Institut für Biochemie und Molekulare Biologie
Institutsdirektor: Prof. Dr. Michael Kühl

Umweltthemen im Hidden Curriculum der Molekularen Medizin: Auswirkungen auf Umweltwissen und Umweltbewusstsein von Studierenden?

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

vorgelegt von
Patrick Straßer
aus Memmingen

Ulm 2023

Amtierender Dekan:	Prof. Dr. Thomas Wirth
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Susanne Kühl
2. Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Öchsner
Tag der Promotion:	17.10.2024

Meiner Familie

Teile dieser Dissertation wurden bereits veröffentlicht:

Originalpublikationen

1. **Straßer P**, Kühl M, Kühl S J (2023) Ein Hidden Curriculum für Umweltthemen in der medizinischen Ausbildung: Auswirkungen auf Umweltwissen und Umweltbewusstsein der Studierenden? GMS Journal for Medical Education 40:Doc27. doi: 10.3205/zma001609
   Dieser Artikel steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

2. **Straßer P**, Nikendei C, Bugaj T J, Kühl M, Kühl S J (2022) Environmental issues hidden in medical education: What are the effects on students' environmental awareness and knowledge? Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 174:97-102. doi: 10.1016/j.zefq.2022.07.006

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis VII
1. Einleitung 1
1.1 Globale Erwärmung als thematischer Hintergrund 1
1.2 Gesundheitssektor und Klimawandel 4
1.3 Bedeutung des Hochschulsektors für den Klimaschutz 5
1.4 Umweltthemen in der medizinischen Ausbildung 6
1.5 Beschreibung der begleiteten Seminare 8
1.6 Zielsetzung 10
2. Material und Methoden 11
2.1 Gruppeneinteilung und Inhalte der Studien 11
2.2 Datenerhebung 16
2.3 Begriffsdefinition Umweltbewusstsein 17
2.4 Fragebögen 18
2.5 Datenauswertung und Statistik 20
2.6 Ethik 21
3. Ergebnisse 22
3.1 Auswertung der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21 22
3.2 Auswertung der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 34
3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse 49
4. Diskussion 50
4.1 Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21 50
4.2 Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 52
4.3 Einordnung der Gesamtkenngrößen des Umweltbewusstseins 53
4.4 Einfluss der umweltrelevanten Interventionen auf die Handlungsbereitschaft 55
4.5 Eignung des Hidden Curriculums zur Vermittlung von Umweltthemen 57
4.6 Limitationen der Studien 59
4.7 Schlussfolgerungen 61

5. Zusammenfassung 62
6. Literaturverzeichnis 64
7. Anhang 73
7.1 Vortragsfolien der umweltrelevanten Intervention aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21 73
7.2 Vorgegebene Präsentationsfolien aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 76
7.3 Fragebogen in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21 81
7.4 Fragebogen in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 89
Danksagung 100
Lebenslauf 101
Publikationsliste 103

Abkürzungsverzeichnis

ASQ	Additive Schlüsselqualifikation
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CO_2	Kohlenstoffdioxid
IG	Interventionsgruppe
MC-Format	multiple-choice-Format
n.s.	nicht signifikant
Post	Posttest
ppm	parts per million
Prä	Prätest
SS	Sommersemester
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VG	Vergleichsgruppe
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
WS	Wintersemester

1. Einleitung

1.1 Globale Erwärmung als thematischer Hintergrund

1.1.1 Anstieg der globalen Oberflächentemperatur

Der Umgang mit der globalen Erwärmung samt ihren weitreichenden Auswirkungen auf große Teile der Umwelt, der Gesundheit und des Zusammenlebens stellt aktuell und zukünftig eine der größten Herausforderungen für Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft dar. Seit Beginn der weltweiten Aufzeichnung von Land- und Wasseroberflächentemperaturen Mitte des 19. Jahrhunderts hat sich die globale Durchschnittstemperatur deutlich erhöht. Verglichen mit dem Zeitraum von 1850 bis 1900, welcher als Referenz für vorindustrielle Bedingungen gilt, zeigt die über die gesamte Erdoberfläche gemittelte Oberflächentemperatur zwischen 2011 und 2020 einen Anstieg um 1,09 °C [22].

Insbesondere seit den 1970er Jahren zeichnet sich ein wesentlicher Erwärmungstrend ab. In der Folge stellte jeder Zehnjahreszeitraum seit 1980 einen neuen Höchstwert des über eine Dekade gemittelten globalen Temperaturdurchschnitts seit Beobachtungsbeginn auf. Außerdem gilt der letzte Fünfzigjahreszeitraum von 1970 bis 2020 mit großer Sicherheit als der wärmste seit mindestens 2000 Jahren [22]. Klimaprojektionen gehen davon aus, dass wahrscheinlich zwischen den Jahren 2030 und 2052 der Schwellenwert von 1,5 °C globaler Erwärmung im Vergleich zum Zeitalter vor Beginn industrieller Aktivitäten im großen Maßstab überschritten wird [20]. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit des Überschreitens dieser Marke und der genaue Zeitpunkt maßgeblich von dem zukünftigen Verbrauch fossiler Brennstoffe abhängig.

1.1.2 Klimawandel durch anthropogene Treibhausgasemissionen

Als ursächlich für die globale Erwärmung gilt der weltweite Ausstoß von klimawirksamen Gasen, welcher seit dem Beginn des industriellen Zeitalters Mitte des 19. Jahrhunderts durch das Verbrennen fossiler Energieträger stark

zugenommen hat [19]. Insbesondere die Verbindungen Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid (CO_2) sowie die CO_2-Äquivalente Methan, Ozon und Lachgas sind relevant für das Klima. Eine erhöhte Konzentration dieser Treibhausgase (THG) in der Atmosphäre sorgt für einen Wärmestau, der in einer Erhöhung der Oberflächentemperatur resultiert („Treibhauseffekt“) [58].

Das wichtigste THG ist Wasserdampf. Allerdings ist der direkte Einfluss durch menschliches Handeln auf dessen Konzentration vernachlässigbar [42]. Dahingegen kann die Menge an CO_2 und CO_2-Äquivalenten in der Atmosphäre durch menschengemachte Emissionen beeinflusst werden. Lag die atmosphärische CO_2-Konzentration vorindustriell noch bei etwa 280 parts per million (ppm), so ist dieser Wert um mehr als 50% auf aktuell über 420 ppm gestiegen [38]. Ähnlich hohe CO_2-Konzentrationen gab es wahrscheinlich zuletzt vor mehreren Millionen Jahren [30].

Die Wissenschaft ist sich über eine anthropogene Genese der globalen Erwärmung einig [12]. Weltweit werden als Hauptprodukt der Verbrennung fossiler Energieträger jährlich mehrere Milliarden Tonnen CO_2 in die Luft abgegeben, im Jahr 2021 waren es 36,3 Gigatonnen [23]. Zusätzlich zu dem ausgeglichenen natürlichen Kohlenstoffkreislauf, bei dem CO_2 zwischen Atmosphäre, Ozeanen und Landvegetation ausgetauscht wird, stellen die menschlichen Emissionen eine weitere CO_2-Quelle dar. Dies resultiert zum Teil in der Erhöhung der atmosphärischen CO_2-Konzentration [10]. Zwar sind natürliche Faktoren in der Lage, globale Klimatrends zu modulieren, ohne den maßgeblichen Einfluss menschlichen Handelns durch den Ausstoß von CO_2 und CO_2-Äquivalenten ist die globale Erwärmung in den vergangenen Jahrzehnten in diesem Ausmaß allerdings nicht erklärbar [42].

1.1.3 Folgen des Klimawandels

Infolge der globalen Temperaturerhöhung werden neben physikalischen Zusammenhängen wie dem Anstieg des Meeresspiegels – seit 1902 um mehr als 16 cm mit einer deutlichen Dynamik in den letzten Jahren [21] – mit der akuten

Bedrohung der Lebensgrundlage von über 500 Millionen Menschen [44] auch Veränderungen in verschiedenen biologischen und ökologischen Systemen sichtbar. Es ist von einem massiven Verlust der Biodiversität auszugehen [56]. Die unmittelbaren Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich besonders in regionalen Ausprägungen wie Wetterextremen, lokalen Temperaturrekorden, Hitzewellen, Dürren, (tropischen) Stürmen und Überflutungen [20]. Die Zunahme der Häufigkeit solcher Ereignisse ist vielfach belegt [13], [28]. Ausbleibende Niederschläge und Hitze haben lokale Beeinträchtigungen der Landwirtschaft und der Sicherheit der Nahrungsmittelversorgung zur Folge [45]. Durch Hungerkrisen sind zunächst die subtropischen und meist ärmeren Länder betroffen, was einerseits das Missverhältnis zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und andererseits Migrationsbewegungen fördert [42]. Die Lebensgrundlage vieler Menschen wird durch den Klimawandel bedroht und es wird deutlich, dass hierin ein enormes soziales Konfliktpotenzial steckt.

Darüber hinaus werden direkte und indirekte Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sichtbar: Hitzebelastung, vermehrte Übertragung von Infektionskrankheiten und unzureichende Ernährungssicherheit bestimmen die physischen Folgen [44]. Die Adaptationsfähigkeit des Körpers an hohe Temperaturen ist begrenzt [51], sodass die Belastung des kardiovaskulären Systems und die Mortalität in vulnerablen Bevölkerungsgruppen steigen wird [8]. Atemwegserkrankungen werden unter anderem durch hohe Temperaturen gefördert [8]. Die psychische Gesundheit wird ebenfalls beeinträchtigt. Posttraumatische Belastungsstörungen, depressive und aggressive Episoden sowie ein erhöhtes Suizidrisiko stellen mögliche Folgen des Klimawandels, von Naturkatastrophen und Migration dar [8]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Rockefeller Stiftung in Zusammenarbeit mit der Lancet Kommission für Planetare Gesundheit stufen den Klimawandel deshalb als eine der größten – wenn nicht sogar die größte – gesundheitlichen Bedrohungen des 21. Jahrhunderts ein [70], [69].

1.1.4 Lösungsansätze zur Eindämmung der Klimawandelfolgen

Zur Eindämmung der Folgen des Klimawandels ist es notwendig, den Ausstoß von THG zu minimieren. Auf individueller Ebene ist die Fokussierung auf ein persönliches jährlich zur Verfügung stehendes Budget von CO_2 und CO_2-Äquivalenten gängig. Dieses Guthaben beträgt unter der Zielvorgabe von „Netto-Null“-Emissionen bis zum Jahr 2050 derzeit für jeden Menschen etwa 2,5 Tonnen [39]. Politisch gesteuerte Maßnahmen umfassen unter anderem die Bereiche der Energiegewinnung und -speicherung sowie die Emissionsneutralität des Verkehrssektors und der Industrie [17].

Im Jahr 2015 wurde das Übereinkommen von Paris mit dem Ziel verabschiedet, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen [59]. Diese Schwellenwerte wurden deshalb gewählt, weil einer Überschreitung in vielen Umweltbereichen irreversible Veränderungen mit schwer vorhersagbaren Auswirkungen folgen können [39].

1.2 Gesundheitssektor und Klimawandel

Im Zusammenhang mit der globalen Erwärmung trägt der Gesundheitssektor in mehrfacher Hinsicht große Verantwortung:

1. Die durch den Klimawandel verstärkten und hervorgerufenen Krankheiten fordern von praktizierenden und forschenden Medizinerinnen und Medizinern adäquate Diagnostik, Prävention und Behandlung [33]. Eine Zunahme der zuvor beschriebenen Krankheitsbilder und damit ein erhöhter Bedarf an Intervention ist zu erwarten.

2. Medizinerinnen und Mediziner sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler genießen in der Gesellschaft höchstes Vertrauen [11]. In dieser Rolle als Vorbilder sind sie in der Lage, gesamtgesellschaftliche Veränderungen anzustoßen und voranzutragen. Dies gilt in besonderer Weise auch für Ausbildungs- und

Forschungstätigkeiten, um den Anforderungen an Nachhaltigkeit gerecht zu werden [55].

3. Der Beitrag des weltweiten Gesundheitssektors zum Klimawandel als Emittent von jährlich 2 Gigatonnen THG, was einem Anteil von 4,4% des globalen Gesamtausstoßes entspricht, ist nicht zu vernachlässigen [25]. Auf Länderebene beträgt der Anteil des Gesundheitswesens bis zu 10% des nationalen Ausstoßes in den USA [32], in Deutschland sind es etwa 5,2% [25]. Der Großteil der THG-Emissionen entfällt auf den Energieverbrauch und Lieferketten, unter 1% auf Anästhesiegase und Dosieraerosole [25]. Daher werden zur Reduktion der ausgestoßenen THG besonders die klimafreundliche Umstrukturierung von Lieferketten und Mobilität, die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft anstelle von Einwegprodukten sowie die Umstellung auf ein nachhaltiges Energiemanagement in Gesundheitseinrichtungen adressiert [37]. Darüber hinaus liegt der Plastikverbrauch in (medizinischen) Forschungslaboren in Tonnen pro Jahr im einstelligen Millionenbereich [65]. Dabei sind die hohen THG-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus sowie negative Auswirkungen auf Individuen, Populationen und Biodiversität bei Eintritt in die Umwelt grundsätzliche Probleme von Kunststoffen [26].

1.3 Bedeutung des Hochschulsektors für den Klimaschutz

Neben dem Gesundheitssektor kommt auch dem Hochschulsektor eine zentrale Rolle beim Klimaschutz und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu. Artikel 12 des oben erwähnten Übereinkommens von Paris fordert das Ergreifen von Maßnahmen zur Verbesserung des öffentlichen Bewusstseins für Klimaänderungen [59]. Bildungsangebote sowie der Zugang zu Informationen über den Klimawandel sollen gefördert werden. Im universitären Zusammenhang erscheint dies besonders wichtig, um bei künftigen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern in beruflichen und gesellschaftlichen Feldern ein Bewusstsein für die Ursachen und Konsequenzen des Klimawandels zu schaffen. Auch das Vermitteln von Fähigkeiten zur Beurteilung und Entwicklung von Lösungsansätzen ist als Aufgabe des Hochschulsektors zu betrachten. Darüber

hinaus ist neben der Produktion und Weitergabe von Wissen an Studierende die Verbreitung gewonnener Erkenntnisse in der Gesellschaft eine weitere Funktion der Wissenschaft. Aus diesen Eigenschaften wird der hohe Stellenwert der Hochschulen und (Hochschul-) Bildung bei der Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an dessen Folgen deutlich.

Das Wissen um Umweltprobleme und zu den Folgen des Klimawandels führt allerdings nicht unweigerlich zu nachhaltigem Verhalten. Dieses in der Literatur als „value-action-gap“ bekannte Phänomen wurde erstmals 1999 von Blake beschrieben [4] und in der Folge in zahlreichen weiteren Studien bestätigt [9], [68], [18]. Neben der Diskrepanz auf individueller Ebene wird das Problem auch im global-politischen Geschehen sichtbar [36]. Wie diese Kluft zwischen Wissen und Handeln geschlossen werden kann, ist eine Schlüsselfrage der Zukunft.

1.4 Umweltthemen in der medizinischen Ausbildung

Für praktizierende und forschende Medizinerinnen und Mediziner ist es wichtig, ihre Verantwortung und die Rolle des Gesundheitssektors im Rahmen der Bewältigung der globalen Erwärmung zu kennen. Eine 2021 veröffentlichte Studie aus Heidelberg legt dagegen nahe, dass Medizinstudierenden zum Ende des Studiums ihre berufliche Verantwortung zu diesen Themen nicht ausreichend bewusst ist, obwohl sie mehrheitlich über die Ursachen und Folgen des Klimawandels Kenntnis haben [6]. Entsprechend muss schon in der universitären Ausbildung Wert auf Aufklärung und Sensibilisierung zu Klima- und Umweltthemen gelegt werden. Dennoch haben groß angelegten internationalen Untersuchungen zufolge nur 15% der Medizinischen Fakultäten die Themen Klimawandel und Gesundheit curricular verankert [41]. Der größte Handlungsbedarf in Bezug auf universitäre Klimawandelbildung wird bei der Einbindung umweltrelevanter Themen in Kurse und Curricula gesehen [27].

Für die Integration von Umweltthemen in die universitäre Lehre stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Die grundsätzlichen Überlegungen sind jeweils: Findet die Einbindung nachhaltiger Themen in bestehende oder neu

geschaffene Strukturen statt? Und erfolgt sie in einzelnen Fächern oder wiederkehrend im gesamten Studienverlauf?

Daraus ergeben sich 4 Konzepte [36]:
Beim „Piggybacking“ („Huckepacknehmen“) werden Umweltthemen in einzelne Unterrichtseinheiten eines bestehenden Kurses integriert.
Beim „Mainstreaming“ werden Umweltthemen fächerübergreifend in verschiedene bestehende Kurse integriert.
Beim „Specialising“ werden Umweltthemen in Form von neu geschaffenen Kursen oder Modulen angeboten.
Beim „Connecting“ werden Umweltthemen innerhalb neu geschaffener Kurse mit fächerübergreifenden Perspektiven behandelt.

Unter den beschriebenen Ansätzen stellt das „Piggybacking“ den zeit- und ressourceneffizientesten Weg der Integration vom Umweltthemen in die universitäre Lehre dar. Von diesem Startpunkt aus können neue und komplexere Strukturen hin zur transdisziplinären Umweltbildung entwickelt werden [36].

In den Studiengängen der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm – insbesondere der Humanmedizin [63], Zahnmedizin [64] und Molekularen Medizin [62] – fehlen Module oder fächerübergreifende Veranstaltungen in den Studienplänen. Die Lernzielkataloge dieser Studiengänge fordern nur vereinzelt Kompetenzen zu Umwelt- und Klimathemen [34], [35], sodass für Studierende der genannten Fachrichtungen an der Universität Ulm eine interdisziplinäre Ringvorlesung zum Thema Klimawandel im Wintersemester 2021/22 das einzige Angebot zur Klimabildung in den vergangenen Jahren darstellte.

Aktuell scheint die Integration von Umwelt- und Klimathemen in die medizinische Ausbildung stark von der Eigeninitiative einzelner Dozierender abhängig zu sein [5], [40]. Zur Vermittlung nachhaltiger Werte müssen für zukünftige praktizierende und forschende Medizinerinnen und Mediziner mittelfristig eigene Lernziele implementiert und Lehrveranstaltungen angeboten werden. Um der Aktualität des Themas gerecht zu werden, scheint die Integration von Umwelt- und Klimathemen in bestehende Lehrveranstaltungen eine schnellere Durchführung zu ermöglichen.

Dieser Ansatz ist ressourcenschonender umzusetzen und kann einen Ausgangspunkt für weitere curriculare Entwicklungen darstellen.

1.5 Beschreibung der begleiteten Seminare

Für diese Dissertation wurden 2 von Frau Prof. Dr. Susanne Kühl etablierte Seminare zum Erwerb überfachlicher und praxisnaher Kompetenzen (additive Schlüsselqualifikationen, ASQ) um Umweltinhalte ergänzt, ohne die bestehenden Strukturen oder curricularen Lernzielen abzuändern. Die Veranstaltungen wurden in 2 Studien im Hinblick auf Veränderungen im Umweltwissen sowie bei umweltbewussten Haltungen und Verhaltensweisen der Studierenden wissenschaftlich begleitet.

1.5.1 Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Die erste Studie wurde im Wintersemester (WS) 2020/21 an der Universität Ulm im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ durchgeführt. Für die coronabedingt onlinebasierte Pflichtveranstaltung, an welcher 37 Studierende der Molekularen Medizin im fünften Fachsemester teilgenommen haben, war ein Zeitumfang von 28 Stunden über 3 Monate vorgesehen, was 2 Semesterwochenstunden entspricht. In 12 Phasen, davon 4 als Online-Präsenz-Veranstaltungen via Videokonferenzen und 8 als selbstorganisierte Bearbeitung individuell und in Arbeitsgruppen erlernten die Studierenden theoretische und praktische Grundlagen wissenschaftlicher Methodik und das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten. Für die individuellen Arbeitsphasen wurden Lehrvideos, Vortragsfolien und wissenschaftliche Artikel zur Verfügung gestellt. Die Online-Präsenz-Veranstaltungen wurden mit dem webbasierten Konferenzsystem BigBlueButton (BigBlueButton Inc., Ottawa, Kanada) durchgeführt.

Die curricularen Lernziele umfassten unter anderem, dass die Studierenden nach dem Besuch des Seminars in der Lage sein sollten,

1. ihre wissenschaftlichen Arbeiten zu strukturieren und anhand der guten wissenschaftlichen Praxis zu orientieren,
2. ein nachvollziehbares, wissenschaftliches Manuskript zu erstellen,
3. Publikationsmöglichkeiten einer wissenschaftlichen Arbeit zu überblicken und die Qualität einer wissenschaftlichen Publikation zu bewerten.

1.5.2 Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Die zweite Studie wurde im Sommersemester (SS) 2021 an der Universität Ulm im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ durchgeführt. Das Pflichtseminar im coronabedingten Online-Format für Studierende der Molekularen Medizin im zweiten Fachsemester umfasste insgesamt 14 Stunden in einem Dreimonatszeitraum (eine Semesterwochenstunde). 53 Personen haben an dem Seminar teilgenommen. In 11 Phasen, welche sich in 7 Selbstlernphasen, 2 Online-Präsenz-Veranstaltungen sowie 2 Feedbackschleifen durch die Dozierende aufteilten, erlernten die Studierenden in Theorie und Praxis das Ausarbeiten und Präsentieren wissenschaftlicher Vorträge. In jeder Selbstlernphase waren zu bereitgestellten Vortragsfolien oder Feedbackbögen die Arbeitsaufträge selbstorganisiert individuell oder in Gruppen in einem Bearbeitungszeitraum von einer Woche auszuführen. Die Online-Präsenz-Veranstaltungen wurden mittels Zoom-Videokonferenzen (Zoom Video Communications Inc., San José, USA) durchgeführt.

Die curricularen Lernziele umfassten unter anderem, dass die Studierenden nach dem Besuch des Seminars in der Lage sein sollten,

1. einen (wissenschaftlichen) Vortrag inhaltlich strukturiert und nachvollziehbar aufzubauen,
2. Medien und Visualisierung gezielt einzusetzen,
3. die Grundlagen des allgemeinen Präsentierens zu beherrschen und
4. (wissenschaftliche) Vorträge, Arbeiten und Studien zu diskutieren.

1.6 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung möglicher Auswirkungen durch 2 versteckte Ansätze der Umwelt- und Klimakommunikation im universitären Rahmen auf das Faktenwissen zu Umweltthemen und auf das Umweltbewusstsein inklusive Umweltverhalten von Studierenden. Dafür wurden (medizinisch relevante) Umweltthemen so in 2 Online-Pflichtseminare zum Erwerb von ASQ im WS 2020/21 und SS 2021 für Studierende der Molekularen Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm integriert, dass lediglich eine implizite Beschäftigung mit diesen Inhalten erfolgte.

Die Intervention im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 beschränkte sich auf eine passive Auseinandersetzung mit Umweltinhalten während kurzer Schätzaufgaben. Für das Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 erfolgte eine Erhöhung der Interventionsdosis und die Studierenden beschäftigten sich mit medizinisch relevanten Umweltthemen im Rahmen von Kurzvorträgen.

In beiden Ansätzen wurde auf Strukturen etablierter Seminare zurückgegriffen, die inhaltlich ergänzt wurden, ohne die curricularen Lernziele der Veranstaltungen zu verändern. Um Auswirkungen auf das Faktenwissen und das Umweltbewusstsein durch die Interventionen festzustellen, wurde ein Fragebogen entwickelt.

2. Material und Methoden

2.1 Gruppeneinteilung und Inhalte der Studien

In beiden Studien wurde eine Interventionsgruppe (IG) neben einer Vergleichsgruppe (VG) untersucht. Dabei sollten sich die Studierenden der IG durch 2 zurückhaltende Ansätze der Integration von Umweltthemen in die Seminare zum Erwerb von ASQ implizit mit nachhaltigen Inhalten beschäftigen. Für die Einbindung wurden weder bestehende Seminarstrukturen noch die für die Studierenden publizierten Lernziele abgeändert, sodass die Umweltinhalte unabhängig von den eigentlichen Seminarinhalten und nicht vordergründig behandelt wurden. Studierende der VG beschäftigten sich im Untersuchungszeitraum nicht mit Umweltthemen im universitären Rahmen.

2.1.1 Studienteilnehmende und Studiendesign im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

In der ersten Studie bildeten die 37 Teilnehmenden des Seminars „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 (2 Semesterwochenstunden) aus dem fünften Fachsemester des Studiengangs Molekulare Medizin die IG. In 6 aus didaktischen Gründen gewählten Phasen des Seminars, genauer in 2 Online-Präsenz-Veranstaltungen (Phase 1 und 7) und 4 Seminareinheiten mit Lehrvideos (Phase 3, 4, 6 und 8; Abbildung 1), wurden den Studierenden insgesamt 10 Schätzfragen zu umweltrelevanten Themen gestellt. Die kurzen Umweltaufgaben deckten klimawissenschaftliche Grundlagen sowie Mobilitäts- und Konsumverhalten ab (Anhang 7.1). Die Dozierende löste die Aufgaben nach Bedenkzeit auf und lieferte darüber hinaus Hintergrundinformationen zu den jeweiligen Sachverhalten. Eine tiefere Diskussion hierzu mit fachlichem Austausch unter den Studierenden oder zwischen Studierenden und Dozierender fand nicht statt. Die umweltrelevante Intervention erfolgte jeweils zu Beginn einer Seminareinheit und beanspruchte einen Zeitrahmen von etwa 2 Minuten.

Die VG bildeten 65 Studierende der Zahnmedizin zwischen fünftem und sechstem Fachsemester, die das Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 nicht besucht haben. Eine Beschäftigung mit Umwelt- und Klimathemen im Rahmen des Studiums erfolgte zwischen den Datenerhebungen nicht.

