistik und Computervisualistik aus dem Zeitraum von 2019 und 2020. Zu unserer Freude können wir zusätzlich dazu die herausragenden Arbeiten zweier Alumni, die kurz vor der Gründung von Junges Forschen entstanden, in dieser Ausgabe vorstellen.

Auch in dieser Ausgabe spiegeln die Beiträge inhaltlich wie auch methodisch die große Vielfalt wider, in der Studierende am Campus Koblenz Großartiges leisten. In den Originalfassungen der Arbeiten halten die Verfasser*innen die wissenschaftlichen Standards ihrer jeweiligen Fachdisziplin ein. In Anlehnung an die wissenschaftliche Praxis wurden die Beiträge in einem mehrstufigen Review-Prozess editiert, wobei die fachtypische individuelle Gestaltung der Abstracts – zum Beispiel der Schreibstil oder die Handhabung gendergerechter Sprache – beibehalten wurde.

An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei unseren Förder*innen bedanken, ohne die diese wiederkehrende Zeitschriftenreihe so nicht hätte entstehen können. Besonderer Dank gilt der unersetzbaren Unterstützung von Prof. Dr. Harald von Korflesch, ohne dessen Ratschläge und

Begleitung, vor allem aber auch ohne dessen Vertrauen in unsere Ideen als Team und in die Leistungsbereitschaft und die Qualität studentischer Forschung an unserer Universität, die Festzeitschrift nicht möglich gewesen wäre. Bedanken möchten wir uns ebenfalls bei der Stiftung der Universität in Koblenz. Ihre finanzielle Unterstützung ermöglicht es uns, herausragende studentischen Arbeiten sowohl digital als auch im Print-Format so zu würdigen, wie sie es verdienen und darüber hinaus in einen wissenschaftlichen Austausch zu treten, der über die Grenzen des eigenen Fachbereichs hinausgeht. Ein herzlicher Dank gilt außerdem den Betreuer*innen von Abschlussarbeiten, die unserem Ruf nach hervorragenden Leistungen gefolgt sind und die ihre Studierenden dazu motiviert haben, mit uns in Kontakt zu treten. Wir wissen Ihr zusätzliches Engagement für Ihre Studierenden, insbesondere in diesem außergewöhnlichen Jahr, sehr zu schätzen!

Ein weiterer Dank gilt dem Interdisziplinären Promotionszentrum für Ihre Kooperation und Ihr Interesse an unseren Projekten sowie an die Dekanate der Fachbereiche 1 bis 4, die uns dabei unterstützt haben, den Dozierenden Junges Forschen vorzustellen und ihnen alle wichtigen Informationen zugänglich zu machen. Insbesondere das Dekanat des Fachbereichs 2 hat uns hier mit neuen Ideen zur Erreichung möglichst vieler Studierender unterstützt.

Während diese Ausgabe der Festzeitschrift Bachelor- und Masterarbeiten umfasst, freuen wir uns künftig auch über besonders gelungene Seminararbeiten. Sehr gute studentische Leistungen jeglicher Art verdienen es, nicht nur ein Mittel zum Zweck zu sein. Sie verdienen es, sichtbar gemacht zu werden. Daher möchten wir Betreuende und Studierende aller Fachrichtungen auf unseren *Call for Papers* (S. 71) aufmerksam

machen. Lassen Sie gute Arbeiten nicht in der digitalen Schublade verschwinden, sondern lassen Sie andere Interessierte daran teilhaben, indem Sie sie zur Publikation einreichen.

Inhaltsverzeichnis

01 Grußwörter zur Festzeitschrift

Prof. Dr. Harald F. O. von Korflesch
Werner Höffling, Stiftung der Universität
in Koblenz

03 Editorial

Junges Forschen der Universität
in Koblenz

07 Linda Koch

Umweltbedingte Migration- eine gegenwärtige und zukünftige Herausforderung für Gerechtigkeitstheorien?

15 Hendrik Isenbart

Auswirkungen von Umweltbedrohungen auf die Selbstregulation unter Einfluss von sozialem Support

23 Tobias Hoffmann

Digitale Medien und Motivation

Selbstbestimmtes und intrinsisch motiviertes Lernen im digitalen Unterricht über die Plattform Microsoft Teams

29 Julia Michelle Schröder

Bildungssprache im Sachunterricht

Eine vergleichende Lehrwerkanalyse von naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Themen

36 Michelle Bebbon

Analysing Mediation Tasks in Standardised Final Exams in Germany

42 Ann-Katrin Biehl

Partial Equivalence of Subject-specific Concepts in CLIL

An Investigation of the Conceptual Awareness of Future CLIL Teachers

49 Christian Haag

Gender Issues in Video Games

57 Benedikt Mediger

Die Darstellung des Nahostkonflikts in Joe Saccos *Palestine* und *Footnotes in Gaza*

62 Alexander Maximilian Nilles

Multi-material simulation with the Material Point Method

69 Junges Forschen in Koblenz

71 Call for Papers

72 Impressum

Umweltbedingte Migration – eine gegenwärtige und zukünftige Herausforderung für Gerechtigkeitstheorien?

Linda Koch, 2017

betreut von Prof. Dr. Jürgen Goldstein und Dr. Thorsten Gieser

Es ist das Jahr 2050. Die Bewohner*innen von Inselstaaten wie Kiribati oder Tuvalu sind schon vor einigen Jahren nach Australien und Neuseeland migriert, die Küsten Bangladeschs überschwemmt und über 200 Millionen Menschen auf der Flucht vor den Folgen des Klimawandels. In den gemäßigten Klimazonen des Globalen Nordens konnten sich die Menschen an die veränderten Lebensbedingungen anpassen, fürchten sich jedoch vor einer Welle von „Klimaflüchtlingen“.

Zukunftsszenarien wie diese werden seit den 90er Jahren von Wissenschaftler*innen verschiedener Disziplinen, insbesondere aber von NROs oder Umweltschutzverbänden entwickelt (Felgentreff & Geiger, 2013, S. 8). Die wissenschaftlichen Grundlagen dafür sind insbesondere laut Migrationsforscher*innen häufig zu undifferenziert und scheinen eher politisch motiviert (Schmidt-Verkerk, 2013, S. 8). Das eingangs genannte Szenario soll hier erst einmal als Gedankenexperiment dienen. In Anbetracht der Tatsache, dass Länder des Globalen Nordens historisch und in der Gegenwart zu einem großen Teil zum anthropogenen Klimawandel beigetragen haben, aber insbesondere der wohlhabendere Teil der Bevölkerung nur sehr wenig von den Folgen betroffen ist und sein wird, wirft dieses Szenario Gerechtigkeitsfragen auf. Ziel der Bachelor-Arbeit *Umweltbedingte Migration – eine*

gegenwärtige und zukünftige Herausforderung für Gerechtigkeitstheorien war es daher, einen philosophisch-theoretischen Rahmen zur Einordnung des konkreten politischen Problems der umweltbedingten Migration zu schaffen, um Ansätze für mögliche Lösungswege aufzuzeigen. Dabei wurde die gegenwärtige Situation analysiert sowie Ausblicke auf die Zukunft gegeben.

Der Begriff „umweltbedingte Migration“ wurde gewählt, da er im Gegensatz zu den häufig eher in populärwissenschaftlichen Texten verwendeten Begriffen „Klimaflucht“ bzw. „Klimaflüchtling“ den nach der Genfer Konvention definierten Begriff des Flüchtlings nicht außerhalb seines legalen Rahmens gebraucht und über die zumeist schwer eindeutig identifizierbaren Folgen des Klimawandels hinausgeht. Dennoch ist der Begriff „umweltbedingte Migration“ ein noch zu weit gefasster Begriff. Deshalb wurde nach der Diskussion verschiedener Definitionen eine Arbeitsdefinition für umweltbedingte Migration festgelegt, die an die der Internationalen Organisation für Migration (IOM) (2007, S. 1f.) angelehnt ist. Nach dieser Definition wird eine Migrationsbewegung dann als umweltbedingt bezeichnet, wenn der Umweltfaktor der primäre, aber nicht ausschließliche Faktor ist. In einem nächsten Schritt wurden die folgenden, häufig in der Fachliteratur genannten, Fluchtursachen daraufhin untersucht, ob sie momentan die pri-

mären Faktoren für Migration sind: Desertifikation, Umweltdegradation, extreme Wetterphänomene sowie der Anstieg des Meeresspiegels. Abgesehen von wenigen Ausnahmen, wie beispielsweise der Umsiedlung des Dorfs Shishmaref in Alaska, konnte gegenwärtig keine Migrationsbewegung als „umweltbedingt“ eingestuft werden. Das Dorf wurde nach einem Votum der Bewohner*innen umgesiedelt, weil der Meeresspiegelanstieg das Leben in der Stadt zu riskant gemacht hätte (Mele & Victor, 2016; Oliver-Smith, 2009, S. 35).

Der erhöhte Meeresspiegelanstieg hat eine hohe Wahrscheinlichkeit, zu einem wichtigen Push-Faktor in der Zukunft zu werden. Als Push-Faktor bezeichnet man im Gegensatz zu einem Pull-Faktor Faktoren, die Menschen dazu motivieren, zu emigrieren (Suhrke, 1994, S. 482). Besonders relevante Umstände bei der Betrachtung des Themas sind außerdem die Zusammenhänge zwischen Umweltbedingungen und Migration. Vertreter*innen der Theorien lassen sich laut Suhrke (1994, S. 475, 477) in so genannte Maximalisten und Minimalisten einteilen. Während erstere lineare und teils monokausale Zusammenhänge zwischen beiden Phänomenen sehen, betrachten Minimalisten die Umweltkomponente als eine von verschiedenen Faktoren, die für oder auch gegen eine Migrationsentscheidung sprechen. An der maximalistischen Theorie lassen sich insbesondere zwei Faktoren kritisieren: Erstens werden alternative Anpassungsstrategien an negative Umweltveränderungen ausgeblendet. Zweitens ist es zwar wahrscheinlich, dass wegen ebendieser Veränderungen der Migrationsbedarf steigt. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass deshalb auch tatsächlich mehr Menschen migrieren, da man um überhaupt migrieren zu können, über ein Minimum an finanziellen Mitteln bzw. Kontakte verfügen sollte (Schellnhuber, 2015, S. 682; Schmidt-Ver-

kerk, 2013, S. 47). Die hier vorgestellte Arbeit orientiert sich deshalb eher an minimalistischen Theorien.

Anschließend wurde die bereits angesprochene rechtliche Lage analysiert. Zu dem Zeitpunkt der Erstellung der Arbeit gab es nur in Schweden, Finnland und den USA Schutzgesetze, unter die „environmentally displaced people“ (EDP) fallen könnten (Oltmer 2017, S. 223). Für den Schutz von Binnenvertriebenen gibt es momentan die Guiding Principles of Internal Displacement, die allerdings nicht legal bindend sind. Wenn es in Zukunft ganze Staaten gibt, die beispielsweise durch den Meeresspiegelanstieg nicht mehr bewohnbar sind, könnten die von dort migrierenden Menschen unter das bisher insbesondere bei Gefahr von Folter angewandte Gesetz der Nichtzurückweisung fallen (Kolmannskog, 2009, S. 28f.). Aufgrund der Neuheit der Situation erscheint eine grundlegende Reflektion der juristischen Rahmenbedingungen unabdingbar, beispielsweise bezüglich der Frage, was mit der Staatsbürgerschaft passiert, wenn es einen Staat nicht mehr gibt. Abschließend lässt sich das Zwischenfazit ziehen, dass das Problem der umweltbedingten Migration auf Basis der Arbeitsdefinition momentan noch wenig, in Zukunft aber wahrscheinlich sehr relevant sein wird.

Um für das Phänomen der umweltbedingten Migration einen passenden philosophischen Rahmen zu schaffen, wurden drei verschiedene Theorien diskutiert: der klassische Utilitarismus sowie zwei Gerechtigkeitstheorien nach John Rawls sowie nach Amartya Sen. Die Reihenfolge der Analyse der einzelnen Theorien wurde entsprechend ihrer Eignung für die Anwendung auf das Phänomen „umweltbedingte Migration“ aufgebaut. Nach einer kurzen Vorstellung der wichtigsten Aspekte der Theorien wurde jede Theorie mit einer Pro-Contra-Analyse auf ihre Vorzüge

und Schwächen untersucht. In einem zweiten Schritt wurde analysiert, inwieweit die jeweilige Theorie auf die umweltbedingte Migration angewandt werden kann. Dies soll hier skizziert werden: Der klassische Utilitarismus wurde von Jeremy Bentham begründet und später von John Stuart Mill erweitert (Höffe, 2008, S. 13, 21). Das Grundprinzip lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: „Diejenige Handlung bzw. Handlungsregel ist moralisch richtig, deren Folgen für das Wohlergehen aller Betroffenen optimal sind“ (Höffe, 2008, S. 11).

Der klassische Utilitarismus wurde zunächst ausgewählt, weil er Erfahrungen einen besonderen Stellenwert zumisst und somit auch an empirische Wissenschaften anknüpfbar ist (Höffe, 2008, S. 12; Smart & Williams 1973, S. 73). Der Grundgedanke des größten Nutzens für die größtmögliche Zahl von Menschen erscheint in Hinblick auf mögliche Zukunftsszenarien im Bereich der umweltbedingten Migration attraktiv. Auch der Fokus auf konkrete Folgen kann gerade bei Präventionsmaßnahmen gegen Umweltveränderungen als ein Argument für die Eignung der Anwendung angesehen werden. Eine wichtige Kritik am Utilitarismus stammt von John Rawls. Er kritisiert, dass der klassische Utilitarismus Ungerechtigkeiten zulässt, wenn es für die Allgemeinheit insgesamt vorteilhafter ist (Höffe, 2006, S. 15f.). Generell spielt der Aspekt der Gerechtigkeit sowohl beim klassischen Utilitarismus als auch bei seinen Erweiterungen eine eher untergeordnete Rolle. Insbesondere in Bezug auf die aktuellen und in Zukunft wahrscheinlichen Folgen des anthropogenen Klimawandels, die voraussichtlich die Hauptverursacher*innen am wenigsten treffen werden, erscheint die Beschäftigung mit Gerechtigkeitsaspekten unabdingbar.

Es liegt also nahe, in einem nächsten Schritt eine Theorie genauer zu betrachten, die Gerechtigkeit in den Fokus stellt.

Der bereits erwähnte Philosoph John Rawls beschreibt in seinem Werk *Gerechtigkeit als Fairness* eine kontraktualistische Theorie, die Gerechtigkeit in den Fokus stellt. Es geht ihm dabei um „Hintergrundgerechtigkeit“ (Rawls, 1990, S. 379), was bedeutet, dass durch die Theorie Prinzipien für gerechte Institutionen gefunden werden sollen. Rawls' Fokus liegt dabei auf der Verteilungsgerechtigkeit, wofür er in einem Gedankenexperiment einen konstruierten Ausgangszustand, den so genannten „Urzustand“ (Rawls, 1979, S. 34), verwendet. Dabei stellt man sich vor, dass man Teil einer Gesellschaft sein wird, die nach den im Urzustand unter einem „Schleier des Nichtwissens“ beschlossenen Prinzipien funktioniert. Unter dem „Schleier des Nichtwissens“ kann man zwar eine vernünftige Entscheidung treffen, weiß allerdings nicht, welche Rolle und Fähigkeiten man in der Gesellschaft haben wird (Rawls, 1979, S. 159)¹. Laut Rawls würden sich alle Menschen für zwei Prinzipien entscheiden. Für das Thema der umweltbedingten Migration ist besonders relevant, dass Rawls mit dem Ansatz des gerechten Spargrundsatzes zukünftige Generationen miteinbezieht und in seinem Werk *Das Recht der Völker* seine Theorie in einen internationalen Kontext bringt (Rawls, 1979).

Zu kritisieren ist hierbei jedoch insbesondere, dass Rawls die Vorstellung der Pluralität von vernünftigen Gerechtigkeitsvorstellungen ausklammert, dass die Wahl der von ihm abgeleiteten Prinzipien nicht den empirischen Erfahrungen des Risikoverhaltens von Menschen entspricht und dass der Fokus auf gerechte

¹ Laut Rawls (1979, 81) würden sich alle Menschen für zwei Prinzipien entscheiden. Da sie für die Analyse eine eher untergeordnete Rolle spielen, werden sie hier nicht ausgeführt.

Institutionen für eine gerechte Gesellschaft wahrscheinlich nicht ausreichend ist (Sen, 2010, S. 40-42, 96-98). Rawls sucht die Ursache für Ungerechtigkeit insbesondere in innerstaatlichen Faktoren, geht jedoch weder auf globale Zusammenhänge ein, die Ungerechtigkeiten fördern könnten, noch auf die Kompensation vergangener Ungerechtigkeiten. Dies erscheint bei einem globalen Problem wie der umweltbedingten Migration allerdings unabdingbar. Deswegen wird das Phänomen im weiteren Verlauf anhand einer Theorie untersucht, die einen globaleren und pluralen Gerechtigkeitsbegriff zulässt und insbesondere Ungerechtigkeiten mehr in den Fokus rückt.

Die Hauptgrundlage dieses Teils der Analyse ist Amartya Sens Werk *Die Idee der Gerechtigkeit*. Ein wichtiger Aspekt von Sens Theorie ist der in Kooperation mit Martha Nussbaum entwickelte „Fähigkeitenansatz“ (Neuhäuser, 2013, S. 16). Der Grundgedanke dabei ist, dass in Ansätzen zu Wohlfahrt, Grundgütern und Grundbedürfnissen nicht ausreichend darauf eingegangen wird, inwieweit Menschen aufgrund diverser Unterschiede verschiedene Ressourcen nicht gleichermaßen nutzen können, um ein Leben, so wie sie es führen wollen, auch wirklich zu führen. Ein Faktor ist beispielsweise der Gesundheitszustand, der beeinflussen kann, wie lang eine Summe Geld für einen bestimmten Zeitraum ausreicht. Sen betont dabei insbesondere das selbstbestimmte Handeln des Menschen. Auf Basis des Fähigkeitsansatzes wurde der *Human Development Index* entwickelt, der bei der Beurteilung von Entwicklung neben wirtschaftlichen Faktoren auch Bildungs- und Gesundheitsfaktoren ermittelt (Neuhäuser, 2013). In seiner Gerechtigkeitstheorie konzentriert sich Sen auf einen auf Verwirklichung ausgerichteten Gerechtigkeitsansatz. Er orientiert sich dabei am *niti*-Gerechtigkeitsbegriff, da er davon überzeugt

ist, dass die Priorität auf dem Überwinden von ungerechten Zuständen liegen sollte. Der Begriff des *niti* stammt aus dem Sanskrit und steht für die Richtigkeit von Organisationen und das Verhalten der Menschen, *nyaya* hingegen für die Realisierung der Gerechtigkeit (Neuhäuser, 2013, S. 92).

Ein wichtiges Element seiner Theorie ist der unparteiliche Beobachter. Nach Sens Auffassung ist es wichtig, dass Ungerechtigkeiten nicht nur aus dem Blickwinkel der Betroffenen beurteilt werden, sondern dass auch davon nicht betroffene Personen in ebenjener Rolle des unparteilichen Beobachters über mögliche Alternativen reflektieren. Außerdem ist seine Theorie nicht auf einen gerechten Idealzustand ausgerichtet, sondern beschreibt eine Abwägung verschiedener Alternativen nach dem Prinzip der partiellen Rangordnung, die durch den öffentlichen Vernunftgebrauch bestimmt wird (Sen, 2010, S. 156f., 427). Als ein wirksames Mittel für den öffentlichen Vernunftgebrauch sieht Sen die Demokratie. Diese sollte über Wahlen hinausgehen und eine Form der Regierung sein, die durch die Diskussionen innerhalb der Bevölkerung geprägt ist (Neuhäuser 2013, S. 109). Wichtige Elemente sind dabei die Presse- und Medienfreiheit sowie Menschenrechte, da Ungerechtigkeiten schneller aufgedeckt und auch behandelt werden können (Neuhäuser, 2013, S. 352, 411f., 414).

Sen äußert sich in seinem Werk konkret zum Verhältnis von Menschen und Umwelt. Er folgt dabei Robert M. Solows (1992) Ansatz für gegenwärtige Vorsorgemaßnahmen für zukünftige Generationen, leitet aus der Machtasymmetrie zwischen Mensch und Umwelt eine Verantwortung des Menschen für die Umwelt ab, betont aber auch, dass Menschen die Umwelt zu ihren Vorteilen verändern sollten (Sen, 2010, S. 277, 283). Positiv zu beurteilen ist hierbei, dass Sen

auf gegenwärtige und zukünftige Umweltprobleme eingeht und Bürger*innen eine aktive Rolle in Bezug auf Gerechtigkeitsfragen zuspricht. Problematisch ist allerdings, dass Sen die Machtthematik fast vollständig ausklammert und seine Theorie somit zu idealistisch erscheint. Zudem widerspricht die Idee, dass aus Macht Verantwortung folgt, der Sein-Sollens-Dichotomie nach Hume. Es wird vom Sein auf das Sollen geschlossen, was nach Hume problematisch ist, da die Begründung fehlt. Denn nur weil jemand mächtig ist, kann man daraus nicht schließen, wie er damit umgehen soll (Hume, 1973, S. 211f.; Neuhäuser, 2013, S. 108; Sen, 2010, S. 233).

In Bezug auf umweltbedingte Migration erscheint ein Ansatz, der sich auf die konkrete Realisierung von Gerechtigkeit konzentriert, geeignet. Vor allem durch die partielle Rangordnung können Prioritäten bezüglich der Dringlichkeit der Behandlung der Probleme geklärt werden. Da es sich um ein globales Phänomen handelt, ist das Anerkennen der Pluralität von vernünftigen Gerechtigkeitsvorstellungen angebracht. Auch das Konzept des unparteiischen Zuschauers ist in diesem Zusammenhang positiv zu bewerten. Wenn beispielsweise ein Staat, der aufgrund des steigenden Meeresspiegels zu verschwinden droht, und potenzielle Aufnahmestaaten über gerechte Lösungsmöglichkeiten diskutieren, ist es sicherlich sinnvoll, auch andere Staaten oder Staatenbünde mit einzubeziehen, die nicht direkt davon betroffen sind. Denn erstens erhält man so eine breitere Informationsbasis und somit möglicherweise mehr potenzielle Alternativen für Lösungsvorschläge und zweitens kann man so möglicherweise von deren Erfahrungen profitieren.

Als Fazit der philosophischen Diskussion lässt sich feststellen, dass sich von den drei philosophischen Ansätzen Sens Ansatz am besten für die

Problematik der umweltbedingten Migration eignet. Wichtig wäre allerdings eine Erweiterung, die auf die Problematik des Machtmissbrauchs nicht nur von politischer Seite, sondern insbesondere auch von einflussreichen Konzernen eingeht. Um konkrete Lösungsmöglichkeiten detaillierter zu erarbeiten, erscheint ein interdisziplinärer Ansatz von Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft zielführend. Dabei sollte insbesondere auf Erkenntnisse der Migrationsforschung eingegangen werden. An dieser Stelle seien noch Forderungen und Lösungsansätze bezüglich der umweltbedingten Migration angedeutet. Es scheinen vor allem drei Aspekte zur Problemlösung wichtig: Erstens die Bekämpfung der Ursache, nämlich des Klimawandels, zweitens der gegenwärtige und zukünftige Umgang mit EDPs und auch Menschen, die einen Migrationsbedarf haben, aber nicht migrieren können, und dabei Lücken in Gesetzen zu ihrem Schutz zu finden und zu schließen. Drittens sollten die Chancen, die in der Migration wegen des Klimawandels liegen, erkannt und diese als mögliche Anpassungsstrategie unterstützt werden (Foresight, 2011, S. 10).

Vikram Kolmannskog schlägt vor, einen internationalen Fonds für die Kosten der globalen Migration anzulegen, bei dem, wie auch bei dem Klimagipfel in Rio beschlossen, diejenigen, die mehr Ressourcen verbrauchen, auch mehr einzahlen müssen (Kolmannskog, 2008, S. 31). Der Klimaforscher Hans Joachim Schellnhuber fordert sogar, dass ebendiese Staaten auch die meisten Migrant*innen aufnehmen müssten (Schellnhuber, 2015, S. 669). Diese Forderungen werden sich aber sicherlich nicht ohne Widerstände durchsetzen lassen. Wichtig ist bei allen Reflektionen über Lösungsansätze vor allem, diese mit dem Ziel zu verfolgen, die Situation für die (potenziell) Betroffenen möglichst wenig ungerecht zu gestalten und die Betroffenen immer

miteinzubeziehen. Wenn diese Forderungen zumindest teilweise durchgesetzt würden, könnte dies bereits zur Verringerung der Ungerechtigkeit beitragen.

Da die Bachelor-Arbeit bereits im November 2017 abgegeben wurde, soll abschließend ein kleiner Ausblick auf die aktuelle Debatte gegeben werden. Das Thema scheint in den vergangenen drei Jahren an Relevanz gewonnen zu haben. Es gibt noch immer keine legale Definition für umweltbedingte Migration (Garione, 2020). In der Arbeit konnten auch nur sehr wenig Beispiele für umweltbedingte Migration nach meiner Arbeitsdefinition (Umweltdegradation als primärer Faktor) gefunden werden. Im Ausblick wurde jedoch angedeutet, dass diese wahrscheinlich häufiger werden, sobald die Folgen des menschengemachten Klimawandels noch spürbarer werden und die Resilienz einzelner Regionen und Länder sinkt. Ein aktuelles Beispiel ist die Stadt Monte Patria in Chile, deren Landwirtschaft durch zunehmend hohe Temperaturen und veränderte Regenfälle gefährdet ist. Das Problem wird zwar durch die Privatisierung des Wassers (politisch-ökonomischer Faktor) verschärft, jedoch gibt es aktive Maßnahmen von der Regierung, die das Wasserproblem langfristig lösen sollen. Die Umweltdegradation kann also als primärer Faktor gesehen werden und es kommt zu einem erhöhten Migrationsbedarf. Die aktuelle Migration wird jedoch dadurch erschwert, dass Chile weder den *Global Migration Compact* noch das regionale Abkommen, das *Escazú Agreement*, unterzeichnet hat (Garione, 2020).