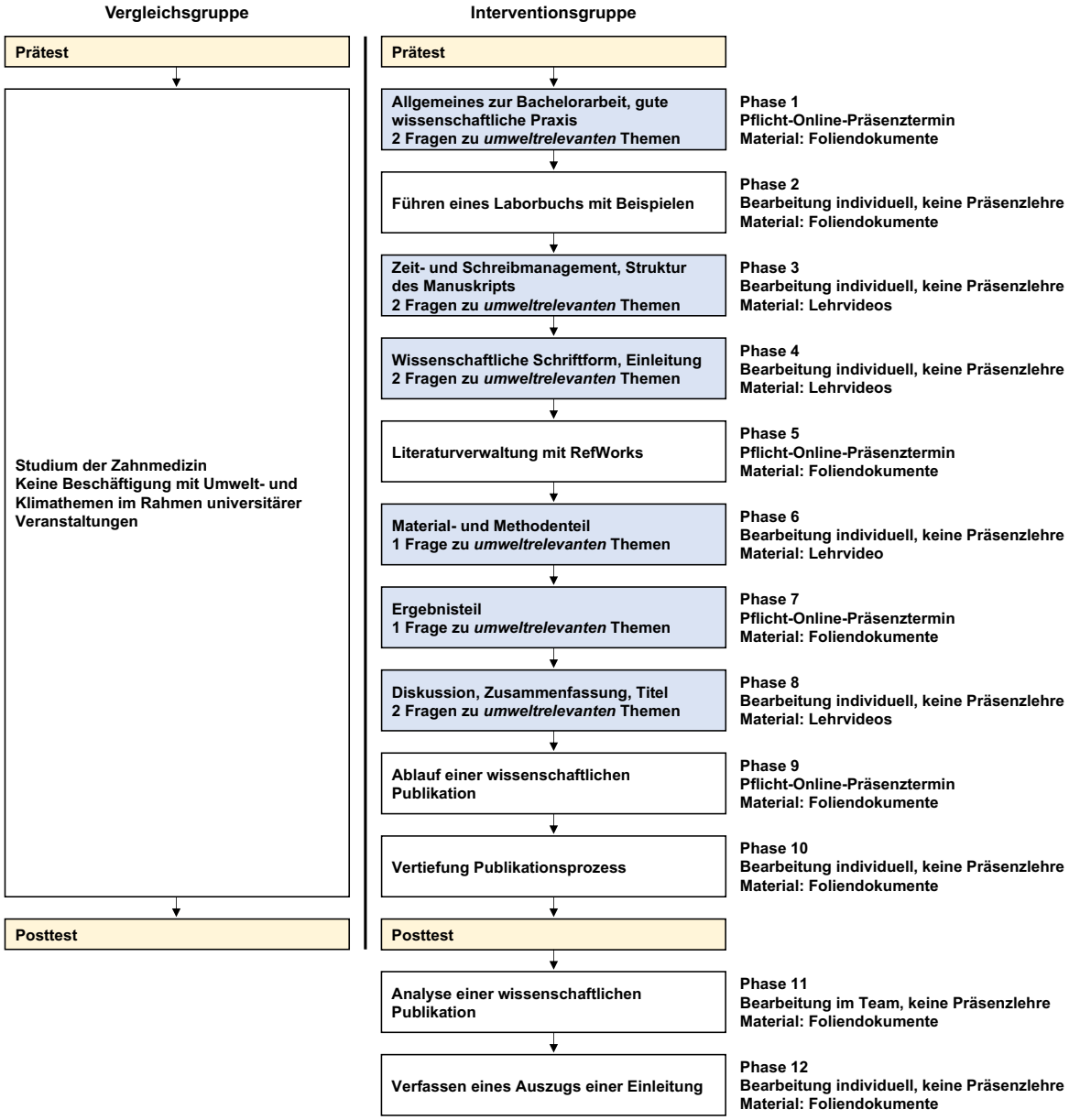


Abbildung 1: Design der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Ablauf des Seminars „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21, welches von der Interventionsgruppe besucht wurde. Für die Studie relevante Phasen sind farblich markiert. Gelb: Befragung der Studierenden. Blau: umweltrelevante Inhalte (Intervention). Während des gesamten Seminars waren Vergleichs- und Interventionsgruppe strikt getrennt.

2.1.2 Studienteilnehmende und Studiendesign im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Für die zweite Studie wurden die Teilnehmenden des Seminars „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 in VG und IG eingeteilt. Dazu konnten sich die 53 Studierenden bei der online Kurseinschreibung über das Kursanmeldungssystem Corona („Campus Online Resource Organisation 'n Administration“) in eine der beiden voneinander unabhängigen und parallellaufenden Gruppen eintragen. Sie besaßen kein Vorwissen zu dem Seminar- und Studienaufbau, den Lernzielen oder den behandelten Themen der jeweiligen Gruppe. Die Dozierende nahm auf die Einteilung keinen Einfluss. Während des gesamten Seminars fanden Vorträge und Feedbackrunden ausschließlich innerhalb der VG respektive IG statt und die Studierenden waren außerdem dazu angehalten, die Präsentationsthemen nur innerhalb ihrer Gruppe zu diskutieren.

Die Verteilung der Vortragsthemen erfolgte anhand der Teilnehmerliste in alphabetischer Reihenfolge, sodass Teams zu je 5-6 Studierenden gebildet wurden. Intensive Auseinandersetzung mit dem zugeteilten Thema fand zum einen während der Bearbeitung inklusive Recherche (Phase 1) und Präsentation der ersten Vortragsversion mit anschließender Gruppendiskussion (Phase 2) statt. Zum anderen befassten sich die Seminarteilnehmenden bei der Optimierung der Präsentationsfolien (Phase 7), beim Studium des Folienfeedbacks (Phase 9), bei der Verbesserung des gesamten Vortrags (Phase 10) sowie der Präsentation der zweiten Vortragsversion mit abschließender Gruppendiskussion (Phase 11) fundiert mit den eigenen Vortragsthemen als auch den Präsentationen und Inhalten der anderen Teams in der eigenen Gruppe (Abbildung 2). Für die Kurzvorträge waren jeweils 5 Minuten angesetzt, die Feedbackdiskussion beanspruchte etwa 10 Minuten pro Team. Die Dozierende stellte sicher, dass alle für die Studie relevanten Aspekte entweder von den Vortragenden selbst in den Präsentationen oder in der anschließenden Diskussion thematisiert wurden.

An die 26 Studierenden der VG wurden folgende allgemeinmedizinische Vortragsthemen vergeben (Anhang 7.2):

1. Sollte jede/r automatisch Organspender/in sein?
2. Impfpflicht – für und wider
3. Sind alle eingesetzten Corona-Impfstoffe gut?
4. Sprechstunden online: eine gute Alternative zum klassischen Arztbesuch?
5. Der Einfluss der Pharmaindustrie auf das Gesundheitswesen

Demgegenüber sollte die IG mit 27 Studierenden Vorträge zu folgenden medizinisch relevanten Umweltthemen bearbeiten (Anhang 7.2):

1. Plastik – gesundheitsschädlich, ja oder nein?
2. Auswirkungen des Klimawandels auf die psychische und physische Gesundheit
3. Einfluss des Gesundheitswesens auf die globale Erwärmung
4. Plastikverbrauch in Forschungslaboren – alles nötig?
5. Was hat die Corona-Pandemie mit dem Artenschwund zu tun?

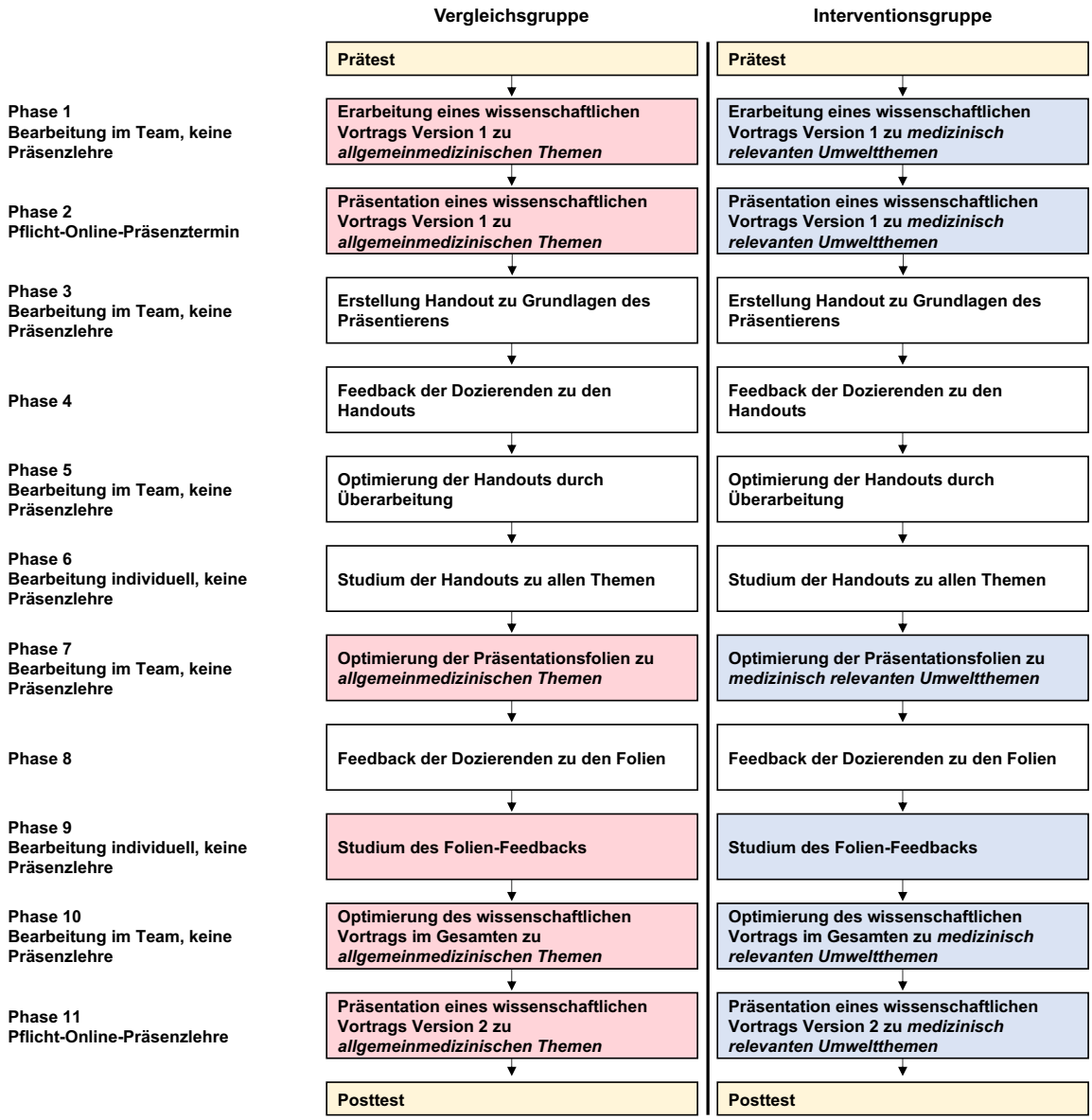


Abbildung 2: Design der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 [53]

Ablauf des Seminars „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021, welches von der Vergleichs- und Interventionsgruppe besucht wurde. Für die Studie relevante Phasen sind farblich markiert. Gelb: Befragung der Studierenden. Rot: allgemeinmedizinische Inhalte. Blau: medizinisch relevante Umweltinhalte (Intervention). Während des gesamten Seminars waren Vergleichs- und Interventionsgruppe strikt getrennt, sodass auch die Präsentationen zu den allgemeinmedizinischen bzw. medizinisch relevanten Umweltthemen ausschließlich vor der Vergleichs- bzw. Interventionsgruppe gehalten wurden.

2.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte in beiden Ansätzen jeweils vor Beginn des Seminars (Prätest) und nach Abschluss der für die Studien relevanten Seminarphasen (Posttest; Abbildung 1 und 2). Die Teilnahme an den Online-Fragebögen (EFS Survey, Version 19.4 in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 und Version 20.3 in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021, Tivian XI GmbH, Köln, Deutschland) war freiwillig und anonym.

In der ersten Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 fand der Prätest vom 28.10.2020 bis 09.11.2020 statt. Die Einladung zur Studienteilnahme erfolgte für beide Gruppen mit demselben Link zur Umfrage am 28.10.2020 über eine Mitteilung im Kursbereich auf der Lernplattform Moodle durch die Dozierende (IG) und über eine Nachricht an die offizielle studentische E-Mail-Adresse durch den Doktoranden (VG). Die IG wurde außerdem am 03.11.2020 und 07.11.2020 via Moodle an die Teilnahme an der Studie erinnert. Der Posttest wurde zwischen dem 02.01.2021 und 08.01.2021 durchgeführt. Die Einladung hierzu erfolgte analog zum Prätest mit einem der jeweiligen Gruppe entsprechendem Link zur Umfrage. Die IG wurde am 07.01.2021 via Moodle an die Teilnahme an der Studie erinnert.

Der Prätest der zweiten Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 fand vom 07.04.2021 bis 19.04.2021 statt. Die Seminarteilnehmenden wurden von der Dozierenden über die offizielle studentische E-Mail-Adresse mit einem ihrer Gruppe entsprechendem Link zur Umfrage eingeladen. Erinnerungen erfolgten gleichartig am 15.04.2021 und 19.04.2021. Der Posttest wurde vom 30.06.2021 bis 02.07.2021 abgehalten, wobei die Seminarteilnehmenden analog zum Prätest eingeladen wurden. Eine Erinnerung zur Teilnahme an der Studie erfolgte am 01.07.2021 durch die Studienfachberaterin im Rahmen einer Ankündigung zur Abschlussveranstaltung.

Zur Steigerung der Teilnahmequote in der zweiten Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 wurde den Studierenden

als Anreiz für die Teilnahme an beiden Umfragen eine Entschädigung in Aussicht gestellt. Auf der letzten Seite der beiden Umfragen waren Lösungswörter aufgeführt, welche bei der Abholung der Belohnung (ein kleiner Snack) vorgelegt werden mussten. Dieses Vorgehen wurde zu Beginn des Seminars kommuniziert, sodass alle Studierenden die Möglichkeit hatten, die Kompensation zu erhalten.

2.3 Begriffsdefinition Umweltbewusstsein

In den Studien sollte neben dem Faktenwissen zu Umweltthemen auch das Umweltbewusstsein der Studierenden erhoben werden. Für den Begriff des Umweltbewusstseins existiert im wissenschaftlichen Diskurs allerdings keine einheitliche Definition. Nach der Erstdefinition 1978 durch den Sachverständigenrat für Umweltfragen als „Einsicht in die Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen durch diesen selbst, verbunden mit der Bereitschaft zur Abhilfe“ [47] erschienen zahlreiche alternative Interpretationen [49]. Grundlegendes Unterscheidungsmerkmal dieser Ansätze ist die Betrachtung des Umweltbewusstseins als eindimensionales Konstrukt oder als mehrdimensionale Kenngröße mit Unterkategorien. Für eine tiefergreifende Diskussion der verschiedenen Ansätze zum Begriff des Umweltbewusstseins sei an dieser Stelle auf die 2016 veröffentlichte Machbarkeitsstudie des Umweltbundesamtes zur Erfassung von Kenngrößen des Umweltbewusstseins verwiesen [49].

Der Forderung des Umweltbundesamtes folgend wird in der vorliegenden Dissertation eine mehrdimensionale Betrachtung zugrunde gelegt [49]. In Anlehnung an die aktuellsten Umweltbewusstseinsstudien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMU) und des Umweltbundesamtes (UBA) [46], [18] wird das Umweltbewusstsein als Konstrukt mit 3 Unterkategorien definiert:

1. Umweltemotion: Einstellungen mit vordergründig emotionalen Reaktionen auf Umweltthemen.
2. Umweltwahrnehmung: Einstellungen, in denen sachliche Aussagen zu Umweltthemen beurteilt werden.

3. Umweltverhalten: Aussagen zu alltäglichen Verhaltensweisen in umweltrelevanten Lebensbereichen.

2.4 Fragebögen

Zur Feststellung möglicher Veränderungen im Umweltbewusstsein und insbesondere im Alltagsverhalten der Studierenden durch die umweltrelevanten Interventionen in beiden Seminaren wurden für die Studien eigens standardisierte Fragebögen entwickelt. Hierzu wurde ein Teil der Fragen aus Umfragen des BMU und UBA [49], [46] sowie aus einem Musterfragebogen der Bundeszentrale für politische Bildung [7] entnommen. Ein überwiegender Anteil weiterer Fragen wurde selbst entworfen und in mehreren Feedbackrunden validiert.

2.4.1 Fragebogen der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Der in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 eingesetzte Fragebogen durchlief vor den Befragungen 5 Feedbackschleifen, wobei eine interne Prüfung durch 8 Expertinnen und Experten auf dem Gebiet der Lehrforschung und weiteren 6 fachfremden Wissenschaftlerinnen erfolgte. Die Umfrage enthielt im Prätest 43 Fragen (beide Gruppen) und im Posttest 46 (VG) bzw. 50 (IG; Anhang 7.3). Die abweichende Anzahl der Posttest-Fragen ergibt sich in erster Linie aus der Erweiterung im Bereich der seminar- und studierendenspezifischen Aspekte.

Zunächst wurde die Einwilligung zur Datenverarbeitung sowie zur Datenweitergabe für Lehrforschungszwecke abgefragt. Damit eine anonyme Zuordnung der ersten und zweite Befragung stattfinden konnte, wurde für alle Teilnehmenden ein individueller und anonymer Code aus den Antworten auf 4 persönliche Fragen ermittelt. Ein Gruppenvergleich erfolgte auf Grundlage der erhobenen soziodemographischen Merkmale wie Alter, Geschlecht, Vorausbildung und Engagement im Umweltbereich.

Zur Erfassung umweltbezogener Einstellungen und Verhaltensweisen der Studierenden wurden die bereits beschriebenen Unterkategorien des Umweltbewusstseins abgefragt: 5 Aussagen zur Umweltemotion, 6 Aussagen zur Umweltwahrnehmung und 8 Aussagen zum Umweltverhalten. Die Bewertung erfolgte jeweils auf einer Antwortskala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu).

Die Teilnehmenden beantworteten weitere 3 (beide Gruppen, Prätest) respektive 7 (VG, Posttest) und 10 (IG, Posttest) Fragen zu seminar- und studierendenspezifischen Aspekten ebenfalls auf einer Antwortskala des Likert-Typs von 1 bis 6. Hieraus sollten Einstellungen zu persönlichen und beruflichen Themen ersichtlich werden.

Zur Beurteilung des Faktenwissens zu Umweltthemen wurden 10 Wissensfragen im multiple-choice-Format (MC-Format) nach Typ A_{pos} (eine korrekte Antwort aus 5 Antwortmöglichkeiten) gestellt. Diese Fragen bezogen sich auf die im Seminar behandelten Umweltinhalte und waren hierauf abgestimmt.

Die IG hatte im Posttest abschließend die Möglichkeit, Lob und Kritik zur Methodik der umweltrelevanten Intervention zu äußern. Hierfür stand eine Freitextoption zur Verfügung.

2.4.2 Fragebogen der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Für den Fragebogen in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 wurde die pilotierte Version aus der vorangegangenen Studie im WS 2020/21 weiterentwickelt. Antwortformate wurden zur Minimierung von fehlenden Angaben vereinfacht, die Teilbereiche des Umweltbewusstseins für die Vergleichbarkeit der Kategorien ausgeglichen gestaltet und die Anzahl der Wissensfragen erhöht. In weiteren 4 Feedbackschleifen erfolgte durch 6 Expertinnen und Experten auf dem Gebiet der Lehrforschung und 3 fachfremde Wissenschaftlerinnen eine Begutachtung. Der Fragebogen bestand für

beide Gruppen im Prätest aus 63 Fragen und aus 75 im Posttest, bei dem die Anzahl der seminar- und studierendenspezifischen Fragen erhöht wurde (Anhang 7.4).

Die Fragen zur Einwilligung zur Datenverarbeitung, zur Generierung des anonymen Codes und zu den soziodemographischen Merkmalen der Studierenden blieben inhaltlich unverändert. Das Umweltbewusstsein wurde anhand der 3 Unterkategorien erfasst, zu welchen die Teilnehmenden jeweils 8 Aussagen auf der beschriebenen Antwortskala des Likert-Typs bewerten sollten. Zur Erhebung des Umweltwissens dienten 20 Wissensfragen im MC-Format nach Typ A_{pos}. 10 dieser Fragen zielten auf die Inhalte der allgemeinmedizinischen Vorträge ab, die übrigen 10 bezogen sich auf die medizinisch relevanten Umweltthemen. Zu jedem Vortragsthema wurden 2 Fragen gestellt, sodass die einzelnen Präsentationsthemen sowie die Inhalte beider Gruppen gleichwertig abgebildet waren.

2.5 Datenauswertung und Statistik

Die statistische Auswertung schloss alle beendeten Umfragen ein. Da nicht alle eingeladenen Studierenden an den Befragungen teilgenommen haben, wurde die Auswertung der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 im Prätest mit n=23 (IG) und n=26 (VG) sowie im Posttest mit n=19 (IG) und n=20 (VG) durchgeführt. In der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 konnten im Prätest n=20 Studierende (IG) und n=22 (VG) sowie im Posttest n=21 (beide Gruppen) in die Auswertung aufgenommen werden.

Zunächst erfolgte die Prüfung der Daten auf Plausibilität. Einzelne fehlende Antworten wurden in der Statistik berücksichtigt und sind im Folgenden an entsprechender Stelle gekennzeichnet.

Für die Analyse der Wissensfragen wurde die korrekte der 5 Antwortmöglichkeiten mit einem Punkt und eine falsche Antwort mit keinem Punkt bewertet. Anschließend

konnte für die einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Summe der korrekten Antworten errechnet werden. Die Analyse der soziodemographischen Merkmale, der einzelnen Aussagen zum Umweltbewusstsein sowie der seminar- und studierendenspezifischen Aspekte erforderte keine Transformationen der Daten.

Zur Berechnung einer Gesamtkenngröße „Umweltemotion“, „Umweltwahrnehmung“ und „Umweltverhalten“, deren Skala von „wenig umweltbewusst“ bei niedriger Zustimmung bis „sehr umweltbewusst“ bei hoher Zustimmung reicht, wurden die Zustimmungswerte bestimmter Aussagen umgepolt. Diese sind in den Tabellen des Ergebnisteils kenntlich gemacht. Anschließend erfolgte die individuelle Ermittlung der Kenngröße für die einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Die Normalverteilung der Daten wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Tests geprüft. Da bei etwa 80% der Variablen die Daten nicht normalverteilt waren ($p<0,05$) und darüber hinaus die Stichprobengröße von jeweils $n<30$ nicht ausreicht, um die Verletzung der Voraussetzungen für einen parametrischen Test zu kompensieren [43], wurde als statistisches Verfahren zum Vergleich der Mittelwerte der nicht-parametrische Wilcoxon-Mann-Whitney-Rangsummentest eingesetzt. Aus Gründen der Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit erfolgte dieses konservative Vorgehen für alle Variablen gleich. Ein Signifikanzniveau von $p<0,05$ wurde als bedeutsam erachtet. Alle Analysen wurden mit der Software IBM SPSS Statistics for Macintosh Version 28.0.1.0 (IBM Corp., Armonk, USA) durchgeführt.

2.6 Ethik

Das Vorhaben wurde der Ethikkommission der Universität Ulm zur Bewertung vorgelegt. Das beschriebene Lehrforschungsprojekt wurde mit Beschluss vom 05.10.2020 als nicht beratungsbedürftig eingestuft. Die Anonymität aller Daten wurde zu jedem Zeitpunkt gewährleistet. Die Teilnehmenden stimmten der Datenverarbeitung und Datenweitergabe für Lehrforschungszwecke zu und wurden über die Möglichkeit des Widerrufs des Einverständnisses aufgeklärt.

3. Ergebnisse

3.1 Auswertung der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

3.1.1 Teilnehmende der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

In der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 beteiligten sich von 65 eingeladenen Studierenden der Zahnmedizin zwischen fünftem und sechstem Fachsemester (VG) im Prätest 26 und im Posttest 23 Personen, was einer Teilnahmequote von 40,00% und 35,38% entspricht. 9 Studierende der VG nahmen ausschließlich an der Prätest-Umfrage teil, 6 nur im Posttest und 17 beantworteten beide Fragebögen.

Von den 37 Studierenden des Seminars „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 (IG) beteiligten sich im Prätest 23 (62,16%) und im Posttest 19 (51,35%) Personen an den Umfragen. 8 Studierende der IG nahmen ausschließlich an der Prätest-Umfrage teil, 4 nur im Posttest und 15 beantworteten beide Fragebögen.

3.1.2 Vergleichbarkeit der Gruppen in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Die sozidemographischen Merkmale der VG und IG zeigen weder im Prätest noch im Posttest signifikante Unterschiede. Der ersten Befragung nach zeichnen sich beide Gruppen unter anderem durch das ähnliche Durchschnittsalter (VG: 22,69; IG: 21,56; nicht signifikant n.s.), die übereinstimmende Geschlechterverteilung (VG: 73,08% weiblich; IG: 73,91% weiblich; n.s.) und das vergleichbare niedrige Umweltengagement (VG: 0,00%; IG: 8,69%; n.s.) aus. In der VG fehlen im Prä- und Posttest 10 Altersangaben, in der IG im Prätest 5 und im Posttest 9 Werte. In der IG wählte eine Person in beiden Umfragen „keine Angabe“ bei der

Geschlechtsoption. Beide Gruppen können durch die übereinstimmenden Grundvoraussetzungen soziodemographisch als vergleichbar angesehen werden.

Darüber hinaus zeigen sich bei 17 der 22 im Prätest erfragten Aussagen zu Umweltemotion, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten sowie seminar- und studierendenspezifischen Aspekten keine signifikanten Unterschiede zwischen VG und IG. In insgesamt 4 Fällen deutet sich in der ersten Befragung eine umweltbewusstere Haltung der IG gegenüber der VG an. Die IG bewertete die Aussagen zur Angemessenheit des Problembewusstseins von Umweltschutzverbänden (VG: 2,08; IG: 1,61; $p<0,05$; Tabelle 2 Aussage 5), zur Häufigkeit der Nutzung von Second-Hand-Angeboten (VG: 3,42; IG: 4,22; $p<0,05$; Tabelle 4 Aussage 3), zur klimafreundlichen Fortbewegung im Alltag (VG: 3,96; IG: 4,83; $p<0,05$; Tabelle 4 Aussage 4) und zum Abschalten elektronischer Geräte (VG: 2,58; IG: 3,83; $p<0,05$; Tabelle 4 Aussage 6) signifikant umweltbewusster. Der Stellenwert von Auslandsaufenthalten für erhöhte Karrierechancen ist hingegen für Studierende der VG bedeutsam niedriger (VG: 2,19; IG: 3,52; $p\leq0,01$; Tabelle 5 Aussage 2).

Tabelle 1: Auswertung der soziodemographischen Daten aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p_1 Signifikanz zwischen Vergleichs- und Interventionsgruppe im Prätest, p_2 Signifikanz zwischen Vergleichs- und Interventionsgruppe im Posttest, n.s. nicht signifikant, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p_1 und p_2.

	Vergleichsgruppe		**Interventionsgruppe**		**p_1**	**p_2**
	Prä	**Post**	**Prä**	**Post**		
Beendete Umfragen (n)	26	23	23	19		
Durchschnittsalter (in Jahren)	22,69 ±4,83 (n=16)	22,00 ±1,47 (n=13)	21,56 ±1,65 (n=18)	20,80 ±2,82 (n=10)	n.s.	n.s.
Geschlecht weiblich	73,08%	63,63% (n=22)	73,91%	68,42%	n.s.	n.s.
Vorausbildung im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich	11,54%	4,35%	4,35%	5,26%	n.s.	n.s.
Vorstudium im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich	11,54%	8,70%	34,78%	31,58%	n.s.	n.s.
Umweltengagement	0,00%	0,00%	8,69%	0,00%	n.s.	n.s.

3.1.3 Keine Nutzung der Freitextoption in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Die Studierenden der IG hatten im Posttest die Möglichkeit, abschließend Lob oder Kritik zur Integration von Umweltthemen in eine Lehrveranstaltung, die sich inhaltlich mit anderen Themen befasst, zu äußern (Anhang 7.3). Keiner der Teilnehmenden nutzte diese Freitextoption.

3.1.4 Effekte auf die Umweltemotion in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltemotion“ wurden die Antworten der Aussagen 3 und 5 in Tabelle 2 umgepolt. Die VG erreicht in beiden Befragungen einen Wert von 4,70, was 78,33% der maximal ausgeprägten umweltbewussten Einstellung entspricht. Bei der IG errechnet sich für den Prätest eine Kenngröße von 4,90 (81,67%), für den Posttest von 4,99 (83,17%). In beiden Gruppen sind in der Gesamtkenngröße keine signifikanten Unterschiede von der ersten zur zweiten Befragung festzustellen.

Bei 4 der 5 einzelnen Aussagen zur Umweltemotion zeigen sich in beiden Gruppen keine signifikanten Veränderungen von Prä- zu Posttest. Die Selbsteinschätzung der Studierenden von VG und IG bezüglich ihrer emotionalen Reaktion zu den Umweltverhältnissen zukünftiger Generationen, zum Verfehlen der Klimaschutzziele Deutschlands, dem Vorschreiben umweltbewusster Lebensweisen und der Angemessenheit des Problembewusstseins von Umweltschutzverbänden unterschied sich in der ersten und zweiten Befragung nicht bedeutsam (Tabelle 2 Aussagen 1-3 und 5). Schon im Prätest sind ausgeprägte umweltbewusste Haltungen anhand folgender Beispiele erkennbar: hohe durchschnittliche Zustimmungswerte von $\geq$5,00 bei den Aussagen „Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen.“ (VG und IG; Tabelle 2 Aussage 1) und „Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland.“ (VG; Tabelle 2 Aussage 4) sowie ein niedriger Mittelwert von <2,00

bei der Aussage „Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben.“ (IG; Tabelle 2 Aussage 5).

Die durchschnittliche Zustimmung der IG von 5,32 im Posttest zu der Aussage „Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland.“ (Tabelle 2 Aussage 4) ist signifikant höher als im Prätest mit 4,65. In der VG hingegen ist keine bedeutsame Veränderung von der ersten zur zweiten Befragung erkennbar (Prätest: 5,00; Posttest: 4,96; n.s.; Tabelle 2).

Tabelle 2: Auswertung der Aussagen zur Umweltemotion aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, * p<0,05, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=26**	**Post n=23**	**p**	**Prä n=23**	**Post n=19**	**p**
1. Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen.	5,00 ±0,89	4,70 ±1,58	n.s.	5,13 ±0,87	5,26 ±0,87	n.s.
2. Es macht mich wütend, wenn ich sehe, dass Deutschland seine Klimaschutzziele verfehlt.	4,35 ±1,13	4,27 ±1,55 (n=22)	n.s.	4,91 ±1,04	4,63 ±0,96	n.s.
3. Ich ärgere mich, wenn mir andere vorschreiben wollen, dass ich umweltbewusst leben soll.°	2,73 ±1,00	2,43 ±1,20	n.s.	2,57 ±1,20	2,47 ±1,31	n.s.
4. Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland.	5,00 ±1,26 (n=25)	4,96 ±1,22	n.s.	4,65 ±0,94	5,32 ±0,75	*
5. Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben.°	2,08 ±0,85	2,04 ±1,36	n.s.	1,61 ±0,66	1,79 ±0,63	n.s.
Gesamtkenngröße	4,70 ±0,73	4,70 ±1,22	n.s.	4,90 ±0,65	4,99 ±0,62	n.s.

3.1.5 Effekte auf die Umweltwahrnehmung in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltwahrnehmung“ wurden die Antworten der Aussagen 2, 5 und 6 in Tabelle 3 umgepolt. Für die VG errechnet sich in der ersten Befragung ein Wert von 4,76 (79,33%), in der zweiten Befragung von 4,65 (77,50%). Die IG erreicht im Prätest eine Kenngröße von 4,82 (80,33%), im Posttest von 4,86 (81,00%). In beiden Gruppen sind in der Gesamtkenngröße keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Befragungen erkennbar.

Alle 6 einzelnen Aussagen zur Umweltwahrnehmung zeigen weder in der VG noch in der IG signifikante Änderungen von Prä- zu Posttest (Tabelle 3). Die sachliche Beurteilung von unter anderem umweltrelevanten Wertevorstellungen und gesellschaftlichen Themen wurde durch die Intervention im Seminar (IG) respektive durch die Beantwortung der Fragebögen (VG) nicht bedeutsam beeinflusst. Ausgeprägte umweltbewusste Einstellungen sind bereits in der ersten Befragung erkennbar mit hohen durchschnittlichen Zustimmungswerten von >5,00 bei den Aussagen „Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen.“ (VG; Tabelle 3 Aussage 1) und „Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport).“ (VG und IG; Tabelle 3 Aussage 4). Darüber hinaus zeigt auch die niedrige mittlere Bewertung von 2,00 bei der Aussage „Für ein gutes Leben sind andere Dinge wichtiger als Umwelt und Natur.“ (Tabelle 3 Aussage 2) eine auffallend nachhaltig geprägte Umweltwahrnehmung der Studierenden der IG.

Tabelle 3: Auswertung der Aussagen zur Umweltwahrnehmung aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=26**	**Post n=23**	**p**	**Prä n=23**	**Post n=19**	**p**
1. Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen.	5,12 ±0,86	5,23 ±1,19 (n=22)	n.s.	4,96 ±1,15	4,95 ±1,27	n.s.
2. Für ein gutes Leben sind andere Dinge wichtiger als Umwelt und Natur.°	2,19 ±0,80	2,70 ±1,22	n.s.	2,00 ±0,95	2,11 ±0,74	n.s.
3. Zugunsten der Umwelt sollten wir alle bereit sein, unseren derzeitigen Lebensstandard einzuschränken.	4,62 ±1,06	5,00 ±1,28	n.s.	4,91 ±0,95	4,89 ±0,99	n.s.
4. Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport).	5,12 ±0,91	5,30 ±1,15	n.s.	5,35 ±0,83	5,33 ±0,69 (n=18)	n.s.
5. Wissenschaft und Technik werden viele Umweltprobleme lösen, ohne dass wir unsere Lebensweise ändern müssen.°	2,50 ±1,11	3,04 ±1,30	n.s.	2,70 ±0,82	2,63 ±1,07	n.s.
6. Wir brauchen in Zukunft mehr Wirtschaftswachstum, auch wenn das die Umwelt belastet.°	2,58 ±1,10	2,87 ±1,14	n.s.	2,61 ±1,31	2,26 ±0,99	n.s.
Gesamtkenngröße	4,76 ±0,59	4,65 ±0,98	n.s.	4,82 ±0,64	4,86 ±0,66	n.s.

3.1.6 Effekte auf das Umweltverhalten in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltverhalten“ wurden die Antworten der Aussagen 2, 7 und 8 in Tabelle 4 umgepolt. Die VG erreicht in der ersten Befragung einen Wert von 3,95 (65,83%), in der zweiten Befragung von 3,94 (65,67%). Bei der IG errechnet sich im Prätest eine Kenngröße von 4,53 (75,50%), im Posttest von 4,51 (75,17%). In beiden Gruppen sind in der Gesamtkenngröße keine signifikanten Unterschiede zwischen den Befragungen erkennbar.

Auch die einzelnen Aspekte des Umweltverhaltens der VG und IG haben sich von Prä- zu Posttest nicht signifikant verändert. Die 8 Aussagen unter anderem zum alltäglichen Konsum- und Mobilitätsverhalten weisen in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede von der ersten zur zweiten Befragung auf (Tabelle 4).

Ein ausgeprägtes umweltbewusstes Ernährungsverhalten zeigt sich in der IG bereits im Prätest mit einer durchschnittlichen Zustimmung von 1,70 zu der Aussage „Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst.“ (Tabelle 4 Aussage 2). Darüber hinaus sind in der IG besonders im Posttest nachhaltige Verhaltensweisen in Bezug auf Alltags- und Reisemobilität erkennbar: Die durchschnittliche Zustimmung der Studierenden zur Aussage „Für meine alltäglichen Wege benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß.“ (Tabelle 4 Aussage 4) beträgt 5,16 und zur Aussage „Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug.“ (Tabelle 4 Aussage 7) 1,79.

Der schon im Prätest bestehende signifikante Unterschied zwischen VG und IG bei der nachhaltigen Alltagsmobilität (VG: 3,96; IG: 4,83; $p<0,05$; Tabelle 4 Aussage 4; siehe auch 3.1.2) wird im Posttest erneut sichtbar (VG: 3,87; IG: 5,16; $p<0,05$). Außerdem weichen die Antworten beider Gruppen in der zweiten Befragung zu der Wahl des Flugzeugs als Reisemittel für private Reisen bedeutsam voneinander ab (VG: 2,74; IG: 1,79; $p<0,05$; Tabelle 4 Aussage 7).

Tabelle 4: Auswertung der Aussagen zum Umweltverhalten aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=26**	**Post n=23**	**p**	**Prä n=23**	**Post n=19**	**p**
1. Beim Einkauf von Lebensmitteln achte ich auf die Nachhaltigkeit der Produkte (Umweltverträglichkeit, faire Arbeitsbedingungen) und wähle bevorzugt welche mit Umwelt- und Bio-Siegeln.	4,65 ±1,29	4,35 ±1,30	n.s.	4,43 ±1,12	4,26 ±1,10	n.s.
2. Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst.°	2,27 ±1,40	2,35 ±1,77	n.s.	1,70 ±1,26	2,05 ±1,27	n.s.
3. Ich nutze Second-Hand-Angebote (Internet, Flohmärkte, etc.).	3,42 ±1,42	3,04 ±1,52	n.s.	4,22 ±1,41	3,89 ±1,60	n.s.
4. Für meine alltäglichen Wege benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß.	3,96 ±1,56	3,87 ±1,87	n.s.	4,83 ±1,59	5,16 ±1,30	n.s.
5. Ich kann mir vorstellen, mich beim Umwelt- und Naturschutz selber einzubringen.	3,65 ±1,33	3,61 ±1,44	n.s.	4,05 ±1,43 (n=22)	3,89 ±0,94	n.s.
6. Ich stelle elektronische Geräte bei Nichtgebrauch vollständig aus (nicht im Stand-by-Modus).	2,58 ±1,90	3,43 ±1,73	n.s.	3,83 ±1,85	3,68 ±1,38	n.s.
7. Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug.°	2,85 ±1,59	2,74 ±1,48	n.s.	2,22 ±1,20	1,79 ±0,85	n.s.
8. Beim Urlaub ist mir ein Reiseziel weit weg von der Heimat (Fernreise) wichtig.°	2,58 ±1,27	2,70 ±1,33	n.s.	2,22 ±0,95	2,00 ±1,05	n.s.
Gesamtkenngröße	3,95 ±0,70	3,94 ±0,87	n.s.	4,53 ±0,70	4,51 ±0,52	n.s.

3.1.7 Seminar- und studierendenspezifische Aspekte in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Im Bereich der nur im Prätest erfragten seminar- und studierendenspezifischen Einstellungen zeigt die IG zu der Aussage „Auslandsaufenthalte (verbunden mit Flugreisen) während meines Studiums sind mir wichtig, um meinen Lebenslauf zu optimieren.“ (Tabelle 5 Aussage 2) eine signifikant höhere Zustimmung als die VG (VG: 2,19; IG: 3,52; $p \leq 0{,}01$; siehe auch 3.1.2). Mit Mittelwerten von 3,42 (VG) und 3,78 (IG) schätzten sich beide Gruppen selbst als nicht überdurchschnittlich umweltbewusst ein (Tabelle 5 Aussage 1).

Die Motivation zur Beteiligung am Umweltschutz bei einem aktiven Engagement der Dozierenden hat sich in der IG von Prä- (3,91) zu Posttest (3,58; Tabelle 5 Aussage 3) nicht signifikant geändert. In der ersten Befragung bewerteten 4 IG-Studierende diese Aussage mit schwacher Zustimmung (Bewertung der jeweiligen Aussage mit „1“ oder „2“) und weitere 11 Studierende mit starker Zustimmung (Bewertung der jeweiligen Aussage mit „5“ oder „6“). In der zweiten Befragung stellte sich die schwache Zustimmung ähnlich ausgeprägt dar (5 Studierende), während sich die starke Zustimmung reduzierte (6 Studierende). In der VG ist ebenfalls keine signifikante Veränderung der Motivation zur Beteiligung am Umweltschutz bei einem aktiven Engagement der Dozierenden feststellbar (Prätest: 3,81; Posttest 3,83; n.s.). Hier stimmten im Prätest 8 Teilnehmende der Aussage schwach und weitere 3 stark zu. Trotz ausbleibender Effekte im Mittelwert zeigt sich im Posttest ein Rückgang der schwachen Zustimmung (4 Studierende) und zeitgleich eine Steigerung der starken Zustimmung (8 Studierende).

Die im Posttest der VG erfragten Aussagen zu den Auswirkungen auf das Umweltbewusstsein, der Beschäftigung mit Umweltthemen und dem Hinterfragen der Lebensweise durch die Bearbeitung der Fragebögen (Tabelle 5 Aussagen 4-6) zeigen mit Mittelwerten zwischen 3,35 und 3,61 keine deutlichen Effekte in der Selbsteinschätzung der Studierenden. Vergleichbare Ergebnisse durch die Integration von Umweltthemen in die Lehrveranstaltung sind in der IG mit Mittelwerten zwischen 3,28 und 3,58 (Tabelle 5 Aussagen 8, 10, 11) erkennbar. Dabei stellt sich auch die Verteilung der Bewertung an den Enden der Skala des

Likert-Typs in beiden Gruppen ausgeglichen dar. Beispielsweise antworteten 7 Studierende der VG mit einer starken Zustimmung und 5 mit einer schwachen Zustimmung auf die Aussage „Durch die Bearbeitung der Fragebögen habe ich mich mehr mit Umweltthemen beschäftigt." (Tabelle 5 Aussage 5). Jeweils 6 IG-Studierende bewerteten folgende Aussage mit starker und schwacher Zustimmung: „Mein Bewusstsein für Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch den Kurs erhöht." (Tabelle 5 Aussage 10).

Im Posttest gaben die Studierenden der IG überwiegend an, bei zukünftigen privaten (4,47; Tabelle 5 Aussage 13) und beruflichen Reisen (4,17; Tabelle 5 Aussage 12) auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten zu wollen. Des Weiteren sollen Umweltaspekte bei der Wahl des Arbeitgebers eine Rolle spielen: Zustimmung von 4,47 zu der Aussage „Es ist mir wichtig, dass mein zukünftiger Arbeitgeber auf die Umweltbilanz seines Unternehmens / seiner Institution achtet." und von 4,32 zu der Aussage „Bei der Auswahl meiner zukünftigen Arbeitsstelle ist es mir wichtig, dass ich meinen Arbeitsweg klimafreundlich zurücklegen kann (ÖPNV, Fahrrad).". Außerdem fühlten sich die Studierenden der IG durch das Aufgreifen von Umweltthemen im Seminar mit einem Mittelwert von 2,47 mehrheitlich nicht bevormundet (Tabelle 5 Aussage 9). 3 Studierende allerdings bewerteten die Aussage mit starker Zustimmung. Die nur im Posttest erfragte Einstellung zum Stellenwert eines klimafreundlichen Arbeitsweges bei der Auswahl einer Arbeitsstelle zeigte in der IG (4,32) eine signifikant höhere Zustimmung als in der VG (3,22; $p<0,05$).

Neben dem untersuchten Seminar bot die Dozierende im Zeitraum zwischen Prä- und Posttest vom 27.11.2020 bis 18.12.2020 4 Online-Workshops zum Thema Klimawandel und Klimaschutz an. Im Posttest gaben 2 Studierende der VG an, dieses außeruniversitäre Angebot besucht zu haben (Tabelle 5 Aussage 16). Keiner der Teilnehmenden der IG besuchte einen der Klima-Workshops. Der Unterschied ist nicht signifikant.

Tabelle 5: Auswertung der seminar- und studierendenspezifischen aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Bewertung der Aussagen 1. bis 15. auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=26**	**Post n=23**	**p**	**Prä n=23**	**Post n=19**	**p**
1. Angehörige und Freunde würden mich als sehr umweltbewusst beschreiben.	3,42 ±1,14			3,78 ±1,13		
2. Auslandsaufenthalte (verbunden mit Flugreisen) während meines Studiums sind mir wichtig, um meinen Lebenslauf zu optimieren.	2,19 ±1,10			3,52 ±1,50		
3. Ich bin motivierter, mich für den Umweltschutz zu engagieren, wenn meine Dozierenden diesbezüglich selbst aktiv sind.	3,81 ±1,23	3,83 ±1,40	n.s.	3,91 ±1,51	3,58 ±1,43	n.s.
4. Durch die Bearbeitung der Fragebögen hat sich mein Umweltbewusstsein erhöht.		3,57 ±1,31				
5. Durch die Bearbeitung der Fragebögen habe ich mich mehr mit Umweltthemen beschäftigt.		3,35 ±1,37				
6. Durch die Bearbeitung der Fragebögen habe ich meine Lebensweise hinterfragt.		3,61 ±1,64				
7. Bei zukünftigen Reisen werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.		3,57 ±1,53				
8. Die Integration von Umweltfakten in eine Lehrveranstaltung motiviert mich, mich tiefer damit zu beschäftigen.					3,58 ±1,30	
9. Ich fühlte mich durch das Aufgreifen von Umweltthemen im Seminar bevormundet.					2,47 ±1,39	
10. Mein Bewusstsein für Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch den Kurs erhöht.					3,47 ±1,50	
11. Durch den Kurs werde ich zukünftig vermehrt auf die Umweltverträglichkeit meines Handelns achten.					3,28 ±1,23 (n=18)	
12. Bei zukünftigen Studien- oder Dienstreisen werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.					4,17 ±1,50 (n=18)	
13. Bei zukünftigen privaten Reisen werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.					4,47 ±1,31	
14. Es ist mir wichtig, dass mein zukünftiger Arbeitgeber auf die Umweltbilanz seines Unternehmens / seiner Institution achtet.					4,47 ±0,90	
15. Bei der Auswahl meiner zukünftigen Arbeitsstelle ist es mir wichtig, dass ich meinen Arbeitsweg klimafreundlich zurücklegen kann (ÖPNV, Fahrrad).		3,22 ±1,70			4,32 ±1,00	
16. Ich habe bereits an einer Veranstaltung zu den Themen „Klima, Umwelt, Plastik etc.“ von Kühl/ Kühl teilgenommen.		9,09% (n=22)			0,00%	

3.1.8 Effekte auf das Umweltwissen in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Das Wissen zu den im Seminar behandelten Umweltthemen erhöhte sich in der IG von Prä- zu Posttest signifikant. Die durchschnittliche Anzahl korrekter Antworten zu den Wissensfragen lag in der ersten Befragung bei 3,74 von 10, in der zweiten Befragung wurde der Wert auf 5,79 gesteigert ($p \leq 0{,}001$). Dahingegen ist in der VG kein signifikanter Anstieg korrekt beantworteter Wissensfragen von 3,46 im Prätest auf 3,83 im Posttest erkennbar (Abbildung 3).

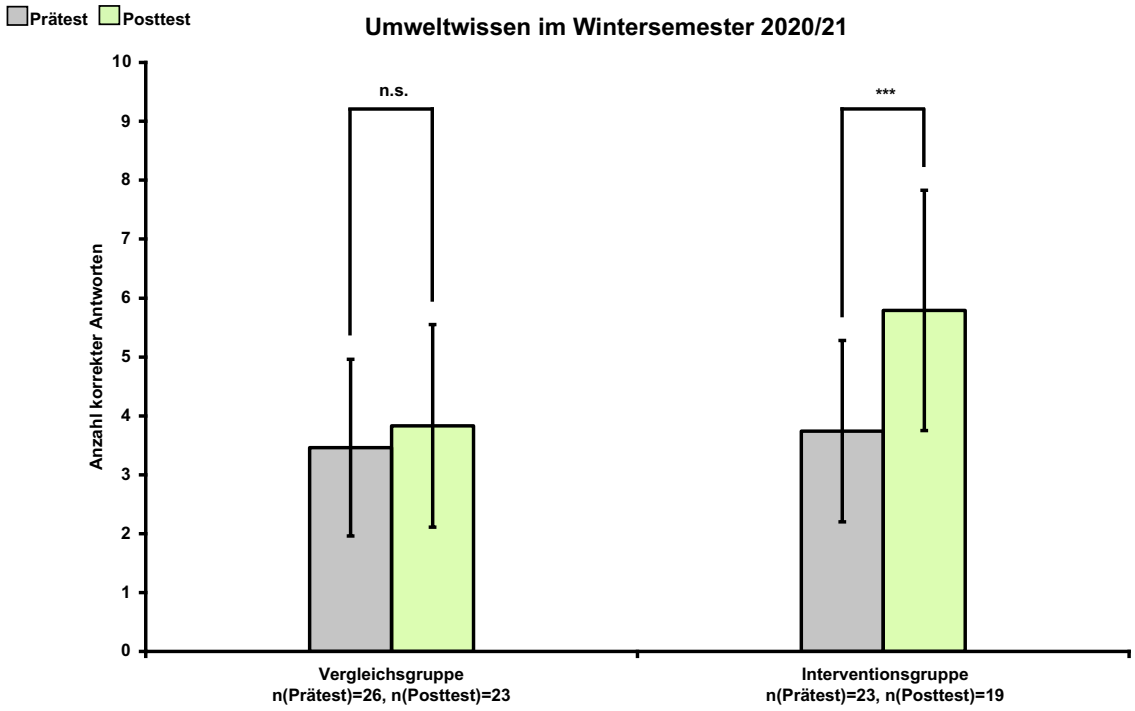


Abbildung 3: Auswertung der Wissensfragen aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Maximal 10 korrekte Antworten. 10 Wissensfragen zu den im Seminar besprochenen Umweltinhalten. Mittelwerte, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, *** $p \leq 0{,}001$.

3.2 Auswertung der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

3.2.1 Teilnehmende der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Von den 26 Studierenden der VG nahmen 22 am Prätest und 21 am Posttest teil, was einer Quote von 84,62% und 80,77% entspricht. Ein Studierender beteiligte sich ausschließlich an der ersten Befragung, 21 Studierende beantworteten sowohl Prätest- als auch Posttest-Fragebögen.

In der IG nahmen von den 27 Studierenden 20 im Prätest (74,07%) und 21 im Posttest (77,78%) teil. 2 Studierende beteiligten sich ausschließlich an der ersten, 5 nur an der zweiten Befragung und 16 beendeten sowohl Prätest- als auch Posttest-Fragebögen.

3.2.2 Vergleichbarkeit der Gruppen in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Der Vergleich der soziodemographischen Angaben beider Gruppen im Prätest und im Posttest weist keine signifikanten Unterschiede auf. In der ersten Befragung sind beispielsweise Durchschnittsalter (VG: 20,27; IG: 20,50; n.s.), Geschlechterverteilung (VG: 81,81% weiblich; IG 85,00% weiblich; n.s.) und Umweltengagement (VG: 4,55%; IG: 5,00%; n.s.) vergleichbar. Die Anzahl fehlender Altersangaben wurde auf 1 im Posttest der IG minimiert (Tabelle 6).

Darüber hinaus weist lediglich eine der 33 im Prätest erfragten Aussagen zu Umweltemotion, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten sowie seminar- und studierendenspezifischen Aspekten einen signifikanten Unterschied zwischen VG und IG auf. Der Fleischkonsum der IG ist mit einer durchschnittlichen Zustimmung von 1,68 signifikant niedriger als in der VG mit 2,50 ($p<0,05$; Tabelle 9 Aussage 2). Durch diese übereinstimmenden Grundvoraussetzungen können beide Gruppen soziodemographisch als vergleichbar angesehen werden.

Tabelle 6: Auswertung der soziodemographischen Daten aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p_1 Signifikanz zwischen Vergleichs- und Interventionsgruppe im Prätest, p_2 Signifikanz zwischen Vergleichs- und Interventionsgruppe im Posttest, n.s. nicht signifikant, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p_1 und p_2.

	Vergleichsgruppe		**Interventionsgruppe**		**p_1**	**p_2**
	Prä	**Post**	**Prä**	**Post**		
Beendete Umfragen (n)	22	21	20	21	n.s.	n.s.
Durchschnittsalter (in Jahren)	20,27 ±2,68	20,43 ±2,75	20,50 ±2,44	20,30 ±2,27 (n=20)	n.s.	n.s.
Geschlecht weiblich	81,81%	85,71%	85,00%	90,48%	n.s.	n.s.
Vorausbildung im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich	0,00%	9,52%	15,00%	14,29%	n.s.	n.s.
Vorstudium im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich	13,64%	14,29%	20,00%	14,29%	n.s.	n.s.
Umweltengagement	4,55%	9,52%	5,00%	0,00%	n.s.	n.s.