Auf politischer Ebene wurde das Thema ebenfalls präsenter, insbesondere durch die *Fridays for Future*-Bewegung, die das Thema Klimawandel im Allgemeinen, aber auch den Aspekt der umweltbedingten Migration in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit gerückt hat. Um-

weltbedingte Migration wurde im *Global Compact for safe, orderly and regular migration* von Juli 2018 (Global Compact for Migration, 2018, S. 7, 9, 12) als ein Migrationsgrund anerkannt, der konkrete Maßnahmen erfordert. Ein weiteres Beispiel für die steigende politische Präsenz ist die erfolgreiche Klage von Ioane Teitiota aus Kiribati gegenüber dem HRC, dessen Status als Opfer der Folgen des Klimawandels anerkannt wurde (Amnesty International, 2020; United Nations, 2020). Aufgrund der Zunahme der Fälle und der zwar noch zu geringen, aber signifikanten Zunahme der politischen Anerkennung, scheint eine Analyse mit einem Ansatz, der bei der Lösung von konkreten Ungerechtigkeiten ansetzt, wie der in der Arbeit diskutierte Fähigkeitsansatz von Sen, weiterhin als sehr geeignet. In diesem Kontext wäre es allerdings spannend zu untersuchen und zu diskutieren, ob Ansätze, die andere Aspekte als Gerechtigkeit in den Mittelpunkt stellen, beispielsweise globale Verantwortung oder Humanität, in Anbetracht der Dringlichkeit des Problems angemessener wären.

Literatur

- AMNESTY INTERNATIONAL (2020). *UN landmark case for people displaced by climate change*. <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2020/01/un-landmark-case-for-people-displaced-by-climate-change/> (zuletzt abgerufen: 03.09.2020).
- FELGENTREFF, C. & GEIGER, M. (2013). Einleitung: Klima und Umwelt als Determinanten räumlicher Mobilität? In C. Felgentreff & M. Geiger (Hrsg.), *Migration und Umwelt*. IMIS-Beiträge Themenheft, 44 (S. 7–18). Osnabrück: Steinbacher Druck.
- FORESIGHT (2011). *Foresight. Migration and Global Environmental Change. Final Project Report*. London: The Government Office of Science. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/867migration-science.pdf>.

- GARIONE, M. (2020). *The international protection of climate migrants: is Chile up to the challenge?* <https://www.openglobalrights.org/the-international-protection-of-climate-migrants-chile/> (zuletzt abgerufen: 03.09.2020).
- GLOBAL COMPACT FOR MIGRATION (2018). *Global Compact for Safe, Orderly and Regular Migration*. https://refugeesmigrants.un.org/sites/default/files/180711_final_draft_0.pdf.
- IOM (2015). *Global Migration Trends. Factsheet*. IOM's Global Migration Data Analysis Centre GM-DASC. https://publications.iom.int/system/files/global_migration_trends_2015_factsheet.pdf.
- HÖFFE, O. (2008). Einleitung. In O. Höffe (Hrsg.), *Einführung in die utilitaristische Ethik. Klassische und zeitgenössische Texte*. (S. 7- 51). Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag.
- HÖFFE, O. (2006). Einführung in Rawls' Theorie der Gerechtigkeit. In O. Höffe (Hrsg.), *John Rawls, Eine Theorie der Gerechtigkeit* (S. 3-16). Berlin: Akademie Verlag (Klassiker auslegen, 15).
- HUME, D. (1973). Drittes Buch: Über Moral. In R. Brandt (Hrsg.), *Ein Traktat über die menschliche Natur (A treatise of Human Nature)*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- KOLMANNSSKOG, V. O. (2008). *Future flood of refugees. A comment on climate change, conflict and forced migration*. Oslo: Gamlebyen Grafiske AS.
- MELE, C. & DANIEL, V. (2016). Reeling from Effects of Climate Change, Alaskan Village Votes to Relocate, 19. August 2016, *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2016/08/20/us/shishmaref-alaska-elope-vote-climate-change.html> (zuletzt abgerufen: 6.11.2017).
- NEUHÄUSER, C. (2013): *John Rawls zur Einführung*. Hamburg: Junius Verlag.
- OLIVER-SMITH, A. (2009): *Sea Level Rise and the Vulnerability of Coastal People. Responding to the Local Challenges of Global Climate Change in the 21st Century*. Bonn: Interdisciplinary Security Connections. UNU Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS).
- OLTMER, J. (2017): *Migration. Geschichte und Zukunft der Gegenwart*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- SCHMIDT-VERKERK, K. (2013). Klimawandel und Migration. In C. Felgentreff & M. Geiger (Hrsg.), *Migration und Umwelt*. IMIS-Beiträge Themenheft, 44 (S. 45–79). Osnabrück: Steinbacher Druck.
- RAWLS, J. (2002). *Das Recht der Völker. Enthält: Nochmals: Die Idee der öffentlichen Vernunft*. Berlin: Walter de Gruyter.
- RAWLS, J. (1990). *Politischer Liberalismus*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- RAWLS, J. (1979). *Eine Theorie der Gerechtigkeit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- SHELLNHUBER, H.-J. (2015): *Selbstverbrennung. Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff*. München: C. Bertelsmann Verlag.
- SEN, A. (2010). *Die Idee der Gerechtigkeit*. München: Verlag C.H. Beck.
- SOLOW, R. M. (1992). *An Almost Practical Step Toward Sustainability*. Washington D.C.: Resources of the Future.
- SUHRKE, A. (1994). Environmental Degradation and Population Flows. In: *Journal of International Affairs*, 47(2), 473–496.
- UNITED NATIONS (2020): *Views adopted by the Committee under article 5 (4) of the Optional Protocol, concerning communication No. 2728/2016*. International Covenant on Civil and Political Rights. Advance unedited version.

Über die Autorin

Linda Koch hat von 2014 bis 2017 ihren Bachelor in Kulturwissenschaft an der Universität Koblenz-Landau absolviert. Dabei war sie als studentische Hilfskraft für den Erasmus-Koordinator der Kulturwissenschaft und das Universitäre Sprachenzentrum tätig. Momentan studiert sie „Peace and Conflict Studies“ (M.A.) an der Otto-von-Guericke-Universität in Mag-

deburg. In ihrer Masterarbeit beschäftigt sie sich mit der Kooperation von Aktivist*innen und Wissenschaftler*innen im Bereich Saatgutsouveränität und arbeitet in Teilzeit als Koordinatorin für Freiwilligendienste im Europäischen Solidaritätskorps. Seit einigen Jahren engagiert sie sich im Umwelt- und Klimaschutz, in der Unterstützung Geflüchteter und in der internationalen Jugendarbeit.

Kontakt: lindalilly.koch@web.de

Auswirkungen von Umweltbedrohungen auf die Selbstregulation unter Einfluss von sozialem Support

Hendrik Isenbart, 2020

betreut von Prof. Dr. Diana Hanke-Boer und Florian Rosing

Umweltbedrohungen – insbesondere Naturkatastrophen – sind meist desaströse Ereignisse und für die Betroffenen fast immer mit Verlusten und negativen Erlebnissen verbunden. Neben den verheerenden physischen Folgen für Mensch und Natur haben solche Ereignisse dabei immer auch Konsequenzen für unsere psychologischen Prozesse. Schließlich sind Menschen, die Naturkatastrophen erleben, in der Regel Stress ausgesetzt. Im schlimmsten Fall verlieren sie geliebte Menschen oder ihren persönlichen Besitz infolge der zerstörerischen Kraft von Erdbeben, Waldbränden, Wirbelstürmen oder Tsunamis.

In der vorliegenden Arbeit wurden die spezifischen psychologischen Folgen und Anpassungsprozesse, die aus dem Erleben einer Umweltbedrohung entstehen, genauer untersucht. Insbesondere wurde dabei die Selbstregulation ins Auge gefasst, die durch bedrohliche Situationen beeinträchtigt werden kann. Unter Selbstregulation versteht man unterbewusste Prozesse des Gehirns, die eingehende Reize einer Situation beurteilen, mit bereits gemachten Erfahrungen vergleichen und über Erzeugen und Unterdrücken von Emotionen ein angemessenes Verhalten zur Zielerreichung generieren (z.B. Bandura, 1991; Carver, 2004). Durch eine beeinträchtigte Selbstregulation könnten unter anderem die Konzentration, das Wohlbefinden und auch das Risikoverhalten negativ beeinflusst

werden. Auch die physiologischen Auswirkungen, die weitere Hinweise zu einer möglichen Selbstregulation liefern, wurden mithilfe der Herzrate bzw. Herzratenvariabilität näher beleuchtet. Daneben wurde auch betrachtet, welche Faktoren infrage kommen, um diese möglicherweise negativen Folgen zu verhindern. Ein wichtiger Faktor für die Reduzierung des Stresserlebens ist sozialer Support – also die Unterstützung durch nahestehende Personen – der durch eine Verringerung der Bedrohungswahrnehmung auch die daraus folgenden Reaktionen abfängt.

Wenn man von Bedrohungen hört, fallen oft Begriffe wie Finanzkrisen, Epidemien, Kriminalität, Terrorismus oder die hier untersuchten Umweltkatastrophen. Natürlich stellen insbesondere Ereignisse wie diese Bedrohungen dar, aus psychologischer Sicht können aber eine ganze Reihe weiterer Situationen als solche angesehen werden. Boer (2017) definiert den Begriff der Bedrohung als „external, macro-contextual factor that are relatively stable, continuous, and quantifiable by objective measures. These include, among others, economic threats (poverty), climate threats (demanding climates), and safety threats (disease stress, armed conflicts)” (Boer, 2017, S. 192). Noch allgemeiner lassen sich solche Ereignisse unter dem Begriff des Stressors beschreiben, also „unexpected or excessive envi-

ronmental demands“ (Bailey, Wolfe & Wolfe, 1994, S. 129). Neben der Situation an sich spielen auch verschiedene Faktoren wie die Kontrollierbarkeit des Risikos, der potentielle Schaden und Nutzen oder die Erfahrungen und Persönlichkeit einer Person eine entscheidende Rolle bei der Beurteilung der Bedrohung. Auch Geschlechterunterschiede können in einigen Bedrohungssituationen für unterschiedliche Reaktionen sorgen (z.B. Wildarsky & Dake, 1990; Spencer, Steele & Quinn, 1999; Sjöberg, 2000).

Wenn man sich in einer bedrohlichen Situation befindet, fällt es oftmals schwer ruhig zu bleiben und sich normal zu verhalten, was mit einer versagenden Selbstregulation zusammenhängen kann: Normalerweise wird ein zielgerichtetes Handeln und einwandfreies „Funktionieren“ mithilfe der Selbstregulation gewährleistet. Die emotionale Komponente spielt dabei eine entscheidende Rolle, da sie unter anderem für eine Priorisierung verschiedener Ziele sorgt. Ist ein Ziel von besonderer Bedeutung, so kann es stärkere Emotionen auslösen und diesem Ziel kommt in der Folge besondere Aufmerksamkeit zu (Carver, 2004). In bedrohlichen Situationen ist eine Zielerreichung nicht immer möglich, was dazu führen kann, dass die negativen Emotionen zu stark werden und die Selbstregulation versagt.

Wenn diese Emotionen die Überhand gewinnen, so wird auch die Konzentrationsfähigkeit negativ beeinflusst, ein Zusammenhang, den jeder schon einmal im Alltag erlebt haben dürfte. Eine Erklärung für dieses Phänomen liegt in der engen Verbindung zwischen der Selbstregulation und dem Arbeitsgedächtnis. So ist das Arbeitsgedächtnis unter anderem auch an der Unterdrückung von Emotionen beteiligt. Empirische Untersuchungen arbeiten bei der Untersuchung der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit häu-

fig mit schnellen Wechseln zwischen verschiedenen Aufgaben, beispielsweise dem sogenannten „Stroop-Test“. Bei diesem Test müssen die Versuchspersonen eine schnelle Entscheidung zwischen zwei verschiedenen Reizen treffen, beispielsweise zwei Zahlen, von denen die größere ausgewählt werden soll (z.B. Hofmann, Schmeichel & Baddeley, 2012).

Betrachtet man die Folgen von Bedrohungssituationen auf das Risikoverhalten, so zeigen sich zwei gegensätzliche theoretische Befunde: Wird den untersuchten Personen ein Gefühl von Angst vermittelt, so neigen sie in einer nachfolgenden Risikoentscheidung zu größerer Vorsicht bzw. weniger Risiko. Die Begründung dafür liegt in einem größeren Hintergrundrisiko, also der Angst vor einer erneuten Bedrohungssituation (Cameron & Shah, 2015). Es gibt aber auch Befunde, die auf eine größere Risikobereitschaft unter Bedrohungsszenarien hindeuten. So zeigen Untersuchungen das bedrohliche Situationen je nach Kontext auch als spannend oder aufregend wahrgenommen werden können, was zu größerer Risikofreudigkeit führen kann (beispielsweise können finanzielle Risiken bei Casino-Spielen reizvoll und daher positiv erscheinen, Lee & Andrade, 2015).

Neben den psychologischen Auswirkungen hat Stress auch Folgen für zahlreiche physiologische Prozesse. Insbesondere die Erhöhung der Herzrate infolge einer Bedrohung ist sehr gut erforscht. Aber auch die Herzratenvariabilität (HRV) spielt in der Erforschung von physiologischen Reaktionen eine wichtige Rolle. Die Herzratenvariabilität beschreibt die „variation in the time interval between consecutive heartbeats, used to draw inference on the outflow of the ANS dynamics“ (Massaro & Pecchia, 2019, S. 2), also die Zeitintervalle, die zwischen zwei Herzschlägen liegen. Mit Hilfe dieser Intervalle lassen

sich Rückschlüsse auf die Arbeit des autonomen Nervensystems ziehen, die Einblicke in die inneren Vorgänge während bestimmter Situationen gewähren. Gerade im Kontext der Bedrohungsforschung sind die Herzrate und die HRV wichtige Indikatoren, um Aussagen über die Selbstregulation zu machen, da diese selbst nur sehr schwierig zu erfassen ist. Aus diesem Grund werden bei vielen Studien, die sich mit psychologischen Prozessen beschäftigen, auch physiologische Indikatoren herangezogen (z.B. Hansen, Johnson & Thayer, 2009; Elliot et al., 2011).

Menschen sind grundsätzlich soziale Wesen, die nicht gerne allein sind und in Isolation nicht langfristig funktionieren. Deshalb sind die Unterstützung anderer kurzfristig und komplexe soziale Gefüge langfristig von großer Bedeutung für das menschliche Wohlbefinden und spielen insbesondere in Bedrohungssituationen eine bedeutende Rolle. Unterstützung oder „sozialer Support“ kann sich auf verschiedenste Art und Weise äußern, z.B. als emotionale Stütze, als sachliche Ratschläge oder praktische Hilfe. Wichtig ist dabei, dass die Unterstützung zu den Anforderungen der jeweiligen Situation passt und die Hilfsbedürftigkeit nicht direkt herausgestellt wird. Viele Untersuchungen zeigen sogar, dass die theoretische Verfügbarkeit von Support wichtiger ist als tatsächliche Hilfe. Der soziale Support kann in Bedrohungssituationen dafür sorgen, dass die Stressreaktion weniger stark ausfällt, was in der Folge auch die negativen Effekte auf die bereits genannten Aspekte der Risikobereitschaft, der Konzentrationsfähigkeit, der Affekte und der körperlichen Reaktionen abfedern kann. Dabei wirkt der Support wie ein Puffer zwischen der Bedrohung und der Person, was dazu führt, dass die Situation als weniger bedrohlich wahrgenommen wird (z.B. Sarason, Sarason & Pierce, 1990; Lakey & Orehek, 2011; Hornstein, 2016).

Fasst man die Ergebnisse der bisherigen Forschung zusammen, so kann man sagen, dass Bedrohungen auf unterschiedlichste Art und Weise entstehen können und die Wahrnehmung solcher von zahlreichen Faktoren und dem spezifischen Kontext abhängt. Wenn eine Bedrohung wahrgenommen wird, wirkt sich diese auf unser emotionales Empfinden aus, was zunächst einmal ein interner Indikator für die Bedrohlichkeit ist. In der Regel erfolgt daraufhin eine Anpassung der Emotionen und des Verhaltens, um wieder zielgerichtet agieren zu können. Gelingt diese Anpassung nicht, versagt also die Selbstregulation, so kommt es zu vermehrt negativen Affekten, was neben dem Wohlbefinden auch die Konzentrationsfähigkeit, die physiologischen Prozesse und die Risikobereitschaft negativ beeinflusst. Ein Faktor, der als Schutz gegen diese negativen Reaktionen ausgemacht wurde, ist der soziale Support, der sowohl kurz- als auch langfristig positive Effekte auf das Wohlbefinden hat. Auch hier gibt es zahlreiche Einflussgrößen, die entscheiden, ob der Support tatsächlich effektiv ist. Unter anderem sind die Art des Supports sowie die Anwendbarkeit in der jeweiligen Situation von Bedeutung.

Um den Einfluss von sozialem Support in einer Bedrohungssituation auf die positiven und negativen Affekte, die Konzentrationsfähigkeit und das Risikoverhalten genauer zu untersuchen, nahmen 59 Personen (44 davon weiblich) an einer Studie teil. Aus den theoretischen Vorannahmen wurden zunächst folgende Hypothesen abgeleitet:

H1: Die unterschiedliche Selbstregulation der Gruppen (Support vs. kein Support) führt zu signifikant weniger positiven und mehr negativen Affekten in der Gruppe ohne Support.

H2: Die unterschiedliche Selbstregulation der Gruppen (Support vs. kein Support) führt zu einer signifikant schlechteren Leistung in der Konzentrations-

aufgabe bei der Gruppe ohne Support. Die Gruppe ohne Support bearbeitet die Aufgabe weniger schnell und weniger präzise.

H3: Die unterschiedliche Selbstregulation der Gruppen (Support vs. kein Support) führt zu einem signifikant unterschiedlichen Risikoverhalten. Die Gruppen unterscheiden sich also signifikant in der Anzahl der getätigten Würfe.

H4: Die unterschiedliche Selbstregulation der Gruppen (Support vs. kein Support) führt zu einer verstärkten physiologischen Reaktion in der Gruppe ohne Support. Die Gruppe ohne Support hat einen höheren Herzschlag und eine niedrigere HRV.

Um die Hypothesen empirisch zu überprüfen, wurde folgender Versuchsablauf konzipiert: Zu Beginn der Untersuchung sahen alle Versuchspersonen ein Video eines Waldbrandes, welches eine Bedrohungssimulation simulieren sollte. Mithilfe eines Fragebogens – „PANAS“ (Bluemke & Breyer, 2016) – wurden anschließend die Affekte gemessen. Zusätzlich enthielt der Fragebogen einige Fragen zu Umwelteinstellungen, die der Kontrolle von Personen dienen, die einen Waldbrand eventuell nicht als Bedrohung wahrnehmen. Der Stroop-Test, bei dem möglichst schnell und genau die höherwertige Zahl aus zwei angezeigten Ziffern gewählt werden sollte, diente der Erfassung der Konzentrationsfähigkeit. Über eine Würfelsimulation wurde zum Abschluss der Untersuchung die Risikobereitschaft der Versuchspersonen erhoben. Dabei konnten die Versuchspersonen solange würfeln wie sie wollten, beim Würfeln einer 6 verloren sie aber alle Punkte. Die Würfel wurden allerdings so „gezinkt“, dass es nicht möglich war direkt eine 6 zu würfeln, sondern immer erst nach einer bestimmten Anzahl an Würfeln. So konnte sichergestellt werden, dass jede Person, die ein Risiko eingehen wollte, dies auch tun konnte und der Zufall dies nicht verhinderte. Daneben wurden die Herzrate und die HRV während des gesamten Versuchs aufgezeichnet. Der einzige Unterschied

im Versuchsaufbau der beiden Gruppen war eine kurze Anweisung vor Beginn des Videos. Die Gruppe ohne Support erhielt die folgende Anweisung: „Bitte stell dir vor, dass du selbst in der dargestellten Situation bist und dabei völlig auf dich allein gestellt bist. Versuche dir während des Videos immer wieder bewusst zu machen, dass du dich tatsächlich völlig allein in der Situation befindest“. Analog dazu erhielt die Support-Gruppe die Anweisung, sich vorzustellen mit einer für sie besonders wichtigen Person in der Situation zu sein. Durch diesen einfachen Hinweis wurde der soziale Support simuliert.

Um die vermuteten Unterschiede zu untersuchen, wurden für alle Aspekte jeweils die Ergebnisse der beiden Gruppen („Support“ und „kein Support“) miteinander verglichen. Einflüsse von geschlechtsspezifischen Unterschieden und von einer besonders hohen Kontrollüberzeugung in Bezug auf Umweltprobleme wurden in der Analyse herausgerechnet.

Die erste Hypothese konnte teilweise bestätigt werden: Es zeigten sich deutlich stärkere positive Affekte in der Gruppe mit Support, allerdings auch deutlich stärkere negative Affekte, was auf Grundlage der theoretischen Befunde eher verwunderlich ist. Weder für die Genauigkeit noch für die Geschwindigkeit der Antworten beim Konzentrationstest konnten signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die zweite Hypothese musste dementsprechend verworfen werden. In Bezug auf das Risikoverhalten konnten die deutlichsten Unterschiede festgestellt werden. Die Gruppe, die auf Support zurückgreifen konnte, würfelte im Schnitt fast 15 mal, während die Gruppe ohne Support nur etwas über 11 mal würfelte. Dies spiegelt die theoretischen Erkenntnisse also gut wider. Der Vergleich der Herzraten der beiden Versuchsgruppen konnte wie der Konzentrationstest keine signifikanten

Unterschiede aufzeigen. Lediglich der Vergleich der Herzratenvariabilität deutete in den ersten und letzten Minuten der Untersuchung auf leichte deskriptive Unterschiede hin.

Die theoretischen Erkenntnisse deuten darauf hin, dass der soziale Support die durch die Bedrohung erzeugten negativen Affekte abfangen kann und somit ein Versagen der Selbstregulation verhindert. Darüber hinaus sollte die Situation dadurch als zu bewältigen angesehen werden, was auch die positiven Affekte beeinflussen müsste. Sie sollten in der Support-Gruppe höher sein als in der Gruppe ohne Support. Die Untersuchung ergab, dass die Gruppe, die in der Situation auf sich allein gestellt war, tatsächlich weniger positive Affekte angab als die Gruppe, die auf Support zurückgreifen konnte. Dieser Fund gibt die Datenlage gut wieder, auch wenn in der Regel die negativen Affekte stärker betrachtet werden.

Für die negativen Affekte zeigt sich allerdings ein etwas widersprüchliches Bild, da diese in der Support-Gruppe ebenfalls höher ausfielen. Es zeigte sich also eine insgesamt höhere Emotionalität in der Support-Gruppe. Eine mögliche Erklärung für diesen Befund liefert die recht offene Formulierung der Manipulation zu Beginn des Experiments. Die Versuchspersonen wurden gebeten sich vorzustellen, zusammen mit einer Person in der Situation zu sein, die ihnen besonders wichtig ist. Es gab keinerlei weitere Spezifizierungen, was diese Person tun soll oder warum genau sie ausgewählt werden sollte. Dadurch sollte den Versuchspersonen selbst die Entscheidung überlassen sein, welche Art von Person sie auswählen und nicht von vornherein eine Art des Supports festzulegen. Eigentlich sollten so genau die Bezugspersonen gewählt werden, die in der Bedrohungssituation individuell die beste Unterstützungswirkung erzielen. Möglicherweise kam es allerdings durch die of-

fene Beschreibung auch zu Missverständnissen, sodass einige Versuchspersonen sich nicht vorstellten, durch die gewählte Person Unterstützung zu erhalten, sondern vielmehr der Meinung waren, der Bezugsperson Unterstützung bereitzustellen zu müssen. Diese Vermutung könnte auch eine alternative Erklärung bieten, weshalb die positiven Affekte in der Support-Gruppe deutlich höher sind, da auch die Unterstützung anderer positive Affekte auslösen kann (Uchino & Garvey, 1997).

Ein weiterer Erklärungsansatz könnte auch ein sozial erwünschtes Antwortverhalten sein. So scheint es größtenteils Konsens zu sein, Umweltbedrohungen und den Klimawandel als Bedrohung wahrzunehmen, sodass auch Personen, die diese Einstellung nicht teilen, entsprechende Antworten gegeben haben könnten, um nicht negativ aufzufallen (auch wenn die Ergebnisse natürlich anonym behandelt wurden).

Betrachtet man die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit, so sollten sich ebenfalls Gruppenunterschiede zeigen. Die Untersuchung der Leistungsfähigkeit konnte allerdings weder für die Genauigkeit noch für die Reaktionsgeschwindigkeit beim Stroop-Test signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen. Dabei muss aber angemerkt werden, dass es sich um eine relativ leichte und kurze Konzentrationsaufgabe handelte. In vielen Fällen lag die Genauigkeit bei 100 Prozent oder nahe darunter, weshalb man in diesem Fall von Deckeneffekten ausgehen kann. Interessanterweise ist aber auch zu sehen, dass die Gruppe ohne Support deskriptiv geringfügig besser abschneidet. Diese Tatsache stützt die Befunde mehrerer Studien, die bei der Wirkung von Bedrohungen auf die Leistungsfähigkeit zwischen verschiedenen Aufgabentypen und -schwierigkeiten unterscheiden. Bei manchen Aufgabentypen hat die Bedrohung keine negati-

ven Folgen und kann sogar positive Effekte haben (z.B. Lavric, Rippon & Gray, 2003).

Die bisherigen theoretischen Erkenntnisse zu den Einflüssen der Selbstregulation sowie zur Wirkung des sozialen Supports auf das Risikoverhalten waren nicht eindeutig. Sowohl Befunde zu einer risikosteigernden Wirkung der Bedrohung wie auch zu einer risikomeidenden Wirkung wurden vorgestellt. Ebenso finden sich für den Support Befunde, die von einer risikohemmenden Wirkung sprechen, wenn auch nicht im Kontext von Umweltbedrohungen. Die hier gefundenen Ergebnisse der Würfelsimulation zeigen einen deutlichen Effekt in die risikosteigernde Richtung des Supports. Grund dafür könnte die weniger starke Bedrohungswahrnehmung sein und eine Anpassung des wahrgenommenen Hintergrundrisikos, was infolge der Bedrohung vorgenommen wird. Man darf allerdings nicht vergessen, dass die Versuchspersonen kein echtes Risiko eingingen, somit ist eine Übertragbarkeit auf eine reale Situation nicht gesichert.