3.2.3 Effekte auf die Umweltemotion in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltemotion“ wurden die Antworten der Aussagen 3, 5 und 6 in Tabelle 7 umgepolt. Die VG erreichte im Prätest einen Wert von 4,68 (78,00%), im Posttest von 4,81 (80,17%). Bei der IG errechnet sich vor dem Seminar eine Kenngröße von 4,84 (80,67%), danach von 4,78 (79,67%). In beiden Gruppen ist die Veränderung der Gesamtkenngröße von der ersten zur zweiten Befragung nicht signifikant.

Bei allen 8 Aussagen zur Umweltemotion ist weder in der VG noch in der IG eine signifikante Änderung von Prä- zu Posttest sichtbar (Tabelle 7). Die Selbsteinschätzung der Studierenden beider Gruppen bezüglich ihrer emotionalen Reaktion zu beispielsweise den zukünftigen Umweltverhältnissen und umweltpolitischen Haltungen ist bereits im Prätest grundsätzlich nachhaltig geprägt. Umweltbewusste Einstellungen sind bei den folgenden Aussagen erkennbar: „Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen.“ (VG: 5,05; IG: 5,20; Tabelle 7 Aussage 1), „Es macht mich wütend, wenn ich sehe, dass Deutschland seine Klimaschutzziele verfehlt.“ (IG: 5,05; Tabelle 7 Aussage 2), „Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland.“ (VG: 5,05; IG: 5,60; Tabelle 7 Aussage 4), „Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben.“ (VG: 1,91; IG: 1,80; Tabelle 7 Aussage 5), „Ich freue mich, wenn nachhaltigen Initiativen (z.B. Fridays for Future, Greenpeace, etc.) viel öffentliche Aufmerksamkeit zukommt.“ (VG: 5,14; Tabelle 7 Aussage 7), „Ich habe Angst, dass zukünftig zunehmend Umwelt- und Klimakatastrophen auf die Menschheit zukommen.“ (IG: 5,15; Tabelle 7 Aussage 8).

Tabelle 7: Auswertung der Aussagen zur Umweltemotion aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=22**	**Post n=21**	**p**	**Prä n=20**	**Post n=21**	**p**
1. Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen.	5,05 ±1,43	5,00 ±1,30	n.s.	5,20 ±1,28	5,14 ±1,28	n.s.
2. Es macht mich wütend, wenn ich sehe, dass Deutschland seine Klimaschutzziele verfehlt.	4,68 ±1,39	4,71 ±1,06	n.s.	5,05 ±1,19	4,52 ±1,60	n.s.
3. Ich ärgere mich, wenn mir andere vorschreiben wollen, dass ich umweltbewusst leben soll.°	2,64 ±1,33	2,57 ±1,36	n.s.	2,75 ±1,33	2,67 ±0,86	n.s.
4. Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland.	5,05 ±1,09	5,52 ±0,68	n.s.	5,60 ±0,68	5,38 ±0,87	n.s.
5. Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben.°	1,91 ±1,19	1,81 ±0,87	n.s.	1,80 ±0,89	2,10 ±1,22	n.s.
6. Ich fühle mich machtlos, weil ich denke, dass wir Bürgerinnen und Bürger im Vergleich zur Industrie kaum zur Energieeinsparung beitragen können.°	3,68 ±1,43	3,76 ±1,45	n.s.	3,60 ±1,43	3,24 ±1,41	n.s.
7. Ich freue mich, wenn nachhaltigen Initiativen (z.B. Fridays for Future, Greenpeace, etc.) viel öffentliche Aufmerksamkeit zukommt.	5,14 ±0,77	4,95 ±1,02	n.s.	4,85 ±1,31	5,05 ±1,05 (n=20)	n.s.
8. Ich habe Angst, dass zukünftig zunehmend Umwelt- und Klimakatastrophen auf die Menschheit zukommen.	4,73 ±1,35	5,38 ±0,87	n.s.	5,15 ±1,09	5,33 ±0,86	n.s.
Gesamtkenngröße	4,68 ±0,70	4,81 ±0,49	n.s.	4,84 ±0,60	4,78 ±0,62	n.s.

3.2.4 Effekte auf die Umweltwahrnehmung in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltwahrnehmung“ wurden die Antworten der Aussagen 2, 5 und 6 in Tabelle 8 umgepolt. Bei der VG errechnet sich im Prätest einen Wert von 5,06 (84,33%), im Posttest von 5,03 (83,83%). Die IG erreicht in der ersten Befragung eine Kenngröße von 5,02 (83,67%), in der zweiten Befragung von 5,03 (83,83%). In beiden Gruppen sind keine signifikanten Unterschiede der Gesamtkenngröße von Prä- zu Posttest erkennbar.

Sowohl VG als auch IG zeigen keine signifikanten Veränderungen von der ersten zur zweiten Befragung bei allen 8 Aussagen zur Umweltwahrnehmung (Tabelle 8). Eine bedeutsame Steigerung der bereits im Prätest umweltbewussten Beurteilung sachlicher Themen zu umweltrelevanten gesellschaftlichen und politischen Inhalten ist nicht erkennbar. Mit einer mittleren Zustimmung von >5,00 wurden folgende Aussagen bewertet: „Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen.“ (VG; Tabelle 8 Aussage 1), „Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport).“ (VG und IG; Tabelle 8 Aussage 4), „Wir sollten nicht mehr Rohstoffe verbrauchen, als nachwachsen können.“ (VG und IG; Tabelle 8 Aussage 7) und „Jeder und jede Einzelne trägt Verantwortung dafür, dass wir nachfolgenden Generationen eine lebenswerte Umwelt hinterlassen.“ (VG und IG; Tabelle 8 Aussage 8).

Tabelle 8: Auswertung der Aussagen zur Umweltwahrnehmung aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=22**	**Post n=21**	**p**	**Prä n=20**	**Post n=21**	**p**
1. Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen.	5,18 ±1,05	4,86 ±1,20	n.s.	4,95 ±0,76	4,76 ±0,89	n.s.
2. Für ein gutes Leben sind andere Dinge wichtiger als Umwelt und Natur.°	2,09 ±1,11	2,10 ±1,09	n.s.	2,30 ±1,30	2,24 ±0,94	n.s.
3. Zugunsten der Umwelt sollten wir alle bereit sein, unseren derzeitigen Lebensstandard einzuschränken.	4,82 ±1,33	4,71 ±0,96	n.s.	4,74 ±1,28 (n=19)	4,70 ±1,13 (n=20)	n.s.
4. Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport).	5,52 ±0.87 (n=21)	5,67 ±0,58	n.s.	5,50 ±0,95	5,48 ±0,75	n.s.
5. Wissenschaft und Technik werden viele Umweltprobleme lösen, ohne dass wir unsere Lebensweise ändern müssen.°	2,82 ±1,33	2,48 ±0,98	n.s.	2,05 ±1,05	2,43 ±0,81	n.s.
6. Wir brauchen in Zukunft mehr Wirtschaftswachstum, auch wenn das die Umwelt belastet.°	2,18 ±1,01	2,14 ±1,15	n.s.	2,45 ±1,32	1,81 ±0,81	n.s.
7. Wir sollten nicht mehr Rohstoffe verbrauchen, als nachwachsen können.	5,45 ±1,10	5,20 ±1,24 (n=20)	n.s.	5,35 ±0,88	5,57 ±0,75	n.s.
8. Jeder und jede Einzelne trägt Verantwortung dafür, dass wir nachfolgenden Generationen eine lebenswerte Umwelt hinterlassen.	5,55 ±0,74	5,52 ±0,75	n.s.	5,40 ±0,88	5,38 ±0,70	n.s.
Gesamtkenngröße	5,06 ±0,68	5,03 ±0,54	n.s.	5,02 ±0,68	5,03 ±0,47	n.s.

3.2.5 Effekte auf das Umweltverhalten in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Für die Berechnung der Gesamtkenngröße „Umweltverhalten“ wurden die Antworten der Aussagen 2, 7 und 8 in Tabelle 9 umgepolt. Die VG erreicht in der ersten Befragung einen Wert von 4,41 (73,50%), in der zweiten Befragung von 4,26 (71,00%). Bei der IG errechnet sich im Prätest eine Kenngröße von 4,09 (68,17%), im Posttest von 4,06 (67,67%). In beiden Gruppen sind keine signifikanten Unterschiede der Gesamtkenngröße von der ersten zur zweiten Befragung erkennbar.

Auch die einzelnen Aspekte des Umweltverhaltens der VG und IG haben sich von Prä- zu Posttest nicht signifikant verändert. Die 8 Aussagen unter anderem zum alltäglichen Konsum- und Mobilitätsverhalten weisen in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede auf (Tabelle 9). Ausgeprägte umweltbewusste Verhaltensweisen zeigen sich besonders in der VG im Prätest. Die Zustimmung zu den Aussagen „Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst.“ (Tabelle 9 Aussage 2) und „Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug.“ (Tabelle 9 Aussage 7) war jeweils bei <2,00.

Der signifikante Unterschied zwischen VG und IG im Prätest bei der Aussage zum Fleischkonsum (siehe 3.2.2) ist im Posttest nicht mehr erkennbar. Die Mittelwerte der beiden Gruppen haben sich von 1,68 (VG) und 2,50 (IG) in der ersten Befragung zu 1,71 (VG) und 2,05 (IG) in der zweiten Befragung angenähert. Der Unterschied im Posttest ist nicht mehr signifikant.

Tabelle 9: Auswertung der Aussagen zum Umweltverhalten aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, ° Umpolung der Antworten dieser Aussagen für die Berechnung der Gesamtkenngröße, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=22**	**Post n=21**	**p**	**Prä n=20**	**Post n=21**	**p**
1. Beim Einkauf von Lebensmitteln achte ich auf die Nachhaltigkeit der Produkte (Umweltverträglichkeit, faire Arbeitsbedingungen) und wähle bevorzugt welche mit Umwelt- und Bio-Siegeln.	4,18 ±1,44	4,19 ±1,12	n.s.	4,75 ±1,07	4,67 ±1,32	n.s.
2. Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst.°	1,68 ±0,72	1,71 ±0,64	n.s.	2,50 ±1,43	2,05 ±1,32	n.s.
3. Ich nutze überwiegend Second-Hand-Angebote (Internet, Flohmärkte, etc.).	3,64 ±1,79	3,10 ±1,58	n.s.	3,10 ±1,71	2,29 ±1,31	n.s.
4. Für meine alltäglichen Wege benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß.	4,41 ±1,22	4,57 ±1,50	n.s.	4,30 ±1,72	4,43 ±1,78	n.s.
5. Ich kann mir vorstellen, mich beim Umwelt- und Naturschutz selber einzubringen.	4,14 ±1,39	3,95 ±1,24	n.s.	4,15 ±1,76	3,95 ±1,56	n.s.
6. Ich stelle elektronische Geräte bei Nichtgebrauch vollständig aus (nicht im Stand-by-Modus).	3,95 ±1,86	3,76 ±1,70	n.s.	3,40 ±1,79	2,95 ±1,75	n.s.
7. Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug.°	1,95 ±1,56	2,05 ±1,47	n.s.	2,55 ±1,28	2,29 ±1,38	n.s.
8. Beim Urlaub ist mir ein Reiseziel weit weg von der Heimat (Fernreise) wichtig.°	2,45 ±1,41	2,76 ±1,55	n.s.	2,95 ±1,70	2,52 ±1,40	n.s.
Gesamtkenngröße	4,41 ±0,68	4,26 ±0,55	n.s.	4,09 ±1,02	4,06 ±0,96	n.s.

3.2.6 Seminar- und studierendenspezifische Aspekte in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Insgesamt 9 Aussagen zu seminar- und studierendenspezifischen Einstellungen wurden sowohl im Prätest als auch im Posttest erfragt. Hier sind zwischen den beiden Gruppen in der ersten und in der zweiten Befragung keine signifikanten Abweichungen erkennbar. 8 dieser Aussagen weisen innerhalb der VG und IG keine bedeutsamen Veränderungen von Prä- zu Posttest auf (Tabelle 10).

Im Zeitraum des Seminars bot die Dozierende zwischen dem 02.04.2021 und 23.04.2021 erneut 4 Online-Workshops zum Thema Klimawandel und Klimaschutz an. Vor der ersten Befragung hatte keiner der Studierenden aus der VG oder IG einen der Workshops besucht. Im Posttest gab eine der 21 Teilnehmenden aus der VG an, dieses außeruniversitäre Angebot wahrgenommen zu haben, was einem nicht signifikanten Zuwachs entspricht. Die IG hingegen zeigt in der zweiten Befragung mit 6 Studierenden, die an einem der Workshops teilgenommen haben, einen signifikanten Zuwachs (Tabelle 10).

VG und IG schätzten sich mit Mittelwerten in Prä- und Posttest zwischen 3,65 und 3,86 als nicht überdurchschnittlich umweltbewusst ein (Tabelle 10 Aussage 2). Die Motivation zur Beteiligung am Umweltschutz bei einem aktiven Engagement der Dozierenden verringerte sich in der IG von Prä- zu Posttest nicht signifikant von 3,70 auf 3,57 (Tabelle 10 Aussage 3). Dahingegen zeigt sich in der VG eine Tendenz in die umgekehrte Richtung (Prätest: 4,09; Posttest: 4,24; n.s.).

Die VG schätzte ihr Wissen zum umweltfreundlichen Alltagsverhalten in beiden Umfragen ähnlich gut ein (Prätest: 4,32; Posttest: 4,52; n.s.; Tabelle 10 Aussage 5). Die IG zeigt durch die umweltrelevante Intervention im Seminar zwar einen Anstieg der Zustimmung zu der Aussage „Ich weiß, durch welches Verhalten ich persönlich im Alltag möglichst viel zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann.“ von 4,45 auf 4,81, dieser ist allerdings nicht signifikant. Die Steigerung der Selbsteinschätzung bezüglich des Informationsstandes zu aktuellen Fakten zum Klimawandel in der VG von 3,36 auf 4,00 sowie in der IG von 3,84 auf 4,50 ist ebenfalls nicht signifikant (Tabelle 10 Aussage 6).

In beruflichen Belangen spielen für beide Gruppen ökologische Aspekte eine Rolle. So ist Studierenden der VG und IG mit Mittelwerten zwischen 4,48 und 4,71 der Stellenwert der Umweltbilanz des zukünftigen Unternehmens wichtig (Tabelle 10 Aussage 8). Außerdem wird ein klimafreundlicher Arbeitsweg mit durchschnittlichen Zustimmungswerten zwischen 4,05 und 4,45 in beiden Gruppen bei der Auswahl der künftigen Arbeitsstelle mitbedacht (Tabelle 10 Aussage 9).

Tabelle 10: Auswertung der im Prä- und Posttest erfragten seminar- und studierendenspezifischen Aussagen aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Bewertung der Aussagen 2. bis 9. auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, Prä Prätest, Post Posttest, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, * p<0,05, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

	Vergleichsgruppe			**Interventionsgruppe**		
Aussage	**Prä n=22**	**Post n=21**	**p**	**Prä n=20**	**Post n=21**	**p**
1. Ich habe bereits an einer Veranstaltung zu den Themen „Klima, Umwelt, Plastik etc.“ von Kühl/ Kühl teilgenommen.	0,00%	4,76%	n.s.	0,00%	28,57%	*
2. Angehörige und Freunde würden mich als sehr umweltbewusst beschreiben.	3,68 ±1,00	3,86 ±1,01	n.s.	3,65 ±1,18	3,86 ±1,12	n.s.
3. Ich bin motivierter, mich für den Umweltschutz zu engagieren, wenn meine Dozierenden diesbezüglich selbst aktiv sind.	4,09 ±1,31	4,24 ±1,34	n.s.	3,70 ±1,38	3,57 ±1,63	n.s.
4. Auslandsaufenthalte (verbunden mit Flugreisen) während meines Studiums sind mir wichtig, um meinen Lebenslauf zu optimieren.	3,68 ±1,56	3,52 ±1,60	n.s.	2,84 ±1,54 (n=19)	2,90 ±1,51	n.s.
5. Ich weiß, durch welches Verhalten ich persönlich im Alltag möglichst viel zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann.	4,32 ±0,78	4,52 ±0,68	n.s.	4,45 ±1,00	4,81 ±0,93	n.s.
6. Ich fühle mich ausreichend über aktuelle Fakten zum Thema Klimawandel informiert (z.B. durch Medien, Universität, etc.).	3,36 ±1,22	4,00 ±1,10	n.s.	3,84 ±1,21 (n=19)	4,50 ±1,00 (n=20)	n.s.
7. Wenn jemand aus meinem Freundeskreis den Klimawandel leugnen würde, würde ich versuchen, sie/ ihn vom Gegenteil zu überzeugen.	5,23 ±1,15	5,38 ±0,97	n.s.	4,85 ±1,23	5,10 ±1,34	n.s.
8. Es ist mir wichtig, dass mein/e zukünftige/r ArbeitgeberIn auf die Umweltbilanz des Unternehmens/ der Institution achtet.	4,50 ±1,34	4,71 ±1,06	n.s.	4,50 ±1,28	4,48 ±0,98	n.s.
9. Bei der Auswahl meiner zukünftigen Arbeitsstelle ist es mir wichtig, dass ich meinen Arbeitsweg klimafreundlich zurücklegen kann (ÖPNV, Fahrrad).	4,18 ±1,40	4,10 ±1,41	n.s.	4,45 ±1,32	4,05 ±1,40	n.s.

Die 12 ausschließlich im Posttest erfragten seminar- und studierendenspezifischen Aussagen zeigen in 4 Fällen einen bedeutsamen Unterschied zwischen beiden Gruppen. Signifikant besser als die VG schätzte die IG ihr Wissen zum Plastikkonsum im Labor (VG: 2,19; IG: 4,29; p≤0,001; Tabelle 11 Aussage 7), zu Plastik als Problem für die Gesundheit (VG: 5,19; IG: 5,86; p≤0,001; Tabelle 11 Aussage 8) und zu gesundheitlichen Auswirkungen von Plastik (VG: 4,24; IG: 5,10; p<0,05; Tabelle 11 Aussage 9) ein. Auf der anderen Seite zeigt die Aussage zum Informationsstand bezüglich Organspende, welche sich auf ein in der VG behandeltes Thema bezieht, eine signifikant höhere Zustimmung in der VG verglichen zur IG (VG: 5,19; IG: 4,05; p<0,05; Tabelle 11 Aussage 10).

Die IG befürwortet die Integration umweltrelevanter Themen in Lehrveranstaltungen mit einem Mittelwert von 5,00 stark (Tabelle 11 Aussage 1). Bei der VG zeigt sich hierzu mit 5,33 sogar eine noch deutlichere Zustimmung, wobei der Unterschied nicht signifikant ist. Der Wunsch nach Einbindung allgemeinmedizinischer Inhalte in Lehrveranstaltungen ist in beiden Gruppen am stärksten ausgeprägt (VG: 5,67; IG: 5,48; n.s.; Tabelle 11 Aussage 2). Des Weiteren bestätigt die IG mit einer durchschnittlichen Zustimmung von 4,43, dass die Integration von Umweltthemen motivierend ist, um sich tiefer damit zu beschäftigen (Tabelle 11 Aussage 3). Nicht signifikant stärker lässt sich die VG dazu anregen (4,90). Die Auseinandersetzung mit allgemeinmedizinischen Inhalten motiviert die Studierenden beider Gruppen sogar noch mehr (IG: 5,10; VG: 5,19; n.s.; Tabelle 11 Aussage 4). Auch die Auswahl der behandelten allgemeinmedizinischen Themen empfand die VG als enorm spannend (5,19; Tabelle 11 Aussage 5), die Wahl der vorgegebenen Umweltinhalte wurde von der IG ebenfalls positiv aufgenommen (4,67). Es fällt auf, dass die VG die Integration beider Themenfelder tendenziell stärker befürwortet als die IG und sich leichter für eine tiefere Beschäftigung motivieren lässt, auch wenn die Unterschiede kein signifikantes Ausmaß aufweisen.

Die Aussage „Mein Bewusstsein für Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch die Beantwortung der Fragebögen (VG)/ die Integration der umweltrelevanten Themen im Kurs (IG) erhöht.“ (Tabelle 11 Aussage 6) bewerteten die VG-Studierenden mit durchschnittlich 4,19 und die IG-Studierenden mit 4,10. In der VG zeigen 3 Studierende eine schwache sowie 10 Studierende eine starke Zustimmung. Auch

in der IG fällt eine deutlich größere Anzahl bei der starken (11 Studierende) als bei der schwachen Zustimmung (3 Studierende) auf.

Tabelle 11: Auswertung der ausschließlich im Posttest erfragten seminar- und studierendenspezifischen Aussagen aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021 (modifiziert nach [53], CC BY 4.0, http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Bewertung der Aussagen auf einer Skala des Likert-Typs von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 6 (trifft völlig zu). Mittelwerte, ± Standardabweichung, p Signifikanz zwischen Vergleichs- und Interventionsgruppe, n.s. nicht signifikant, ° Variante für Vergleichsgruppe, ^ Variante für Interventionsgruppe, * p<0,05, *** p≤0,001, rot Vergleichsgruppe, blau Interventionsgruppe, gelb p.

Aussage	**Vergleichsgruppe n=21**	**Interventionsgruppe n=21**	**p**
1. Ich finde es gut, wenn umweltrelevante Themen in Lehrveranstaltungen integriert werden.	5,33 ±0,73	5,00 ±1,00	n.s.
2. Ich finde es gut, wenn allgemeinmedizinische Themen in Lehrveranstaltungen integriert werden.	5,67 ±0,48	5,48 ±0,98	n.s.
3. Ich empfinde die Integration von Umweltthemen in eine Lehrveranstaltung als motivierend, mich tiefer damit zu beschäftigen.	4,90 ±1,04	4,43 ±1,03	n.s.
4. Ich empfinde die Integration von allgemeinmedizinischen Themen in eine Lehrveranstaltung als motivierend, mich tiefer damit zu beschäftigen.	5,19 ±0,81	5,10 ±0,97 (n=20)	n.s.
5. Die Auswahl der allgemeinmedizinisch relevanten Vortragsthemen°/ umweltrelevanten Vortragsthemen^ empfand ich als spannend.	5,19 ±1,17	4,67 ±1,07	n.s.
6. Mein Bewusstsein für Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch die Beantwortung der Fragebögen°/ die Integration der umweltrelevanten Themen im Kurs^ erhöht.	4,19 ±1,21	4,10 ±1,30	n.s.
7. Ich weiß, wie ich den Plastikverbrauch im Laboralltag reduzieren kann.	2,19 ±0,81	4,29 ±1,15	***
8. Mir ist bewusst, warum Plastik ein Problem für unsere Gesundheit darstellt.	5,19 ±0,68	5,86 ±0,36	***
9. Ich fühle mich zu den negativen gesundheitlichen Auswirkungen durch den Klimawandel gut informiert.	4,24 ±1,26	5,10 ±1,04	*
10. Ich fühle mich zum Thema Organspende gut informiert.	5,19 ±0,93	4,05 ±1,72	*
11. Ich fühle mich ausreichend informiert, um bei einer Diskussion über Corona-Impfstoffe aktiv mitzuwirken.	5,05 ±0,50	4,38 ±1,43	n.s.
12. Ich werde mich zukünftig für die Impfaufklärung einsetzen.	4,62 ±0,97	4,14 ±1,35	n.s.

3.2.7 Effekte auf das Umweltwissen in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Bei den 20 Wissensfragen zeigen VG und IG jeweils einen signifikanten Anstieg des Faktenwissens. Die VG konnte sich von 7,64 im Prätest auf 10,38 (von 20 möglichen korrekten Antworten) im Posttest steigern. Die IG erreichte einen Anstieg von 7,70 (Prätest) auf 12,38 (Posttest). Beide Wissenszuwächse sind mit $p \leq 0{,}001$ signifikant (Abbildung 4).

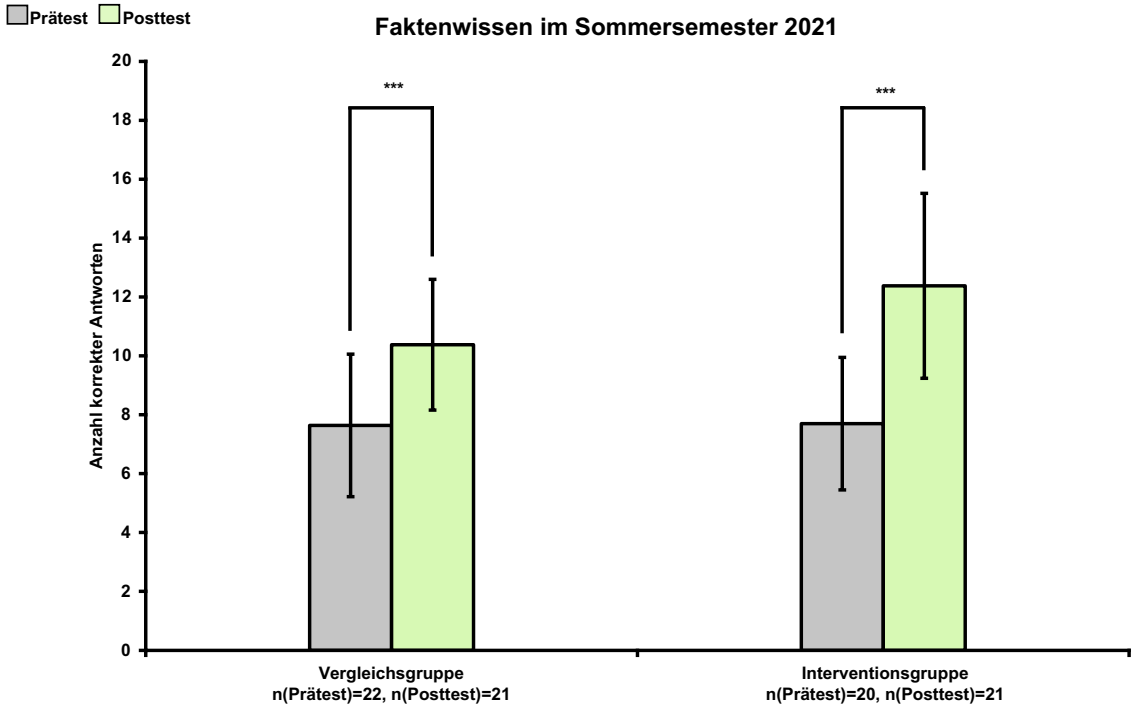


Abbildung 4: Auswertung aller Wissensfragen aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Maximal 20 korrekte Antworten. 2 Wissensfragen zu jedem Vortragsthema der Vergleichs- und Interventionsgruppe. Mittelwerte, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, *** $p \leq 0{,}001$.

Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass der Zuwachs des Faktenwissens in beiden Gruppen ausschließlich in den Themengebieten signifikant ist, welche im Rahmen des Seminars behandelt wurden. Die VG konnte sich bei allgemeinmedizinischen Themen (10 mögliche korrekte Antworten) von durchschnittlich 4,50 (Prätest) auf 7,10 (Posttest) bedeutsam steigern ($p \leq 0{,}001$; Abbildung 5). Die Veränderung im

Bereich der Wissensfragen zu medizinisch relevanten Umweltthemen von 3,14 auf 3,29 ist nicht signifikant (Abbildung 6).

Die Studierenden der IG erreichten beim Faktenwissen zu den behandelten Umweltthemen einen signifikant höheren Durchschnittswert im Posttest (7,24) als im Prätest (3,30; p≤0,001; Abbildung 6). Bei den Fragen zu den nicht besprochenen allgemeinmedizinischen Inhalten stellt sich ein nicht signifikanter Zuwachs von 4,40 zu 5,14 dar (Abbildung 5).

Das Faktenwissen im Posttest zu den jeweils diskutierten Themengebieten ist mit 7,10 in der VG zu den allgemeinmedizinischen Inhalten (Abbildung 5) und 7,24 in der IG zu den Umweltthemen (Abbildung 6) vergleichbar. Ein deutlicherer Wissenszuwachs von durchschnittlich 3,94 in der IG gegenüber durchschnittlich 2,60 in der VG resultiert aus dem niedrigeren Vorwissen zu den Umweltthemen.

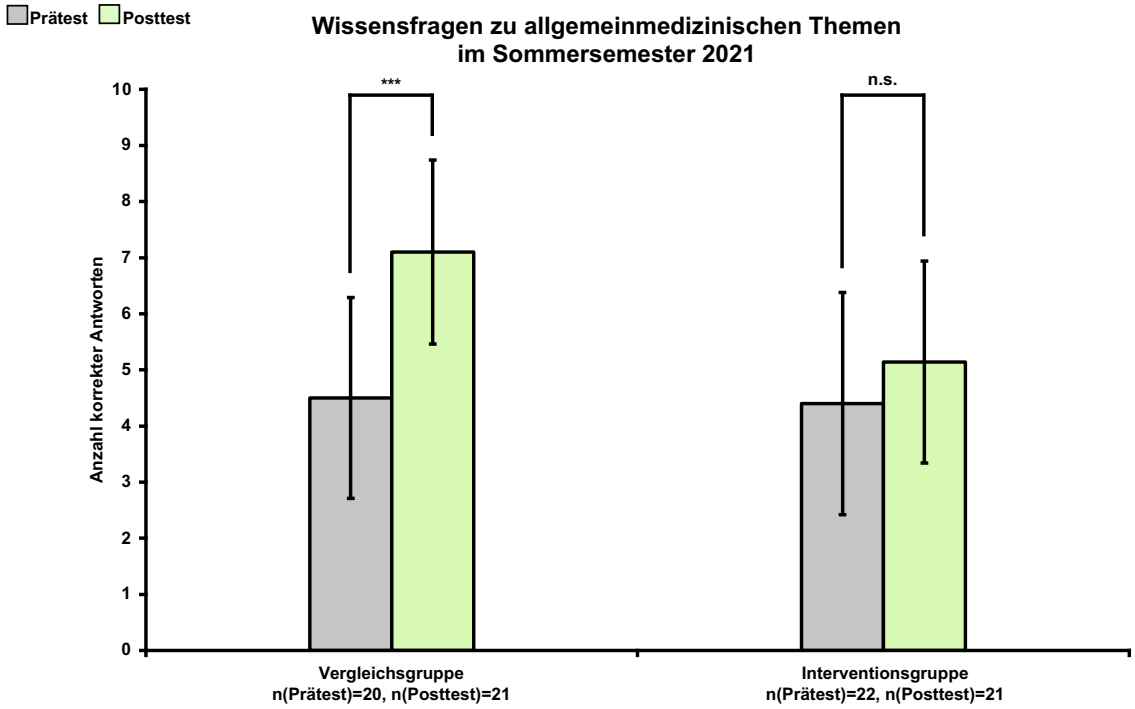


Abbildung 5: Auswertung der Wissensfragen zu den allgemeinmedizinischen Themen aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Maximal 10 korrekte Antworten. 2 Wissensfragen zu jedem der 5 Vortragsthemen der Vergleichsgruppe. Mittelwerte, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, *** p≤0,001.

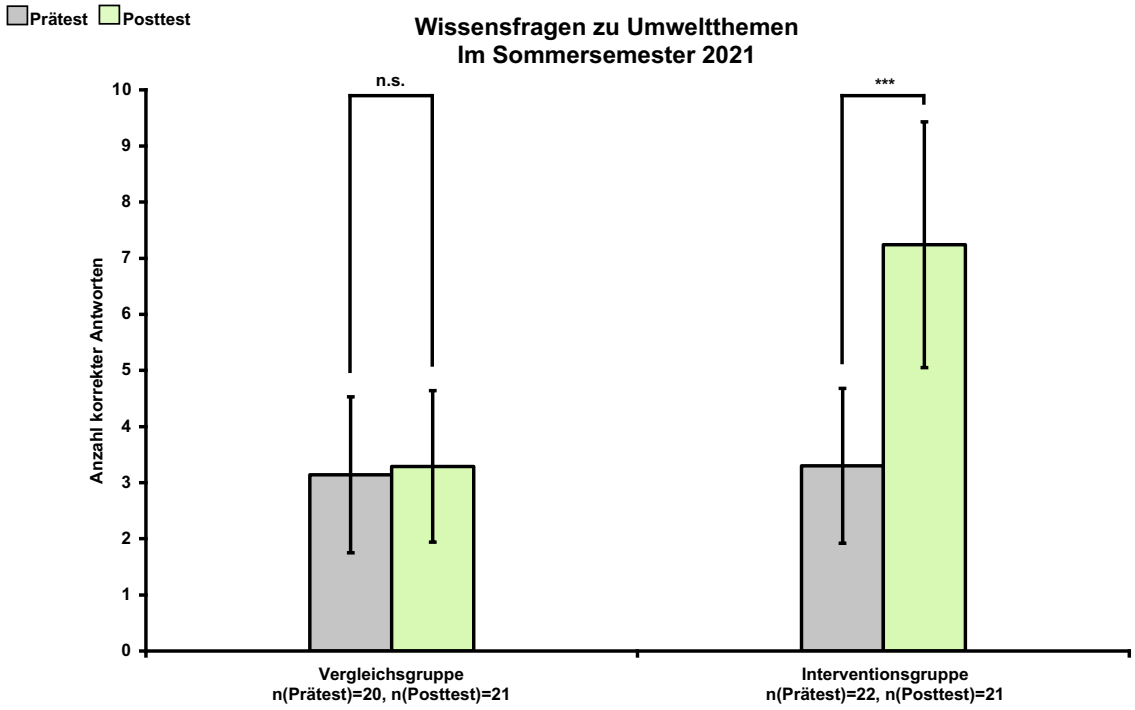


Abbildung 6: Auswertung der Wissensfragen zu den Umweltthemen aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Maximal 10 korrekte Antworten. 2 Wissensfragen zu jedem der 5 Vortragsthemen der Interventionsgruppe. Mittelwerte, p Signifikanz zwischen Prä- und Posttest, n.s. nicht signifikant, *** p≤0,001.

3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die umweltrelevanten Interventionen in den Seminaren „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21 und „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 führten in beiden Studien zu einer signifikanten Steigerung des Umweltwissens der Studierenden der IG. Die Gesamtkenngrößen der Umweltemotion, der Umweltwahrnehmung und des Umweltverhaltens konnten hingegen in beiden Studien nicht signifikant beeinflusst werden. Bei bereits im Prätest ausgeprägten umweltbewussten Einstellungen der Studierenden zeigt die IG im WS 2020/21 nach dem Seminar eine signifikante Steigerung der wahrgenommenen Bedrohung der Lebensgrundlage durch den Klimawandel. Die restlichen 18 Aussagen zu den Unterkategorien des Umweltbewusstseins im WS 2020/21 und alle 24 Aussagen hierzu im SS 2021 wurden nicht bedeutsam beeinflusst. Darüber hinaus konnte das Interesse für Nachhaltigkeitsthemen bei einigen Studierenden der IG geweckt werden, was durch die starken Zustimmungen bei den seminar- und studierendenspezifischen Fragen zu den umweltrelevanten Interventionen erkennbar wird.

4. Diskussion

4.1 Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

4.1.1 Auswahl der Gruppen in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Bei der Auswahl der Studiengruppen im WS 2020/21 wurde in erster Linie darauf geachtet, dass VG und IG vergleichbare Voraussetzungen mitbringen, um Effekte auf das Umweltbewusstsein und Umweltwissen durch die Intervention im Seminar herausarbeiten zu können. Aufgrund der Beteiligung aller Studierenden der Molekularen Medizin des fünften Fachsemesters im untersuchten Seminar musste die VG aus einem anderen Studiengang gewählt werden, damit ein vergleichbares soziodemographisches Profil abgebildet wird [60]. Wegen der ähnlichen Semestergrößen und aus Gründen der Erreichbarkeit wurde auf Studierende der Zahnmedizin im fünften und sechsten Fachsemester zurückgegriffen. Die Erhebungen zeigen übereinstimmende Soziodemographien beider Gruppen. Auch ein Großteil der übrigen abgefragten Items bestätigt die große Überschneidung, sodass VG und IG als vergleichbar angesehen werden können.

Dennoch unterscheiden sich VG und IG im Prätest bei 5 und im Posttest bei 2 der insgesamt 19 erfragten Aussagen zu Umweltemotion, Umweltwahrnehmung und Umweltverhalten sowie in einem seminar- und studierendenspezifischen Aspekt im Posttest signifikant. Bei weiteren Aussagen lassen sich in der IG tendenziell umweltbewusstere Einstellungen ablesen, auch wenn zusätzliche bedeutsame Abweichungen ausbleiben. Diese Feststellung deckt sich mit Ergebnissen einer Ende 2021 an der Universität Ulm durchgeführten Studie. Dieterle et al. stellte beim Vergleich verschiedener Studiengänge fest, dass das Umweltbewusstsein von Studierenden der Molekularen Medizin in einzelnen Bereichen höher ausgeprägt ist als das von angehenden Zahnmedizinerinnen und Zahnmedizinern [15]. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen in der vorliegenden Arbeit sehen die oben genannten Autoren auch insbesondere beim Alltags- und Mobilitätsverhalten signifikante Abweichung zwischen den Studierenden beider Fachrichtungen.

4.1.2 Einfluss auf einen Teil der Studierenden

Die signifikante Steigerung der Wahrnehmung einer Bedrohung durch den Klimawandel in der IG (WS 2020/21) zeigt eine erste Veränderung der emotionalen Betroffenheit durch die Intervention im Seminar. Dazu sollte berücksichtigt werden, dass die IG trotz eines niedrigeren Ausgangswerts im Prätest die VG im Posttest numerisch übertrifft. In der VG ist keine bedeutsame Veränderung erkennbar.

Insgesamt zeichnet die Auswertung der seminar- und studierendenspezifischen Aussagen ein wenig aussagekräftiges Bild bezogen auf das Umweltbewusstsein der gesamten Gruppe. Mittelwerte zwischen 3 und 4 sind die Regel. Auffällig ist dennoch die Polarisierung der Antworten zu den Enden der Skala des Likert-Typs. Etwa die Hälfte der Studierenden bewertete die Aussagen zu den Auswirkungen auf das eigene Umweltbewusstsein und zur Motivation für eine Beschäftigung mit Umweltthemen durch die Bearbeitung der Fragebögen (VG) respektive durch die Intervention im Seminar (IG) mit einer schwachen oder starken Zustimmung. Die Verteilung der Antworten auf die beiden Pole ist dabei annähernd ausgeglichen. Das zeigt, dass mindestens einzelne Studierende einen positiven Mehrwert aus der impliziten Beschäftigung mit Umweltinhalten gezogen haben und durch die Maßnahmen angeregt wurden, sich umfassender mit Klima- und Umweltthemen auseinanderzusetzen. Darüber hinaus hat sich lediglich eine Minderheit der Studierenden der IG durch das Aufgreifen der Umweltthemen bevormundet gefühlt.

In Anbetracht der – trotz soziodemographischer Vergleichbarkeit und großer Übereinstimmung bei den abgefragten Aussagen – mutmaßlich heterogenen beruflichen und privaten Interessen, Karriereperspektiven und Sozialisationen innerhalb eines gesamten Semesters kann die Beeinflussung Einzelner als (Teil-) Erfolg gewertet werden [54]. Eine spezifischere Auswertung hinsichtlich sozialer Lage und Lebensauffassungen wäre für die zielgruppenorientierte Planung und Umsetzung zukünftiger Projekte zur Umwelt- und Klimakommunikation wünschenswert. Allerdings wurden im Rahmen der eingesetzten standardisierten Fragebögen soziale Hintergründe, Wertehaltungen und politische Einstellungen nicht detaillierter erhoben, sodass eine Einteilung der Studierenden in „soziale Milieus“ [52] nicht möglich war.

4.2 Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

4.2.1 Umweltaspekte im beruflichen Alltag Molekularer Mediziner

Das Studium der Molekularen Medizin bereitet die Studierenden auf eine Berufstätigkeit in der forschenden Medizin vor. Der Berufsalltag dieser medizinisch orientierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird von Laborarbeiten in Forschungseinrichtungen, Universitäten und Industrie geprägt sein [61]. Daher erscheint es wichtig, Studierende für die ökologischen Aspekte im Laboralltag sowie für die Umweltbelastung durch den Gesundheitssektor [25], [32] und Forschungslabore [65] zu sensibilisieren.

Die Selbsteinschätzung der VG im SS 2021 zu den eigenen Kenntnissen der Plastikreduktion im Arbeitsalltag verdeutlicht den gegenwärtig niedrigen Wissensstand von Studierenden der Molekularen Medizin zu umweltrelevanten Laboraspekten. Für eine möglichst wirksame und nachhaltige Umweltkommunikation in der IG wurden die Vortragsthemen im Seminar so ausgewählt, dass der Zielgruppe die Relevanz für ihre berufliche Zukunft deutlich wird [50]. Durch die Intervention mit medizinisch relevanten Umweltthemen wussten die Studierenden der IG eigenen Angaben zufolge deutlich besser als die VG, wie sie dem Problem der Plastikreduktion im Laboralltag begegnen können. Durch die implizite Beschäftigung im Seminar wurde also nicht nur auf eine abstrakte Fragestellung fokussiert. Viel mehr konnten ein Bewusstsein für ein spezifisches Problem im Arbeitsalltag von Molekularen Medizinerinnen und Medizinern vermittelt und darüber hinaus auch konkrete Lösungsansätze gefunden werden. Danach fällt es den Studierenden der IG nachvollziehbar leichter, im Berufsleben ökologische Auswirkungen zu berücksichtigen und nachhaltige Arbeitsweisen einzupflegen [53].

4.2.2 Gesteigertes Interesse an Klima und Umwelt durch die Integration von Umweltthemen

Die vorliegende Studie lässt signifikante Effekte in den Kategorien Umweltemotion, Umweltwahrnehmung und Umweltverhalten zwar vermissen, trotzdem zeigte sich

bei einigen Studierenden durch die Intervention im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021 ein gewecktes Interesse an Umweltthemen. Beleg hierfür ist die freiwillige Teilnahme mehrerer Befragter aus der IG an außeruniversitären Klima-Workshops.

Ein grundlegend hohes Interesse der Studierenden der Molekularen Medizin an nachhaltigen Inhalten lässt sich aus der Tatsache ableiten, dass das Wissen zu medizinisch relevanten Umweltthemen in der IG deutlicher gesteigert wurde als das Wissen zu allgemeinmedizinischen Themen in der VG. Darüber hinaus verdeutlichen die signifikant niedrigeren Ausgangswerte beim Umweltwissen verglichen zu allgemeinmedizinischen Themen den Bedarf an Wissensvermittlung. In beiden Gruppen ist das Vorwissen im allgemeinmedizinischen Bereich stärker ausgeprägt. Dennoch erreichte die IG eine deutlichere Steigerung beim Faktenwissen zu den behandelten Umweltthemen als die VG zu den besprochenen allgemeinmedizinischen Themen, wobei die IG mit durchschnittlich 7,24 korrekten Angaben die VG mit 7,10 im Posttest sogar numerisch übertrifft. Diese Steigerung des Umweltwissens der IG über das allgemeinmedizinische Wissen der VG bekräftigt die Wissbegierde der Studierenden der Molekularen Medizin für relevante Umweltinhalte [53].

Im Bereich der seminar- und studierendenspezifischen Aussagen unterstützt eine größere Anzahl signifikanter Unterschiede bei den besprochenen Inhalten der IG verglichen zu den Themen der VG dieses Argument. Leal Filho et al. bestätigen in ihrer internationalen Studie zur Klimawandelbildung an Universitäten, dass nicht mangelndes Interesse von Studierenden ursächlich für die wenig etablierte Klimakommunikation an Hochschulen ist. Vielmehr scheitert die Umsetzung an der Fachkenntnis vieler Dozierender und der fehlenden Unterstützung der Institute [27].

4.3 Einordnung der Gesamtkenngrößen des Umweltbewusstseins

Die ermittelten Gesamtkenngrößen der Umweltemotion, der Umweltwahrnehmung und des Umweltverhaltens deuten im Vergleich zu repräsentativen Bevölkerungsumfragen des BMU und UBA [46], [18] umweltbewusstere

Einstellungen der befragten Studierenden an. Die emotionale Betroffenheit (Umweltemotion) liegt in den gezeigten Studien im WS 2020/21 und SS 2021 zwischen 78% und 83% und damit über dem repräsentativen Durchschnitt von 71% der Umweltbewusstseinserhebung aus dem Jahr 2020 [18]. Die Umweltwahrnehmung hingegen, für welche sich Werte zwischen 78% und 84% errechneten, liegt im Bereich der Umweltbewusstseinsstudie von BMU und UBA (79%) [18]. Beim Umweltverhalten zeigen sich dagegen abweichende Ergebnisse: während für Studierende im WS 2020/21 und SS 2021 mit Werten zwischen 66% und 76% nur leichte Unterschiede zu den Gesamtkenngrößen der anderen beiden Kategorien erkennbar sind, wird mit 49% bei den repräsentativen Bevölkerungsumfragen eine deutlich niedrigere Ausprägung verglichen zur Umweltemotion und Umweltwahrnehmung sichtbar [18].

Bei der Gegenüberstellung der Kenngrößen ist zu berücksichtigen, dass sich die gestellten Fragen in den Erhebungen nicht vollständig überschnitten haben. Im SS 2021 beispielsweise wurden 5 von 8 Fragen im Bereich Umweltemotion und Umweltwahrnehmung auch in den repräsentativen Bevölkerungsumfragen des BMU und UBA genutzt (Anhang 7.4). In der Abfrage des Umweltverhaltens stimmten 2 Aussagen überein, wobei sich weitere Variablen inhaltlich deckten.

Außerdem muss bei der Einordnung der Gesamtkenngröße die soziodemographische Zusammensetzung der Gruppen bedacht werden. BMU und UBA erheben alle 2 Jahre das Umweltbewusstsein der gesamten deutschen Bevölkerung. Dabei ist die Stichprobe repräsentativ für die deutschsprachige Wohnbevölkerung ab 14 Jahren [18]. Schon alleine aufgrund der Altersstruktur der befragten Studierenden ist die Vergleichbarkeit eingeschränkt. Hinzu kommt der hohe Anteil an weiblichen Studienteilnehmenden. Laut den Auswertungen der Umweltbewusstseinsstudien zeigen besonders junge Menschen mit einem höheren Bildungsniveau ein ausgeprägteres Umweltbewusstsein. Darüber hinaus weisen weibliche Befragte tendenziell umweltbewusstere Haltungen als männliche auf [46].

Trotzdem ist das Bild der Ergebnisse durch den hohen Anteil weiblicher und grundsätzlich junger Teilnehmenden nicht verzerrt. Die Geschlechterverteilung der Studienteilnehmenden und das Altersprofil entspricht der Grundgesamtheit der zur

Studie eingeladenen Studierenden. Es ist anzunehmen, dass durch die hohe Teilnahmequote und die große Übereinstimmung aller Seminarteilnehmenden mit den Teilnehmenden an den freiwilligen Befragungen bezogen auf soziodemographische Merkmale die untersuchte Kohorte an Molekularen Medizinerinnen und Medizinern adäquat abgebildet ist [53].

Eine weiterführende Auswertung der erhobenen Daten zum Umweltbewusstsein mit einer Aufteilung nach Geschlechterzugehörigkeit würde helfen, die Vergleichbarkeit zu den Studien des BMU und UBA zu erhöhen und zu bestätigen. Aufgrund der deutlichen Überrepräsentation weiblicher Studierender in den untersuchten Studiengängen sowie unter den Studienteilnehmenden erscheint eine solche Auswertung allerdings wenig aussagekräftig. Die Datenbasis mit beispielsweise lediglich 2 männlichen Teilnehmenden im SS 2021 im Posttest der IG ist für eine belastbare Statistik unzureichend.

4.4 Einfluss der umweltrelevanten Interventionen auf die Handlungsbereitschaft

Ein bekanntes Problem im Zusammenhang mit nachhaltigem Alltagsverhalten ist die Diskrepanz zwischen dem Wissen zu Ursachen und Folgen des Klimawandels und den tatsächlichen Handlungen der Menschen („value-action-gap“ [4], [68], [9]). Diese Beobachtung wird nicht nur auf global-politischer Ebene sichtbar [36], insbesondere die individuelle Handlungsbereitschaft weicht oft von der emotionalen Betroffenheit und dem Kenntnisstand ab [18]. Die vorliegende Studie sollte auch untersuchen, ob Änderungen im umweltbezogenen Alltagsverhalten durch die implizite Beschäftigung mit Umweltthemen im Rahmen von etablierten Seminarstrukturen erreicht werden können.

Einerseits verdeutlicht das niedrige Vorwissen zu Umweltthemen in beiden Ansätzen und insbesondere das geringere Wissensniveau verglichen zu allgemeinmedizinischen Themen im SS 2021 den Handlungsbedarf zur Wissensvermittlung. Wie oben aufgezeigt besteht außerdem ein großes Interesse der Studierenden an umweltrelevanten Inhalten. Andererseits sind trotz

gesteigerten Faktenwissens kaum signifikante Veränderungen in den Teilbereichen des Umweltbewusstseins erkennbar. Zwar zeigte die IG in der Studie im WS 2020/21 eine gesteigerte Wahrnehmung der Bedrohung durch den Klimawandel. Damit haben die Interventionen im Seminar die Bedeutung der Minimierung der globalen Erwärmung verdeutlicht. Dennoch spiegelt das umweltbezogene Alltagsverhalten das tiefere Wissen nach den Seminaren zu Umweltproblemen und Klimawandel sowie die hohen Zustimmungsraten bei vielen Aussagen im Bereich Umweltemotion und Umweltwahrnehmung nicht wider. Die Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln konnte mit den versteckten Ansätzen der Klima- und Umweltkommunikation zumindest in den untersuchten Seminaren nicht vollständig überwunden werden [53].

In der klimapsychologischen Betrachtung, wieso aus einem Bewusstsein für den Klimawandel und dessen weitreichenden Auswirkungen auf die Gesellschaft und Gesundheit nicht unweigerlich umweltbewusstes Verhalten resultiert, stehen „kognitive Verzerrungen“ als mögliche Ursachen zur Diskussion [39]. Diesem Erklärungsansatz zufolge werden Informationen zum Klimawandel so gefiltert oder nicht anerkannt, dass persönliche Konsequenzen und Gefährdungen ausgeblendet werden. Darüber hinaus wird die Bedrohung durch den Klimawandel als nicht unmittelbar und zu wenig konkret empfunden, sodass akutes Handeln nicht notwendig erscheint [39]. Berger et al. schlagen daher zur Reduktion dieser „psychologischen Distanz“ und zur Förderung der Handlungsbereitschaft vor, bei der Risikokommunikation auf bereits wahrnehmbare negative gesundheitliche Folgen durch den Klimawandel zu fokussieren [2].

Einen weiteren Ansatz zum Verständnis der Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln beschreiben Bamberg und Möser. Sie zeigen, dass eine Korrelation zwischen umweltbewusstem Verhalten und Eigeninteressen, pro-sozialen Motiven sowie moralischen Normen besteht [1]. Dabei stellt das Problembewusstsein und das Wissen um die negativen Folgen der Erderwärmung, welches bei den befragten Studierenden präsent ist, nur eine Vorbedingung zur Handlungsbereitschaft dar. Den genannten Autoren zufolge sind zusätzliche Faktoren wie die persönliche Einstellung, Normen und Schuldgefühle am Entscheidungsprozesses zum nachhaltigen Verhalten maßgeblich beteiligt.

Auch van Valkengoed und Steg kommen zu dem Schluss, dass die Veränderung individueller Verhaltensmuster hin zu nachhaltigem Handeln in engem Bezug zu wahrgenommenen Normen steht und eine Verknüpfung mit negativen Emotionen entscheidend für die Verhaltensanpassung ist [66]. Die Faktoren Wissen und Erfahrung zeigen dagegen nur eine geringe Korrelation. In den beschriebenen Ansätzen der Umweltkommunikation konnten diese Normen und Emotionen scheinbar nicht ausreichend adressiert werden, um nachhaltig Einfluss auf das Umweltverhalten der befragten Studierenden zu nehmen [53].

Schließlich ist zu bedenken, dass die untersuchten Seminare im Online-Format durchgeführt wurden. Trotz mehrheitlich positiver Erfahrungen mit diesem Lehrformat bezogen auf Durchführbarkeit und Prüfungsergebnisse [71], [14] kann der Online-Unterricht direkten Kontakt, offenen Austausch und Interaktion zwischen Dozierenden und Studierenden und Studierenden untereinander – auch abseits der Lehrplaninhalte – nicht adäquat ersetzen [24], [29], [31]. Diese Faktoren sind allerdings eng mit Lernerfolg vergesellschaftet [48]. Es bleibt die Frage, wie sich die Ergebnisse bei einem Präsenzseminar darstellen würden. Möglicherweise sind tiefergreifende Haltungen der Studierenden bezüglich Umwelt und Klima mittels Präsenzlehre und Diskussionen in Seminaren nachhaltiger beeinflussbar [53].