Der letzte untersuchte Indikator für eine Stressreaktion auf die Umweltbedrohung war die physiologische Reaktion, gemessen anhand der HRV und der Herzrate. Die Erfassung der physiologischen Reaktion erfolgte über den gesamten Zeitraum der Testung, von besonderem Interesse war aber vor allem der Zeitrahmen, in dem die Bedrohung erzeugt wurde, also der Bereich, in dem das Video abgespielt wurde. Die theoretischen Erkenntnisse hatten gezeigt, dass die Support-Gruppe eine höhere HRV und eine dementsprechend niedrigere Herzrate aufweisen sollte, was ein Indiz für eine bessere Anpasstheit an die Situation und eine bessere Handlungsfähigkeit ist. Betrachtet man die Ergebnisse, so lassen sich allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der

Support-Gruppe und der Kein-Support-Gruppe feststellen. Die nicht gefundenen Effekte deuten hier höchstwahrscheinlich auf Messfehler und eine unsystematische Erhebung hin, da die physiologischen Reaktionen auf Stress in der Theorie sehr gut gesichert sind. Deskriptiv lassen sich durchaus Gruppenunterschiede feststellen, die die theoretischen Annahmen unterstützen. So ist zumindest die Herzrate bei der Gruppe ohne Support zu Beginn der Testung deutlich höher und steigt außerdem im Laufe des Videos wieder leicht an, während sie in der Support-Gruppe konstant bleibt.

Man kann kritisch anmerken, dass die Manipulation nicht besonders stark war und eventuell auch von einigen Versuchspersonen falsch verstanden wurde, was unter anderen die teilweise nicht gefundenen Effekte erklären könnte, aber auch Einschränkungen für die Interpretation der Befunde bedeutet. Nichtsdestotrotz deuten die Ergebnisse auf ein Vorhandensein der Effekte hin. Weiterführende Untersuchungen sollten sich zur Aufgabe machen, den sozialen Support enger zu definieren und stärker zu betonen und außerdem verschiedene Arten des Supports miteinander zu vergleichen. So könnten eventuell noch stärkere Effekte gemessen werden. Zudem wären weitere Untersuchungen sinnvoll, die alle hier behandelten Aspekte auch untereinander verknüpfen, um so die Wechselwirkungen und komplexen Zusammenhänge der einzelnen Faktoren zu ergründen. Daneben könnte auch eine systematischere Untersuchung der physiologischen Aspekte spannende Erkenntnisse liefern. Fraglich bleibt, ob die Ergebnisse auf eine reale Situation übertragbar sind. Interessant wäre hier ein Vergleich mit Kulturen, die bereits individuelle und gesellschaftliche Schutzmechanismen gegen (Umwelt-)Bedrohungen entwickelt haben.

In Zukunft werden immer mehr Menschen weltweit von den Folgen des Klimawandels betroffen sein, unter anderem auch in Form von Naturkatastrophen. Die Erkenntnisse dieser Untersuchung können deshalb auch aus praktischer Sicht helfen, entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Denkbar wären hier zum Beispiel emotionaler Beistand, Unterstützung bei finanziellen Entscheidungen oder auch präventive Maßnahmen.

Literatur

- ARONSON, E., WILSON, T. D., & AKERT, R. M. (2014). *Sozialpsychologie*. München: Pearson.
- BANDURA, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 248-287.
- BAILEY, D., WOLFE, D. M., & WOLFE, C. R. (1994). With a Little Help from Our Friends: Social Support as a Source of Well-Being and of Coping with Stress. *Journal of Sociology and Social Welfare*, 21, 127.
- BLUEMKE, M., & BREYER, B. (2016). Deutsche Version der Positive and Negative Affect Schedule PANAS (GESIS Panel). *Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS)*.
- BOER, D. (2017). Values and affective well-being: How culture and environmental threat influence their association. In S. Roccas & I. Sagiv (Hrsg.), *Values and Behavior* (S. 191-218). Springer.
- CAGLE, S., MARSHALL, G., MORRESI, E., SADIQ, M. & CHULANI, N. (2019). California wildfires: what role has the climate crisis played? *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/video/2019/nov/05/california-wildfires-what-role-has-climate-crisis-played-video-explainer> (zuletzt abgerufen: 12.11.2019)
- CAMERON, L., & SHAH, M. (2015). Risk-taking behavior in the wake of natural disasters. *Journal of Human Resources*, 50(2), 484-515.
- CARVER, C. S. (2004). Self-Regulation of Action and Affect. In R. F. Baumeister & K. D. Vohs (Hrsg.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (S. 13-39). The Guilford Press.
- COAN, J. A., BECKES, L., GONZALEZ, M. Z., MARESH, E. L., BROWN, C. L., & HASSELMO, K. (2017). Relationship status and perceived support in the social regulation of neural responses to threat. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(10), 1574-1583.
- ELLIOT, A. J., PAYEN, V., BRISSWALTER, J., CURY, F., & THAYER, J. F. (2011). A subtle threat cue, heart rate variability, and cognitive performance. *Psychophysiology*, 48(10), 1340-1345.
- FISCHHOFF, B., SLOVIC, P., LICHTENSTEIN, S., READ, S., & COMBS, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy sciences*, 9(2), 127-152.
- GLASER, D. N., TATUM, B. C., NEBEKER, D. M., SORENSON, R. C., & AIELLO, J. R. (1999). Workload and social support: Effects on performance and stress. *Human Performance*, 12(2), 155-176.
- HANSEN, A. L., JOHNSEN, B. H., & THAYER, J. F. (2009). Relationship between heart rate variability and cognitive function during threat of shock. *Anxiety, Stress, & Coping*, 22(1), 77-89.
- HOFMANN, W., SCHMEICHEL, B. J., & BADDELEY, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in cognitive sciences*, 16(3), 174-180.
- HOMBURG, A., & STOLBERG, A. (2006). Explaining pro-environmental behavior with a cognitive theory of stress. *Journal of Environmental Psychology*, 26(1), 1-14.
- HORNSTEIN, E. (2016). *Safety Signaling During Threat: An Investigation of Social Support Figures as Prepared Safety Stimuli* (Doctoral dissertation, UCLA).
- KRAUSE, N. (1986). Social support, stress, and well-being among older adults. *Journal of gerontology*, 41(4), 512-519.

- LAKEY, B., & OREHEK, E. (2011). Relational regulation theory: a new approach to explain the link between perceived social support and mental health. *Psychological review*, 118(3), 482.
- LAVRIC, A., RIPPON, G., & GRAY, J. R. (2003). Threat-evoked anxiety disrupts spatial working memory performance: An attentional account. *Cognitive therapy and research*, 27(5), 489-504.
- LEE, C. J., & ANDRADE, E. B. (2011). Fear, social projection, and financial decision making. *Journal of Marketing Research*, 48(SPL), 121-129.
- LEE, C. J., & ANDRADE, E. B. (2015). Fear, excitement, and financial risk-taking. *Cognition and Emotion*, 29(1), 178-187.
- MASSARO, S., & PECCHIA, L. (2019). Heart rate variability (HRV) analysis: A methodology for organizational neuroscience. *Organizational Research Methods*, 22(1), 354-393.
- RONEN, T., & SEEMAN, A. (2007). Subjective well being of adolescents in boarding schools under threat of war. *Journal of Traumatic Stress: Official Publication of The International Society for Traumatic Stress Studies*, 20(6), 1053-1062.
- SARASON, I. G., SARASON, B. R., & PIERCE, G. R. (1990). Social support, personality, and performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2(2), 117-127.
- SJÖBERG, L. (2000). Factors in risk perception. *Risk analysis*, 20(1), 1-12.
- SPENCER, S. J., STEELE, C. M., & QUINN, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of experimental social psychology*, 35(1), 4-28.
- STEIN, P. K., BOSNER, M. S., KLEIGER, R. E., & CONGER, B. M. (1994). Heart rate variability: a measure of cardiac autonomic tone. *American heart journal*, 127(5), 1376-1381.
- SUNDBLAD, E. L., BIEL, A., & GÄRLING, T. (2011). Timing of Climate Change Consequences and Intentions to Mitigate Carbon Dioxide. *Umweltpsychologie*, 15(2), 123-134.
- TURNER, R. J. (1981). Social support as a contingency in psychological well-being. *Journal of Health and Social Behavior*, 357-367.
- UCHINO, B. N., & GARVEY, T. S. (1997). The availability of social support reduces cardiovascular reactivity to acute psychological stress. *Journal of behavioral medicine*, 20(1), 15-27.
- VOLLMER, M. (2015). *A robust, simple and reliable measure of heart rate variability using relative RRintervals*. Präsentiert auf der 2015 Computing in Cardiology Conference, 609-612.
- WILDAVSKY, A., & DAKE, K. (1990). Theories of risk perception: Who fears what and why? *Daedalus*, 119(4), 41-60.
- WOHL, M. J., BRANSCOMBE, N. R., & LISTER, J. J. (2014). When the going gets tough: Economic threat increases financial risk taking in games of chance. *Social Psychological and Personality Science*, 5(2), 211-217.

Über den Autor

Hendrik Isenbart absolvierte nach dem Abitur zunächst eine Ausbildung zum Bankkaufmann. Im Anschluss studierte er zwischen 2016 und 2020 im Zweifach-Bachelor Psychologie und Soziologie an der Universität Koblenz-Landau. Im März diesen Jahres schloss er das Studium mit der Bachelorarbeit zur Wirkung von Umweltbedrohungen in Psychologie erfolgreich ab. Das Masterstudium wird er ab dem Wintersemester an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz absolvieren, wo er sich schwerpunktmäßig der Arbeits- und Organisationspsychologie widmen wird.

Kontakt: hendrikisenbart@web.de

Digitale Medien und Motivation

Selbstbestimmtes und intrinsisch motiviertes Lernen im digitalen Unterricht über die Plattform Microsoft Teams

Tobias Hoffmann, 2020

betreut von Linda Schürmann und Dr. Martina Rahe

Die Schulschließungen im Rahmen der Corona-Krise haben dazu geführt, dass Schulkinder digital im ‚Homeschooling‘ unterrichtet wurden. Seitdem kommt der Digitalisierung der Bildung eine besondere Bedeutung zu. Viele Bildungssysteme befanden sich bereits vor den krisenbedingten Schulschließungen im digitalen Wandel. Trotzdem scheinen viele Schulen auf diese plötzliche Umstellung nicht ausreichend vorbereitet gewesen zu sein. Im Zuge der Krise wird dies besonders deutlich. So haben diverse Schulen in den letzten Wochen auf Angebote wie Microsoft Teams, Anton oder Schoolfox zurückgreifen müssen, um einen Minimalbetrieb überhaupt aufrechterhalten zu können. Die Krisensituation scheint die zuvor konservative Haltung vieler Lehrpersonen in eine eher progressive Taktik zu verwandeln. In kürzester Zeit hat sich so etwas wie eine Bildungsrevolution vollzogen. Schülerinnen und Schüler arbeiten, kommunizieren und lernen in der Krise selbstständig, mit Hilfe digitaler Geräte (Steinberg & Schmid, 2020).

Aufgrund dieser besonderen Umstände ist es nun von Bedeutung, die neue Art des Unterrichts aus motivationspsychologischer Sicht zu betrachten. Eine auf Selbstbestimmung beruhende Lernmotivation hat eine „positive Wirkung auf die Qualität des Lernens“ (Deci & Ryan, 1993, S. 223). Deshalb ist es wichtig zu erfahren, ob digi-

taler Unterricht ein selbstbestimmtes Lernen ermöglicht. Dies wird exemplarisch am Unterricht über die Plattform Microsoft Teams geprüft. Microsoft Teams ermöglicht es, den Unterricht digital per Video-Chat zu halten. Außerdem beinhaltet das Programm eine Chat-Funktion und es können Dateien hochgeladen und an verschiedene Gruppen freigegeben werden.

Die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) ist die theoretische Grundlage dieser Arbeit. Für diese Studie sind besonders die drei psychologischen Grundbedürfnisse Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit von Bedeutung. Ein weiterer Fokus liegt auf der intrinsischen Motivation. Intrinsisch motivierte Verhaltensweisen können als interessenbestimmte Handlungen beschrieben werden (Deci & Ryan, 1993).

Motivation kann als die „aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand“ definiert werden (Rheinberg & Vollmeyer, 2012, S. 16). Die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) beschreibt unter anderem den Zusammenhang zwischen Motivation und Lernen. Wie bereits erwähnt, hat eine auf Selbstbestimmung beruhende Lernmotivation eine „positive Wirkung auf die Qualität des Lernens“ (Deci & Ryan, 1993, S. 223). Dabei wird nicht nur unterschied-

den, ob die Person motiviert ist oder nicht. Die Handlung wird auch nach dem Grad der Selbstbestimmung, beziehungsweise nach jenem der Kontrolliertheit, unterschieden (Deci & Ryan, 1993).

Das Ausmaß, in dem die psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit unterstützt oder vereitelt werden, beeinflusst sowohl die Art als auch die Stärke der Motivation. Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit bedeutet, dass der Mensch die angeborene motivationale Tendenz hat, sich mit anderen Personen in einem sozialen Milieu verbunden zu fühlen. Unter Kompetenz wird das Gefühl verstanden, effektiv auf die jeweils als wichtig erachteten Dinge einwirken zu können und entsprechend gewünschte Resultate zu erzielen. Autonomie bezeichnet das Gefühl der Freiwilligkeit, sich bei einer Handlung persönlich autonom und initiativ zu erfahren (Deci & Ryan, 1993). Autonome Motivation umfasst die intrinsische Motivation sowie die Arten der extrinsischen Motivation, bei denen sich Menschen mit dem Wert einer Aktivität identifizieren und diese im Idealfall in ihr Selbstbewusstsein integriert haben (Deci & Ryan, 2008). Intrinsisch motivierte Verhaltensweisen sind interessenbestimmte Handlungen, bei denen der Grund für die Handlung in der Ausführung an sich liegt. Sie beruht auf dem angeborenen, organismischen Bedürfnis nach Kompetenz und Selbstbestimmung. Es ist kein Druck oder eine externe Konsequenz, wie Versprechungen oder Drohungen, nötig (Deci & Ryan, 1985). Extrinsische Motivation wird dagegen als Handlung definiert, die mit instrumenteller Absicht durchgeführt wird, um „eine von der Handlung separierbare Konsequenz zu erlangen“ (Deci & Ryan, 1993, S. 225).

Die Studie von van Loon, Ros und Martens (2012) hat bereits untersucht, wie digitale Lernaufga-

ben dazu beitragen können, die intrinsische Motivation und die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Es wurde herausgefunden, dass eine digitale Lernaufgabe, die Struktur schafft, zu einer größeren wahrgenommenen Kompetenz beiträgt (van Loon et al., 2012). Die Studie von Yang, Zhou und Cheng (2019) stützt sich unter anderem auf die Selbstbestimmungstheorie und untersucht Faktoren, welche die Lernkontinuität von Studentinnen und Studenten in einer digitalen Lernumgebung beeinflussen (Yang et al., 2019). Hauptsächlich untersucht die hier vorgestellte Studie, ob der Unterricht über Microsoft Teams ein selbstbestimmtes und intrinsisch motiviertes Lernen ermöglicht. Zusätzlich wird geprüft, ob das Bereitstellen von Struktur einen Einfluss auf die wahrgenommene Kompetenz hat. Für die Untersuchung wurden 45 Fragebögen von Schülerinnen und Schüler einer Realschule Plus in Kirchheimbolanden quantitativ ausgewertet. Diese Schule verwendet bereits seit Beginn der Corona-bedingten Schulschließungen die Plattform Microsoft Teams, um den Unterricht weiterhin gewährleisten zu können.

Insgesamt N=45 Schülerinnen und Schüler zwischen 12 und 17 Jahren ($M=15,13$, $SD=1,31$), 17 davon weiblich (37,8%), 27 davon männlich (60%) und 1 davon divers (2,2%), füllten den Fragebogen zum Unterricht über Microsoft Teams aus. Von den 45 ausgefüllten Fragebogen stammen 7 aus der 7. Klasse, 21 aus der 9. Klasse und 17 aus der 10. Klasse einer Realschule Plus in Kirchheimbolanden. Mit 46,7% machen somit die Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse den größten Anteil der Befragten aus. Die Schülerinnen und Schüler nahmen am Unterricht über Microsoft Teams mit dem Laptop oder PC (35,6%), dem Tablet (8,9%) oder dem Handy (55,6%) teil. Allgemein kamen von den N=45 Schülerinnen und Schülern nach eigenen Angaben 12 sehr gut

(26,7%), 24 gut (53,3%), 8 mittelmäßig (17,8%) und 1 schlecht (2,2%) mit dem Programm Microsoft Teams zurecht. Von den befragten N=45 Schülerinnen und Schülern fanden 37 (82,2%) den Unterrichtstyp Schule und 8 (17,8%) den Unterricht über Microsoft Teams motivierender.

In der Studie wurden keine geschlechterspezifischen Unterschiede in Bezug auf die intrinsische Motivation registriert. Es fand sich kein signifikanter Unterschied im Druckempfinden, der wahrgenommenen Kompetenz und der wahrgenommenen Wahlfreiheit zwischen Jungen und Mädchen. Dieses Ergebnis bestätigt die von Husien (2017) durchgeführte Studie, die ebenfalls keinen signifikanten geschlechterspezifischen Unterschied bei der intrinsischen Motivation entdeckte.

Die Ergebnisse der Studie zur Motivation beim Unterricht über die digitale Lernumgebung Microsoft Teams legen zudem nahe, dass das verwendete technische Gerät keinen Einfluss auf das Interesse der Schülerinnen und Schüler hat. Interesse/Vergnügen gilt als Selbstberichtswert für die intrinsische Motivation (Wilde et al., 2009). Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass eine intrinsische Lernmotivation einen positiven Einfluss auf die Qualität des Lernens hat (Deci & Ryan, 2008). Es kann gefolgert werden, dass das verwendete technische Gerät für den digitalen Unterricht über Microsoft Teams keinen Einfluss auf das Interesse der Schülerinnen und Schüler und damit auch keinen Einfluss auf die Qualität des Lernens hat.

In einer aktuellen politischen Debatte geht es um die kostenlose Bereitstellung von Tablets für Schulkinder aus finanzschwachen Elternhäusern. Dass es in Deutschland eine besonders enge Kopplung zwischen sozialer Herkunft und schulischen Leistungen gibt, ist seit Jahrzehnten em-

pirisch belegt. Die aktuelle Corona-Krise verschärft mit jedem Tag ohne Schule die bestehende soziale Ungleichheit. Unterschiede im Zugang zu und im Umgang mit digitalen Medien verstärken diese Ungleichheit (van Ackeren et al., 2020). Der digitale Homeschooling-Unterricht zu Zeiten der Corona-bedingten Schulschließungen setzt voraus, dass Familien über eine geeignete, digitale Infrastruktur verfügen (Steinberg & Schmid, 2020). Die JIM-Studie 2019, für die 1.200 Jugendliche zwischen 12 und 19 Jahren in ganz Deutschland befragt wurden, zeigte, dass Jugendliche mit einem breiten Repertoire an Medengeräten aufwachsen. Smartphone und Laptop oder Computer sind in praktisch allen Familien vorhanden. Fast jeder Jugendliche besitzt ein eigenes Smartphone (Rathgeb & Schmid 2020). Da die Ergebnisse der Studie zum digitalen Lernen über Microsoft Teams nahelegen, dass die Art des verwendeten technischen Geräts keinen Einfluss auf das Interesse am Unterricht hat, ergibt es aus dieser Sicht keinen Sinn, sozial benachteiligten Jugendlichen ein kostenloses Tablet bereitzustellen. Die Art des Geräts ist nicht entscheidend, wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler allgemein einen Zugang zum digitalen Unterricht haben. Dieser Zugang kann auch über ein Smartphone ermöglicht werden, das fast jeder Jugendliche besitzt.

Die Ergebnisse der Studie zeigen darüber hinaus, dass sich Schülerinnen und Schüler, die beim Unterricht über Microsoft Teams Struktur erfahren haben, kompetenter fühlen. Es gab eine signifikant positive Korrelation zwischen der wahrgenommenen Struktur und der wahrgenommenen Kompetenz. Je höher der Wert in der wahrgenommenen Struktur, desto höher der Wert für die wahrgenommenen Kompetenz. Dieses Ergebnis bestätigt die Annahme von van Loon (2012). Dieser hat herausgefunden, dass eine digitale Lernaufgabe, die durch klare Erwartun-

gen, Anleitungen und Verfahren Struktur schafft, zu einer größeren wahrgenommenen Kompetenz beiträgt (van Loon et al., 2012). Es kann also festgehalten werden, dass das Bereitstellen von Struktur auch beim digitalen Lernen über Microsoft Teams wichtig für die wahrgenommene Kompetenz der Schülerinnen und Schüler ist. Eine hohe wahrgenommene Kompetenz wirkt sich positiv auf die intrinsische Motivation und damit auf die Qualität des Lernens aus.

Neben dem grundlegenden menschlichen Bedürfnis nach Kompetenz ist auch die Autonomie eine Voraussetzung für das Auftreten intrinsischer Motivation. Die Studie zum digitalen Lernen über Microsoft Teams erfasste für die Skalen wahrgenommene Wahlfreiheit und wahrgenommene Kompetenz vergleichsweise hohe Mittelwerte. Auch Interesse/Vergnügen, als Selbstreferenzwert für intrinsische Motivation, hatte einen eher hohen Mittelwert. Druck/Anspannung, als negativer Faktor für intrinsische Motivation, hatte hingegen einen eher niedrigen Mittelwert. Diese Ergebnisse suggerieren, dass der Unterricht über Microsoft Teams ein intrinsisch motiviertes Lernen ermöglicht. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass das Verfolgen der intrinsischen Ziele im Verhältnis zu den extrinsischen Zielen mit mehr Gesundheit, Wohlbefinden und Leistung verbunden ist (Deci & Ryan, 2008). Darum ist es gut, dass der Unterricht über Microsoft Teams ein intrinsisch motiviertes Lernen ermöglicht.

Um insgesamt zu prüfen, ob die Schülerinnen und Schüler beim Unterricht über Microsoft Teams selbstbestimmt lernen, wurde neben der wahrgenommenen Wahlfreiheit und der wahrgenommenen Kompetenz auch die soziale Eingebundenheit erfragt. Das Ausmaß, in dem die psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebunden-

heit unterstützt oder vereitelt werden, beeinflusst sowohl die Art als auch die Stärke der Motivation (Deci & Ryan, 2008). Die Skalen wahrgenommene Wahlfreiheit, wahrgenommene Kompetenz und soziale Eingebundenheit hatten alle einen vergleichsweise hohen Mittelwert. Besonders auffällig war, dass sich die Schülerinnen und Schüler sehr stark sozial eingebunden fühlten. Die soziale Eingebundenheit ist ein Faktor, der die psychologischen Bedürfnisse nach Autonomie und Kompetenz ermöglicht und positiv beeinflusst (Deci & Ryan, 1993). Dadurch ist die soziale Eingebundenheit der Lernenden ein Schlüsselfaktor für erfolgreiches E-Learning. Der Einsatz von digitalen Chats, die prinzipiell informelle und soziale Kommunikation fördern, ist ein wesentliches Mittel, um soziale Kontakte zu initiieren und zu fördern (Bode, 2003). Der Unterricht über Microsoft Teams ermöglicht die Kommunikation nicht nur über einen Chat, sondern zusätzlich über eine Videokonferenz. Diese Videokonferenz könnte eine Möglichkeit sein, warum sich die Schülerinnen und Schüler so stark sozial eingebunden fühlten. Eine auf Selbstbestimmung beruhende Lernmotivation, bei der alle drei psychologischen Grundbedürfnisse erfüllt werden, ist eine Voraussetzung für hochwertiges und motiviertes Lernen (Deci & Ryan, 1993). Da der Unterricht über Microsoft Teams ein selbstbestimmtes Lernen ermöglicht, bewirkt er bei den Schülerinnen und Schülern eben diese hochwertigen und motivierten Lernerlebnisse.

In diesem Zusammenhang ist zudem interessant, ob die Schülerinnen und Schüler den Unterricht in Microsoft Teams oder den Präsenzunterricht in der Schule motivierender finden. Von den befragten N=45 Schülerinnen und Schülern fanden 37 (82,2%) den Unterrichtstyp Schule und 8 (17,8%) den Unterricht über Microsoft Teams motivierender. Im Anschluss sollten die Schüle-

rinnen und Schüler ihre Einstellung kurz begründen. Ein Großteil der befragten Schülerinnen und Schüler präferieren den Präsenzunterricht in der Schule, da ihnen der direkte Kontakt zu den Lehrpersonen und ihren Mitschülerinnen und Mitschülern wichtig ist. Besonders gut am Unterricht über Microsoft Teams hat den Schülerinnen und Schülern jedoch gefallen, dass Sie ihre Mitschülerinnen und Mitschüler trotz der Corona-bedingten Schulschließungen wieder sehen und hören konnten. Der Unterricht über eine Videokonferenz in Microsoft Teams ist somit ein entscheidender positiver Aspekt im Vergleich zu anderen Homeschooling-Methoden. Das könnte eine Erklärung für den besonders hohen Wert für die Skala soziale Eingebundenheit sein. Jugendliche wenden sich während des Emanzipationsprozesses ihrer Peergroup zu, um dort Anerkennung und Sicherheit zu bekommen. Die Peergroup beeinflusst das Verhalten von Jugendlichen und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung von Persönlichkeit und Identität (Naudascher, 1978). Die Studie von Yang et al. (2019) hat bereits gezeigt, dass der Einfluss von Gleichaltrigen eine wichtige Rolle bei der Bestimmung der affektiven Lernbeteiligung während des mobilen Lernens von Studentinnen und Studenten spielt (Yang et al., 2019). Auf die Frage, was ihnen am Unterricht über Microsoft Teams gut gefallen hat, antworteten zudem viele, dass sie die Freiheit schätzten, ihre Arbeit selbst einteilen zu können. Dies könnte den vergleichsweise hohen Wert für die Skala wahrgenommene Wahlfreiheit erklären.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit war zu überprüfen, ob die digitale Plattform Microsoft Teams ein selbstbestimmtes Lernen ermöglicht. Die erfassten Werte haben bestätigt, dass die beteiligten Schülerinnen und Schüler selbstbestimmt über Microsoft Teams gelernt haben. Dies ist allerdings kein Garant dafür, dass Schülerin-

nen und Schüler immer selbstbestimmt und intrinsisch motiviert über dieses Programm lernen. Es kann nur eindeutig gesagt werden, dass die Möglichkeit besteht. Denn viele verschiedene Faktoren beeinflussen, ob das zwischenmenschliche Klima im Klassenraum eher autonom oder kontrollierend ist. Zu den wichtigsten zählt die Orientierung des Lehrers (Guay et al., 2008).