4.5 Eignung des Hidden Curriculums zur Vermittlung von Umweltthemen

Für die aufgezeigte Möglichkeit der Integration von Umweltthemen mittels eines „versteckten Ansatzes“ (Hidden Curriculum) fiel die Wahl bewusst auf etablierte Lehrveranstaltungen, damit Auswirkungen auf das Umweltbewusstsein mit einer möglichst zeit- und ressourceneffizienten Modifikation und überschaubarem Vorbereitungsaufwand erreicht werden können. Darüber hinaus wurde die Art des Seminars für die Durchführung der Studie bedacht. In einer Veranstaltung zur Vermittlung von ASQ wurden vermehrt freie Kapazitäten für eine Auseinandersetzung mit Themen abseits der eigentlichen Lehrplaninhalte vermutet. Derzeit sieht das bestehende Curriculum des Studiengangs Molekulare Medizin keine Thematisierung von Umwelt- und Klimainhalten vor und die Neueinführung eines zusätzlichen Lernziels oder einer zusätzlichen Lehrveranstaltung war im

Rahmen dieses Projekts der Integration von nachhaltigen Themen nicht möglich oder angestrebt [53].

Die Ergebnisse zeigen, dass eine lediglich implizite Beschäftigung mit Umweltthemen unzureichend ist für grundlegende Veränderungen im Umweltbewusstsein und darüber hinaus im Alltagsverhalten der Studierenden. Denkbar ist, dass weitreichendere Effekte mit anderen Lehrmethoden erzielt werden können, welche auf Diskussionen in Kleingruppen oder das aktive Erarbeiten der Inhalte zurückgreifen. „Piggybacking“ erscheint zwar zur Wissensvermittlung von Umweltinhalten sowie als vergleichsweise unkomplizierter Startpunkt zur Entwicklung breiter angelegter Lehrpläne und von Angeboten zur interdisziplinären Umweltbildung geeignet. Allerdings ist es alleinige Maßnahme zur Steigerung des Umweltbewusstseins unzulänglich. Möglicherweise sind zusätzliche und intensivere Lehrmethoden sowie strukturierte Lehrangebote notwendig, um den Folgen des Klimawandels mit Verhaltensänderungen hin zu mehr Nachhaltigkeit zu begegnen [53].

Mögliche nächste Schritte für eine zukünftige breitere Einbindung von Klima- und Umweltthemen umfassen die Erweiterung bestehender Curricula der einzelnen Fächer („Mainstreaming“) sowie die Etablierung fächerübergreifender Veranstaltungen („Connecting“). Dazu wird empfohlen, auch das Lehrpersonal zu schulen und den interdisziplinären Austausch zu nutzen, um Ressourcen zu schonen [57]. Die Hochschulen selbst stehen in der Verantwortung, Nachhaltigkeitslehre strukturiert voranzubringen und die Last von der Eigeninitiative einzelner Dozierenden zu nehmen [5]. Der Vorteil der Einbindung von Umweltthemen in etablierte Lehrveranstaltungen besteht in der besseren Verankerung der Lerninhalte durch das Aufzeigen der (beruflichen) Relevanz und des Kontexts [33]. Die Vielschichtigkeit der Auswirkungen des Klimawandels und seine Zusammenhänge scheinen dagegen in eigenständigen Veranstaltungen besser erfassbar zu sein [33]. Damit die Studierenden nicht nur ihr Wissen zu Umweltthemen erhöhen, sondern auch Haltungen und Werte entwickeln können, werden Methoden wie Projektarbeiten, Diskussionen und Präsentationen empfohlen [67]. Allerdings wird die Umsetzung eines einzelnen Ansatzes zur Umweltbildung der komplexen Herausforderung des Umgangs mit dem

Klimawandel nicht gerecht. Nur mit einer Vielzahl an Veränderungen und Anpassungen im interdisziplinären Lehrbetrieb und der Etablierung universitätsweiter Leitkulturen für Nachhaltigkeit scheint eine grundlegende Bewusstseins- und Verhaltensänderung bei den Studierenden möglich zu sein.

4.6 Limitationen der Studien

Bei den vorliegenden Studien schränkt die geringe absolute Teilnehmerzahl in allen Erhebungen die statistische Aussagekraft der Daten ein. Mit Teilnahmequoten an den Befragungen im WS zwischen 35% - 62% sowie im SS 2021 zwischen 74% - 84% ist allerdings davon auszugehen, dass die Grundgesamtheit der untersuchten Studierenden ausreichend abgebildet ist. Zur Steigerung der Teilnehmeranzahl wurden die Studierenden mehrfach mündlich sowie schriftlich zu den Befragungen eingeladen und ihnen im SS 2021 sogar eine kleine Entschädigung bei doppelter Teilnahme angeboten. Für eine robustere Datenbasis müssten die Befragungen unter identischen Seminarbedingungen wiederholt werden, was aufgrund der Weiterentwicklung durch die gewonnenen Erkenntnisse nicht sinnvoll erscheint.

Die Anzahl statistisch signifikanter Ergebnisse ist in beiden Studien gering. Einerseits können die geringe Interventionsdosis und die fehlende Diskussion der Umweltthemen hierfür verantwortlich sein. Andererseits erscheint es möglich, dass die Fragebögen nicht ausreichend auf die Zielgruppe angepasst waren, sodass kleinere Veränderungen im Umweltbewusstsein nicht ermittelt werden konnten. Auch der geringe Abstand zwischen Intervention und Datenerhebung (Posttest) von Stunden bis wenigen Tagen kann das Gesamtbild beeinflussen. Es überrascht nicht, dass das Faktenwissen im Zeitraum kurz nach den Seminaren ausgeprägt ist. Wissensverlust im weiteren zeitlichen Verlauf ist zu erwarten. Dagegen verändern sich umweltbezogene Haltungen und Handlungen mutmaßlich erst verzögert, sodass eine Steigerung des Umweltbewusstseins sowie Verhaltensänderungen im zeitlichen Abstand zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Thema nicht auszuschließen sind [53]. Bei einer dritten Erhebung mit den Studierenden aus dem SS 2021 etwa ein Jahr nach dem Posttest war die Anzahl an Teilnehmenden mit 2

in der VG und 5 in der IG für eine aussagekräftige Auswertung zu gering, sodass diese Vermutungen nicht statistisch belegt werden kann.

Einschränkend muss aufgrund der überdurchschnittlich hohen Zustimmungswerte zu den Unterkategorien des Umweltbewusstseins in Teilen ein self-selection und self-reporting Bias bedacht werden. Diese Verzerrungen liegen in der Methodik der Datenerhebung mittels Fragebogen und Selbsteinschätzung bei freiwilliger Teilnahme begründet. Beim erstgenannten Bias kann die nicht-zufällige Selektion (Freiwilligkeit der Teilnahme) die Stichprobe verschieben, selbst wenn soziodemographische Merkmale übereinstimmen [3]. Es ist davon auszugehen, dass Teilnehmende der Studien ein größeres Interesse am Gegenstand der Befragung haben, als jene, die nicht auf die Einladungen reagiert oder die Befragung vorzeitig abgebrochen haben. Der zweitgenannte Bias beschreibt die Neigung von Studienteilnehmenden, Selbstauskünfte im Sinne der sozialen Erwünschtheit zu verzerren [16]. Die Teilnehmenden antworten umweltbewusster als es ihr tatsächliches Alltagsverhalten widerspiegelt, da sie vermuten, die Dozierende würde ein höheres Maß an Umweltbewusstsein befürworten. Darüber hinaus könnte die Befürchtung, dass negative Konsequenzen im Studienverlauf bei weniger nachhaltigen Einstellungen und Verhaltensweisen folgen, die Antworten beeinflussen. Diese Annahme ist allerdings aufgrund der anonymen Codierung und der fehlenden Möglichkeit, studierendenbezogenen Zugang zu den Antworten zu erhalten, unbegründet.

Eine letzte Überlegung bezieht sich auf die grundsätzliche Lernmotivation der IG im SS 2021. Weniger Interesse am Seminar, den Lerninhalten und am Umweltschutz allgemein kann aus den niedrigeren durchschnittlichen Zustimmungswerten der IG verglichen zur VG bei verschiedenen seminar- und studierendenspezifischen Aussagen interpretiert werden (beispielsweise Tabelle Aussage 3 oder Tabelle 11 Aussage 1-6). Trotz fehlender signifikanter Unterschiede zwischen beiden Gruppen wird die leichte Tendenz in den Daten durch den Eindruck der Dozierenden bestätigt [53].

4.7 Schlussfolgerungen

Trotz niedriger Interventionsdosen zeigt sich in den vorliegenden Studien, dass die Umwelt- und Klimakommunikation im Hidden Curriculum im universitären Rahmen das Faktenwissen der Studierenden steigern kann. Obwohl relevante Auswirkungen auf tiefergreifende umweltbezogene Haltungen und alltägliche Verhaltensweisen der Studierenden nicht erkennbar waren, konnten durch die implizite Beschäftigung mit Umweltthemen Impulse zur nachhaltigen Gestaltung im Forschungsalltag vermittelt werden. Darüber hinaus wurde das Interesse einiger Studierenden geweckt, was in der Teilnahme weiteren Klimaworkshops mündete [53].

Insbesondere Veranstaltungen zur Vermittlung additiver Schlüsselkompetenzen eignen sich zur Integration von Umwelt- und Klimathemen mit vergleichsweise einfachen Mitteln. Um das Umweltbewusstsein und -verhalten der Studierenden nachhaltig zu verändern, erscheint es aussichtsreich, in zukünftigen Lehrveranstaltungen zusätzlich zur kurzen oberflächlichen Beschäftigung mit Umweltfakten sowie dem reinen Ausarbeiten und Präsentieren der Vortragsfolien verstärkt Wert auf eine inhaltliche Diskussion zu legen und bei der Gestaltung der Vorträge den Studierenden mehr Eigenverantwortung zu übertragen. Die Einbindung von Projektarbeiten scheint zielführend, wenngleich der Fokus auf inhaltlichem Dialog und Interaktion liegen sollte. Ausbleibende Effekte auf das Umweltbewusstsein sind möglicherweise mit der passiven Rezeption (Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im WS 2020/21) und der reinen Optimierung der Vorträge und Präsentationsfolien (Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im SS 2021) zu begründen [53].

Für Veränderungen in nachhaltigen Verhaltensweisen müssen Umwelt- und Klimathemen wahrscheinlich ausführlicher und breiter in das Curriculum integriert werden. Daher sollte bei der Planung künftiger Lehrveranstaltungen die Formulierung eines expliziten Lernziels für Umweltthemen mitbedacht werden. Nur so können diese Inhalte angemessen umfassend behandelt und diskutiert werden [53]. Daher ist die Forderung von Molthan-Hill et al., nach der unabhängig vom Studiengang neu konzeptualisierte Lehrpläne, Module und transdisziplinäre Veranstaltungen auf universitärer Ebene geschaffen werden sollen, zu begrüßen [36].

5. Zusammenfassung

Die globale Erwärmung stellt eine große Herausforderung für die gesamte Gesellschaft dar. Beim Umweltschutz und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels kommt dem Hochschulsektor eine Schlüsselrolle zu. Um die Effektivität der Integration von Umweltthemen in die universitäre Lehre hinsichtlich Veränderungen im Umweltwissen und Umweltbewusstsein bei Studierenden zu quantifizieren, wurde im vorliegenden Projekt untersucht, ob sich umweltbezogene Haltungen von Studierenden durch 2 verschiedene Kommunikationsansätzen innerhalb von Online-Pflichtseminaren verändern lassen.

Studierende der Molekularen Medizin beschäftigten sich in 2 Seminaren zum Erwerb additiver Schlüsselqualifikationen im Wintersemester 2020/21 (WS; Interventionsgruppe IG aus Seminarteilnehmenden: n=37, davon 23 im Prä- und 19 im Posttest; Vergleichsgruppe VG aus Zahnmedizinstudierenden im gleichen Studienabschnitt: n=65, davon 26 im Prä- und 20 im Posttest) und Sommersemester 2021 (SS; IG aus Seminarteilnehmenden: n=27, davon 20 im Prätest und 21 im Posttest; VG aus Seminarteilnehmenden: n=26, davon 22 im Prätest und 21 im Posttest) implizit mit Umwelt- und Klimathemen, die in den aktuellen Lehrplänen nicht abgebildet sind. Die Intervention im WS 2020/21 beschränkte sich auf kurze Umweltaufgaben ohne tiefergreifende Diskussion. Im SS 2021 beschäftigte sich die IG mit medizinisch relevanten Umweltthemen im Rahmen von Kurzvorträgen. Um Einflüsse auf Umweltwissen, Umweltbewusstsein sowie weitere persönliche Aspekte zu untersuchen, wurden vor und nach den Seminaren Daten mittels eigens entwickelter standardisierter Fragebögen erhoben.

Durch die zurückhaltenden umweltrelevanten Interventionen in beiden Seminaren konnte jeweils das Umweltwissen der IG signifikant erhöht werden. Dennoch wurde das Umweltbewusstsein und tiefergreifende persönliche Haltungen der Studierenden durch die Beschäftigung mit Umweltthemen nicht bedeutsam beeinflusst. In den Bereichen der Umweltemotion, der Umweltwahrnehmung und des Umweltverhaltens sind keine signifikanten Veränderungen erkennbar. Durch teilweise starke Zustimmung der Teilnehmenden bei den seminar- und studierendenspezifischen Aspekten bezogen auf die umweltrelevanten Interventionen wird erkennbar, dass das Interesse für Nachhaltigkeitsthemen bei

einigen Studierenden der IG geweckt wurde. Für ein nachhaltiges Bewusstsein bis hin zur Verhaltensänderung scheinen inhaltliche Diskussion und Interaktion sowie die Etablierung umweltbezogener Lernziele in die verschiedenen Curricula notwendig.

6. Literaturverzeichnis

1. Bamberg S, Möser G (2007) Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. Journal of Environmental Psychology 27:14-25. doi: 10.1016/j.jenvp.2006.12.002
2. Berger N, Lindemann A K, Böl G F (2019) Wahrnehmung des Klimawandels durch die Bevölkerung und Konsequenzen für die Risikokommunikation. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 62:612-619. doi: 10.1007/s00103-019-02930-0
3. Bethlehem J (2010) Selection Bias in Web Surveys. International Statistical Review 78:161-188. doi: 10.1111/j.1751-5823.2010.00112.x
4. Blake J (1999) Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. Local Environment 4:257-278. doi: 10.1080/13549839908725599
5. Boekels R, Nikendei C, Roether E, Friedrich H C, Bugaj T J (2023) Climate change and health in international medical education – a narrative review. GMS Journal for Medical Education 40:Doc37. doi: 10.3205/zma001619
6. Bugaj T J, Heilborn M, Terhoeven V, Kaisinger S, Nagy E, Friederich H C, Nikendei C (2021) What do Final Year Medical Students in Germany know and think about Climate Change? - The ClimAttitude Study. Medical Education Online 26:1917037. doi: 10.1080/10872981.2021.1917037
7. Bundeszentrale für politische Bildung M 03.04 Musterfragebogen "Umweltbewusstsein und Klimaschutz in ...". https://www.bpb.de/lernen/angebote/grafstat/umweltbewusstsein/134897/m-03-04-musterfragebogen-umweltbewusstsein-und-klimaschutz-in/. Accessed 21 Mai 2023
8. Bunz M, Mücke H G (2017) Klimawandel - physische und psychische Folgen. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 60:632-639. doi: 10.1007/s00103-017-2548-3
9. Chung S S, Leung M M Y (2007) The Value-Action Gap in Waste Recycling: The Case of Undergraduates in Hong Kong. Environmental Management 40:603-612. doi: 10.1007/s00267-006-0363-y
10. Ciais P, Sabine C, Bala G, Bopp L, Brovkin V, Canadell J, Chhabra A, DeFries R, Galloway J, Heimann M, Jones C, Le Quéré C, Myneni R B, Piao S, Thornton

P (2013) Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Stocker T F, Qin D, Plattner G K, Tignor M, Allen S K, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley P M (Hrsg) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp 465-570

11. Clemence M Ipsos Veracity Index 2020. https://www.ipsos.com/en-uk/ipsos-mori-veracity-index-2020-trust-in-professions. Accessed 21 Mai 2023
12. Cook J, Nuccitelli D, Green S A, Richardson M, Winkler B, Painting R, Way R, Jacobs P, Skuce A (2013) Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. Environmental Research Letters 8:024024. doi: 10.1088/1748-9326/8/2/024024
13. Coumou D, Robinson A, Rahmstorf S (2013) Global increase in record-breaking monthly-mean temperatures. Climatic Change 118: 771-782. doi: 10.1007/s10584-012-0668-1
14. Dahmen L, Schneider A, Keis O, Straßer P, Kühl M, Kühl S J (2022) From the inverted classroom to the online lecture hall: Effects on students' satisfaction and exam results. Biochemistry and Molecular Biology Education 50:483-493. doi: 10.1002/bmb.21650
15. Dieterle K, Scheffold H, Kühl M, Kühl S J (2023) Umweltwissen und Umweltbewusstsein von Studierenden der Generation Z: eine Online-Umfrage an der Universität Ulm. Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen (korrigierte Druckprobe). doi: 10.1016/j.zefq.2023.03.010
16. Donaldson S I, Grant-Vallone E J (2002) Understanding Self-Report Bias in Organizational Behavior Research. Journal of Business and Psychology 17:245-260. doi: 10.1023/A:1019637632584
17. Figueres C, Le Quéré C, Mahindra A, Bäte O, Whiteman G, Peters G, Guan D (2018) Emissions are still rising: ramp up the cuts. Nature 564:27-30. doi: 10.1038/d41586-018-07585-6
18. Gellrich A (2021) Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
19. Intergovernmental Panel on Climate Change (2013) Summary for Policymakers. In: Stocker T F, Qin D, Plattner G K, Tignor M, Allen S K, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley P M (Hrsg) Climate Change 2013: The Physical Science

Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp 3-32

20. Intergovernmental Panel on Climate Change (2018) Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte V, Zhai P, Pörtner H O, Roberts D, Skea J, Shukla P R, Pirani A, Moufouma-Okia W, Péan C, Pidcock R, Connors S, Matthews J B R, Chen Y, Zhou X, Gomis M I, Lonnoy E, Maycock T, Tignor M, Waterfield T (Hrsg) Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp 3-24
21. Intergovernmental Panel on Climate Change (2019) Summary for Policymakers. In: Pörtner H O, Roberts D C, Masson-Delmotte V, Zhai P, Tignor M, Poloczanska E, Mintenbeck K, Alegría A, Nicolai M, Okem A, Petzold J, Rama B, Weyer N M (Hrsg) IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp 3-35
22. Intergovernmental Panel on Climate Change (2021) Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors S L, Péan C, Berger S, Caud N, Chen Y, Goldfarb L, Gomis M I, Huang M, Leitzell K, Lonnoy E, Matthews J B R, Maycock T K, Waterfield T, Yelekçi O, Yu R, Zhou B (Hrsg) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK und New York, NY, USA, pp 3-32
23. International Energy Agency (2022) Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021 Global emissions rebound sharply to highest ever level. International Energy Agency, Paris
24. Kamin A M, Walden T, Karsch P (2021) Distance Learning an der Uni Bielefeld in Zeiten der Corona-Pandemie - Ergebnisse einer qualitativen Interviewstudie mit ausgewählten Lehrenden. Universität Bielefeld, Fakultät für Erziehungswissenschaft, Bielefeld
25. Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K (2019) Health Care's Cimate Footprint: How the Health Sector contributes to the Global Climate Crisis

and Opportunities for Action. Health Care Without Harm. Climate-smart health care series. Green Paper Number One, Health Care Without Harm U.S., Reston
26. Kraas C, Bauske B (2020) Mikroplastik in der Umwelt. Hintergrundpapier. WWF Deutschland, Berlin
27. Leal Filho W, Sima M, Sharifi A, Luetz J M, Salvia A L, Mifsud M, Olooto F M, Djekic I, Anholon R, Rampasso I, Donkor F K, Dinis M A P, Klavins M, Finnveden G, Chari M M, Molthan-Hill P, Mifsud A, Sen S K, Lokupitiya E (2021) Handling climate change education at universities: an overview. Environmental Sciences Europe 33:109. doi: 10.1186/s12302-021-00552-5
28. Lehmann J, Coumou D, Frieler K (2015) Increased record-breaking precipitation events under global warming. Climatic Change 132:501-515. doi: 10.1007/s10584-015-1434-y
29. Lörz M, Marczuk A, Zimmer L, Multrus F, Buchholz S (2020) Studieren unter Corona- Bedingungen: Studierende bewerten das erste Digitalsemester. DZHW Brief 5|2020. Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, Hannover
30. Lüthi D, Le Floch M, Bereiter B, Blunier T, Barnola J M, Siegenthaler U, Raynaud D, Jouzel J, Fischer H, Kawamura K, Stocker T F (2008) High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present. Nature 453: 379-382. doi: 10.1038/nature06949
31. Malewski S, Engelmann S, Peppel L: Erleben, Herausforderungen und zukünftige Lehrszenarien in der Online-Lehre. Eine Mixed-Method-Studie zum Covid-19 Sommersemester aus Sicht von Lehrenden. MedienPädagogik 40:97-117. doi: 10.21240/mpaed/40/2021.11.12.X
32. Malik A, Lenzen M, McAlister S, McGain F (2018) The carbon footprint of Australian health care. The Lancet Planetary Health 2:e27-35. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30180-8
33. Maxwell J, Blashki G (2016) Teaching about climate change in medical education: an opportunity. Journal of Public Health Research 5:14-20. doi: 10.4081/jphr.2016.673
34. Medizinischer Fakultätentag Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin. Version 2.0. https://nklm.de. Accessed 21 Mai 2023

35. Medizinischer Fakultätentag Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Zahnmedizin. http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht. Accessed 21 Mai 2023
36. Molthan-Hill P, Worsfold N, Nagy G J, Leal Filho W, Mifsud M: Climate change education for universities (2019) A conceptual framework from an international study. Journal of Cleaner Production 226:1092-1101. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.04.053
37. National Health Service England (2020) Delivering a 'Net Zero' National Health Service. National Health Service England, London
38. National Oceanic and Atmospheric Administration Carbon dioxide now more than 50% higher than pre-industrial levels. https://www.noaa.gov/news-release/carbon-dioxide-now-more-than-50-higher-than-pre-industrial-levels. Accessed 21 Mai 2023
39. Nikendei C, Bugaj T J, Nikendei F, Kühl S J, Kühl M (2020) Klimawandel: Ursachen, Folgen, Lösungsansätze und Implikationen für das Gesundheitswesen. Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 156:59-67. doi: 10.1016/j.zefq.2020.07.008
40. Nordrum O L, Kirk A, Lee S A, Haley K, Killilea D, Khalid I, Pérez E C, Waters I, Yan R, Zulfiqar S, Stanistreet D (2022) Planetary health education in medical curricula in the Republic of Ireland. Medical Teacher 44:1237-1243. doi: 10.1080/0142159X.2022.2072279
41. Omrani O E, Dafallah A, Paniello Castillo B, Amaro B Q R C, Taneja S, Amzil M, Sajib M R U, Ezzine T (2020) Envisioning planetary health in every medical curriculum: An international medical student organization's perspective. Medical Teacher 42:1107-1111. doi: 10.1080/0142159X.2020.1796949
42. Rahmstorf S, Schellnhuber H J (2018) Die globale Erwärmung. Die Folgen des Klimawandels. In: Der Klimawandel. 8., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Beck, München, pp 41-106
43. Rasch B, Friese M, Hofmann W, Naumann E (2014) Der t-Test. In: Quantitative Methoden 1. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. 4., überarbeitete Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, pp 33-80
44. Romanello M, McGushin A, Di Napoli C, Drummond P, Hughes N, Jamart L, Kennard H, Lampard P, Solano Rodriguez B, Arnell N, Ayeb-Karlsson S,

Belesova K, Cai W, Campbell-Lendrum D, Capstick S, Chambers J, Chu L, Ciampi L, Dalin C, Dasandi N, Dasgupta S, Davies M, Dominguez-Salas P, Dubrow R, Ebi K L, Eckelman M, Ekins P, Escobar L E, Georgeson L, Grace D, Graham H, Gunther S H, Hartinger S, He K, Heaviside C, Hess J, Hsu S C, Jankin S, Jimenez M P, Kelman I, Kiesewetter G, Kinney P L, Kjellstrom T, Kniveton D, Lee J K W, Lemke B, Liu Y, Liu Z, Lott M, Lowe R, Martinez-Urtaza J, Maslin M, McAllister L, McMichael C, Mi Z, Milner J, Minor K, Mohajeri N, Moradi-Lakeh M, Morrissey K, Munzert S, Murray K A, Neville T, Nilsson M, Obradovich N, Sewe M O, Oreszczyn T, Otto M, Owfi F, Pearman O, Pencheon D, Rabbaniha M, Robinson E, Rocklöv J, Salas R N, Semenza J C, Sherman J, Shi L, Springmann M, Tabatabaei M, Taylor J, Trinanes J, Shumake-Guillemot J, Vu B, Wagner F, Wilkinson P, Winning M, Yglesias M, Zhang S, Gong P, Montgomery H, Costello A, Hamilton I (2021) The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. The Lancet 398:1619-1662. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01787-6

45. Rosenzweig C, Elliott J, Deryng D, Ruane A C, Müller C, Arneth A, Boote K J, Folberth C, Glotter M, Khabarov N, Neumann K, Piontek F, Pugh T A M, Schmid E, Stehfest E, Yang H, Jones J W (2014) Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 111:3268-3273. doi: 10.1073/pnas.1222463110
46. Rubik F, Müller R, Harnisch R, Holzhauer B, Schipperges M, Geiger S (2019) Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt, Berlin, Dessau-Roßlau
47. Sachverständigenrat für Umweltfragen (1978) Umweltfragen in Gesellschaft und Politik. Umwelt und Öffentlichkeit. Umweltbewußtsein – Meinungen und Einstellungen der Bürger zu Umweltfragen. In: Umweltgutachten 1978, Kohlhammer, Stuttgart, Mainz, pp 444-453
48. Schneider M, Preckel F (2017) Variables Associated With Achievement in Higher Education: A Systematic Review of Meta-Analyses. Psychological Bulletin 143:565-600. doi: 10.1037/bul0000098