Daher ist abschließend festzuhalten, dass der digitale Unterricht über Microsoft Teams selbstbestimmtes Lernen und intrinsisch motiviertes Lernen ermöglicht. Zu Zeiten der Corona-bedingten Schulschließungen ist dies eine wichtige Erkenntnis für alle Schulen, deren Unterricht momentan über diese Plattform stattfindet. Des Weiteren wurde herausgefunden, dass die intrinsische Motivation nicht vom verwendeten technischen Gerät abhängt. Für weiterführende Studien wäre nun interessant, ob es Unterschiede zwischen dem digitalen Unterricht über Microsoft Teams und dem Präsenzunterricht in der Schule in Bezug auf den Grad der Selbstbestimmung und der intrinsischen Motivation gibt.

Literatur

- BODE, A. (HRSG.). (2003). *DeLFI 2003*. Tagungsband der 1. e-Learning Fachtagung Informatik, 16. - 18. September 2003, Garching b. München, Germany; [Tagung der Fachgruppe e-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)] (GI-Edition : Proceedings, Bd. 37). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- BORTZ, J. & SCHUSTER, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Mit 163 Tabellen* (Springer-Lehrbuch, 7., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Berlin: Springer.
- CONNELL, J. P. (1990). Context, self, and action: A motivational analysis of self-system processes across the life span. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Hrsg.), *The self in transition: Infancy to childhood* (S. 61–97). Chicago: University of Chicago Press.

- DECI, E. L., & RYAN, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Boston, MA: Springer US.
- DECI, E. L. & RYAN, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- DECI, E. L. & RYAN, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- GUAY, F., RATELLE, C. F. & CHANAL, J. (2008). Optimal learning in optimal contexts: The role of self-determination in education. *Canadian Psychology*, 49(3), 233-240.
- HEISSEL, A., PIETREK, A., FLUNGER, B., FYDRICH, T., RAPP, M. A., HEINZEL, S. ET AL. (2018). The Validation of the German Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale in the Context of Mental Health. *European Journal of Health Psychology*, 25(4), 119-132.
- HUSSIEN, J. H. (2017). The Self-Determination Theory and Mathematics Motivation: Grade Levels and Gender Differences among United Arab Emirates Students. *Journal of Educational and Psychological Studies*, 5(1), 15.
- NAUDASCHER, B. (1978). *Jugend und Peer Group. Die pädagogische Bedeutung der Gleichaltrigen im Alter von zwölf bis sechzehn Jahren*. Bad Heilbrunn/Obb: Klinkhardt.
- RATHGEB, T. & SCHMID T. (2020). *Jim 2019: Jugend, Information, Medien – Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- RHEINBERG, F. & VOLLMEYER R. (2012). *Motivation. Grundriss der Psychologie Band 6* (8., aktualisierte Auflage). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- STEINBERG, M. S. & SCHMIDT, Y (2020). *Digitalisierung in der Krise: COVID-19 und das Bildungswesen*. In: Soziologiemagazin, Blogreihe #8: Soziologische Impulse während Corona. <https://soziologieblog.hypotheses.org/13571> (zuletzt abgerufen: 22.02.2020)
- VAN ACKEREN, I., ENDBERG, M. & LOCKER-GRÜTJEN, O. (2020). Chancenausgleich in der Corona-Krise: Die soziale Bildungsschere wieder schließen. *DDS – Die Deutsche Schule*, 112(2), 245-248.
- VAN LOON, A.-M., ROS, A. & MARTENS, R. (2012). Motivated learning with digital learning tasks: what about autonomy and structure? *Educational Technology Research and Development*, 60(6), 1015-1032.
- WILDE, M., BÄTZ, K., KOVALEVA, A., & URHAHNE, D. (2009). Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45.
- YANG, S., ZHOU, S. & CHENG, X. (2019). Why do college students continue to use mobile learning? Learning involvement and self-determination theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 626-637.

Über den Autor

Tobias Hoffmann, geb. 1996, studiert Lehramt an der Universität Koblenz-Landau am Campus Koblenz. Mit der Abgabe seiner Bachelorarbeit im Juni 2020, die den Titel "Digitale Medien und Motivation" trägt, schloss er seinen Bachelor of Education ab. Die Bachelorarbeit gelang durch die freundliche und engagierte Unterstützung der beiden Betreuerinnen Linda Schürmann und Dr. Martina Rahe, sowie durch Hans Michaelis, welcher die Verbindung zur untersuchten Schule herstellte. Momentan ist Herr Hoffmann für den Master of Education, für die Realschule plus, mit den Fächern Deutsch und Sport immatrikuliert.

Kontakt: tobiashoffmann@uni-koblenz.de

Bildungssprache im Sachunterricht

Eine vergleichende Lehrwerkanalyse von naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Themen

Julia Michelle Schröder, 2020

betreut von Prof. Dr. Eva Lia Wyss und Apl. Prof. Dr. Hajo Diekmannshenke

„Bildungssprache in aller Munde“ (Morek & Heller, 2012, S. 67) – oder auch eben nicht. Die Grundschule stellt einen zentralen Ort für den Erwerb und den Ausbau sprachlicher Kompetenzen dar (Gogolin & Roth, 2007). Besonders das bildungssprachliche Register ist in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der Forschung gerückt. Es gilt als Voraussetzung für den schulischen Erfolg und gleichzeitig auch für die gesellschaftliche Teilhabe, denn ohne die Beherrschung der Bildungssprache scheint ein umfangreiches Verständnis der Sachinhalte unmöglich zu sein. Daraus ergibt sich die sprachliche Bildung als didaktische Grundaufgabe aller Fächer (Eickhorst, 2015, S. 7). Die Kombination aus fachlichem und sprachlichem Lernen betrifft in der Grundschule besonders den mehrdimensionalen Sachunterricht (Ministerium für Bildung, 2006, S. 6). Denn der Sachunterricht ist nicht nur von einer inhaltlichen Dichte, sondern auch von einem umfangreichen sprachlichen Register geprägt – der Bildungssprache. Diese definiert sich durch eine komplexe Sprache auf lexikalisch-semantischer, syntaktischer und diskursiver Ebene. Im Hinblick auf eine vielfältige Betrachtung der Diskussion um den Terminus der Bildungssprache, liegt der Arbeit eine Definition aus der Synthese von Register-, Merkmals- und Diskursorientierung zugrunde.

Es wird deutlich, dass die Sprachbildung im Sachunterricht eine zentrale Rolle einnimmt, die einer umfangreichen Förderung bedarf. Sie rückt immer mehr in die Betrachtung der sprachdidaktischen Forschung (z.B. Ahrenholz, 2010; 2017; Eschrich, 2015; Eschrich & Henrich, 2020; Schramm et al., 2013). Während im Kontext der weiterführenden Schulen verschiedene Arbeiten zur Bildungssprache im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht existieren (z.B. Budke & Kuckuck, 2017; Hövelbrinks et al., 2017; Jostes et al., 2019), werden im grundschulspezifischen Sachunterricht ausschließlich die Naturwissenschaften hinsichtlich der Bildungssprache betrachtet (Gadow, 2016; Hövelbrinks, 2014; Merz, 2015; Riebling, 2013). Daher liegt es nahe, anzunehmen, dass in den Disziplinen des Sachunterrichts eine differenzierte Sprachkomplexität herrscht und die Naturwissenschaften dort einen deutlich höheren Gehalt der Bildungssprache als die Gesellschaftswissenschaften aufweisen. Die Betrachtung und Bestimmung des bildungssprachlichen Gehaltes der gesellschaftswissenschaftlichen Themen im Sachunterricht stellt einzeln und im Vergleich zu den naturwissenschaftlichen Themen ein Desiderat und gleichzeitig auch den Forschungskern der Arbeit dar.

Die vergleichend angelegte Untersuchung widmete sich daher der Frage, ob und wie sich der

bildungssprachliche Gehalt der Naturwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften im Sachunterricht voneinander unterscheidet. Zudem fragte die Autorin der hier vorgestellten Bachelorarbeit als didaktische Konsequenz nach prototypischen Merkmalen der Bildungssprache, die jeweils einer Disziplin des Sachunterrichtes zugeordnet werden können. Das besondere Interesse bestand darin, die Forschungsergebnisse abschließend aus einem schulpraktischen Blickwinkel zu betrachten.

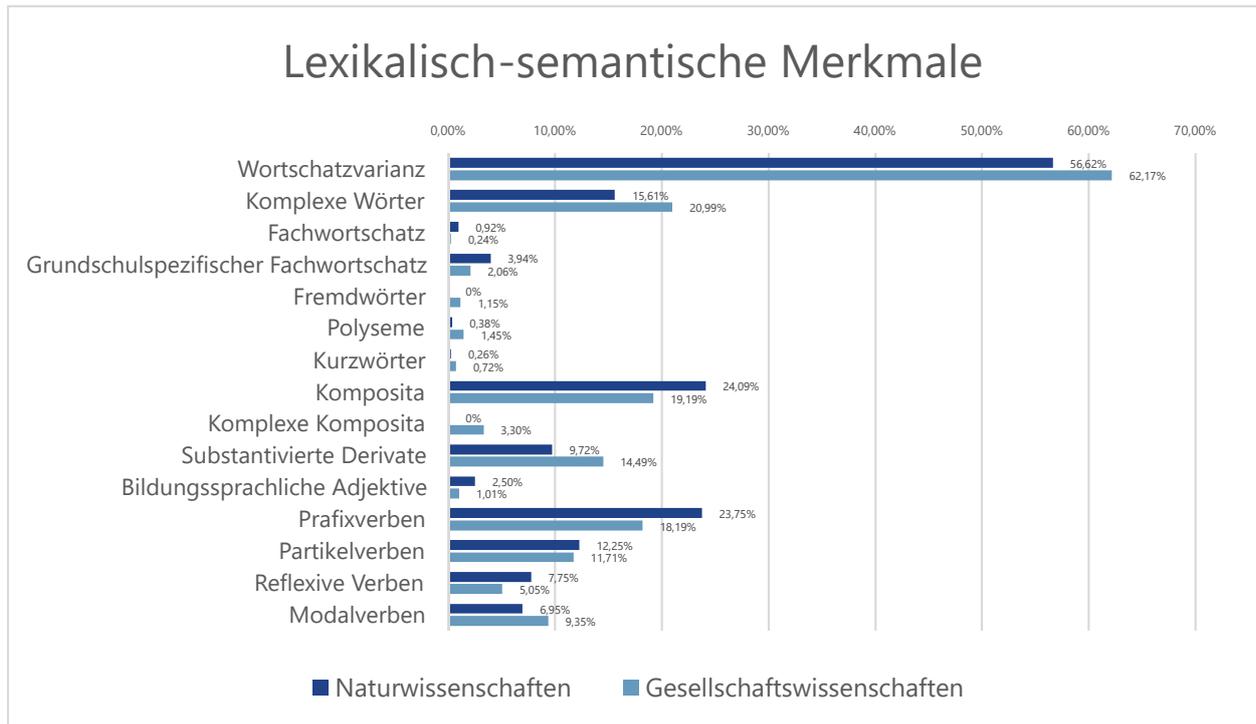
Die Untersuchungsgrundlage bildete ein exemplarisches Set von teils rekurrenten und teils divergenten Themen aus den aktuellen Lehrwerken „Niko 3“ (Birchinger et al., 2018) und „Pustebume 3“ (Breede et al., 2019). Diese wurden mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) deduktiv kodiert.² Zur Einhaltung der Gütekriterien wurden die Daten vereinheitlicht, um sie dann prozentual in Beziehung zueinander zu setzen. Auf der lexikalisch-semanticen Ebene wurden die Merkmale in Relation zu allen Wörtern gemessen und auf der syntaktischen in Relation zu allen Sätzen. Ausnahmen bildeten hier die bildungssprachlichen Verben und Substantive, die im Vergleich zur jeweiligen Wortart betrachtet wurden. Aufgrund der Lehrwerkanalyse lag der Fokus nicht auf der diskursiven Ebene. Im Anschluss an die Einzelanalysen wurde jeweils der Mittelwert der jeweiligen Disziplin ermittelt, um diese mithilfe der Differenz (Δ) miteinander vergleichend zu bewerten.

Auf der lexikalisch-semanticen Ebene wurde zunächst die Wortanzahl betrachtet, die wesentlich zur Satz- und Textdichte beiträgt. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Gesellschaftswissenschaften eine Wortdichte von durchschnitt-

lich 46,86 Wörtern mehr pro Seite besitzen. Bei der lexikalischen Vielfalt (Δ 5,55%) sowie bei den drei- und mehrsilbigen Wörtern (Δ 5,38%) wurde ein erhöhtes Vorkommen bei den Gesellschaftswissenschaften gemessen. Die durch den Duden deklarierten Fachbegriffe (Δ 0,6%) sowie die grundschulspezifischen Fachbegriffe (Δ 1,88%) überwogen in den naturwissenschaftlichen Themen. Der grundschulspezifische Fachwortschatz wurde als einziges Kriterium der Datenauswertung subjektiv gesetzt, da es zu einem grundschulspezifischen Fachwortschatz bisher keine fundierte Forschungsgrundlage gibt. Während Fremdwörter in den Naturwissenschaften gar nicht vorkamen (Δ 1,15%), waren auch Polyseme mit differenter Alltagsbedeutung dort seltener (Δ 1,07%). Auch Kurzwörter verzeichneten eine minimal höhere Häufigkeit in den Gesellschaftswissenschaften (Δ 0,44%). Komposita lagen dem naturwissenschaftlichen Sachunterricht häufiger zugrunde (Δ 4,9%), komplexere, mehrgliedrigere Komposita kamen dort jedoch gar nicht vor (Δ 3,30%). Derivate waren ebenfalls häufiger im gesellschaftswissenschaftlichen Sachunterricht der Datengrundlage angesiedelt (Δ 4,77%). Subsumiert man diese Bereiche der Substantive, lässt sich feststellen, dass der bildungssprachliche Gehalt der gesellschaftswissenschaftlichen Lehrwerkseiten höher ist.

Des Weiteren können Verben vielfältige Ausprägungen in der Bildungssprache haben. Dazu gehören Präfixverben, Partikelverben, reflexive Verben und Modalverben (Ahrenholz, Hövelbrinks & Neumann, 2017, S. 17). Handlungsinitierende Verben wurden aufgrund ihrer Funktion der diskursiven Ebene zugeordnet. Bei den naturwissenschaftlichen Themen ließ sich ein

²Die Kategorien ergeben sich durch die Sichtung und Analyse der aktuellen Forschungsliteratur zur Bildungssprache. Exemplarisch zu nennen sind unter anderen Arbeiten von Ahrenholz (2017), Gadow (2016), Gogolin et al. (2007) und Leisen (2018).

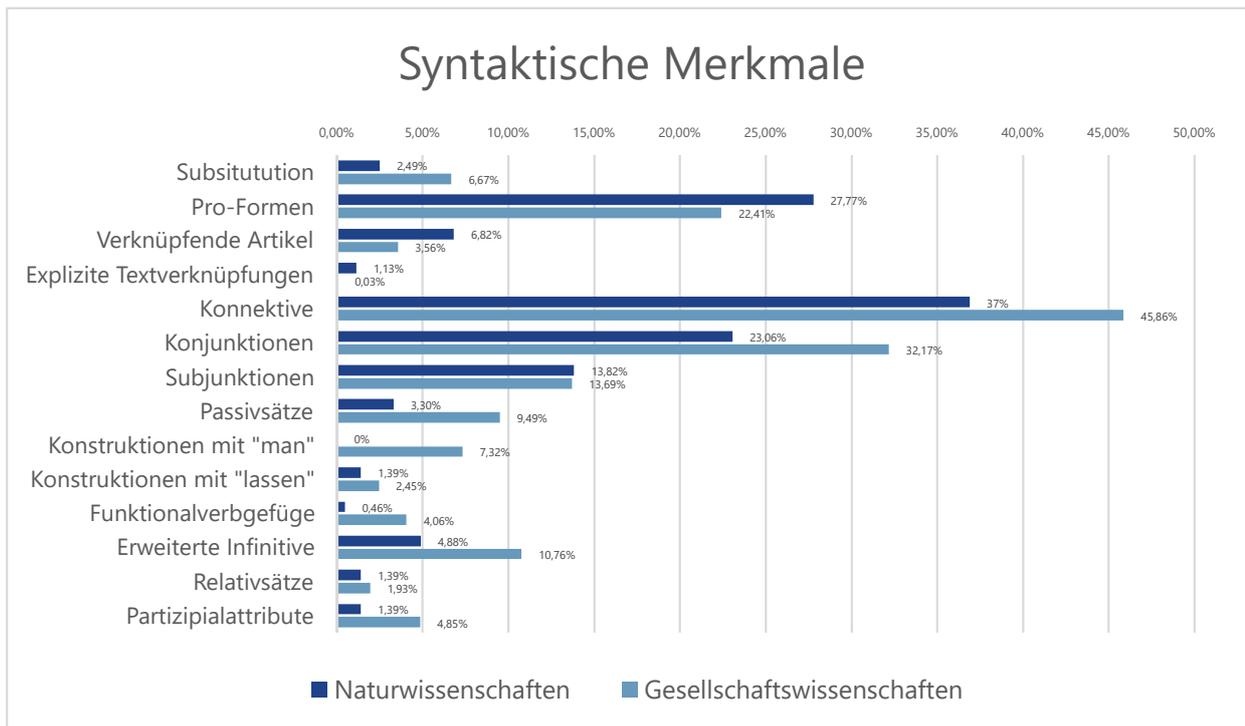


höheres Vorkommen bei Präfixverben (Δ 5,56%), Partikelverben (Δ 0,54%) und reflexiven Verben (Δ 2,70%) erkennen. Im Gegensatz dazu sind Modalverben häufiger in gesellschaftswissenschaftlichen Themen der Datenbasis verzeichnet gewesen (Δ 2,40%). Der Gesamtüberblick aller bildungssprachlichen Verben veranschaulichte, dass der Anteil dieser Verben deutlich höher bei den naturwissenschaftlichen Themen war. Adjektive werden durch Kompositionen, Suffixe oder Präfixe als bildungssprachlich charakterisiert (Leisen, 2018, S. 12) und waren häufiger in den Naturwissenschaften zu finden (Δ 1,62%). Als letztes bildungssprachliches Element sind habitualisierte Wortverbindungen zu nennen, die sich aus Kollokationen und idiomatischen Wortverbindungen zusammensetzen. In Relation gesehen, kamen diese siebenmal häufiger in den Gesellschaftswissenschaften vor. Insgesamt kamen sie allerdings nur siebenmal vor.

Auf der syntaktischen Ebene der Bildungssprache wurde zunächst die Satzlänge betrachtet, die

bei den Naturwissenschaften aus durchschnittlich 19 Sätzen pro Seite bestand und bei den Gesellschaftswissenschaften aus 17,88. Obwohl den Naturwissenschaften eine leicht höhere Satzanzahl zugrunde lag, kann hier nicht von einem dichteren Sprachgehalt als bei den Gesellschaftswissenschaften gesprochen werden. Grund dafür ist die Satzlänge, denn diese kann darüber entscheiden, wie anspruchsvoll die Entschlüsselung eines Satzes ist. Je reichhaltiger die Sätze aufgebaut sind, desto höher ist das bildungssprachliche Niveau. Die Analyse zeigte hierbei ein höheres Aufkommen bei den Gesellschaftswissenschaften (Δ 2,47%).

Der bildungssprachliche Gehalt auf Satz- und Textebene beruht auch auf der zugrundeliegenden Kohäsion eines Textes, die häufiger bei den gesellschaftswissenschaftlichen Schulbuchseiten vorkam (Δ 5,63%). Während die Kohäsionsmittel Rekurrenz und koordinierende Konjunktionen der Bildungssprache generell nicht zuzuordnen sind, sind die Kohäsionsmittel Substitution, subordinierende Konjunktionen,



Pro-Formen und Artikel eindeutig als Merkmale der Bildungssprache anzusehen. Konnektoren sind eher als mäßig bildungssprachlich anzusehen. Die Kohäsionsmitteltypen Pro-Form (Δ 5,29%), Artikel (Δ 3,26%), explizite Textverknüpfungen (Δ 1,1%) und Subjunktionen (Δ 0,13%) ließen sich zu dem vorliegenden Differenzgrad häufiger bei den naturwissenschaftlichen Themen finden. Dahingegen sind Substitutionen (Δ 4,18%), Konnektive (Δ 8,98%) und Konjunktionen (Δ 9,11%) durchschnittlich häufiger in gesellschaftswissenschaftlichen Themen der Schulbuchseiten vertreten gewesen. Sehr interessant ist, dass explizite Textverknüpfungen kaum und ausnahmslos nur im Kontext einer Aufgabenstellung verwendet wurden.

Das Passiv nimmt einen besonderen Stellenwert im Diskurs der Bildungssprache ein (Feilke, 2012, S. 11). Insgesamt ließen sich in Relation zu der Satzanzahl mehr Passivsätze in den Gesellschaftswissenschaften finden (Δ 6,19%). Konstruktionen mit „man“ fanden sich kein einziges Mal in den Naturwissenschaften (Δ 7,32), und

auch Konstruktionen mit „lassen“ sind dort weniger verzeichnet worden (Δ 1,06%). Die weiteren Elemente der Satzebene zeigten allesamt ein Mehraufkommen bei den Gesellschaftswissenschaften. Dazu gehören Funktionalverbgefüge (Δ 3,6%), erweiterte Infinitive (Δ 5,9%), Relativsätze (Δ 0,54%) und Partizipialattribute (Δ 3,46%). Die Verwendung des Konjunktivs sowie Appositionen waren in den Textgrundlagen nicht zu finden. Dies ließ übergeneralisierend darauf schließen, dass diese Sprachmerkmale nicht zentral für den Sachunterricht der Grundschule sind.

Die diskursive Ebene der Bildungssprache bezieht sich auf das Sprachhandeln. Darunter fallen die handlungsinitiierenden Verben, bei denen Operatoren (Δ 2,26%) und auch die Imperativkonstruktionen (Δ 16,09%) häufiger in den naturwissenschaftlichen Themen der Datengrundlage zu finden waren. Auch Darstellungen können einen differenten bildungssprachlichen Gehalt besitzen (Leisen, 2018, S. 14). Insgesamt ließen sich durchschnittlich 4,5 Abbildungen pro

Seite in den Naturwissenschaften und 3 in den Gesellschaftswissenschaften verzeichnen. Inwiefern diese Bilder die Verstehensprozesse unterstützen oder erschweren, bleibt offen. Eine Aussage über die bildungssprachliche Bildsprache kann demnach an dieser Stelle nicht erfolgen – wäre aber im Hinblick auf das Unterrichtsgeschehen spannend. Die Auswertung hat gezeigt, dass die Symbolsprache nur in der Naturwissenschaft der Analyseobjekte auftrat; insgesamt jedoch nur zweimal und beide Male in Form einer Tabelle.

Während einige Merkmale durch den geringen Differenzwert oder durch das geringe Vorkommen nicht einer bestimmten Disziplin zugeordnet werden konnten, ließen sich andere charakteristisch klassifizieren. Exemplarisch für die Naturwissenschaften wurden der Fachwortschatz, Komposita, Präfix- und reflexive Verben und Imperativkonstruktionen herausgestellt. Bei den Gesellschaftswissenschaften sind beispielsweise die Wortschatzvarianz, komplexe Wörter, substantivierte Derivate, Modalverben und Konnektive als charakteristisch hervorgegangen. Zudem wurden auch Konjunktionen, Passivverwendungen, Funktionalverbgefüge und erweiterte Infinitive als gesellschaftswissenschaftliche Charakteristika identifiziert. Wie an den Darstellungen erkennbar wird, sind die meisten Merkmale jedoch in beiden Disziplinen vertreten gewesen. Hier stellt sich die Frage, ob und wenn ja, in welchem Maße einzelne Kategorien von höherer Sprachkomplexität sind und somit in einer weiterführenden Analyse zum Beispiel mehrfach gezählt werden könnten. Eine Beantwortung einer solch komplexen Frage erfordert weitere Forschung.

Die hier vorgestellte Analyse hat veranschaulicht, dass nicht nur den naturwissenschaftlichen Themen im Sachunterricht der

Grundschule eine hohe Komplexität der Sprache zugrunde liegt – auch die gesellschaftswissenschaftlichen Themen sind geprägt durch einen hohen Anteil an Bildungssprache. Insgesamt betrachtet weisen die Gesellschaftswissenschaften in mehr Kategorien einen höheren Mittelwert auf. Im Allgemeinen ist das Verhältnis jedoch als ausgeglichen zu bewerten.

Die durch die Forschungslücke bedingte Annahme, dass den naturwissenschaftlichen Themen im grundschulbezogenen Sachunterricht eine höhere Komplexität im Kontrast zu den gesellschaftswissenschaftlichen Themen unterliegt, konnte somit nicht bestätigt werden. Damit wird gleichzeitig die Frage aufgeworfen, warum die Forschungsliteratur und auch Lehrerhandreichungen die Bildungssprache im gesellschaftswissenschaftlichen Sachunterricht nahezu ignorieren. Dadurch entsteht der fälschliche Eindruck, dass Lehrkräfte nur im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule die Komplexität der Sprache beachten müssen.

Die Verfasserin zieht aus den vorgestellten Ergebnissen die Schlussfolgerung, dass die Bildungssprache in allen Fachbereichen des Sachunterrichtes gefördert werden muss. Vor dem Hintergrund der durchgängigen Sprachbildung und des sprachsensiblen Fachunterrichtes bietet eine solche Klassifizierung der charakteristischen Merkmale einen orientierenden Leitfaden für Lehrkräfte. Herrscht ein Bewusstsein für bildungssprachliche Charakteristika, so kann der Unterricht im Sinne des *Scaffoldings* („Baugerüst“: Metapher für eine temporäre Hilfestellung, Gibbons, 2015, S. 13-16) sprachbewusst geplant und durchgeführt werden. Lehrmaterialien, spezifisch das Lehrwerk, können durch das Wissen um charakteristische Bildungssprachmerkmale der einzelnen Disziplinen überprüft werden. Jeder Lehrgegenstand sollte zwar im

Einzelnen sprachsensibel betrachtet werden, jedoch bietet ein Leitfaden mit potenziell charakteristischen Merkmalen eine gute Orientierung für das unterrichtliche Handeln – besonders im Alltag. Dadurch können vor allem fachfremde Lehrkräfte von einem Wissen über typische Merkmale einer komplexen Sprache profitieren – und so auch die Kinder im Unterricht. Durch die Sensibilisierung für fachtypische Merkmale kann die „Sprache als Werkzeug des Denkens“ (Morek & Heller, 2012, S. 4) im mehrdimensionalen Sachunterricht unterstützt werden, um so die sprachlichen und fachlichen Kompetenzen der Lernenden vielfältig zu fördern. Daher bieten die Ergebnisse der Untersuchung ein hohes didaktisches Potential und somit eine Grundlage für unterrichtspraktische Anwendungen. Die Arbeit konnte nur einen kleinen Einblick in die Diskussion um die Bildungssprache im Sachunterricht geben, weshalb eine weiterführende Untersuchung mit einer größeren Datenbasis lohnenswert wäre.