49. Scholl G, Gossen M, Holzhauer B, Schipperges M (2016) Mit welchen Kenngrößen kann Umweltbewusstsein heute erfasst werden? Eine Machbarkeitsstudie. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
50. Schrader C (2022) Stell' Dich auf Dein jeweiliges Publikum ein. In: www.klimafakten.de (Hrsg) Über Klima sprechen. Das Handbuch. oekom, München, pp 89-106
51. Sherwood S C, Huber M (2010) An adaptability limit to climate change due to heat ostress. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107:9552-9555. doi: 10.1073/pnas.0913352107
52. Sinus Markt- und Sozialforschung Deutschland im Umbruch. SINUS-Institut stellt aktuelles Gesellschaftsmodell vor: Die Sinus-Milieus®. https://www.sinus-institut.de/media-center/presse/sinus-milieus-2021. Accessed 21 Mai 2023
53. Straßer P, Kühl M, Kühl S J (2023) Ein Hidden Curriculum für Umweltthemen in der medizinischen Ausbildung: Auswirkungen auf Umweltwissen und Umweltbewusstsein der Studierenden? GMS Journal for Medical Education 40:Doc27. doi: 10.3205/zma001609
54. Straßer P, Nikendei C, Bugaj T J, Kühl M, Kühl S J (2022) Environmental issues hidden in medical education: What are the effects on students' environmental awareness and knowledge? Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 174:97-102. doi: 10.1016/j.zefq.2022.07.006
55. Teherani A, Nishimura H, Apatira L, Newman T, Ryan S (2017) Identification of core objectives for teaching sustainable healthcare education. Medical Education Online 22:1386042. doi: 10.1080/10872981.2017.1386042
56. Thomas C D, Cameron A, Green R E, Bakkenes M, Beaumont L J, Collingham Y C, Erasmus B F N, Ferreira De Siqueira M, Grainger A, Hannah L, Hughes L, Huntley B, Van Jaarsveld A S, Midgley G F, Miles L, Ortega-Huerta M A, Peterson A T, Phillips O L, Williams S E (2004) Extinction risk from climate change. Nature 427:145-148. doi: 10.1038/nature02121
57. Tun S Y M (2019) Fulfilling a new obligation: Teaching and learning of sustainable healthcare in the medical education curriculum. Medical Teacher 41:1168-1177. doi: 10.1080/0142159X.2019.1623870

58. Umweltbundesamt Wie funktioniert der Treibhauseffekt? https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-funktioniert-der-treibhauseffekt. Accessed 21 Mai 2023
59. United Nations Framework Convention on Climate Change Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Accessed 21 Mai 2023
60. Universität Ulm Studienfachbelegung nach Studienfächern (Fallstatistik). Studierendenstatistik Wintersemester 2020/21. https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/studium/Studierendenstatistik/WS2020/Statistik6_WS_20_21.pdf. Accessed 21 Mai 2023
61. Universität Ulm Studiengangsinformation Molekulare Medizin - Bachelor of Science (B.Sc.). https://www.uni-ulm.de/studium/studieren-an-der-uni-ulm/studiengaenge/studiengangsinfo/course/molekulare-medizin-bachelor/. Accessed 21 Mai 2023
62. Universität Ulm Studienplan Bachelor Molekulare Medizin – FSPO 2019. https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/med/01_StudiumUndLehre/02_Studienangebot/3_MolMed/Bachelor_Studienplan_Molekulare_Medizin.pdf. Accessed 21 Mai 2023
63. Universität Ulm Studienplan Humanmedizin. https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/studium/Studiengangsflyer/HM_Studienplan_okt2018.pdf. Accessed 21 Mai 2023
64. Universität Ulm Studienplan Zahnmedizin. https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/med/01_StudiumUndLehre/02_Studienangebot/2_Zahnmedizin/Studienplan.pdf. Accessed 21 Mai 2023
65. Urbina M A, Watts A J R, Reardon E E (2015) Labs should cut plastic waste too. Nature 528:479 (Korrespondenz). doi: 10.1038/528479c
66. van Valkengoed A M, Steg L (2019) Meta-analyses of factors motivating climate change adaptation behaviour. Nature Climate Change 9:158-163. doi: 10.1038/s41558-018-0371-y
67. Walpole S C, Vyas A, Maxwell J, Canny B J, Woollard R, Wellbery C, Leedham-Green K E, Musaeus P, Tufail-Hanif U, Pavao Patricio K, Rother H A (2017) Building an environmentally accountable medical curriculum through

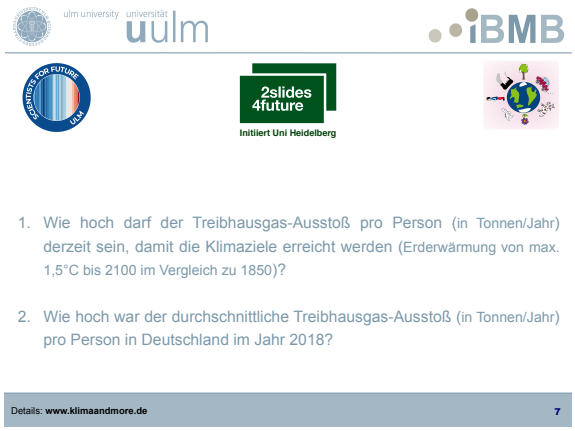
international collaboration. Medical Teacher 39:1040-1050. doi: 10.1080/0142159X.2017.1342031

68. Whitmarsh L, Seyfang G, O'Neill S (2011) Public engagement with carbon and climate change: To what extent is the public 'carbon capable'? Global Environmental Change 21:56-65. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.07.011
69. Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon A G, De Souza Dias B F, Ezeh A, Frumkin H, Gong P, Head P, Horton R, Mace G M, Marten R, Myers S S, Nishtar S, Osofsky S A, Pattanayak S K, Pongsiri M J, Romanelli C, Soucat A, Vega J, Yach D (2015) Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. The Lancet 386:1973-2028. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1
70. World Health Organization WHO calls for urgent action to protect health from climate change – Sign the call. https://www.who.int/news/item/06-10-2015-who-calls-for-urgent-action-to-protect-health-from-climate-change-sign-the-call. Accessed 21 Mai 2023
71. Zottmann J M, Horrer A, Chouchane A, Huber J, Heuser S, Iwaki L, Kowalski C, Gartmeier M, Berberat P O, Fischer M R, Weidenbusch M (2020) Isn't here just there without a "t" - to what extent can digital Clinical Case Discussions compensate for the absence of face-to-face teaching? GMS Journal for Medical Education 37:Doc99. doi: 10.3205/zma001392

7. Anhang

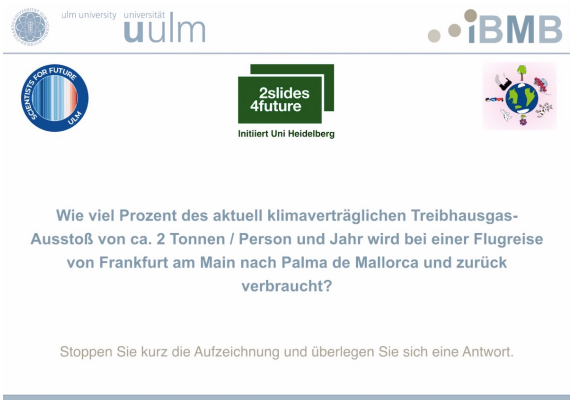
7.1 Vortragsfolien der umweltrelevanten Intervention aus der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Phase 1:

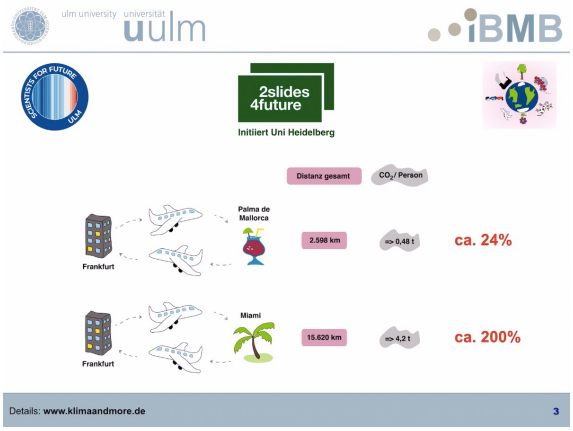


Phase 3:





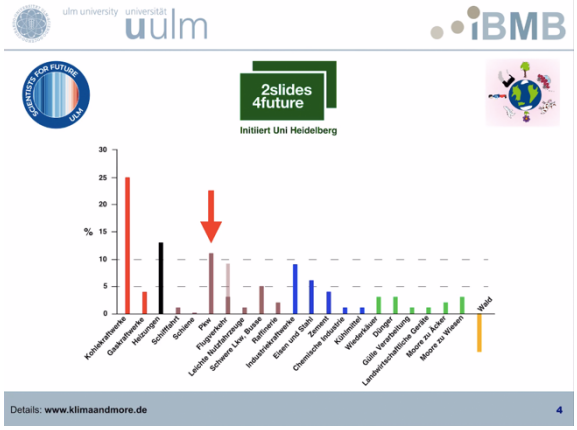




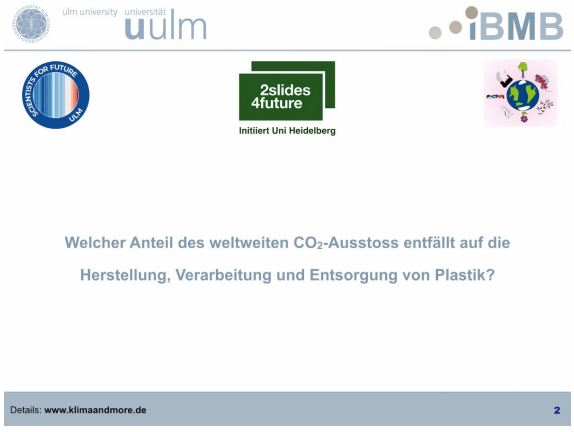
Phase 4:







Phase 6:



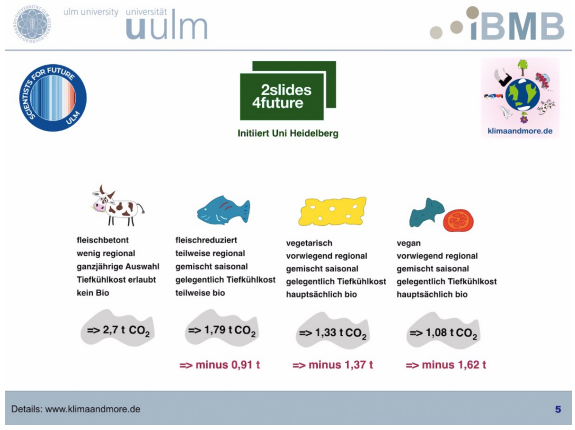


Phase 7:



Phase 8:









Alle Vortragsfolien mit freundlicher Genehmigung von Prof. Dr. Susanne Kühl.

7.2 Vorgegebene Präsentationsfolien aus der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Vergleichsgruppe

Team 1: Sollte jede/r automatisch Organspender/in sein?

Sollte jede/r automatisch Organspender/in sein?



Organspendeausweis in Deutschland: jetzige Regelung

In Ihrem Organspendeausweis können Sie notieren, wie Sie zu einer Organ- und Gewebespende stehen.

Sie müssen nicht alle Ihre Organe zur Verfügung stellen. Auch eine Spende, die nur bestimmte Organe betrifft ist möglich, sofern Sie dies entsprechend auf dem Organspendeausweis vermerken. Außerdem können Sie angeben, dass Sie gegen eine Organspende sind.

Führen Sie keinen Organspendeausweis mit sich, wird im Falle Ihres Ablebens ein Angehöriger nach Ihrem Willen gefragt.

Auf dem Ausweis gibt es ein Feld, in dem Sie „Anmerkungen und besondere Hinweise“ notieren können. Hier ist es sinnvoll, Vorerkrankungen festzuhalten oder auch, wer im Todesfalle benachrichtigt werden soll.

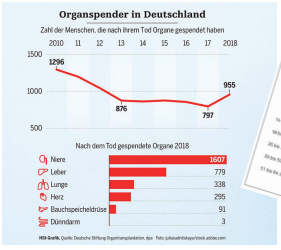
Eine Alternative zum Organspendeausweis ist eine Patientenverfügung.

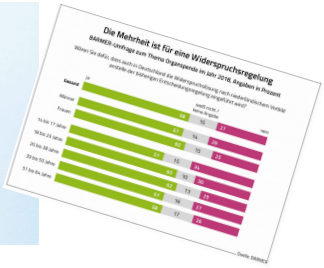
Wenn Sie Ihre Einstellung zur Organspende ändern sollten, müssen Sie Ihren alten Ausweis lediglich vernichten und einen neuen ausfüllen. Ihre Daten werden nirgendwo gespeichert.

Einen Ausweis erhalten Sie an vielen Stellen kostenlos. Diesen können Sie online bestellen oder bei einer Apotheke bekommen. Auch Ihre Krankenkasse vergibt im Regelfall kostenlose Exemplare.

Ab dem 16. Lebensjahr können Sie bereits einen Organspendeausweis, ohne die Zustimmung Ihrer Eltern, ausfüllen.

Jedoch werden Sie nicht entscheiden können, wer Ihre Organe nach Ihrem Tod erhält. Diese Entscheidung wird auf medizinischer Basis getroffen. Das bedeutet, dass der Patient das Organ erhält, der es am dringendsten benötigt und die höchste Erfolgschance auf eine erfolgreiche Transplantation hat.

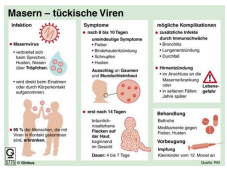




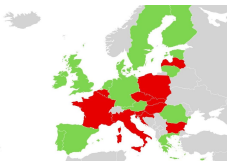
Quellen:
https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/_Resources/Persistent/3c74f80b2066c023805922fd5e35f078d39f8e82/d-infografik-2-875x658.jpg
https://www.stimmt.de/storage/image/4/5/6/7/407654_default_1eEPBD_GUxb3U.jpg

Team 2: Impfpflicht – für und wider

Impfpflicht – Für und wider



https://www.op-marburg.de/var/storage/images/media/haz/bilder/dcx/2017/5/8093df10-3f97-11e7-9cb6-0f2b11d22185.jpg/582408450-2-ger-DE/8093df10-3f97-11e7-9cb6-0f2b11d22185.jpg_w760.jpg



https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/impfpflicht-in-diesen-eu-laendern-funktioniert-sie-a-1259575.html



https://www.grundschulen.net/wp-content/uploads/2016/02/10-argumente-impfen.jpg

Team 3: Sind alle eingesetzten Corona-Impfstoffe gut?

SIND ALLE EINGESETZTEN CORONA-IMPFSTOFFE GUT??

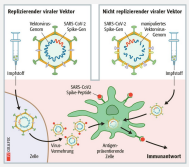
ÜBER 200 IMPFSTOFFPROJEKTE WELTWEIT

- Gegen Covid-19 sind seit Januar 2020 **mindestens 269 Impfstoffprojekte** angelaufen: Die **Weltgesundheitsorganisation WHO** zählt derzeit 258 (Aufstellung vom 02.03.2021). Dazu kommen noch mindestens elf weitere Projekte, die sie noch nicht verzeichnet. (https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/woran-wir-forschen/impfstoffe-zum-schutz-vor-coronavirus-2019-ncov)
- As of 18 February 2021, at least seven different vaccines across three platforms have been rolled out in countries. Vulnerable populations in all countries are the highest priority for vaccination. At the same time, more than 200 additional vaccine candidates are in development, of which more than 60 are in clinical development. (https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines)

VEKTOR VS MRNA



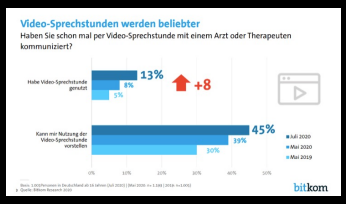
https://biontech.de/de/covid-19-portal/mRNA-impfstoffe



https://www.pharmazeutische-zeitung.de/vektorviren-als-plattform-118262/

Team 4: Sprechstunden online: eine gute Alternative zum klassischen Arztbesuch?

SPRECHSTUNDEN ONLINE: EINE GUTE ALTERNATIVE ZUM KLASSISCHEN ARZTBESUCH?



https://sprechstunde.online/die-patienten-deutschlands-sind-bereit-fuer-digitale-gesundheitsangebote/

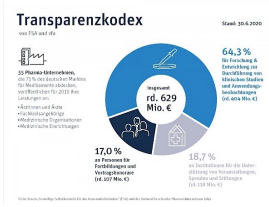


https://hih-2025.de/wp-content/uploads/2020/06/Studie-zur-Videosprechstd_hih_SG.pdf

Team 5: Der Einfluss der Pharmaindustrie auf das Gesundheitswesen

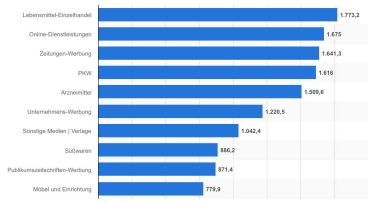
Der Einfluss der Pharmaindustrie auf das Gesundheitswesen

Hohe Leistungen an med. Einrichtungen und Institutionen



https://www.fsa-pharma.de/de/mitteilungen/presse/archiv/transparenzveroffentlichungen-2019/

Hohe Werbeausgaben in der Pharmaindustrie



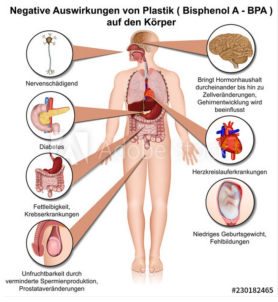
Ranking der Top 20-Branchen mit den höchsten Werbeausgaben in Above-the-line-Medien in Deutschland im Jahr 2019 *(in Millionen Euro)*

https://de.statista.com/statistik/daten/studie/77649/umfrage/branchen-mit-den-hoechsten-werbeausgaben-in-above-the-line-medien/

Interventionsgruppe

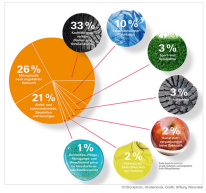
Team 1: Plastik: gesundheitsschädlich, ja oder nein?

Plastik: gesundheitsschädlich, ja oder nein?



https://stock.adobe.com/de/images/negative-auswirkungen-von-plastik-auf-den-korper-plastikmull-bisphenol-a/230182465





https://www.test.de/Mikroplastik-Wie-gefaehrlich-sind-die-winzigen-Kunststoffteilchen-4817845-0/

Gefährliche Zusatzstoffe

Viele Chemikalien, die zur Herstellung von Kunst- stoffen eingesetzt werden, sind extrem giftig. Gesundheitsgefährdend an vielen Kunststoff- produkten sind vor allem die Zusatzstoffe. Da die Chemikalien im Plastik nicht fest gebunden sind, können sie mit der Zeit entweichen. Sie gehen in die Umwelt über und werden auch vom mensch- lichen Körper aufgenommen. Besonders weitrei- chende Auswirkungen haben dabei hormonell wirksame Substanzen. Dazu gehören vor allem Weichmacher (Phthalate), Bisphenol A (BPA), bromierte Flammschutzmittel und Organozinn- verbindungen.

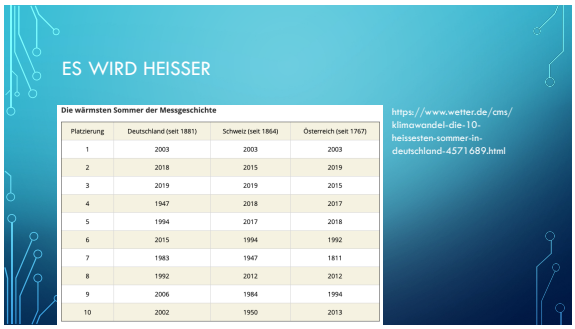
https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_achtung_plastik_broschuere.pdf
https://www.test.de/Mikroplastik-Wie-gefaehrlich-sind-die-winzigen-Kunststoffteilchen-4817845-0/

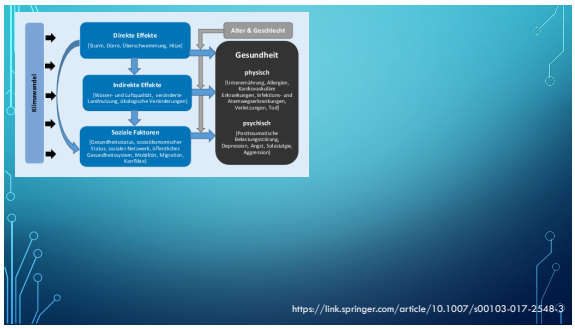
98 % der Weichmacher werden in PVC eingesetzt. Auch Polystyrol oder thermoplastisches Polyurethan (TPU) kann Weichmacher enthalten. Verdächtige Produkte sind weiches Plastikspielzeug für Kinder wie Wasserbälle oder Puppen Hundespielzeug aus Kunststoff, Luftmatratzen, Erotikartikel und Produkte im Elektronikbereich. Silikon ist auch weich, enthält aber keine Weichmacher.

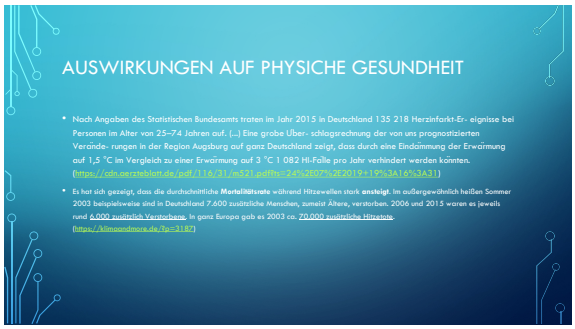
https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/wohnen/gefahren-fuer-die-gesundheit-durch-plastik-7010

Team 2: Auswirkungen des Klimawandels auf die psychische und physische Gesundheit

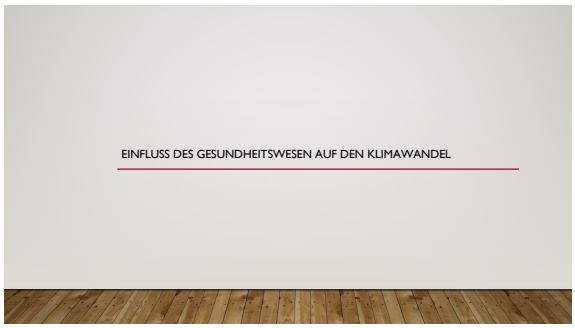


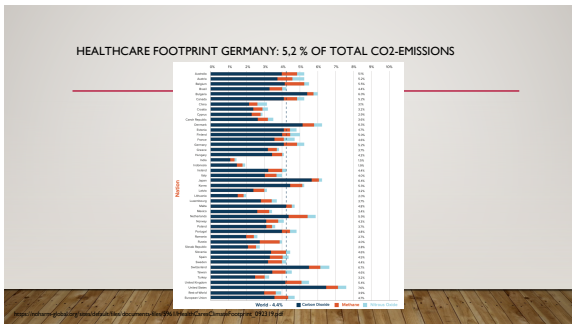






Team 3: Einfluss des Gesundheitswesens auf den Klimawandel



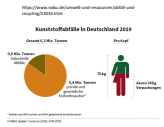




Team 4: Plastikverbrauch in Forschungslaboren – alles nötig?

Plastikverbrauch in Forschungslaboren – alles nötig?

Einleitung



- We estimate that the 280 bench scientists in our bioscience department generated roughly 267 tonnes of plastic in 2014 (data from University of Exeter Sustainability and Waste and Resource Management offices). That is equivalent to about 5.7 million empty 2-litre plastic bottles. Some 20,500 institutions worldwide are involved in biological, medical or agricultural research (where plastic disposal is likely to be heaviest), so that could equate to around 5.5 million tonnes of lab plastic waste in 2014 — roughly the combined tonnage of 67 cruise liners, and equal to 83% of the plastic recycled worldwide in 2012. (https://www.nature.com/articles/528479c)

Team 5: Was hat die Corona-Pandemie mit dem Artenschwund zu tun?

ulm university universität uulm

Was hast die Corona-Pandemie mit dem Artenschwund zu tun?





https://www.sueddeutsche.de/wissen/artensterben-wwf-studie-index-1.5026916

ulm university universität uulm

COVID -19 gehört zu den **Zoonosen** – Infektionskrankheiten, die von Tieren auf den Menschen übertragen werden können.