Abschließend lässt sich schlussfolgern, dass der gesellschaftswissenschaftliche Sachunterricht, genau wie der naturwissenschaftliche Sachunterricht, eine bedeutende Rolle im Kontext der Bildungssprache spielt. Die Verfasserin plädiert dementsprechend dafür, dass die Bildungssprache auch in dem gesellschaftswissenschaftlichen Sachunterricht ihre umfangreiche Aufmerksamkeit finden muss. Die Sensibilisierung für charakteristische Merkmale der Bildungssprache in dem multidisziplinären Sachunterricht hat einen großen Anteil an der sprachlichen Bewusstheit im Fach und ist somit von hoher didaktischer Relevanz.

Literatur

- AHRENHOLZ, B. (2010). *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache* (2. Ausg.). Tübingen: Narr Francke Attempto.
- AHRENHOLZ, B. (2017). Sprache in der Wissensvermittlung und Wissensaneignung im schulischen Fachunterricht. In B. Lütke, I. Petersen, T. Tajmel, B. Ahrenholz, C. Dimroth, B. Lütke, & M. Rost-Roth (Hrsg.), *Fachintegrierte Sprachbildung. Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis* (Bde. DaZ- Forschung. Deutsch als Zweitsprache, Mehrsprachigkeit und Migration. - Band 8, S. 1-32). Berlin / Boston: Walter de Gruyter.
- AHRENHOLZ, B., HÖVELBRINKS, B., & NEUMANN, J. (2017). Verben und Verbhaltiges in Schulbuchtexten der Sekundarstufe 1 (Biologie und Geographie). In B. Ahrenholz, B. Hövelbrinks, & C. Schmellentin (Hrsg.), *Fachunterricht und Sprache in schulischen Lehr-/Lernprozessen* (S. 15-36). Tübingen: Narr Francke Attempto.
- BECKER-MROTZEK, M., SCHRAMM, K., THÜRMAN, E., & VOLLMER, H. (2013). *Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (Bde. Fachdidaktische Forschungen - Band 3). Münster: Waxmann Verlag.
- BIRCHINGER, J., KREKELER, H., ROMMEL, A., STEVEN, B., & URAKOV, A. (2018). *Niko 3 Sachbuch*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- BREDE, D., KRAFT, D., POSSELT, T., & STOLTE, R. (2019). *Pustebly. Das Sachbuch 3*. Braunschweig: Westermann Schroedel Diesterweg.
- BUDKE, A., & KUCKUCK, M. (2017). *Sprache im Geographieunterricht. Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden*. Münster: Waxmann Verlag.
- EICKHORST, A. (2015). *Sprachliche Bildung in der Grundschule. Grundlagen und Anregungen für die Praxis*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- ESCHRICH, U. (2015). Gespräche über Experimente. In H. d. Boer, & M. Bonanati (Hrsg.), *Gespräche über Lernen - Lernen im Gespräch* (S. 267-281). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- ESCHRICH, U., & HENRICH, N. (2020). Experimente-Labore als Orte zur Sensibilisierung für Diversität im Sachunterricht in der Grundschule. In N. Skorsetz, M. Bonanati, & D. Kucharz (Hrsg.), *Diversität und soziale Ungleichheit. Herausforderungen an die Integrationsleistung der Grundschule* (Bde. Jahrbuch Grundschulforschung - Band 24, S. S.244-248). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- FEILKE, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen - fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, 39(233), 4-13.
- GADOW, A. (2016). *Bildungssprache im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Beschreiben und Erklären von Kindern mit deutscher und anderer Familiensprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- GIBBONS, P. (2015). *Scaffolding language. Scaffolding learning. Teaching English Language Learners in the Mainstream Classroom* (2. Ausg.). Portsmouth: Heinemann.
- GOGOLIN, I., & ROTH, H.-J. (2007). Bilinguale Grundschule. Ein Beitrag zur Förderung der Mehrsprachigkeit. In T. Anstatt (Hrsg.), *Mehrsprachigkeit bei Kindern und Erwachsenen* (S. 31-46). Tübingen: Attempto Verlag.
- HÖVELBRINKS, B. (2014). *Bildungssprachliche Kompetenz von einsprachig und mehrsprachig aufwachsenden Kindern. Eine vergleichende Studie in naturwissenschaftlicher Lernumgebung des ersten Schuljahres*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- JOSTES, B., BEETZ, P., DORN, C., EICHLER, C., HERMANOWSKI, L., KRÜGER, S., MAAR, V., VON MILLER, M., SCHROEDER, C. (2019). *Bildungssprache und Sprachbildungs im Fach: Handreichungen Lehrkräftebildung*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- LEISEN, J. (2018). Von der Alltagssprache über die Unterrichtssprache zur Fachsprache. Sprachbildung im Fachunterricht. *Fremdsprache Deutsch*, 58, 10-23.
- MAYRING, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte und überarbeitete Ausg.). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- MERZ, M. (2015). Bildungssprache im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In A. Wildemann, Sarah Fornol, D. Elsner, & A. Wildemann (Hrsg.), *Sprachliches und medials Lernen in der Grundschule*. Aachen: Shaker Verlag.
- MINISTERIUM FÜR BILDUNG, F. U. (HRSG.). (2006). *Rahmenplan Grundschule. Teilrahmenplan Sachunterricht*. Mainz, Rheinland-Pfalz.
- MOREK, M., & HELLER, V. (OKTOBER 2012). Bildungssprache - Kommunikative, epistemische, soziale und interaktive Aspekte ihres Gebrauchs. *Zeitschrift für angewandte Linguistik*, 67-101.
- RIEBLING, L. (2013). *Sprachbildung im naturwissenschaftlichen Unterricht. Eine Studie im Kontext migrationsbedingter sprachlicher Heterogenität*. Münster: Waxmann Verlag.
- SCHRAMM, K., HARDY, I., SAALBACH, H., & GADOW, A. (2013). Wissenschaftliches Begründen im Sachunterricht. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann, & H. J. Vollmer (Hrsg.), *Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 295-314). Münster: Waxmann Verlag.

Über die Autorin

Julia Michelle Schröder absolvierte ihr Grundschullehramtsstudium (Bachelor und Master) von 2016 bis 2020 an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz. Zusätzlich erwarb sie das Zertifikat Sprachbildung und Deutsch als Zweit- und Fremdsprache. Aktuell erprobt sie diese Inhalte in einem stipendienbasierten Praktikum in Kroatien. Sie freut sich darauf, Anfang 2021 den Vorbereitungsdienst anzutreten.

Kontakt: juliamichelleschroeder@outlook.de

Analysing Mediation Tasks in Standardised Final Exams in Germany

Michelle Bebbon, 2019

betreut von Prof. Dr. Constanze Juchem-Grundmann und Prof. Dr. Michael Meyer

Today's globalised world is constituted by a worldwide network, which allows a great number of people to communicate with each other in private or professional contexts irrespective of national borders. This development confronts language learners with an increased number of interlingual communicative situations, in which people speaking different first languages need to make themselves understood in the target language. In this context, English commonly serves as a lingua franca to enable mutual intelligibility. It is used in interlingual mediation as a means of crossing borders and facilitating intercultural exchange. In educational settings, the development of standardised mediation tasks (*ger. Abituraufgabenpool*) for final exams (*ger. Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) in Germany currently acknowledges the relevance of interlingual and intercultural communication. In this context, mediation as a subject of foreign language learning in Germany was introduced via top-down administrative education policies without previous development of didactic and methodological concepts (Kolb, 2016, p. 16; Hallet, 2011, p. 65). Thus, Kolb states that assessment criteria for mediation tasks on a national and at regional levels lack central components associated with foreign language mediation and intercultural communicative competence (ICC) (2014, p. 98). Similarly, the *Abituraufgabenpool* mediation tasks, provided by the *Institut für Qualitätsentwicklung*

im Bildungswesen (IQB), show strengths as well as numerous weaknesses with regard to principles of mediation task design and assessment formulated in foreign language teaching discourse (FLT). Following a deductive qualitative approach, this contribution describes to which extent the IQB tasks reflect conceptualisations of mediation in FLT discourse. In this sense, it can add to implementation research at a national level exploring how teaching methodology discourse impacts educational innovation.

Mediation is not a new phenomenon in the field of foreign language teaching and learning (Kolb, 2016, p. 59; Pfeiffer, 2013, p. 44). Prior to the implementation of modern foreign language teaching in the German state school system, the interlingual transmission of (literary) texts formed a fundamental part of teaching practice in the 19th century. Back then, the accurate translation of texts with a focus on formal knowledge of the language system served as an indicator of foreign language proficiency. This emphasis on the transmission of texts or text parts in non-contextualised settings based on equivalency eventually enabled the conceptualisation of translation and mediation as mutually exclusive concepts. However, Königs (2015) suggests that differences between the two concepts are rather gradual with mediation and translation representing two points on a continuum.

While translation primarily denotes professional and formal activities with a focus on adequacy, foreign language mediation describes a rather non-professional activity with a focus on informal communication (Königs, 2015, p. 39). Consequently, the concept of mediation includes the transmission of the gist of a text and the accurate word-for-word transmission of a text or text parts alike. Hence, mediation refers to the interlingual transmission of information from one language to another oriented towards an addressee and a communicative situation or purpose.

Mediation competence comprises the interplay of intercultural communicative competence, interactional, methodological and strategic, linguistic and discourse competence. Additionally, it integrates different skills in both the first and foreign or second language. In order to fully realise the potential of mediation tasks as a tool of promoting language competences in an integrational manner and as a means of preparing students for interlingual and intercultural real-life communication, FLT discourse formulates various principles for mediation task design, including³:

- interlingual transfer,
- a mediating function,
- contextualisation,
- the orientation towards real-life situations and learner-centredness,
- the inclusion of authentic materials,
- the primacy of content over form.

In an analysis of mediation tasks used in 2014 in standardised final exams of six German federal states, Kolb (2014, p. 91f.) showed that not all

principles of mediation task design apply. The tasks widely neglect the primacy of content over form and do not fully represent an orientation towards real-life situations as they exclude the verbatim translation of texts. Yet, they emphasise the intercultural character of foreign language mediation and the adequate transmission of texts oriented towards an addressee and determined by a specific mediation situation. Hence, the analysis of the IQB mediation tasks with regard to principles of mediation task design in FLT discourse addresses the transfer of theory into practice. It furthermore describes the correspondence of foreign language teaching discourse and educational policy-making.

All seven IQB mediation tasks realise a monodirectional written paraphrasing and summarising transfer of information, i.e. the transmission of selected, relevant text passages, from a German source text to an English continuous text. As a result, the IQB mediation tasks only partially reflect the concept of mediation as this also includes the *interlingual transmission* of information from the foreign language to German. However, mediation tasks at a higher proficiency level might also demand the bidirectional transfer of information. Furthermore, oral mediation represents a common and frequent everyday activity, which practises improvised and responsive realistic language use in interaction as opposed to a temporally delayed written interaction. In the sense of task variation and the representation of a comprehensive image of the mediation concept, mediation tasks should also incorporate non-continuous text genres, such as tables, diagrams or pictures. Moreover, mediation might also comprise the complete verbatim

³ At this point, principles which refer to formal aspects like task formulation or task progression cannot be considered. For information about mediation task formulation and progression, see Kolb (2016).

transfer of contents instead of a summarising transmission of information.

The realisation of a *mediating function* represents another constituting characteristic of mediation tasks. Thus, the tasks should map a triadic communicative constellation, which requires the mediator to pass on information from one communicator to the other. In this sense, mediation differs from a mere language production insofar as the mediator does not realise his or her concerns but a communicator's intentions. One of the IQB mediation tasks neglects this mediating function by suggesting to initiate the information transfer process by the mediator him- or herself without concrete information needs on the part of the addressees. In fact, the concept of mediation in FLT discourse as well as in the *Common European Framework of Reference for Languages* (Council of Europe, 2001) explicitly excludes the transmission of the mediator's intentions and concerns, formulating that he or she solely acts as an intermediary between interlocutors (Pfeiffer, 2013, p. 48f.). Therefore, mediation tasks ought to reflect an actual information need on the side of at least one of the communicators, on whose behalf the mediating individual transfers information.

This information need arises from a particular communicative situation, which is specified with regard to the principle of *contextualisation*. Contextualisation imparts distinct pragmatic criteria for a successful mediation, that is, details on the role of the mediator, the sender, the addressee and the situation in which mediation takes place. In this context, the task instructions should provide sufficient information about the addressee (such as age, gender or social background) and his or her information needs in order to enable a change of perspective. This helps the mediator to make choices concerning the reduction, i.e.

summarising simplification, and expansion of information and an appropriate register or target text genre. Here, the orientation towards the addressee(s) determines the adequate choice of a text register; the mediator might choose an informal register when, for example, mediating for a friend or a formal register when mediating for a supervisor at work. Generally, the IQB tasks represent mediation in three different communicative contexts, i.e. mediation in official formal contexts for a broad public, mediation in public informal contexts for a school community and mediation in private informal contexts for friends or family. All IQB tasks further reflect mediation fulfilling a mainly informative communicative function. They, for example, aim to inform people about the impact of early rising upon school children or the German china factory Kahla and its products. In terms of variation and real-life orientation, mediation tasks might also entail the realisation of expressive or appellative communicative functions, like a tourist brochure or manuals. Yet, the tasks representing mediation in official formal contexts also consider mediation in formal settings frequently associated with translation; here, the IQB tasks express a more comprehensive conceptualisation of mediation. In addition, all IQB mediation tasks specify a target text genre, i.e. blog entries, online newspaper articles or emails. However, mediation should also allow for the independent choice of suitable target text genres in the sense of learner autonomy. Blog articles constitute an interactive genre. Thus, the production of a blog entry about the development of the German concept of *Heimat* must involve the author's invitation to comment on the entry's content. In this context, Bittner (2005, p. 54), for example, determines the importance of using blog entries with reference to their communicative and interactional character instead of reducing them to production-specific text characteristics.

Although all tasks explicitly state a target text genre, they omit explicit information about most of the mediation context variables. At this point, the mediator must deduce information about the sender, the recipient and the communicative purpose connected with the mediation situation. The more details about the recipient(s) available and known to the mediator, the more precisely he or she can react to the addressee's individual needs. Systematically differentiating between basic and elevated task instructions is advisable, with the former providing explicit information about most context variables. Eventually, mediation activities that aim to transfer information between people of different cultural backgrounds or distinct age groups, i.e. adolescents, adults and elderly people alike, demand the learner to provide additional explanations, for instance, when transferring information about the topic of new media to an elderly person or elaborating on culture-specific topics. Mediation tasks can foster ICC when learners need to explain, for example, the meaning of the concept of *Heimat*. Here, the significance of *Heimat* is exclusively linked to German culture and deeply entrenched in German romanticism as a place linked to feelings of security and warmth. The foreign language mediator must know that there is no exact semantic English equivalent to *Heimat* and that the term is not translatable, which, in the first place, requires a change of perspective as well as relativising the self.

Accordingly, principles of mediation task design also include the *orientation towards real-life situations* and *learner-centredness*. In mediation situations, the selection of materials and topics should be oriented towards students' interests and should be of particular relevance to them. While the principle of relevance involves the consideration of real-life situations, the principle of learner-centredness supports the realisation of

intrinsic motives, which is likely to generate a higher student motivation. While three IQB mediation tasks ask the learner to assume the role of an intern, two tasks realise mediation in school contexts. In the role of a German exchange student, learners ought to contribute culture-specific information about the German concept of *Heimat* and popular fiction series. With regard to the principle of relevance, there ought to be a focus on communicative situations detached from the school context (*ger. entschulte Aufgaben*). In connection with learner-centredness and the orientation towards real-life situations, the *inclusion of authentic materials* represents another principle of mediation task design. Unlike adapted materials, authentic materials also contain information irrelevant to the addressee's information needs, which prompts a selection of information. Moreover, authentic materials inherently tend to cover culture-specific topics offering intercultural potential. All IQB tasks utilise authentic source texts in the form of online journalistic articles. In this context, texts about, for example, Cologne carnival or the German concept *Heimat* require the explanation of idioms like *Lebte un lebte losse* ('to live and let live') or terms, such as *fünfte Jahreszeit*, *Kamelle*, *Schrebergarten*, *Nürnberger Bratwurst* and *Dirndl*. However, two out of seven source texts do not contain cultural-specific concepts neglecting the conceptualisation of foreign language mediation in the *Bildungsstandards* and in foreign language teaching discourse, which explicitly highlight the intercultural character of mediation (KMK, 2012, p. 18; Kolb, 2016, p. 175).

The prioritisation of authenticity and real-life orientation further impacts mediation assessment resulting in the *primacy of content over form* and tolerance of mistakes and errors. In accordance with the general shift "from correctness to appropriateness and intelligibility" (Seidl-

hofer, 2003, p. 12), grammar and spelling errors are only relevant as far as a distortion of meaning is concerned. Comparable to Kolb's findings, which identify that mediation assessment in state-specific documents in Bavaria, Berlin and Hamburg assess form and content with a weighting of 4:6 (Kolb, 2011, p. 189; 2014, p. 98), the IQB tasks likewise advise a weighting of 2:3 (40% and 60%). Following a communicative language teaching (CLT) approach to foreign language learning, mediation assessment should mirror the prioritisation of content over form resulting in the equal weighting of both assessment variables. With the aim to represent real-life communication, the degree of error tolerance ought to be adapted to the respective communicative situation and text genres; i.e. informal communicative situations imply a higher degree of error tolerance than official formal contexts.

The main objective of mediation in foreign language teaching is to confront learners with real-life intercultural and interlingual contexts, in which they use different language competences and various strategies in order to realise specific communicative aims. As diverse and multifaceted real-life communicative situations are, mediation tasks should likewise represent a variety of communicative contexts. At this point, the analysis of the IQB mediation tasks reveals a fragmented representation of the mediation concept with the neglect of bidirectional and oral mediation, a focus on the summarising transfer of information as well as a focus on accuracy rather than mutual intelligibility between interlocutors. Equally, the tasks lack an all-encompassing real-life orientation with regard to contextualisation and material selection. Mediation is restricted to its informative communicative function and production of online text genres such as blog entries, online newspaper articles or emails. In this context, the inclusion of differ-

ent source text genres and non-continuous text genres support task variation and, for instance, the possibility of verbatim translations.

Literatur

- BITTNER, J. (2005). Homepage Reloaded: Texte und Textsorten in digitalen Medien. *Der Deutschunterricht*, 57(1), 45-56.
- COUNCIL OF EUROPE (2001). *Common European Framework of Reference for Languages. Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HALLET, W. (2011). Agenda-setting. Bildungspolitik und nachholende Fremdsprachenforschung. In K. R. Bausch et al. (Hrsg.), *Erforschung des Lehrens und Lernens fremder Sprachen. Forschungsethik, Forschungsmethodik und Politik*. Arbeitspapiere der 31. Frühjahrskonferenz zur Erforschung des Fremdsprachenunterrichts (S. 64-72). Tübingen: Narr.
- KOLB, E. (2016). *Sprachmittlung. Studien zur Modellierung einer komplexen Kompetenz*. Münster, New York: Waxmann.
- KOLB, E. (2014): Sprachmittlung länderspezifisch oder länderübergreifend prüfen. In C. Fäcke (Hrsg.), *Sprachenausbildung - Sprachen bilden aus - Bildung aus Sprachen*. Dokumentation zum 25. Kongress für Fremdsprachendidaktik der Deutschen Gesellschaft für Fremdsprachenforschung (DGFF) Augsburg, 25. - 28. September 2013 (S. 91-102). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- KOLB, E. (2011). Wie stuft und prüft man Sprachmittlung? Einige Fragen und Antworten aus Forschung und Unterrichtspraxis. *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung*, 22(2), 177-194.
- KÖNIGS, F. G. (2015). Sprachen lernen – Sprachen mitteln: Warum das eine nicht ohne das andere geht. In M. Nied Curcio, P. Katelhön, & I. Bašič (Hrsg.), *Sprachmittlung – Mediation – Mediazione linguistica. Ein deutsch-italienischer Dialog* (S. 29-41). Berlin: Frank & Timme.

PFEIFFER, A. (2013). Was ist eine sinnvolle Sprachmittlungsaufgabe? Ein Instrument zur Evaluation und Erstellung von Aufgaben für den Fremdsprachenunterricht. In D. Reimann & A. Rössler (Hrsg.), *Sprachmittlung im Fremdsprachenunterricht* (S. 44-64). Tübingen: Narr Francke Attempto.

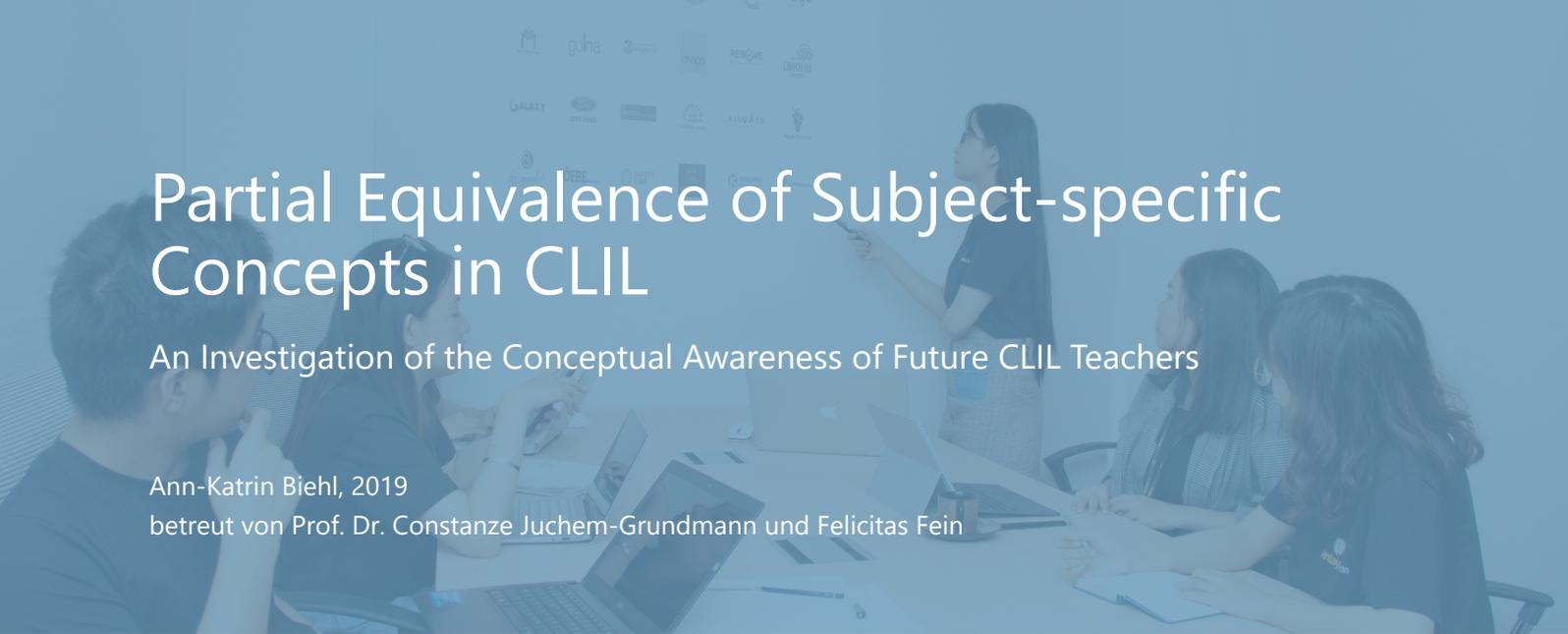
SEIDLHOFER, B. (2003). *A concept of international English and related issues: From "real English" to "realistic English"*. Strasbourg: Language Policy Division, Council of Europe.

SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (KMK) (2012). *Bildungsstandards für die fortgeführte Fremdsprache (Englisch/Französisch) für die Allgemeine Hochschulreife*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Fortgef-FS-Abi.pdf.

Über die Autorin

Michelle Bebbon studierte von 2013 bis 2019 die Fächer Germanistik und Anglistik für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz. Seit Oktober 2019 arbeitet und promoviert sie im Arbeitsbereich Bildungssystem- und Schulentwicklungsforschung der Universität Koblenz-Landau.

Kontakt: mbebbon@uni-koblenz.de



Partial Equivalence of Subject-specific Concepts in CLIL

An Investigation of the Conceptual Awareness of Future CLIL Teachers

Ann-Katrin Biehl, 2019

betreut von Prof. Dr. Constanze Juchem-Grundmann und Felicitas Fein

In many countries, bilingual education or Content and Language Integrated Learning (CLIL) ranks among the most successful and promising approaches to teaching and learning and is applied to a variation of school forms and subjects (Diehr, 2016). In general, CLIL is first and foremost characterised by the use of an additional language for the teaching and learning of both the content of a certain non-language subject and the language (Coyle, 2010, p. 1). As for the German concept of bilingual education, there is a stronger orientation towards developing competences in the content of the non-language subject (KMK, 2013, p. 3). Furthermore, in addition to the traditional combination of one of the *gesellschaftswissenschaftlichen Fächer* as the content-subject and French as the language-subject, CLIL has become open to the *naturwissenschaftlichen Fächer* as well as the English language. Moreover, it is usually installed as a course of mainstream education at different kinds of schools, mostly the “Gymnasium”, in which a certain selection of subjects, usually one or two, is taught in a foreign language (Verriere, 2014, p. 11).

Although many aspects of the approach might seem to be agreed upon, the functions of the languages that are used in CLIL are a highly controversial topic (Frisch, 2016, p. 85). In fact, the *Kultusministerkonferenz* demands the usage of

both the school language (L1) and the additional language (L2), and thereby calls for a genuinely bilingual education. However, present studies indicate that in Germany, bilingual education or CLIL is predominantly if not completely realised in the L2 (Diehr, 2016, p. 57). Thus, several researchers such as Diehr pledge for a conscious application of both the L1 and the L2 (2016, p. 57). It is, for example, argued that only this understanding of CLIL can reach all of the three main aims of the teaching approach. These include not only the increase of students’ foreign language competence but also the acquisition of subject-specific competence in both the L2 and the L1 as well as the development of intercultural competences through learning from different perspectives, i.e., the different cultures associated with the two languages involved (Frisch, 2016, p. 86).

Nevertheless, even though Diehr (2012, p. 24) irrevocably argues for a broad but deliberate implementation of the school language, she acknowledges that different interpretations of CLIL attributing different functions to the L1 can still be profitable depending on the context and weighting of its major aims. As a result, she generates a typology of three distinct categories of bilingual education. Type A understands the L2 as the medium of teaching and learning. Hence, only this language is used for the elaboration of

the content of the non-language subject, and the employment of the L1 is not viewed as expedient in any kind (Diehr, 2012). In contrast, while Type B still acknowledges the L2 as the leading language in teaching and learning, the use of the L1 is allowed to a certain extent. This language, however, is only employed in the case students face problems regarding comprehension or expression (Diehr, 2012, p. 25). Type C, lastly, exceeds Type B since it considers the L1 and the L2 as equal and complementary elements of bilingual education. While the L2 may prevail quantitatively, the L1 is consciously employed to contribute to students' learning progress rather than to compensate for deficiencies in their foreign language competence (Diehr, 2012, p. 26). As it has already been hinted at, Diehr (2012) explicitly suggests this last type as a model for installed versions of CLIL in German bilingual mainstream education.

As such a genuinely bilingually conducted form of CLIL (Type C) sounds highly promising in theory but still needs to be empirically proved, Diehr further suggests the so-called Integrated Dynamic Model (IDM) of the bilingual learner's mind as a basis for any further investigation regarding this issue. The new model "consider[s] the acquisition of language as well as conceptual learning at the same time" (Diehr, 2016, p. 57). It assumes that the complexity of the bilingual lexicon which is constructed in a CLIL context results from the fact that in CLIL learners acquire subject-specific concepts through the L2 for which they quite often have no or no appropriate mental representation in the L1 yet (Diehr, 2016, p. 66). One significant aspect the IDM acknowledges here is that different degrees of equivalence exist between the L1 and the L2 regarding these concepts described by certain subject-specific terms. According to Diehr (2018, p. 156), this observation further justifies the use of both languages to

reach the objectives of CLIL. In fact, besides fully equivalent concepts, non-equivalent concepts and lexical gaps, the so-called partially equivalent concepts are particularly interesting to consider for the problem at hand.

As an example, the German term '*Wissenschaft*' and the English term 'science' do not name the exact same concepts. Although both concepts share many meaning components, "native speakers of German and native speakers of English do activate different categories with the words" since they include different disciplines (Diehr, 2018, p. 156). As a result, a German native speaker might refer to the concept '*Literaturwissenschaften*' using the term 'science' rather than 'literary studies'. In a conversation with an English native speaker, this can easily result in misunderstandings as the term 'science' can unintentionally signal an upcoming discussion about, for example, mathematics or biology (Diehr, 2018). Moreover, in relation to a topic in bilingual education in social studies or politics, for instance, the German term '*Wahl*' and the English term 'election' do not stand for fully equivalent concepts. Here, it has to be taken into account that while they do share specific meaning components, the concepts are still embedded in different electoral systems, and, thus, differ in some respect (Diehr, 2016, p. 265). As a result, this kind of equivalence between subject-specific concepts poses a risk to CLIL learners since, whenever partially equivalent concepts are erroneously taken for fully equivalent ones, certain aspects are ignored which can lead to misunderstandings (Lindemann & Diehr, 2016, p. 267).

As a result, partially equivalent concepts cannot straightforwardly be transferred into another language and context because of their historically and socially developed meaning compo-

nents in their cultural frame of reference, i.e. the country they developed in (Lindemann & Diehr, 2016, p. 264). What directly follows from this is, measured by the aims of CLIL established above, the great potential of this kind of conceptual equivalence in bilingual education. As Lindemann and Diehr (2016, p. 267) argue, the remarkable worth of bilingual education is created exactly by these partial conceptual equivalences since they constitute culture-specific perspectives in the form of linguistic structures. However, this potential for the non-language subject can only be reached fully if learners are explicitly made aware of these divergent concepts, and this involves employing both the school as well as the additional language in a contrastive way (Lindemann & Diehr, 2016, p. 265). This requires that teachers identify partial conceptual equivalences before they can implement them in actual CLIL classes. Consequently, the question arises in how far future CLIL teachers who have not come across the IDM and partial conceptual equivalence through-out their training are aware of and able to explain partially equivalent concepts of terms specific to their respective CLIL subjects.

Therefore, the research at hand bases the investigation on students who have just finished their CLIL training as well as students who have only recently started it. Thereby, it further allows to estimate where a CLIL teacher training that acknowledges the usefulness of a combination of the L1 and the L2 has to set in. Moreover, the participants study English as the L2 in CLIL, and both *gesellschaftswissenschaftliche* and *naturwissenschaftliche Fächer* as non-language subjects are looked at in order to further find out whether future teachers of different subjects show differences in recognising partially equivalent concepts. More precisely, the sample is composed of twelve students of the University of Koblenz who

volunteered as respondents. These are divided into two groups of six students who have recently completed the so-called CLIL-Certificate and six students who are currently completing it. Furthermore, these two main groups are divided between respondents who study a subject within the *Gesellschaftswissenschaften* and the *Naturwissenschaften*.

The participants are presented with a questionnaire consisting of two parts. The first part enquires their non-language subject as well as the length of time they have spent in an English-speaking country. These two questions help to estimate the respondents' exact area of expertise as well as the extent to which they have been exposed to an English-speaking culture. The third item asks the participants to classify their understanding of bilingual teaching and the roles of the languages involved according to the typology suggested by Diehr illustrated above. The operationalisation of this typology follows Wolff and Sudhoff (2015, p. 21). This self-classification into Type A, B or C seems to be important in order to find out whether the attitude towards the functions of the L1 and the L2 correlates with different degrees of awareness of partial conceptual equivalence.

The second part of the questionnaire follows the example of a research study conducted by Lindemann and Diehr (2016, p. 269) that started to investigate the influence a stay abroad has on the conceptual awareness of English-students. In order to gain insights into the participants' individual awareness regarding partially equivalent concepts, they are presented with two subject-specific terms in English and asked to explain the German concept of each term in German and the English concept of each term in English. In doing so, they are requested to refer to both technical as well as everyday aspects of the concepts. The

respondents of the *Gesellschaftswissenschaften* are asked to explain and translate the term 'election' as well as the term 'nationality'. Giving a hint as to why the participants might refer to different aspects regarding the German and the English concept connected to this second term, it can be noted that the attitudes of German and, for example, British people towards their own nationality might differ depending on the social and historical contexts of the countries they live in. In contrast, students associated with the *Naturwissenschaften* are confronted with the term 'science' as well as the term 'recycling'. As countries differ, for example, in the materials that are recycled, the underlying English and German concept associated with this term are only partially equivalent.

The method chosen to analyse the material is that of a qualitative content analysis following Kuckartz (2016). Paragraphs, sentences, phrases or just words of the text are coded, which means that they are assigned to a certain thematic category to capture the meaning of the participants' concept explanations and compare them. As this constitutes a complex process, for the scope of this paper, it should only be noted that, firstly, specific main categories are created to uncover the participants' awareness of similar aspects or meaning components in the German and the English concept of a certain term and, more interestingly, their awareness of differences between the German and the English concept. Secondly, several subcategories are created from the actual explanations to structure the content regarding each of the four concepts further. In the last phase of the procedure, all categories are taken into account to interpret the material, which in this case means to make tentative statements about the participants' conceptual awareness and look for correlations. Here, the respondents' personal

characteristics asked for in the first part of the questionnaires are also taken into consideration.

In the following, the results are depicted and discussed. The first and, in pursuance to the research question, probably most important observation is that the students of the *Gesellschaftswissenschaften* show a higher degree of conceptual awareness than those of the *Naturwissenschaften*. This could, for example, be based on the very nature of the *Gesellschaftswissenschaften*. They comprise the traditional CLIL subjects and already include an intrinsic focus on culture. Therefore, the transfer to other cultures than the ones associated with the school language could be facilitated as it is rather self-evident for these teachers to look at different cultures than for teachers of the *Naturwissenschaften*. The content of these subjects does not show this inherent focus on culture, at least not in the first instance. Furthermore, one could argue that topics related to the *Gesellschaftswissenschaften* are also rather included in, for example, lectures or seminars regarding cultural studies than topics of the *Naturwissenschaften*. Thus, future teachers of the *Gesellschaftswissenschaften* in CLIL have another advantage as they can make use of this knowledge.

Moreover, taking a look at the actual differences between the concepts and, hence, at the subcategories created for the different terms, it can be noted that the concepts of the *Gesellschaftswissenschaften* predominantly differ with regard to rather personal and emotional aspects such as feelings and also the perceived importance of a concept, for example the role of one's nationality in everyday life. In contrast, the concepts of the *Naturwissenschaften* almost exclusively show differences with regard to terminology, for instance, concerning the disciplines involved in the concepts of 'science' as well as the structural dif-

ferences that, for example, include differing recycling strategies applied in different countries. Therefore, one could argue that whenever an individual has a personal or emotional relation to a concept, it is easier to identify differences. In addition, it could then also be speculated that during a stay abroad, students more frequently encounter differences regarding concepts that belong to the *Gesellschaftswissenschaften* as they appear to be more predominant in the everyday life of a culture.

The second observation is that future CLIL teachers at the end of their training do not show a higher degree of conceptual awareness than those at the beginning of their CLIL training. Hence, it can be stated that this awareness does not develop throughout an occupation with CLIL that does not consciously thematise partial conceptual equivalences.

The third observation includes that both students who have finished their CLIL training and at the same time students of the *Gesellschaftswissenschaften* prefer Type C of Diehr's typology and, consequently, appreciate the importance of an equal inclusion of the L1 and the L2. However, as this group is mainly composed of students of the *Gesellschaftswissenschaften*, one cannot unequivocally justify the cause for this tendency, and a larger sample would be necessary to provide an insight into this issue. Moreover, none of the participants chose Type A, which shows that both students at the beginning of their CLIL teacher training as well as at the end acknowledge the usefulness of the school language to a certain degree.

The fourth observation attributes the aforementioned participants who chose Type C a more distinct awareness of partial conceptual equivalences. Here, it needs to be remarked that,

as illustrated above, the integration of the L1 seems to be necessary to make students aware of partial conceptual equivalences. It might be possible that those future teachers who are highly aware of this kind of equivalence, therefore recognise the importance of the L1 in CLIL to convey this issue to their students later on, and choose Type C that acknowledges this importance, accordingly.

Lastly, the research offers the fifth observation that the length of the stay abroad does not seem to influence the degree of conceptual awareness. However, regarding this matter, it needs to be argued that a larger sample size would be necessary for further examination since the length of immersion in a foreign country is typically regarded to contribute to a familiarisation with a certain culture (Lindemann & Diehr 2016, p. 268).

As the sample size of this study is too small to make valid statements, the investigation should be repeated with a larger sample. However, should the same tendencies emerge, the following conclusions can be drawn as suggestions regarding CLIL teacher training in particular and further research in CLIL in general. First of all, the issue of partial conceptual equivalence should be included as an integral aspect in CLIL teacher training since it does not seem to develop as a side effect of a CLIL training without this focus. Moreover, not all future teachers were able to identify the partial conceptual equivalence of both terms, irrespective of their subject area and length of CLIL training and stay abroad. Hence, certain methods need to be worked out that allow them to identify and analyse the partial conceptual equivalence of subject-specific terms. In addition, since they appear to be especially challenged due to fewer cultural reference points in their subject area, future teachers of the *Natur-*

wissenschaften need to be particularly sensitised for this phenomenon and aided in this process of recognition and analysis. Furthermore, the usage of two languages in CLIL seems to be further supported by the observation that Type C of the typology was primarily chosen by those students who are highly aware of the differences between the English and the German concept of subject-specific terms. Their choice could be connected to the acknowledgement that partially equivalent concepts can only add their value to bilingual education provided that two languages are used in instruction. Not least due to this observation, a further examination of possibilities to integrate both languages and to explicitly contrast terms and concepts in actual CLIL classes to promote intercultural awareness seems to be an evident and necessary next step. This is due to the fact that intercultural learning with partial conceptual equivalences in CLIL can only happen when teachers do not only recognise the potential of this type of equivalence but also use it in their teaching. Additionally, regarding the two observations that could not be interpreted yet, it could be interesting for further research to find out whether a proceeded CLIL training or the area of the *Gesellschaftswissenschaften* cause the choice of Type C, and why the length of the stay abroad does not always seem to affect the degree of conceptual awareness.

During the examination of the primary research findings, some additional aspects arose that are worth further investigation. First of all, it could be worthwhile to find out in how far CLIL teachers who have completed their training and who are already working in this area are able to recognise and explain partially equivalent concepts specific to their CLIL subjects. It could, thus, be examined whether conceptual awareness develops during teaching practice to a certain extent. It would also be interesting to investigate in how

far teachers who are aware of partially equivalent concepts already take these into account for their teaching. Moreover, it would be intriguing to work out how partially equivalent concepts differ in the two subject areas. In this way, it could further be determined why exactly future teachers of the *Gesellschaftswissenschaften* generally show a more profound conceptual awareness than those of the *Naturwissenschaften*. This could also represent an initial step to further examine opportunities that allow to integrate intercultural points of view in the CLIL subjects of the *Naturwissenschaften* in particular, which do not include a pronounced inherent focus on culture. All in all, a further study of these issues related to the partial equivalence of subject-specific concepts in CLIL is rewarding and important since it does not only give insights into opportunities of how to integrate intercultural learning in CLIL. It ultimately contributes to a further development of CLIL teacher training as well as the elaboration of a systematic and empirically grounded methodology for CLIL. Such a methodology, and especially one that acknowledges the profitable inclusion of both languages, remains, at least for now, a desideratum (Diehr 2012, p. 29).

Literatur

- COYLE, D., HOOD, P. & MARSH, D. (2010). *CLIL – Content and language integrated learning*. Cambridge: Cambridge UP.
- DIEHR, B. (2018). Language, Cognition and Culture – a Model of the Bilingual Learner’s Mental Lexicon. In H. Böttger & M. Sambanis (Hrsg.), *Focus on Evidence II – Netzwerke zwischen Fremdsprachendidaktik und Neurowissenschaften* (S.151-162). Tübingen: Narr Francke.
- DIEHR, B. (2016). Doppelte Fachliteralität im bilingualen Unterricht. Theoretische Modelle für Forschung und Praxis. In B. Diehr, A. Preisfeld & L. Schmelter (Hrsg.), *Bilingualen Unterricht*

weiterentwickeln und erforschen (S. 57-84). Frankfurt am Main: Peter Lang Edition.

wurde vom Fachbereich 2 „Philologie/Kulturwissenschaften“ als herausragende Arbeit gewürdigt.

FRISCH, S. (2016). Sprachwechsel als integraler Bestandteil bilingualen Unterrichts. In B. Diehr, A. Preisfeld & L. Schmelter (Hrsg.), *Bilingualen Unterricht weiterentwickeln und erforschen*, (S. 85-102). Frankfurt am Main: Peter Lang Edition.

Kontakt: abiehl@uni-koblenz.de

KUCKARTZ, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse*, 3rd edn. Weinheim: Beltz Juventa.

SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (KMK) (2013). *Konzepte für den bilingualen Unterricht – Erfahrungsbericht und Vorschläge zur Weiterentwicklung*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2006/2006_04_10-Konzepte-bilingualer-Unterricht.pdf.

LINDEMANN, M. & DIEHR, B. (2016). Two wor(l)ds? Interkulturelles Lernen an partieller Konzept-äquivalenz im bilingualen Unterricht. In B. Diehr, A. Preisfeld & L. Schmelter (Hrsg.), *Bilingualen Unterricht weiterentwickeln und erforschen*, (S. 245-260). Frankfurt am Main: Peter Lang Edition.

VERRIERE, KATHARINA. 2014. *Bilinguale Module im Mathematikunterricht und ihr Einfluss auf die Lernbereitschaft der Schüler/innen für das Sachfach*. Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.

Über die Autorin

Ann-Katrin Biehl studiert die Fächer Anglistik und Biologie für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz. Seit Ende 2017 arbeitet sie als wissenschaftliche Hilfskraft für das Teilprojekt 4 „Zertifikat Content and Language Integrated Learning (CLIL)“ des Großprojektes MoSAiK der Universität. Ihre im Sommer 2019 verfasste Bachelorarbeit zum Thema „Partial Equivalence of Subject-specific Concepts in CLIL – An Investigation of the Conceptual Awareness of Future CLIL Teachers“

Gender Issues in Video Games

Christian Haag, 2020

betreut von Jody Skinner und Prof. Dr. Nicole Maruo-Schröder



Ever since their creation, video games have caused both fascination and fear among the general public. Countless studies have approached games and their potential involvement in violence and aggressive youth behavior. To this very day, politicians, parents, and educators discuss if and how their youngest ones should play games with violent content. As a result, research in the field of video game culture is usually limited to these topics, leaving almost no space for the integration of Gender Studies in the context of video games.

Therefore, I decided to dedicate this paper to the study of gender issues and their effects on video games and contemporary video game culture. More specifically, I want to address the question of how women are represented in video games and which roles they play in video game culture and the industry. This paper argues that both game content and culture are inherently shaped by open sexism and misogyny that went unchallenged for multiple decades. As such, female characters are frequently objectified and pushed to the sidelines or used as mere eye-candy to please the mostly male players. Similarly, female members of the gaming subculture and/or industry find themselves in a place that silences their voices and marginalizes their existence.

There is no doubt among scholars and consumers that video games should be seen as the most powerful form of digital entertainment regarding both sales and their influence on society. Compared to the established entertainment industries, however, video games are still a relatively young medium (Beasley & Standley, 2002, p. 280). Although research on video games is still comparatively scarce, the increased importance of feminist theories has promoted feminist readings of video games in the last 20 years. One of the first noteworthy studies on gender stereotypes in video games was conducted by Berrin Beasley and Tracy Collins Standley in 2002. They analyzed a random selection of 47 video games available for the PlayStation 1 and Nintendo 64 consoles (1994 – 2002). The researchers coded each character that appeared within the first 20 minutes of gameplay and analyzed them based on gender, clothing, and outer appearance. The study showed that, of all characters, 71% were male, 15% were of undeterminable gender, and only 14% were coded as female (Beasley & Standley, 2002, p. 286). Regarding the characters' visual representation, women were usually shown less clothed than men. Of all female characters in this study, 2% were found to have a flat chest, while 56% were rated as average in this regard. However, the study considered 40% of all female characters to be extremely voluptuous, of which many were

portrayed with unrealistically large breasts (Beasley & Standley, 2002, p. 288). Female characters with large breasts were more likely to be found in M-rated games (M for mature 17+), while females with average breast-sizes were more likely to be found in E-rated games (E for everyone). Of all characters where a low neckline revealed the cleavage, 85% were female. This further reinforces the idea that female characters are commonly objectified and used as mere eye-candy without being able to contribute to the actual game. It should be noted that the study only looked at character appearances in terms of visuality and frequency, disregarding the characters' roles, their behavior, and their relevance for the game. Although this is a valid approach, it prevents us from putting these characters into an appropriate context.

Teresa Lynch et al. (2016) have produced the most recent and ambitious content analysis concerning stereotyped and sexualized gender portrayal in video games. The researchers compiled a list of all games launched between 1983 and 2014, featuring playable female protagonists, which resulted in 1527 entries. After excluding games without female and/or anthropomorphized characters, a total of 571 games were then randomly chosen for closer examination in order to discuss whether the degree of sexualization had changed. The researchers chose 20 titles for each year in order to achieve sufficient precision. The study recognized three phases of significant differences in the sexualization of characters. Between 1983 and 1991, there was generally only limited sexualization of video game characters. At that time, the graphical capabilities allowed only basic character representation, which largely excluded sexualized characters. Between 1992 and 2006, video game characters were more than twice as heavily sexualized, as developers began to explore what they were able to

portray using newly invented 3D graphics and more natural-looking bodies (Lynch et al., 2016, p. 575). For the time after 2007, the researchers noted a steady decline in sexualized video game characters. One could argue that this decline indicates that the industry reacts to the widespread criticism regarding gender portrayal in an attempt to reach a greater female audience.

Studies like Lynch et al. (2016) have unanimously shown that games have a long history of problematic gender portrayals. The most common instance of this is the unrealistic bust size of countless characters. Female video game characters, be it primary or secondary characters, are far more likely to wear revealing clothing that is often inappropriate for the tasks they perform in the game (Beasley & Standley, 2002, p. 287). Compared to their male counterparts, female characters are less frequently used as playable, primary characters, which results in reduced screen time and therefore weakens their influence on the game's narrative or gameplay. Instead, women are often placed in the role of helpers or sidekicks whose existence is often limited to aiding the player in difficult situations (Beasley & Standley, 2002, p. 289f.). Thus, video games frequently imply female characters' subordination by downplaying their relevance for the game's plot, while the male characters are usually shown in more powerful and influential roles.

Lara Croft from the Tomb Raider series opposes this image of female characters' neglect, being the strong, fearless protagonist of the games. Ever since the release of the first game in 1996, Lara Croft has been the focus of research among game studies scholars, and she is often referred to as a "postergirl [...] of debates" (MacCallum-Stewart, 2014). She is a strong feminine hero in a world (here: the action-adventure setting) that

is traditionally a male-dominated environment (Kennedy, 2002). Instead of being confined by traditional gender role images, Lara Croft's character is appropriated from male gender norms. Nevertheless, the game was heavily criticized by academics and parents alike for the protagonist's sexualized appearance and behavior in the games. The young archeologist was presented with an excessively female body marked through her unrealistically massive breasts and the wasp-like waist. Overall, there is little doubt that she was consciously designed based on a male fantasy.

However, two decades have passed since the release of the first game of the series and the new games have changed in many ways. Leaving the graphical differences aside, one immediately notes that Lara Croft's body has become more realistic and lifelike. Her breasts have been reduced in size in order to make them appear more natural. The wasp-like waist from earlier games has been replaced by an equally slim and athletic, yet more realistic body form. These normalizations aside, Lara Croft remains highly idealized and is still presented in a sexualized manner. The same also applies to her new attire, which has, at least partially, become less revealing and more fit for purpose. The historical absence of women in action-adventure settings explains the success of the Tomb Raider series (Knight, 2010, p. 202). In fact, multiple studies have shown that the success of the series is responsible for a wave of similarly strong female action heroes (Lynch et al., 2016, p. 567). While it is true that Lara Croft remains idealized, the designers tried to make her appear more natural, thus seemingly confirming the development towards 'de-hypersexualization' identified by Lynch et al. (2016).

Continuously stereotyping female characters further contributes to the objectification of

women in games. Therefore, it is fair to say that video games have always reproduced a traditional portrayal of gender roles that highlights distinct differences between men and women and their respective duties, skills, and functions. It can be argued that this kind of stereotyping is not exclusive to female gender roles but frequently occurs with male characters, too, who are likely to be shown as muscular, tough, and fearless doers. However, female characters' stereotyping remains far more prevalent and prejudicial and can be observed across almost all genres of video games, including games for a very young audience (Flick, 2014, p. 4). This is not limited to game content itself but also includes trailers, box art, and video game magazines.

Looking at video games from a cultural studies perspective imposes the question of how they impact the players. The most notable approach to the study of media effects is George Gerbner's cultivation theory, which is one of the most referenced theoretical frameworks in the field of game studies (Eden & Bowman, 2013, p. 48f.). Gerbner (1999) theorized that exposure to media shapes how individual viewers interpret their world. According to his theory, mass media can teach the audience patterns of how to react to social structures or occurrences. Consequently, Gerbner argues that heavy media consumers evaluate real life-phenomena based on their experiences in the media they consume (Gerbner, 1999, p. 9f.). Continuously perceiving hypersexualized female characters, for instance, could therefore lead to players assuming this body image to be genuine and natural, which in turn could affect how they perceive women in real life.

Bandura and Bussey's (1999) social cognitive theory of gender development and differentiation can be used as a theoretical framework to

show how stereotypical images can affect gender-related attitudes. Similar to the gender schema theory, which explains how cultures maintain sex-linked characteristics, the social cognitive theory assumes that social innovations are the main interest for observational learning (Bandura & Bussey, 1999, p. 683). Gender role learning starts at an early stage of life, and children usually use examples to learn about gender role expectations. If they see men doing a certain task far more frequently than women, they are inclined to believe that this activity is only for men. This learning process is not limited to children but also affects adolescents and adults (Bandura & Bussey, 1999, p. 698). Similarly, if we see women only portrayed as weak, dependent secondary characters in video games, we might view this as legit information about gender roles. Therefore, video games reproduce gender stereotypes, which can severely affect our image of gender roles. If aware of this, video games could use their power to counteract the reproduction of gender stereotypes.

Furthermore, research on the effects of gender representation in TV and film has shown that unrealistic and sexualized depictions of women can negatively affect real-life perceptions of gender. Research has revealed that body dissatisfaction can lead to depression, eating disorders, and anxiety (Gestos, 2018, p. 537). While both male and female players can be impacted by confrontation with idealized body images, Gestos (2018, p. 538) stresses that young women are far more likely to be affected by these issues. In the U.S., 40 to 60% of teenage girls are dissatisfied with their body, which is often linked to the fact that an estimated 10 to 15 million women in the U.S. suffer from eating disorders (Martins et al., 2009, p. 824). Naturally, media like games are not the origin of the sociocultural pressure revolving around body images. However, by representing

idealized characters, they repeat and reinforce these culturally constructed images of gender, which arguably affects how we view others and ourselves.

If stereotypes are anything to go by, then video games are indeed made for a male audience. While the stereotype of the pale, anti-social gamer has long been discarded by most people, playing games and participating in video game culture is still seen as a male hobby (Paaßen, 2017, p. 421). This becomes obvious when considering the term 'gamer' and the fact that it refers to an identity that is often characterized by certain playing habits and gaming knowledge. The fact that female players are referred to as 'gamer girls' demonstrates the perceived difference between male and female players. There is no equivalent for male players because the term 'gamer' already has a male connotation (Harrison et al., 2016, p. 55). Those people who consider themselves 'core gamers' (mostly men) frequently consolidate the assumption of the male-dominated subculture by painting women as inauthentic, casual gamers. Doing so further marginalizes the presence of women in gaming culture.