Menschen haben ihren Lebensraum ausgeweitet

Übertragung auf Menschen durch: **Wasserstellen**, die von Wild- und Haustieren sowie dem Menschen gemeinsam genutzt werden, oder auch **Wildtiermärkte**, auf denen gejagte Tiere lebend vorgehalten, geschlachtet oder zum Verzehr weiterverkauft werden

Viren müssen sich modifizieren; sie müssen quasi für den neuen Wirt vorbereitet sein Die Erbsubstanz der Viren muss sich über die Zeit verändern

Gründe für erleichterte Übertragung auf Menschen:
1. Verkleinerung oder Fragmentierung des natürlichen Lebensraums einer Art (durch menschliche Eingriffe wie Änderungen der Landnutzung),
2. Minimierung einer Population und damit zum Verlust der genetischen Vielfalt (z.B. durch die Jagd)
3. Verringerung der Artenvielfalt (durch den Eingriff in ein Ökosystem).

ulm university universität uulm

Referenzen:

https://klimaandmore.de/?p=2952

https://www.uni-ulm.de/home/uni-aktuell/article/evolutionsoekologin-prof-simone-sommer-ueber-das-neue-coronavirus-umweltzerstoerung-und-menschliches-verhalten-beguenstigen-zoonosen/

7.3 Fragebogen in der Studie im Seminar „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ im Wintersemester 2020/21

Frage im Prä- und Posttest, Frage nur im Prätest, Frage nur im Posttest, __ Texteingabe durch Studierende, ° Variante für Vergleichsgruppe, ^ Variante für Interventionsgruppe, **korrekte Antwort Wissensfragen**, [ ] Quelle der Frage

1 Datenschutz

1. Ich stimme der Datenverarbeitung sowie der Datenweitergabe für Lehrforschungszwecke durch die Medizinische Fakultät der Universität Ulm zu.
   ja
   nein

2 Gruppeneinteilung

1. Ich nehme am Kurs „Schreiben wissenschaftlicher Texte“ für Studierende der Molekularen Medizin im WS 20/21 teil.
   ja
   nein

3 Anonymer Code

1. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben Ihres Geburtsortes ein (z.B. U für Ulm): __
2. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein (z.B. M für Monika): __
3. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben des Vornamen Ihres Vaters ein (z.B. K für Karl): __
4. Tragen Sie hier den Geburtsmonat Ihrer Mutter in Zahlen ein (zweistellig, z.B. 06 für Juni): __

4 Soziodemographische Angaben

1. Alter: __
2. Geschlecht
   weiblich
   männlich
   keine Angabe
3. Ich habe bereits eine Ausbildung im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich absolviert (mit/ ohne Tätigkeit im Beruf und Gesamtdauer >1 Jahr). [2]
   ja
   nein
4. Ich habe vor diesem Studium schon (mindestens ein Jahr) etwas anderes studiert. [2]
   ja
   nein
5. Ich engagiere mich regelmäßig (ehrenamtlich) im Bereich von Umweltthemen (BUND, Hochschulgruppe Nachhaltigkeit der Uni Ulm, etc.). [2]
   ja
   nein

5 Umweltemotion

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen. [3]
2. Es macht mich wütend, wenn ich sehe, dass Deutschland seine Klimaschutzziele verfehlt. [3]
3. Ich ärgere mich, wenn mir andere vorschreiben wollen, dass ich umweltbewusst leben soll. [3]
4. Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland. [3]

5. Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben. [3]

6 Umweltwahrnehmung

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen. [1]
2. Für ein gutes Leben sind andere Dinge wichtiger als Umwelt und Natur. [3]
3. Zugunsten der Umwelt sollten wir alle bereit sein, unseren derzeitigen Lebensstandard einzuschränken. [3]
4. Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport). [4]
5. Wissenschaft und Technik werden viele Umweltprobleme lösen, ohne dass wir unsere Lebensweise ändern müssen. [4]
6. Wir brauchen in Zukunft mehr Wirtschaftswachstum, auch wenn das die Umwelt belastet. [3]

7 Umweltverhalten

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Beim Einkauf von Lebensmitteln achte ich auf die Nachhaltigkeit der Produkte (Umweltverträglichkeit, faire Arbeitsbedingungen) und wähle bevorzugt welche mit Umwelt- und Bio- Siegeln. [4]
2. Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst. [3]
3. Ich nutze Second-Hand- Angebote (Internet, Flohmärkte, etc.). [2]
4. Für meine alltäglichen Wege benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß. [3]

5. Ich kann mir vorstellen, mich beim Umwelt- und Naturschutz selber einzubringen. [4]
6. Ich stelle elektronische Geräte bei Nichtgebrauch vollständig aus (nicht im Stand-by-Modus). [1]
7. Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug. [2]
8. Beim Urlaub ist mir ein Reiseziel weit weg von der Heimat (Fernreise) wichtig. [2]

8 Seminar- und studierendenspezifische Fragen

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Angehörige und Freunde würden mich als sehr umweltbewusst beschreiben. [4]
2. Auslandsaufenthalte (verbunden mit Flugreisen) während meines Studiums sind mir wichtig, um meinen Lebenslauf zu optimieren. [2]
3. Ich bin motivierter, mich für den Umweltschutz zu engagieren, wenn meine Dozierenden diesbezüglich selbst aktiv sind. [2]
4. Durch die Bearbeitung der Fragebögen hat sich mein Umweltbewusstsein erhöht.° [2]
5. Durch die Bearbeitung der Fragebögen habe ich mich mehr mit Umweltthemen beschäftigt.° [2]
6. Durch die Bearbeitung der Fragebögen habe ich meine Lebensweise hinterfragt.° [2]
7. Bei zukünftigen Reisen werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.° [2]
8. Die Integration von Umweltfakten in eine Lehrveranstaltung motiviert mich, mich tiefer damit zu beschäftigen.^ [2]
9. Ich fühlte mich durch das Aufgreifen von Umweltthemen im Seminar bevormundet.^ [2]
10. Mein Bewusstsein für Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch den Kurs erhöht.^ [2]
11. Durch den Kurs werde ich zukünftig vermehrt auf die Umweltverträglichkeit meines Handelns achten.^ [2]

12. Bei zukünftigen **Studien- oder Dienstreisen** werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.^ [2]
13. Bei zukünftigen **privaten Reisen** werde ich auf die Umweltauswirkungen von Ziel und Reisemittel achten.^ [2]
14. Es ist mir wichtig, dass mein zukünftiger Arbeitgeber auf die Umweltbilanz seines Unternehmens / seiner Institution achtet.^ [2]
15. Bei der Auswahl meiner zukünftigen Arbeitsstelle ist es mir wichtig, dass ich meinen Arbeitsweg klimafreundlich zurücklegen kann (ÖPNV, Fahrrad). [2]

16. Ich habe bereits an einer Veranstaltung zu den Themen „Klima, Umwelt, Plastik etc." von Kühl/ Kühl teilgenommen. [2]
    ja
    nein

9 Umweltwissen (multiple-choice-Format nach Typ A_{pos}, eine korrekte Antwort aus 5 Antwortmöglichkeiten)

1. Wie hoch darf der Treibhausgas-Ausstoß pro Person (in Tonnen/Jahr) derzeit sein, damit die Klimaziele erreicht werden (Erderwärmung von max. 1,5°C bis 2100 im Vergleich zu 1850)? [2]
    a. 0
    b. ca. 4
    c. ca. 12
    d. ca. 2
    e. ca. 10

2. Wie hoch war der durchschnittliche Treibhausgas-Ausstoß (in Tonnen/Jahr) pro Person in Deutschland im Jahr 2018? [2]
    a. 6,0
    b. 16,1
    c. 9,2
    d. 11,6
    e. 2,5

3. Wann wird die 1,5°C Marke der Erderwärmung voraussichtlich erreicht (im Vergleich zu 1850 und unter der Annahme, die CO_2 Emissionen entwickeln sich wie bisher)? [2]
    a. 2080 +/- 10 Jahre
    b. 2040 +/- 10 Jahre
    c. 2060 +/- 10 Jahre
    d. 2030 +/- 10 Jahre
    e. 2100 +/- 10 Jahre

4. Wie viel Prozent des aktuell klimaverträglichen Treibhausgasausstoßes von ca. 2 t pro Person und Jahr wird bei einer Flugreise von Frankfurt am Main nach Palma de Mallorca und zurück (Gesamtstrecke 2598km) verbraucht? [2]
    a. ca. 42%
    b. ca. 11%
    c. ca. 70%
    d. ca. 2%
    e. ca. 24%

5. Wie hoch war der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (v.a. Pkw) am gesamten Treibhausgas-Ausstoß in Deutschland im Jahr 2019? [2]
    a. 11%
    b. 40%
    c. 25%
    d. unter 2%
    e. 5%

6. Wieviel To-Go Becher wurden im Jahr 2016 in einer Stunde in Deutschland weggeworfen? [2]
    a. 70.000
    b. 15.000
    c. 320.000
    d. 5.000
    e. 550.000

7. Wie viele Kleidungsstücke werden in Deutschland im Schnitt von einer Person pro Jahr gekauft (ohne Schuhe, Socken und Unterwäsche)? [2]
    a. 30
    b. 45
    c. 110
    d. 10
    e. 60

8. Welcher Anteil des weltweiten CO_2-Ausstoßes entfällt auf die Herstellung, Verarbeitung und Entsorgung von Plastik? [2]
    a. 8%
    b. 0,1%
    c. 1%
    d. 4%
    e. 0,5%

9. Wie viel Treibhausgase (in Tonnen/Jahr) kann man als Person einsparen, wenn man seine Ernährung von Fleisch-lastig (290 g/Tag) auf Fleisch-reduziert (50 g/Tag) umstellt und vermehrt regionale und Bio-Produkte, aber weniger Tiefkühlkost genießt? [2]
    a. 0,4
    b. 0,9
    c. 2,7
    d. weniger als 0,1
    e. 1,6

10. Welche Reihenfolge der Nationen ist richtig, wenn es um den CO_2-Ausstoß (in Tonnen und pro Kopf und Jahr) geht? [2]
    a. China > Kanada > Indien > Deutschland > Schweden
    b. Indien > China > Kanada > Schweden > Deutschland
    c. China > Indien > Deutschland > Schweden > Kanada
    d. Kanada > Deutschland > China > Schweden > Indien
    e. Deutschland > China > Indien > Kanada > Schweden

10 Freitextoption^

Im Folgenden haben Sie die Möglichkeit, Lob und Kritik zur Integration von Umweltfakten in eine Lehrveranstaltung, die sich inhaltlich mit anderen Themen befasst, zu äußern: __

Quellen der Fragen:

1. Bundeszentrale für politische Bildung M 03.04 Musterfragebogen "Umweltbewusstsein und Klimaschutz in ...". https://www.bpb.de/lernen/angebote/grafstat/umweltbewusstsein/134897/m-03-04-musterfragebogen-umweltbewusstsein-und-klimaschutz-in/. Accessed 14 Mai 2023
2. Frage eigens entworfen
3. Rubik F, Müller R, Harnisch R, Holzhauer B, Schipperges M, Geiger S (2019) Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt, Berlin, Dessau-Roßlau
4. Scholl G, Gossen M, Holzhauer B, Schipperges M (2016) Mit welchen Kenngrößen kann Umweltbewusstsein heute erfasst werden? Eine Machbarkeitsstudie. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

7.4 Fragebogen in der Studie im Seminar „Präsentations- und Moderationstechniken“ im Sommersemester 2021

Frage im Prä- und Posttest, Frage nur im Posttest, __ Texteingabe durch Studierende, ° Variante für Vergleichsgruppe, ^ Variante für Interventionsgruppe, **korrekte Antwort Wissensfragen,** Quelle der Frage [ ]

1 Datenschutz

1. Ich stimme der Datenverarbeitung sowie der Datenweitergabe für Lehrforschungszwecke durch die Medizinische Fakultät der Universität Ulm zu.
   ja
   nein

2 Anonymer Code

1. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben Ihres Geburtsortes ein (z.B. U für Ulm): __
2. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter ein (z.B. M für Monika): __
3. Tragen Sie hier den 1. Buchstaben des Vornamen Ihres Vaters ein (z.B. K für Karl): __
4. Tragen Sie hier den Geburtsmonat Ihrer Mutter in Zahlen ein (zweistellig, z.B. 06 für Juni): __

3 Soziodemographische Angaben

1. Geschlecht
   weiblich
   männlich
   divers

2. Alter (bitte durch Klicken auswählen)

   17 – 45
3. Ich habe bereits eine Ausbildung im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich absolviert (mit/ ohne Tätigkeit im Beruf und Gesamtdauer > 1 Jahr). [2]

   ja

   nein
4. Vor diesem Studium habe ich bereits ein anderes Studienfach im medizinischen und/ oder naturwissenschaftlichen Bereich belegt (für mindestens ein Jahr). [2]

   ja

   nein
5. Ich engagiere mich regelmäßig (ehrenamtlich) im Bereich von Umweltthemen (BUND, Hochschulgruppe Nachhaltigkeit der Uni Ulm, etc.). [2]

   ja

   nein

4 Umweltemotion

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, in welchen Umweltverhältnissen zukünftige Generationen wahrscheinlich leben müssen. [3]
2. Es macht mich wütend, wenn ich sehe, dass Deutschland seine Klimaschutzziele verfehlt. [3]
3. Ich ärgere mich, wenn mir andere vorschreiben wollen, dass ich umweltbewusst leben soll. [3]
4. Der Klimawandel bedroht auch unsere Lebensgrundlagen hier in Deutschland. [3]
5. Die Umweltproblematik wird von vielen Umweltschutzverbänden stark übertrieben. [3]
6. Ich fühle mich machtlos, weil ich denke, dass wir Bürgerinnen und Bürger im Vergleich zur Industrie kaum zur Energieeinsparung beitragen können. [2]

7. Ich freue mich, wenn nachhaltigen Initiativen (z.B. Fridays for Future, Greenpeace, etc.) viel öffentliche Aufmerksamkeit zukommt. [2]
8. Ich habe Angst, dass zukünftig zunehmend Umwelt- und Klimakatastrophen auf die Menschheit zukommen. [2]

5 Umweltwahrnehmung

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Wir Bürgerinnen und Bürger können durch unser Konsum- und Mobilitätsverhalten wesentlich zum Umweltschutz beitragen. [1]
2. Für ein gutes Leben sind andere Dinge wichtiger als Umwelt und Natur. [3]
3. Zugunsten der Umwelt sollten wir alle bereit sein, unseren derzeitigen Lebensstandard einzuschränken. [3]
4. Durch unsere Lebensweise sind wir auch für viele Umweltprobleme in anderen Ländern verantwortlich (z. B. durch Ausbeutung von Rohstoffen oder Müllexport). [4]
5. Wissenschaft und Technik werden viele Umweltprobleme lösen, ohne dass wir unsere Lebensweise ändern müssen. [4]
6. Wir brauchen in Zukunft mehr Wirtschaftswachstum, auch wenn das die Umwelt belastet. [3]
7. Wir sollten nicht mehr Rohstoffe verbrauchen, als nachwachsen können. [3]
8. Jeder und jede Einzelne trägt Verantwortung dafür, dass wir nachfolgenden Generationen eine lebenswerte Umwelt hinterlassen. [3]

6 Umweltverhalten

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

1. Beim Einkauf von Lebensmitteln achte ich auf die Nachhaltigkeit der Produkte (Umweltverträglichkeit, faire Arbeitsbedingungen) und wähle bevorzugt welche mit Umwelt- und Bio- Siegeln. [4]

2. Zu den Hauptmahlzeiten esse ich so gut wie immer Fleisch oder Wurst. [3]
3. Ich nutze überwiegend Second-Hand- Angebote (Internet, Flohmärkte, etc.). [2]
4. Für meine alltäglichen Wege benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß. [3]
5. Ich kann mir vorstellen, mich beim Umwelt- und Naturschutz selber einzubringen. [4]
6. Ich stelle elektronische Geräte bei Nichtgebrauch vollständig aus (nicht im Stand-by-Modus). [1]
7. Für private Reisen nutze ich häufig das Flugzeug. [2]
8. Beim Urlaub ist mir ein Reiseziel weit weg von der Heimat (Fernreise) wichtig. [2]

7 Seminar- und studierendenspezifische Fragen

1. Ich habe bereits an einer Veranstaltung zu den Themen „Klima, Umwelt, Plastik etc.“ von Kühl/ Kühl teilgenommen. [2]

    ja

    nein

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen (Zustimmung auf einer Skala des Likert-Typs von 1-6 = trifft überhaupt nicht zu - trifft völlig zu)

2. Angehörige und Freunde würden mich als sehr umweltbewusst beschreiben. [3]
3. Ich bin motivierter, mich für den Umweltschutz zu engagieren, wenn meine Dozierenden diesbezüglich selbst aktiv sind. [2]
4. Auslandsaufenthalte (verbunden mit Flugreisen) während meines Studiums sind mir wichtig, um meinen Lebenslauf zu optimieren. [2]
5. Ich weiß, durch welches Verhalten ich persönlich im Alltag möglichst viel zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann. [2]
6. Ich fühle mich ausreichend über aktuelle Fakten zum Thema Klimawandel informiert (z.B. durch Medien, Universität, etc.). [2]
7. Wenn jemand aus meinem Freundeskreis den Klimawandel leugnen würde, würde ich versuchen, sie/ ihn vom Gegenteil zu überzeugen. [2]

8. Es ist mir wichtig, dass mein/e zukünftige/r ArbeitgeberIn auf die Umweltbilanz des Unternehmens/ der Institution achtet. [2]
9. Bei der Auswahl meiner zukünftigen Arbeitsstelle ist es mir wichtig, dass ich meinen Arbeitsweg klimafreundlich zurücklegen kann (ÖPNV, Fahrrad). [2]
10. Ich finde es gut, wenn *umweltrelevante Themen* in Lehrveranstaltungen integriert werden. [2]
11. Ich finde es gut, wenn *allgemeinmedizinische Themen* in Lehrveranstaltungen integriert werden. [2]
12. Ich empfinde die Integration von *Umweltthemen* in eine Lehrveranstaltung als motivierend, mich tiefer damit zu beschäftigen. [2]
13. Ich empfinde die Integration von *allgemeinmedizinischen Themen* in eine Lehrveranstaltung als motivierend, mich tiefer damit zu beschäftigen. [2]
14. Die Auswahl der *allgemeinmedizinisch relevanten Vortragsthemen°/ umweltrelevanten Vortragsthemen^* empfand ich als spannend. [2]
15. Mein Bewusstsein für *Umwelt- und Klimaprobleme wurde durch die Beantwortung der Fragebögen°/ die Integration der umweltrelevanten Themen im Kurs^* erhöht. [2]
16. Ich weiß, wie ich den Plastikverbrauch im Laboralltag reduzieren kann. [2]
17. Mir ist bewusst, warum Plastik ein Problem für unsere Gesundheit darstellt. [2]
18. Ich fühle mich zu den negativen gesundheitlichen Auswirkungen durch den Klimawandel gut informiert. [2]
19. Ich fühle mich zum Thema Organspende gut informiert. [2]
20. Ich fühle mich ausreichend informiert, um bei einer Diskussion über Corona-Impfstoffe aktiv mitzuwirken. [2]
21. Ich werde mich zukünftig für die Impfaufklärung einsetzen. [2]

8 Umweltwissen (multiple-choice-Format nach Typ A_{pos}, eine korrekte Antwort aus 5 Antwortmöglichkeiten)

1. Wie viele Liter Wasser wurden im Jahr 2015 in Deutschlands Krankenhäusern durchschnittlich pro Tag und Bett verbraucht? [2]
    a. **300-600**
    b. 600-900

c. >1000
d. 100-300
e. <100

2. Für welchen Bestandteil des Coronavirus codiert der mRNA-Impfstoff von Biontech? [2]
    a. Virushülle
    b. Viruskapsid
    c. abgeschwächtes Virus
    d. gesamtes Virusgenom
    e. Spike Protein

3. Durch welche der angegebenen Quellen gelangt am meisten primäres Mikroplastik in die Umwelt? [2]
    a. Abfall- und Industriebetriebe
    b. Faserabrieb von Textilien
    c. Kraftfahrzeugverkehr
    d. Kosmetika und Pflegeprodukte
    e. Kunststoffverpackungen

4. Wie ist die Organspende aktuell in Deutschland geregelt? [2]
    a. Widerspruchslösung
    b. erweiterte Zustimmungslösung
    c. es gibt keine Regelung zur Organspende
    d. Entscheidungslösung
    e. erweiterte Widerspruchslösung

5. Für welche Infektionskrankheit gilt deutschlandweit eine Impfpflicht für Kinder und Personal in Gemeinschafts- und Gesundheitseinrichtungen? [2]
    a. Tetanus
    b. Hepatitis B
    c. Diphtherie
    d. Masern
    e. FSME

6. Wie viel Prozent der neuauftretenden Infektionskrankheiten haben einen tierischen Ursprung? [2]
    a. 20%
    b. 5%
    c. 75%
    d. 50%
    e. 97%

7. Wie viele Projekte zur Entwicklung eines Impfstoffs gegen COVID-19 zählt die Weltgesundheitsorganisation WHO weltweit? [2]
    a. 200
    b. ca. 75
    c. ca. 120
    d. ca. 40
    e. < 20

8. Wie hoch wurde 2014 der weltweite jährliche Plastikverbrauch in medizinischen, biologischen und agrarwissenschaftlichen Forschungslaboren geschätzt? (in Tonnen pro Jahr) [2]
    a. 5,5 Mio.
    b. 12 Mio.
    c. 3 Mio.
    d. 0,2 Mio.
    e. 20 Mio.

9. Wie viel Prozent der gesamten CO2 Emissionen Deutschlands entfielen 2019 auf das Gesundheitswesen? [2]
    a. <2%
    b. 9,2%
    c. 5,2%
    d. 18%
    e. 12,7%

10. In welchem der folgenden Produkte werden die meisten Weichmacher eingesetzt? [2]
    a. PET-Flasche
    b. Joghurtbecher
    c. Klemmbausteine
    d. PVC-Bodenbeläge
    e. T-Shirts

11. Wie viel Plastikmüll entstand in Deutschland im Jahr 2019 insgesamt pro Person? (privater, gewerblicher und industrieller Kunststoffabfall zusammengenommen) [2]
    a. 20 kg
    b. 76 kg
    c. 470 kg
    d. 205 kg
    e. 8 kg

12. Wie viele der 10 heißesten Sommer seit Beginn der Temperaturaufzeichnung (im Jahr 1881) wurden in den letzten 20 Jahren gezählt? [2]
    a. 3
    b. 1
    c. 6
    d. 9
    e. 4

13. Wie groß ist der Anteil der Patientinnen und Patienten, die schon einmal per Video-Sprechstunde mit einem Arzt/ einer Ärztin oder Therapeuten/ Therapeutin kommuniziert haben (Stand Juli 2020)? [2]
    a. 27%
    b. 13%
    c. 2%
    d. 41%
    e. 0,2%

14. Welche Summe gab die pharmazeutische Industrie in Deutschland im Jahr 2019 für Werbung aus? [2]
    a. 5 Mio. €
    b. 7,8 Mrd. €
    c. 650 Mio. €
    d. 1,5 Mrd. €
    e. 20 Mrd. €

15. Welche Fachärztinnen und Fachärzte nutzen Videosprechstunden am häufigsten? [2]
    a. Operativ tätige Ärztinnen und Ärzte
    b. Nicht-operativ tätige Ärztinnen und Ärzte
    c. Allgemeinmedizinerinnen und Allgemeinmediziner
    d. psychologisch-psychotherapeutisch-psychiatrisch tätige Ärztinnen und Ärzte
    e. Zahnärztinnen und Zahnärzte

16. Wie viele Herzinfarktereignisse könnten deutschlandweit durch die Eindämmung der Erderwärmung von 3 Grad auf 1,5 Grad jährlich vermieden werden? [2]
    a. 1000
    b. ca. 15000
    c. ca. 200
    d. 200000
    e. < 50

17. Welches Organ wurde im Jahr 2018 laut Deutscher Stiftung für Organtransplantation nach dem Tod am häufigsten gespendet? [2]
    a. Lunge
    b. Niere
    c. Leber
    d. Bauchspeicheldrüse
    e. Herz

18. Wie hoch waren die Leistungen von pharmazeutischen Unternehmen an medizinische Einrichtungen und Institutionen in Deutschland im Jahr 2019 (z.B. für die Unterstützung von Veranstaltungen und Spenden)? [2]
    a. **ca. 118 Mio. €**
    b. ca. 20 Mio. €
    c. ca. 3 Mio. €
    d. ca. 900 Mio. €
    e. ca. 50 Mio. €

19. In wie vielen EU-Ländern (derzeit 27 Mitgliedsstaaten) gilt für mindestens eine Krankheit eine Impfpflicht? [2]
    a. 1
    b. 8
    c. 19
    d. 12
    e. 26

20. Welche Region der Welt betrifft der Rückgang der Bestände von Säugetieren, Vögeln, Amphibien, Reptilien und Fischen am meisten? [2]
    a. Süd- und Mittelamerika
    b. Asien
    c. Europa
    d. Nordamerika
    e. Afrika

Quellen der Fragen:

1. Bundeszentrale für politische Bildung M 03.04 Musterfragebogen "Umweltbewusstsein und Klimaschutz in ...". https://www.bpb.de/lernen/angebote/grafstat/umweltbewusstsein/134897/m-03-04-musterfragebogen-umweltbewusstsein-und-klimaschutz-in/. Accessed 14 Mai 2023
2. Frage eigens entworfen.

3. Rubik F, Müller R, Harnisch R, Holzhauer B, Schipperges M, Geiger S (2019) Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt, Berlin, Dessau-Roßlau
4. Scholl G, Gossen M, Holzhauer B, Schipperges M (2016) Mit welchen Kenngrößen kann Umweltbewusstsein heute erfasst werden? Eine Machbarkeitsstudie. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Danksagung

Ich möchte zuallererst meiner Doktormutter Frau Prof. Dr. Susanne Kühl für die Überlassung dieses großartigen Themas danken. Ich hätte mir keine bessere Dissertation wünschen können, da ich vor allem abseits meines beruflichen Feldes neue Perspektiven gewinnen konnte. Ich danke Dir, Susanne, für die wirklich herausragende Betreuung in jeder einzelnen Phase meiner Promotion, für Deine Geduld und die wertvollen Tipps, für Deine Erreichbarkeit und für Deinen Willen, meine wissenschaftlichen Fähigkeiten zu fördern. Deine Begeisterung für die Lehre und für Umweltthemen hat das Projekt sehr bereichert.

Vielen Dank an Dr. Achim Schneider für die ausführliche Einweisung in Unipark und die Beratung in statistischen Fragen.

Außerdem möchte ich mich bei den Co-Autoren der Publikationen bedanken. Lieber Prof. Dr. Michael Kühl, lieber Dr. Till Johannes Bugaj und lieber Prof. Dr. Christoph Nikendei, Eure wichtigen Impulse und wissenschaftliche Expertise haben die Qualität der Artikel enorm gesteigert.

Ein besonderer Dank gilt den Arbeitsgruppen der Lehr- und Froschforschung, die in den wöchentlichen Progress Reports durch das Aufzeigen neuer Blickwinkel maßgeblich zur Weiterentwicklung des Projekts beigetragen haben. Vielen Dank an Lena Dahmen, Sophia Griegel, Laura Müller, Melissa Meral, Kathrin Dieterle, Petra Dietmann, Anja Werberger, Hannah Flach, Ernestine Saumweber und Corinna Gärtner.

Zum Schluss möchte ich meiner Familie und speziell meiner Mutter Nicolle, meinem „väterlichen Freund“ Michael und meinem Bruder Pascal danken. Ihr haltet mir den Rücken frei, steht mir mit Rat und Tat zur Seite und freut Euch mit mir. Vielen Dank für Eure uneingeschränkte Unterstützung.

Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Publikationsliste

Straßer P, Kühl M, Kühl S J (2023) Ein Hidden Curriculum für Umweltthemen in der medizinischen Ausbildung: Auswirkungen auf Umweltwissen und Umweltbewusstsein der Studierenden? GMS Journal for Medical Education 40:Doc27. doi: 10.3205/zma001609

Straßer P, Nikendei C, Bugaj T J, Kühl M, Kühl S J (2022) Environmental issues hidden in medical education: What are the effects on students' environmental awareness and knowledge? Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 174:97-102. doi: 10.1016/j.zefq.2022.07.006

Dahmen L, Schneider A, Keis O, **Straßer P**, Kühl M, Kühl S J (2022) From the inverted classroom to the online lecture hall: Effects on students' satisfaction and exam results. Biochemistry and Molecular Biology Education 50:483-493. doi: 10.1002/bmb.21650