Consequently, female players experience exclusion or outright abuse in online communities, solely based on their gender. While they are usually welcomed in more casual online games, women face fewer welcoming communities when joining more competitive, traditionally masculine online games like first-person shooters. Female players are significantly less likely to use voice chat in online games because they are often targeted with sexist, sexual, or even threatening comments for participating in perceived 'hardcore' game spaces (Flick, 2014, p. 4). Studies show that only 28% of female players communicate using voice chat when playing online,

whereas 71% of male players reported doing so (Paaßen, 2017, 428). Abuse in online game spaces is such a prevalent issue that entire websites are dedicated to documenting the vile, degrading voice and text messages women receive in online games. While most online communities punish players for abusive behavior, there still is no effective way to prevent it in the first place.

However, even when other players do not openly harass women, they are frequently confronted with the fact that they are indeed a minority in hardcore games. Comments range from “Oh my god, a girl!” to “Can I add you? I’ve never played with a girl before” (“What Girl Gamers REALLY Have To Deal With | OMG a Girl Series⁴”). As a consequence, female players either distance themselves by not disclosing or even changing their identity (for instance, by choosing male avatars) or quitting video games altogether (Heeter, 2014, p. 537). Hence, this silencing of female gamers can be seen as a direct result of their marginalization and further contributes to the fact that women seem hesitant to participate in hardcore games.

Analyzing who plays games is crucial when assessing gender issues in games, but analyzing who makes these games is certainly no less important yet often overlooked in game studies. The video game industry itself is growing fast. In 2017, the Entertainment Software Association, the trade association of the gaming industry in the U.S., reported that more than 65,000 people were employed in software development in the U.S. alone. A voluntary survey, conducted by the IGDA (International Game Developers Association), showed that only 22% of developers and industry workers identified as female (Ochsner,

2016, p. 145). Looking at more detailed data sets shows that this problem persists throughout all branches of the video game industry, although some are more affected than others. According to Game Career Guide data, most female workers in the video game industry are employed as producers (16%), artists and animators (13%), and game designers (11%). Only a tiny margin of programmers (3%) identified as female (Heeter, 2014, p. 538). Although female underrepresentation is not a gaming-specific issue but affects most technology-based fields, these studies show that the video game industry significantly lacks female employees.

The full range of this problem became evident in November 2012 when a male game designer tweeted the question of why there were so few female game developers. His question spawned the Twitter conversation ‘#1reasonwhy’, in which many female developers disclosed their negative experiences in the video game industry. They reported that their work had been completely ignored or rejected on gender grounds, while others spoke out about outright sexual harassment (Ochsner, 2016, p. 145). Just recently, accusations about acts of sexual misconduct at the influential video game publisher Ubisoft caused leading personnel to resign from their position. However, the publisher is yet to open a formal investigation. Many women have turned their backs on the video game industry and will continue to do so until a noticeable change is tangible. One study estimates that almost 58% of women leave the video game industry after just five years (Jenson & de Castell, 2015, p. 187). The prevalent gender gap can be seen as a reason why girls and women hesitate to pick up gaming as a hobby, as video games are often seen as a gate to

⁴ It is worth noting that male players occasionally choose a female appearance, although there is no data on how common this is.

STEM fields (including the video game industry) (Assunção, 2016, p. 60). This contributes to the same lack of female-friendly content that prevents women from feeling accepted in the video game culture. While there have been slight improvements in recent years, the video game industry's lack of diversity remains an issue which needs further research.

The male-dominated narrative of video game culture was publicly scrutinized when '#GamerGate' made worldwide news on Twitter in 2014, raising awareness of women's position in this industry. The initiator for the '#GamerGate' debate were accusations against the game developer Zoë Quinn, who allegedly offered a game journalist sexual favors in exchange for positive reviews of her game. Many anti-feminists, who considered themselves hardcore gamers, started a campaign that deliberately criticized and harassed those who advocated for female representation in video game culture. Within days, the feminist video game activist Anita Sarkeesian became the main target of this campaign. Following a tweet by actor and anti-feminist Adam Baldwin, she was not only threatened with rape and murder but also her own and her family's home address were made public. '#GamerGate' has highlighted the prevalence of gender issues in video game culture. Despite some people's efforts to paint '#GamerGate' as a legitimate concern about ethics in video game journalism, most of it remained highly sexist and harassing in nature. It targeted not only women but everyone who endorsed diversity in video game culture. Terms like 'SJW' (social justice warrior) and 'white knight' were used to offend and undermine those that disagreed with '#GamerGate' (Nakamura, 2016, p. 37). It was arguably not the first instance of wide-ranging harassment in video game culture. However, it was the first time that gender issues in video game culture were noticed by a

larger public outside of the gaming community. Although it is hard to evaluate whether recent improvements can be linked to the events of 2014, gaming culture has indeed seen progress in the fight against misrepresentation and misogyny. It is now up to both players and the industry to keep this momentum going.

This paper has taken a broad look at the multitude of gender issues in video game content and gaming culture. Studies have shown that female characters in games are generally underrepresented and significantly more likely to be portrayed in either sexualized or stereotyped ways. Media effect theories can help us explain how exposure to sexualized and stereotyped depictions of women can negatively affect both male and female consumers regarding their self-perception and/or their conception of women. The study of gaming culture has illustrated that gender issues are not limited to video game content. Detailed research regarding player demographics has shown that women are still a minority in the communities of most mainstream games. Female players of online video games and female workers in the video game industry alike face outright harassment, sexism, and marginalization because of their gender, which makes them feel the need to justify their presence or leave the industry altogether. The inadequate representation of women in the gaming industry arguably affects game content and the portrayal of women therein. The scandal surrounding '#GamerGate' can be seen as an example of what happens when overt sexism and misogyny go unchallenged for too long.

The long-term goal of game studies, however, has to be the creation of independent approaches that enable researchers to keep up with the rapid changes in the world of games. Future research could also approach the question of how male

players perceive female characters in games. In the meantime, it would certainly be helpful if both players and developers alike strived for an improved gaming environment. After all, it is likely that players of all genders would profit from improved gender representations. As video games have become the most popular form of entertainment, decreasing the gender gap and fighting the overtly stereotyped depiction of characters can subsequently promote more flexible gender constructions and a higher acceptance of gender fluidity.

Literatur

- ASSUNÇÃO, C. (2016). „No Girls on the Internet“: The Experience of Female Gamers in the Masculine Space of Violent Gaming. *Press Start*, 3(1), 46-65.
- BEASLEY, B. & STANDLEY, T. C. (2002). Shirts vs. Skins: Clothing as an Indicator of Gender Role Stereotyping in Video Games. *Mass Communication and Society*, 5(3), 279-293.
- BUSSEY, K. & BANDURA, A. (1999). Social Cognitive Theory of Gender Development and Differentiation. *Psychological Review*, 106(4), 676-713.
- DILL, K. E. & THILL, K. P. (2007). Video Game Characters and the Socialization of Gender Roles: Young People's Perceptions Mirror Sexist Media Depictions. *Sex Roles: A Journal of Research*, 57(11-12), 851-864.
- EDEN, A. & BOWMAN, N. D. (2013). Audience Interpretations of Media Violence. Effects of. In M. S. Eastin (Eds.), *Encyclopedia of Media Violence* (p. 48-51), SAGE Publishing.
- FLICK, C. (2014). *Responsible Innovation in Video Games: Improving Industry Practice*.
- GERBNER, G. (1999). The Stories We Tell. *Peace Review*, 11(1), 9-15.
- GESTOS, M., SMITH-JERRY, J. & CAMPBELL, A. (2018). The Representation of Women in Video Games: A Systematic Review of Literature in Consideration of Adult Female Wellbeing. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 21(9), 535-541.
- HARRISON, R. L., DRENTEN, J. & PENDARVIS, N. (2016). Gamer Girls: Navigating a Subculture of Gender Inequality. In N. Özçağlar-Toulouse et al. (Eds.), *Consumer Culture Theory*, vol. 18 (p. 47-64), Emerald.
- HEETER, C. (2014) Femininity. In M. J. P. Wolf & B. Perron (Eds.), *The Routledge Companion to Video Game Studies* (p. 532-541), Routledge.
- JENSON, J. & DE CASTELL, S. (2015). Online Games, Gender and Feminism in. In R. Mansell et al. (Eds.), *The International Encyclopedia of Digital Communication and Society* (p. 806-814), Wiley-Blackwell.
- KAFAI, Y. & BURKE, Q. (2016). *Connected Gaming: What Making Video Games Can Teach Us about Learning and Literacy*, MIT Press.
- KENNEDY, H. W. (2002). Lara Croft: Feminist Icon or Cyberbimbo? On the Limits of Textual Analysis. *Game Studies*, 2(2), www.gamestudies.org/0202/kennedy.
- KNIGHT, G. L. (2010). *Female Action Heroes: A Guide to Women in Comics, Video Games, Film, and Television*. ABC-CLIO / Greenwood Publishing.
- LYNCH, T., TOMKINS, J. E., VAN DRIEL, I. I. & FRITZ, N. (2016). Sexy, Strong, and Secondary: A Content Analysis of Female Characters in Video Games across 31 Years. *Journal of Communication*, 66(4), 564-584.
- MACCALLUM-STEWART, E. (2014). „Take That, Bitches!“ Refiguring Lara Croft in Feminist Game Narratives. *Game Studies*, 14(2), www.gamestudies.org/1402/articles/maccallumstewart.
- MARTINS, N. ET AL. (2009). A Content Analysis of Female Body Imagery in Video Games. *Sex Roles: A Journal of Research*, 61(11-12), 824-836.
- NAKAMURA, L. (2016). „Putting Our Hearts Into It“: Gaming's Many Social Justice Warriors and the Quest for Accessible Games. In Y. Kafai et al. (Eds.), *Diversifying Barbie and Mortal Kombat: Intersectional Perspectives and Inclusive Designs in Gaming* (p. 35-48), ETC Press.

OCHSNER, A. (2016). Need to Succeed: Women Share Their Reasons to Be in Game Industry. In Y. Kafai et al. (Eds.), *Diversifying Barbie and Mortal Kombat: Intersectional Perspectives and Inclusive Designs in Gaming* (p. 145-159), ETC Press.

PAASSEN, B., MORGENROTH, T. & STRATEMEYER, M. (2017). What is a True Gamer? The Male Gamer Stereotype and the Marginalization of Women in Video Game Culture. *Sex Roles: A Journal of Research*, 76(7-8), 421-435.

“What Girl Gamers REALLY Have To Deal With | OMG a Girl Series [1].” *YouTube*, uploaded by Spawntaneous, 19 April 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=jL0aVqVslSE&ab> (zuletzt abgerufen: 22.10.2020).

Über den Autor

Christian Haag, geboren 1997, studiert seit 2016 die Fächer Englisch und Geschichte für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Koblenz-Landau am Campus Koblenz. Mitte 2019 trat er einen mehrmonatigen Auslandsaufenthalt in England an, während dessen er als Teaching Assistant an einer Schwerpunktschule in London arbeitete. Aktuell ist er im Master of Education Studiengang eingeschrieben.

Kontakt: chaag@uni-koblenz.de

Die Darstellung des Nahostkonflikts in Joe Saccos *Palestine* und *Footnotes in Gaza*

Benedikt Mediger, 2017

betreut von Prof. Dr. Nicole Maruo-Schröder und Dr. Sarah Schäfer-Althaus

Die Arbeit unter dem Titel *Die Darstellung des Nahostkonflikts in Joe Saccos Palestine und Footnotes in Gaza* befasst sich mit zwei Werken des maltesisch-amerikanischen Comiczeichners, in denen dieser in der Form der sogenannten *documentary graphic novel* versucht, historische Ereignisse und persönliche Erlebnisse aus dem Nahostkonflikt darzustellen. Ziel der Arbeit ist es, aufzuzeigen, dass Saccos Art der Repräsentation israelischer wie palästinensischer Figuren dem Prinzip einer Dichotomisierung des Konfliktes folgt. Hierbei, so die zentrale Annahme der Arbeit, kommt es zu einer steten Viktimisierung palästinensischer Figuren, während gleichzeitig den Akteuren der israelischen Seite der Status von Täterschaft und Aggression zugeschrieben wird.

Zwecks einer theoriegeleiteten Annäherung an den Begriff der *documentary graphic novel* wird McClouds Definition des Comics als „juxtaposed pictorial and other images in deliberate sequence“ (McCloud, 1993, S. 9) herangezogen. Sodann wird im weiteren Verlauf der Arbeit auf eine erste Hochphase der Comics in den 1930er- bis frühen 1940er-Jahre verwiesen, in der sich Comics zwar nicht in „dokumentarischer“ Weise mit ihren Stoffen auseinandersetzen, wohl aber eine Tendenz zu „tödlichsten Themen“ aufwiesen und immer wieder auf historisch bedeutsame Themen rekurrten: „And it is particularly stri-

king that many of these images, like Superman filming an atomic bomb [...], are actually themselves about the act of witnessing“ (Chute, 2016, S. 14). So sei bereits vielen frühen Comics der Aspekt der Zeugenschaft als wesentliches Merkmal eingeschrieben.

Bezugnehmend auf den Begriff des Zeugnis-Ablegens und der Narration wird im weiteren Verlauf der Arbeit in Anlehnung an Marianne Hirschs (2001) Forschung über die literarische Repräsentation traumatischer Erfahrungen konstatiert, dass etwa die Nachfahren Holocaust-Überlebender das kulturelle Trauma oftmals als ein über Erzählungen vermitteltes und von Generation zu Generation weitergegebenes Trauma kannten, nämlich als „the narratives and images with which they grew up, [...] so powerful, so monumental, as to constitute memories in their own right“ (Hirsch, 2001, S. 9). Wenn aber der Dokumentation historischer Ereignisse individuelles Erinnern zugrunde liegt, so folgt dieses immer auch den Grundmechanismen der Narration. Hieran anschließend verweist die vorliegende Arbeit auf die Verknüpfung von (erinnertem) Inhalt und medialer Form des Comics: An die Stelle des literarischen Leerstellenbegriffes (Iser, 1984), der vom Leser „gefüllt“, respektive „interpretiert“ werden muss, setzen der Comic und insbesondere die *graphic novel* als dessen umfangreichere, erzählerisch und formal oft-

mals komplexere Form den “space between the panels” (McCloud, 1993, S. 66), den sogenannten *gutter*. So ließe sich etwa Art Spiegelmans biografische Graphic Novel *Maus*, in der die Erlebnisse des Vaters im Konzentrationslager Auschwitz thematisiert werden, dahingehend interpretieren, dass gerade das Grauen der Gaskammern eben nicht gezeigt wird, dass es – infolge ebenjenes Grauens – als etwas Nicht-Darstellbares dem Platz zwischen den Bildern vorbehalten bleibt. Dokumentation in einem solchen Sinne darf eben nicht bloß verstanden werden als das Zeigen dessen, was war. Vielmehr konstituiert es ein komplexes Wechselverhältnis zwischen Darstellung und Nicht-Darstellung (respektive Nicht-Darstellbarkeit des Unsagbaren, des Traumatischen und des Verdrängten).

Dem Comic selbst ist als mediale Form dieses Grundproblem stets eingeschrieben. Anders als etwa fotografische Formen der Dokumentation beansprucht er für sich erst gar nicht eine scheinbare faktische Objektivität im Sinne vollständiger Repräsentation. Die Subjektivität ist gerade der *documentary graphic novel* immer schon immanent: einerseits durch die künstlerisch-selektive Repräsentation historio-politischer Konflikte, wie sie etwa Susan Sontag (2003) mit Blick auf die Fotografie beschreibt – “[The photograph] is always the image that someone chose, to photograph is always to frame and to frame is to exclude” (Sontag, 2003, S. 41), andererseits – so etwa in *Maus* oder den zu untersuchenden *graphic novels Palestine* und *Footnotes in Gaza* – durch den als Erzähler-Figur in den Text eingeschriebenen „Autor-Erzähler“. Als künstlerisches Medium zeichnet sich die Graphic Novel durch ein gewisses Maß an „likeness“ zwischen den historischen Ereignissen und ihrer Repräsentation einerseits und durch die Bezugnahme auf ebendiese in einer eigenen formal-ästhetischen Sprache andererseits aus.

Der Verfasser der Arbeit argumentiert, dass derartige Betrachtungen in der Erforschung von Comics und *graphic novels* bis dato keineswegs neu seien, dass aber bislang eine Untersuchung etwaiger Texteigenschaften aus dem Blickwinkel Foucault’scher Diskurstheorie vernachlässigt worden seien. Gerade mit Blick auf die Repräsentation politischer Konflikte gilt es folglich zu untersuchen, inwiefern die Form der Darstellung macht- und akteurbezogene Aspekte von Diskursen Ausdruck verleiht. Hierzu wird der Kern des Foucault’schen Diskursbegriffes (Diskurs als Gesamtheit von Aussagen und zugleich als Formationsregeln, denen eine kontrollierende, selektierende, organisierende und kanalisierende Funktion zukommt; Foucault, 1991, S. 10) skizziert und mit zentralen Punkten der *postcolonial studies* in Verbindung gebracht werden. Einem solchen Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass es sich bei den zu besprechenden Werken, *Palestine* und *Footnotes in Gaza*, um künstlerisch-politische Äußerungen im Rahmen des Nahostkonfliktes handelt, die selbst unter dem Aspekt der oben bereits skizzierten, kontrollierenden, selektierenden, organisierenden und kanalisierenden Funktion von Diskursen betrachtet und evaluiert werden müssen. Diskurse produzieren hierbei Wissen über die Gegenstände, von denen sie sprechen (Hall, 1995, S. 291) und schaffen in der Folge Möglichkeiten und Systeme der Repräsentation, die es – im Hinblick auf gesellschaftliche Machtverhältnisse zwischen Repräsentierenden und Repräsentierten – kritisch zu hinterfragen gilt. Die herrschaftskritische Sichtweise der *postcolonial studies*, die sich von den zentralen Überlegungen Foucaults ableitet, wird sodann selbst kritisch hinterfragt und ihrerseits als diskursives Repräsentationssystem kritisiert, welches selbst Formen der Dichotomisierung nach sich zieht: Wo die *postcolonial studies* eine einseitige Betrachtung (respektive präziser formuliert: Konstruktion und diskursi-

ven Hervorbringung) des Orients aus der Perspektive westlicher (Kolonial-)Gesellschaften behaupten, begründen sie selbst eine simplifizierende Einteilung der Diskursakteure in Täter und Opfer, die einer faktischen Überprüfung der Komplexität des Diskurses nicht standhält. So argumentiert etwa Ibn Warraq (2007) mit Bezugnahme auf Edward Saids konstitutives Werk *Orientalism*: „[It] taught an entire generation of Arabs the art of self-pity -- ‚were it not for the wicked imperialists, racists and Zionists, we would be great once more‘ --, encouraged the Islamic fundamentalist generation of the 1980s [...] and even stopped dead the research of eminent Islamologists who [...] dared not risk being labeled ‚Orientalist‘“ (Ibn Warraq, 2007, S. 85).

Im analytischen Teil der Arbeit werden sodann die zuvor aufgestellten theoretischen Überlegungen zum Spannungsfeld von Dokumentation und Erinnerung einerseits sowie grundlegenden diskurstheoretischen Überlegungen zur Repräsentation von Täterschaft und Opferschaft andererseits auf die *graphic novels* Joe Saccos, *Palestine* und *Footnotes in Gaza*, übertragen. Hierbei wird der Erzeugung von Authentizität durch die explizite Bezugnahme auf historische Ereignisse, die durch die visuelle wie textuelle Repräsentation von Zeitzeugen vermittelt wird, ebenso Raum gegeben wie der Begrenztheit derselben, etwa dann, wenn in *Footnotes in Gaza* in drastischen Bildern der Zerstörung nur das Resultat etwaiger Handlungen gezeigt wird – begleitet durch die textuelle Information eines Zeitzeugen namens Abu Sitta: “Then there was a big explosion. I heard that a tank had come up to the side of the building” (Sacco, 2009, S. 68). Bereits hier ist der *graphic novel* die Beschränkung des Dokumentierens und Erinnerns immanent: Unverkennbar verdeutlichen die Bilder der zerstörten Polizeistation und des Gesichts des nunmehr alten Mannes die emotionale Invol-

viertheit und potentielle Traumatisierung des Zeitzeugen.

Ogleich derartige Darstellungen begrenzter Reliabilität zu den wiederkehrenden Elementen beider *graphic novels* gehören, ist das Problem einseitiger und dichotomisierender Repräsentation der Konfliktparteien ein Phänomen anderer Qualität, das sich in der Repräsentation israelischer und palästinensischer Figuren widerspiegelt. So zeigen beide Werke insbesondere die Soldaten der Israeli Defense Force stets in hervorgehobenen Machtpositionen, die sich durch überzeichnete Darstellungen verzerrter Gesichter, Froschperspektiven und eine überdurchschnittliche Größe der jeweiligen Frames charakterisieren lassen. Auch die Verwendung überdimensionierter Sprechblasen, Groß- und Fettdruck als Ausdruck des Schreiens und Brüllens werden primär israelischen Figuren zugeschrieben, wohingegen palästinensische Figuren zumeist schutzlos (mit erhobenen Händen, als freundliche Gastgeber oder Opfer von unmittelbarer physischer Gewalt) gezeichnet werden. Immer wieder werden dabei Augenzeugenberichte in den Rahmen des gemeinsamen Teetrinkens zwischen Berichtenden und Autor-Erzähler-Figur eingebunden, sodass unweigerlich die Atmosphäre familiärer Vertrautheit entsteht und es seitens des Betrachters zu einer unweigerlichen Parteinahme mit den dargestellten Palästinenserinnen und Palästinensern kommt. Verstärkt, so die Erkenntnis der Arbeit, wird eine ebensolche Form der Parteinahme durch den Wechsel oder gar das Überlappen etwaiger Frames, die zunächst Szenen von palästinensischer Gastfreundschaft und sodann brutale Übergriffe seitens israelischer Soldaten zeigen. Hierbei zeigt sich keineswegs nur das Hervortreten vergangener Traumata in der Gegenwart auf visueller Ebene; vielmehr wird durch die Summe etwaiger einzelner Traumata

eine Form kollektiven Leids sowie kollektiver Traumatisierung seitens der Palästinenser durch israelische Soldaten evoziert.

Im Vergleich dazu erscheinen israelische Figuren oftmals als geradezu stereotypisiert-karikaturesk. So scheut Sacco sich nicht, israelische Soldaten mit überdimensionierten Nasen in der Tradition antisemitischer Darstellungsweisen abzubilden (Bein, 1990, S. 247) oder diese gleich ganz als abstrakt-unsichtbare Macht an den Rand entsprechender Darstellungen zu drängen, etwa dann wenn Soldaten lediglich aus der Rückansicht und als gesichtslose Tötungskommandos gezeigt werden. Andere Darstellungen verbanen die Repräsentation israelischer Akteure ganz aus dem Bild und lassen sie nur noch in Form von auf Palästinenser gerichteten Gewehren erahnen. Die israelische Seite erscheint hier als anonymer und omnipotenter Aggressor, der sich gerade in der Reduktion auf rein funktional gewordene Militärmacht äußert und die in der Folge anonym bleiben kann.

Gerade eine solche Individualisierung der palästinensischen Opferperspektive bei gleichzeitiger Anonymisierung oder Überstilisierung israelischer Täterschaft trägt dabei zu der weiter oben benannten Dichotomisierung des Konflikts zwischen Israelis und Palästinensern bei. Die Darstellung ebendieses Konfliktes ähnelt dabei in ihrer Grundbeschaffenheit der Dichotomisierung in Gut und Böse, die bereits Ibn Warraq in seiner Kritik an Saids *Orientalism* (Said, 1979) formuliert und die sich in einer *a priori* Konstruktion von Subjekt und Objekt äußert. Unabhängig von realen Ereignissen, die beide *graphic novels* auch repräsentieren, eilt die Form der Darstellung den realen Ereignissen selbst voraus. Diese Einzeldarstellungen führen in der Summe zu einer Vorstellung vom Nahostkonflikt, die geprägt ist durch die scheinbar allgegenwärtige Ohn-

macht der Palästinenser und anonyme, militärische Omnipotenz der israelischen Seite. In einer solchen Sichtweise des Konflikts bleibt kein Raum für Zwischentöne: Wenn israelische Zivilisten und ihre Erfahrungen mit den Schrecken des Konfliktes unerwähnt bleiben, wenn israelische Soldaten als herrschsüchtige und gegenüber Frauen und Kindern Befehle brüllende Vertreter der Militärmacht in Erscheinung treten, wenn Palästinenser mit Stöcken und Steinen israelischen Panzern gegenüberstehen, so werden zwangsläufig Erfahrungen israelischer Opferschaft und palästinensischer Aggression ausgeblendet (etwa in Form antisemitischer Pamphlete oder des antisemitisch motivierten Vernichtungstrebens gegenüber dem Staat Israel und seiner Bewohner, wie es sich etwa in Schriften und Äußerungen von Vertretern der Hamas findet). Israel, so das abschließende Fazit der Arbeit, tritt dabei immer wieder als omnipotenter und repressiver Staatsapparat auf, der zugleich in der medial erzeugten Parteinahme mit den „Unterdrückten“ als Projektionsfläche für Vernichtungs- und Vertreibungsphantasien dient.

Literatur

- BEIN, A. (1990). *The Jewish Question. Biography of a World Problem*. Herzl Press.
- CHUTE, H. L. (2016). *Disaster Drawn. Visual Witness, Comics, and Documentary Form*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- FOUCAULT, M. (1991). *Die Ordnung der Dinge*. Suhrkamp.
- HALL, S. (1995). The West and the Rest. In S. Hall (Eds.), *Formations of Modernity* (p. 275-320), The Open University Press.
- HIRSCH, M. (2001). Surviving Images: Holocaust Photographs and the Work of Postmemory. *The Yale Journal of Criticism*, 14(1), 5-37.

ISER, W. (1984). *Der Akt des Lesens: Theorie ästhetischer Wirkung*. Wilhelm Fink.

MCCLLOUD, S. (1993). *Understanding Comics. The Invisible Art*. William Morrow.

SACCO, J. (2009). *Footnotes in Gaza*. Metropolitan Books.

SACCO, J. (2003). *Palestine*. Jonathan Cape.

SAID, E. (1979). *Orientalism*. Random House.

SONTAG, S. (2003). *Regarding the Pain of Others*. Picador.

WARRAQ, I. (2007). *Defending the West: A Critique of Edward Said's Orientalism*. Prometheus Books.

Über den Autor

Benedikt Mediger, M.Ed., StR, studierte an der Universität Koblenz-Landau Deutsch und Englisch für das Lehramt an Gymnasien. Nach dem Vorbereitungsdienst am Erich-Klausener-Gymnasium in Adenau arbeitet er inzwischen als Lehrer an der Integrierten Gesamtschule Kastellaun. Nach wie vor beschäftigen ihn Fragen zum Spannungsfeld von Literatur, politischen Diskursen, Sprache und Gewalt.

Kontakt: benediktmediger@gmail.com

Multi-material simulation with the Material Point Method

Alexander Maximilian Nilles, 2020
betreut von Prof. Dr. Stefan Müller und Bastian Kraye

In my master thesis, I researched the capabilities of the Material Point Method (MPM) with respect to simulations featuring multiple materials at the same time. Such multiphase interactions are generally very challenging problems in simulations and require special care with most simulation methods. MPM however proved to be capable of handling this out of the box. Based on current research, I generalized existing approaches and created a framework that can simulate materials using different mathematical material models at the same time, including porous interaction with freely changeable interaction terms. Additionally, I proposed a simple GPU implementation that does not require vendor-specific APIs or cutting edge extensions to the instruction set.

MPM was initially proposed by Sulsky et al. (1995) as an extension of the *Particle-In-Cell Method* (PIC) for solid dynamics. The method gained a lot of popularity in the computer graphics community after its usage in Disney's Frozen for snow simulation (Stomakhin et al., 2013). The core principle of MPM is its hybrid approach, which combines particles and grids, instead of just using one of the two. Every object is represented with particles (the *material points*), which are simply points that have a certain position, mass, velocity and further material properties. This discretization is done because these simulations cannot be solved in a continuous manner,

as that would involve very complex integrals. Particles are placed across the whole volume of the object. The quality of the simulation depends on how many particles are used, but using more particles takes more time to compute.

The grid in the hybrid approach is only temporary. Its purpose is to compute derivatives and to link up particles with their neighborhood. Just like the number of particles, the resolution of the grid is another important factor for the quality of the simulation. Each grid node only stores mass and velocity, but none of the other properties that particles have. This information is transferred over from the particles in the neighborhood of each grid node, which is done for every timestep of the simulation. Afterwards, the forces resulting from gravity and material behavior are calculated from the particle states and applied to the grid nodes, which changes their velocity. This new velocity is then distributed back to the neighboring particles, which are then moved based on that new velocity. Because of this approach, particles do not directly interact with each other and grid nodes are completely oblivious to the material properties. This decouples the material model and phase information from the simulation method and this is also what makes multi-material simulations so easy. The transfer operations are done as weighted sums. The weighting functions in question are usually

based on quadratic or cubic B-spline basis functions, i.e. piecewise quadratic or cubic polynomials. They have a finite support, meaning that only a limited amount of particles and grid nodes that are close to each other affect each other instead of all of them. Both the quadratic and cubic basis function are comparatively simple functions that are fast to compute, and their derivatives are simple. The derivatives are used as weights in order to estimate derivatives of particle properties.

As mentioned before, in order to simulate anything, the continuous setting has to be discretized in space, as the equations are not solvable analytically except for very simple cases. However, this concerns not only space, but also time. A simple method for time discretization is explicit Euler, where time is discretized into equidistant timesteps of length Δt . Particle and grid properties are assumed constant between timesteps and thus the values in the next timestep are calculated in a linear fashion. Stomakhin et al. (2013) describe MPM using symplectic Euler, which first updates velocities based on the current forces and then updates positions \mathbf{x} for timestep $n+1$ with the new velocities \mathbf{v} as

$$\mathbf{x}^{n+1} = \mathbf{x}^n + \Delta t \cdot \mathbf{v}^{n+1}$$

MPM uses continuum mechanics to describe the behavior of materials. This includes elastic materials as well as elasto-plasticity. The latter type of materials is explained in the next paragraph. For the former type, hyperelastic models are usually used. This refers to objects that always return to their initial shape after being deformed. MPM keeps track of the deformation with so-called *deformation gradients*, which are computed using the velocity gradients. This way, every particle has its own deformation state. For hyperelastic materials, this state translates to a *stress tensor*. A stress tensor is a representation of forces that

are acting on the object internally, which are a result of an outward force that deformed the object. In other words, this is the stress that the object seeks to relieve, as it wants to return to its stress-free original shape. Stress tensors are thus similar to stored energy that is later released. The law of conservation of momentum describes how the resulting forces have to be calculated from the stress tensors in order to achieve physically plausible behavior. There are many different constitutive models that describe how stress is calculated from deformation gradients. I implemented the Neo-Hookean model, the fixed corotated model from Stomakhin et al. (2012) and a Hencky-strain-based model from Klár et al. (2016). All of these model hyperelastic solids. I additionally implemented a constitutive model for fluids from Tampubolon et al. (2017).

While hyperelastic materials are certainly interesting, real-world materials behave differently. If an object is deformed too much, it could fracture or stay deformed forever. This is called *plastic deformation*. Essentially every real-world material can be modeled as elasto-plastic, whether it is snow, sand, steel, glass, toothpaste or even bread. In many materials, plastic deformation also changes the elastic properties of the material. For example, snow gains stiffness when it is compressed. This behavior is typical for many materials and is known as *hardening*. Some materials are particularly challenging for MPM because they are very stiff (which concerns elasticity), while others have very complex plastic behavior. I implemented the snow model from Stomakhin et al. (2013), as well as two variations of sand models. The first one was from Klár et al. (2016), which uses Drucker-Prager elasto-plasticity. I also implemented an improved variant from Tampubolon et al. (2017) which significantly reduces volume gain artifacts. Both of these materials were previously

very challenging to simulate in computer graphics. All of these models use *multiplicative plasticity theory* (Stomakhin et al., 2013). This means that plasticity is modeled by separating the deformation gradient into an elastic and plastic deformation gradient such that both of them yield the full deformation gradient when they are multiplied. The elastic deformation gradient is used to calculate the stress tensors, while the plastic deformation gradient may be used to change material properties such as stiffness. Exactly how the deformation gradient is split depends on the material model and can be quite complex.

The original MPM approach based on PIC suffers from the same problem that PIC suffers from, which is high dissipation. This means that a lot of energy is lost, which should not happen according to the laws of physics. As a consequence of this, simulations end up very unenergetic and materials appear to behave kind of viscous. This happens because the transfer of velocities through the grid filters the original velocities and some degrees of freedom are lost, as there are usually many more particles than there are grid nodes (Jiang et al., 2015), which means that the grid cannot store the complexity of the particle velocities. As the new particle velocities are then computed from these grid velocities, which fully replaces the information that was there, all of that detailed information is lost. For this reason, Brackbill et al. (1988) developed the *Fluid Implicit Particle Method* (FLIP). The core difference is that when transferring velocities back from the grid onto the particles, only the velocity delta compared to the previous timestep is transferred and added on to the current particle velocity. This thus retains the original velocity information. The FLIP approach can also be used with MPM. A problem of FLIP is however that the *ringing instability* which already exists for PIC as described in Brackbill (1988) is greatly ampli-

fied and simulations tend to be very noisy (Jiang et al., 2015). This means that FLIP trades stability for low dissipation. For this reason, a blend between FLIP and PIC is popular. Stomakhin et al. (2013) use a 95% FLIP, 5% PIC blend in their MPM snow simulation. While this can work quite well, it still suffers from noise and dissipation, especially in case of rotations. Luckily, Jiang et al. (2015) later developed the *Affine Particle-In-Cell Method* (APIC), which is both stable and non-dissipative. I initially implemented this method because it shows very good results, although there are even more advanced ones such as *PolyPIC* (Fu et al., 2017). APIC enhances the velocity information by estimating an affine velocity matrix for each particle. This matrix can store information such as rotation and shearing. This is then used in addition to particle velocities to augment the grid velocities. The transfer from grid to particles remains identical to PIC. The calculation of this matrix as well as the additional matrix-vector operations make this method more computationally expensive. Thus, I adapted my implementation to the *Moving Least Squares Material Point Method* (MLS-MPM). This is a new discretization of MPM proposed in Hu et al. (2018) that is based on APIC. MLS-MPM simplifies many calculations and gets rid of some of the additional computations that are necessary for APIC.

Gao et al. (2018) recently published an MLS-MPM implementation that ended up being faster than FLIP, which shows the potential of this method. It still retains the advantages of APIC, although MLS-MPM is slightly less accurate.

In order to extend the method to actual multi-material simulations, I first looked at the details of the snow simulation approach in Stomakhin et al. (2013). Here, the authors mention that they spatially varied material properties, which

means that these do not have to be uniform. Indeed, without doing this, objects such as snowballs do not act realistically. Instead of nicely shattering when hitting a wall, with some snow remaining stuck to it, the snowball will for example either just end up as a blob on the wall or deform slightly and fall to the ground. A real snowball tends to be harder on the outside, and this harder shell ends up fracturing and spraying away, while the softer inside compresses further during impact and can stick to the wall. This concept can be applied in a simulation by varying material properties accordingly. Results can be seen in Figure 1.



Figure 1: Three frames of a snowball shattering and sticking to a wall. The ball was modeled with varying material properties, with the brighter particles being denser, more compressed snow.

This is however still far from a multi-material simulation. Stomakhin et al. (2014) modified their snow model later on for a new application where they modeled phase transition due to temperature in an MPM framework. They successfully simulated melting of chocolate and butter, among other things. Their constitutive model was able to simulate a wide range of materials at the same time, but they augmented MPM with a solver for incompressibility to do so, as traditional MPM has problems with highly stiff and incompressible materials. This solver iteratively computes the (approximate) solution to a big system of equations that describe incompressibility. Without this change, these materials would require unfeasibly small timesteps. However, even without this, I showed that a single constitutive model in regular MPM can be used to simulate varied materials, although only ma-

terials that are compressible. For example, the sand constitutive model can be used to model a fluid by reducing the friction of the grains to 0. Additionally, if the cohesion is increased to a very large number, the sand will simply act like a hyperelastic solid. This way, scenes like Figure 2 are possible. No changes to MPM are necessary for this, and even behavior such as buoyancy is captured automatically. The shortcomings of this approach are that it is not possible to simulate both snow and sand at the same time and this holds true for other combinations of complex materials as well. Usually, constitutive models are created specifically to model a certain material and thus it is not possible to simulate everything with a single model. Furthermore, objects of different materials will simply collide with other objects. In case of sand, this means that it acts hydrophobic. In reality, sand is porous and would be permeated by water, changing its properties.

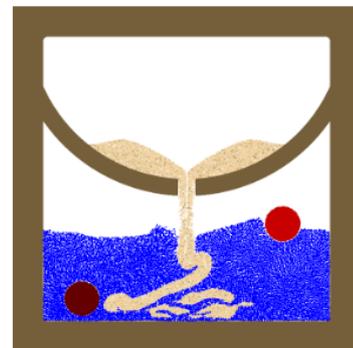


Figure 2: A simulation using the same constitutive model for sand, fluid and solid. Objects that are less dense than the fluid float correctly, but the sand acts hydrophobic.

I implemented an extension of MPM for porous sand-water mixtures based on Tampubolon et al. (2017). Their idea was to simulate sand and water separately, each with their own grid and constitutive model. They then change the grid velocities according to a momentum exchange term that resembles Coulomb-friction. Additionally, they use the mass information of both

grids to compute a particle property that describes the volume fraction of the fluid, i.e. how much water is in the vicinity compared to the amount of sand. Due to the usage of two grids, sand and fluid can occupy the same space, which means that the fluid can enter the sand. Based on the water-volume fraction, the authors then reduce the cohesion of the sand. They initially set sand to its maximum cohesion, as if it was already wet. Any additional water then reduces the cohesion of the sand. The authors use this to model dam-break scenarios, among other things. In my implementation, I generalized their approach. It can be used with any two types of materials, and is thus not limited to water and sand specifically. Additionally, the user can easily specify how the material properties change according to the presence of the other material. For example, it would be possible to increase cohesion instead of reducing it, or to additionally reduce the friction angle of sand. It is also possible to specify a change of material properties for the fluid as well. An example of the capabilities of this method can be seen in Figure 3.

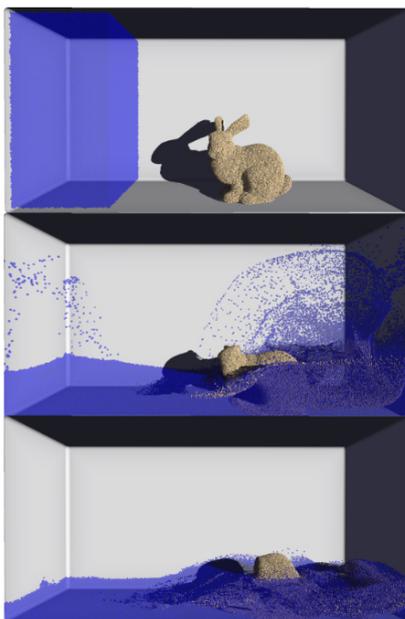


Figure 3: A bunny made of porous sand is hit by water, which reduces the sand cohesion and causes the bunny to fall apart.

The authors mention that their momentum exchange term is problematic and caused them to need unreasonably small timesteps with explicit time integration. For this reason, they used implicit time integration instead. This involves solving a large system of equations and is significantly more complicated. It can also cause artifacts in the simulation, for example artificial cohesion that should not exist. Because I did not implement this, I instead analysed the momentum exchange term more closely. The term only uses one variable, the drag coefficient c_E , which controls how much drag the fluid experiences when moving through the porous medium. Based on an explicit integration scheme, I derived the highest possible value for this coefficient,

$$c_{E,\max} = \frac{1}{2\Delta t(m^w + m^s)}$$

If this value is exceeded, the simulation becomes unstable and can react explosively when fluid and solid touch. The smaller the timestep Δt , the higher c_E can be chosen. However, it is also dependent on the masses of both water m^w and sand m^s for the respective grid node. As my scenes were in a smaller scale compared to the original authors, I was able to choose larger timesteps even though I did not implement an implicit solver.

After experimenting more with the momentum exchange term from the previous paragraph, I realized that the term can be used to achieve collision behavior instead of porosity as well. This happens if c_E is set to $c_{E,\max}$ for every grid node. Further analysis showed that in this case, usage of multiple grids becomes redundant. In fact, the behavior becomes equal to regular, single-grid MPM. This means that the two-grid simulation from Tampubolon et al. (2017) can be considered a generalization of MPM. However, this also

shows that there is no need to run simulations with only a single constitutive model per grid, as the method uses different models for fluid and sand. As a consequence, it is also possible to simulate sand and snow at the same time (see Figure 4), as well as any other material. Furthermore, this can be combined with the two-grid approach, meaning that there can be multiple types of materials used as fluid at the same time, as well as multiple materials for the porous solid. All of this is made possible due to the hybrid nature of the method, as everything is automatically coupled by means of the grid, requiring no extra work. For this reason, MPM turns out to be one of the simplest methods with respect to multi-material and even multi-phase simulations.

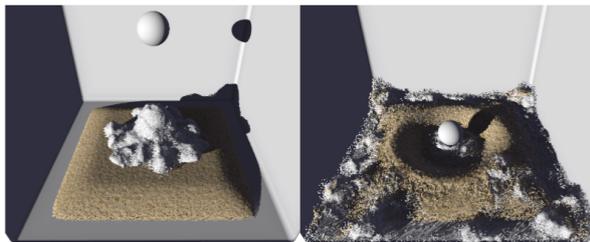


Figure 4: Snow is dropped on sand and then hit by a fast-moving rigid sphere.

Lastly, I also proposed a simple GPU-based implementation for MPM. This allows to perform the calculations in parallel, which drastically reduces computation time. The GPU, short for *Graphical Processing Unit*, is what powers the increasingly realistic graphics in today's video games. Its advantage over the CPU (*Central Processing Unit*), which is the core computational unit of a PC, is that a GPU is able to compute many things in parallel, as long as those computations are very similar. MPM simulations meet this requirement, and it can thus benefit from the com-

putational power of GPUs. While my implementation is not as fast as the state of the art, it trades speed for simplicity and compatibility. The implementation does not use CUDA⁵ or any vendor-specific extensions, unlike the one proposed in Gao et al. (2018). Instead, OpenGL is used. Transfer operations from particles onto the grid are made possible by the *rasterization pipeline*, which is what is also used to render video games. My implementation additionally uses *compute shaders*, which are the OpenGL equivalent for the general computing capabilities that CUDA offers.

In conclusion, I created a simulation framework that can handle arbitrary materials at the same time, including different phases as well as porous solids. I achieved this by generalizing existing approaches to be independent of the used material models, which is possible due to the discovery of how regular MPM and two-grid MPM for porous media are related to each other. While the resulting framework can simulate very complex multi-material interactions, it still remains simple, especially due to the state of the art MLS-MPM approach. Additionally, I showed a way to parallelize the framework to the GPU in a simple, straightforward and widely hardware-compatible way.

Literatur

- BRACKBILL, J. U. (1988). The ringing instability in particle-in-cell calculations of low-speed flow. *Journal of Computational Physics*, 75(2), 469–492.
- BRACKBILL, J. U., DOUGLAS, B. K. & RUPPEL, H. M. (1988). FLIP: a low-dissipation, particle-in-cell method for fluid flow. *Computer Physics Communications*, 48(1), 25–38.

⁵ CUDA is an API that can be used to do general computations specifically on Nvidia graphics cards.

- FU, C. ET AL. (2017). A polynomial particle-in-cell method. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 36(6), 1–12.
- GAO, M. ET AL. (2018). GPU optimization of material point methods. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 37(6), 1–12.
- HU, Y. ET AL. (2018). A moving least squares material point method with displacement discontinuity and two-way rigid body coupling. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 37(4), 1–14.
- JIANG, C. ET AL. (2015). The affine particle-in-cell method. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 34(4), 1–10.
- KLÁR, G. ET AL. (2016). Drucker-prager elastoplasticity for sand animation. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 35(4), 1–12.
- STOMAKHIN, A., RUSSELL HOWES ET AL. (2012). *Energetically consistent invertible elasticity*. Proceedings of the ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation. Eurographics Association, 25–32.
- STOMAKHIN, A., SCHROEDER, C., CHAI, L. ET AL (2013). A material point method for snow simulation. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 32(4), 1–10.
- STOMAKHIN, A., SCHROEDER, C., JIANG, C. ET AL. (2014). Augmented MPM for phase-change and varied materials. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 33(4), 1–11.
- SULSKY, D., ZHOUUND, S. & SCHREYER, H. L. (1995). Application of a particle-in-cell method to solid mechanics. *Computer physics communications*, 87(1-2), 236–252.
- TAMPUBOLON, A. P. ET AL. (2017). Multi-species simulation of porous sand and water mixtures. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 36(4), 1–11.

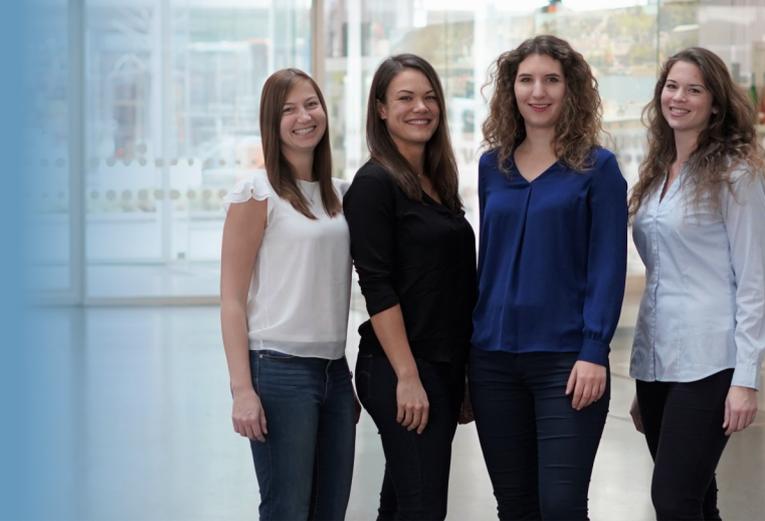
Über den Autor

Alexander Maximilian Nilles studierte Computervisualistik im Bachelor und Master an der Universität Koblenz-Landau und erhielt beide Abschlüsse mit der Note 1.0. Seine Masterarbeit schrieb er zum Themenfeld Simulation in der Computergraphik. Aktuell arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Computergraphik unter Prof. Dr. Stefan Müller an der Universität Koblenz-Landau und hat vor dort zu promovieren.

Kontakt: nillesmax@uni-koblenz.de

Junges Forschen in Koblenz

Über „Junges Forschen der Universität in Koblenz“



Junges Forschen der Universität in Koblenz ist 2017 aus einer Idee von Prof. Dr. Harald von Korflesch im Gespräch mit den Gründungsmitgliedern Jeanine Krath, Linda Schürmann, André Schneider, Aline Sohny und Alicia Sommerfeld hervorgegangen. Seitdem existieren wir als interdisziplinärer Zusammenschluss forschungsinteressierter Promovierender mit dem Ziel, herausragende studentische Leistungen sichtbar zu machen und forschungsinteressierte Studierende aller Fachbereiche zusammen zu bringen. Obwohl die Universität Koblenz-Landau, besonders durch das Interdisziplinäre Promotionszentrum, bereits ein reichhaltiges Förderangebot für den wissenschaftlichen Nachwuchs bietet, fehlte eine organisierte Möglichkeit, sich schon in einem frühen Stadium mit anderen Forschungsinteressierten und -erfahrenen zu vernetzen, tiefergehende Erfahrungen in der Wissenschaft zu sammeln sowie herausragende Leistungen verschiedenster Fachbereiche einem breiten Publikum sichtbar zu machen und entsprechend zu würdigen.

Unser Ziel ist es, diese Lücke zu schließen und als Ansprechpartner für alle forschungsinteressierten Studierenden, die am wissenschaftlichen Austausch sowie an der Durchführung und Weiterentwicklung von eigenen Projekten im Wissenschaftsbetrieb interessiert sind, zu dienen. Darüber hinaus möchten wir besondere Leistungen von Studierenden der Universität in Koblenz sichtbar machen. Aus diesem Anliegen ist die vorliegende Zeitschrift hervorgegangen, die Teil

einer regelmäßig erscheinenden Festzeitschriftenreihe ist.

Wir freuen uns über jede Unterstützung und sind froh, immer wieder neue Gesichter in unserem Team begrüßen zu dürfen. Seit der letzten Ausgabe konnten wir unser Team um Annika Brunsemann, Nick Theisen und Sabine Nagel erweitern. Wir heißen unsere neuen Mitglieder herzlich willkommen!



Annika Brunsemann hat nach ihrem M.Ed. in den Fächern Biologie und Sport) ihr 2. Staatsexamen erlangt und im Anschluss an einem Gymnasium unterrichtet. Die große Passion für die Lehre sowie den Wunsch sich noch weiter zu spezialisieren, wissenschaftlich zu arbeiten und fortzubilden, brachte sie erneut an die Universität. Seitdem arbeitet und promoviert sie am Institut für Sportwissenschaft. Sie möchte eine stärkere Vernetzung sowie den Wissensaustausch der verschiedenen Institute an der Universität sowie unter den Studierenden fördern.



Nick Theisen hat sein Informatikstudium an der Universität Koblenz-Landau 2018 abgeschlossen und promoviert seitdem im

Institut für Computervisualistik über die Analyse und Verarbeitung von Hyperspektraldaten. Er möchte forschungsinteressierte Studierende an der Uni motivieren, einen Einstieg in die Wissenschaft zu wagen und helfen, die interdisziplinäre Forschung an der Uni zu stärken.



Sabine Nagel hat 2019 ihr Wirtschaftsinformatik-Studium mit einem Master of Science abgeschlossen und promoviert seitdem am Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik im Bereich Business Process Management. Sie möchte Studierende bei ihrem Einstieg in die Forschung und auf dem Weg zur ersten Publikation unterstützen. Außerdem möchte sie den interdisziplinären Austausch zwischen Studierenden, aber auch Promovierenden fördern.

Wenn Sie als Dozent*in herausragende Arbeiten betreuen, machen Sie gern ihre Studierenden auf uns aufmerksam. Wenn du Masterand*in oder Doktorand*in bist und dich gerne mit forschungsinteressierten Kommiliton*innen vernetzen oder wissenschaftliche Projekte organisieren möchtest, dann melden Sie sich/ melde dich direkt bei uns:

E-Mail: jungesforschen@uni-koblenz-landau.de

Oder schauen Sie/schau auf unserer Website www.junges-forschen.de vorbei!

Call for Papers

Auf der Suche nach herausragenden studentischen Arbeiten der Universität in Koblenz

Ihr wollt eure eigenen sehr guten wissenschaftlichen Arbeiten gerne einem größeren Publikum zugänglich machen und erste Erfahrungen im wissenschaftlichen Publizieren sammeln? Oder sind Sie Betreuer*in einer herausragenden studentischen Arbeit, die weitergehende Anerkennung im hier beschriebenen Sinne verdient? Dann suchen wir eure und Ihre Beiträge!

In dieser wiederkehrenden Zeitschriftenreihe wollen wir die Arbeit junger Wissenschaftler*innen an der Universität in Koblenz kommunizieren und Studierenden Austausch- und Publikationsmöglichkeiten für den wissenschaftlichen Werdegang eröffnen. Dabei greifen wir auf ein verkürztes Publikationsformat, sogenannte Extended Abstracts, zurück, welche die Kerngedanken und -ergebnisse der wissenschaftlichen Originalarbeit prägnant zusammenfassen. Die Abstracts dienen so als Grundlage für die Sichtbarmachung der studentischen Forschung und damit der Sammlung von fachlichem und außerfachlichem Feedback sowie der Weiterentwicklung zur weiteren Veröffentlichung der Gesamtarbeit, zum Beispiel in Form eines Beitrags in einer Fachzeitschrift.

Schickt bzw. schicken Sie uns jederzeit eure und Ihre Beitragsidee:

jungesforschen@uni-koblenz-landau.de

Wir melden uns dann mit weiteren Informationen bei euch und Ihnen. Beiträge werden das ganze Semester über gesammelt und in einer Frühjahrs- und einer Herbstausgabe gebündelt.

Impressum

Junges Forschen der Universität in Koblenz

ISSN 2700-9130 (Online)

ISSN 2700-0729 (Print)

Erscheinungsort: Koblenz

Herausgeber:

Club Junger Forschender Universität Koblenz-Landau

Universitätsstr.1

56070 Koblenz

Vertreten durch:

Prof. Dr. Harald F.O. von Korflesch

Kontakt:

E-Mail: jungesforschen@uni-koblenz-landau.de

Fotograf des Gruppenfotos: Georg Sanger

