

Aus dem Zentrum für Innere Medizin der Universität zu Köln
Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II der Universität zu Köln
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Th. Benzing

**Einfluss der Teilnahme an der Vorlesungsreihe
„Iss Das!“ zu Ernährungsmedizin auf das
individuelle Ernährungs- und Lebensstilverhalten
deutscher Medizinstudierender**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Anna Katharina Helbach
aus Frankfurt am Main

promoviert am 03. Juli 2023

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachterin: Universitätsprofessorin Dr. med. Dr. M. C. Polidori Nelles
2. Gutachter: Universitätsprofessor Dr. med. W. Krone

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Prof. Dr. M. Cristina Polidori
Herr PD Dr. Jan Matthes
Herr Moritz Dumm
Frau Katharina Moll
Herr Can Gero Leineweber
Herr Tim Böttrich

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Der dieser Arbeit zugrunde liegende Datensatz wurde durch die Organisation der Vorlesungsreihe „/ss Das!“ und die Durchführung der Teilnehmendenbefragung durch mich persönlich unter der Schirmherrschaft von Frau Prof. Polidori und der Betreuung von PD Dr. Matthes unter Mitarbeit von Herrn Moritz Dumm, Frau Katharina Moll, Herrn Can Gero Leineweber und Herrn Tim Böttrich erstellt.

Die Erstellung des Datensatzes wurde hauptsächlich durch mich persönlich in Zusammenarbeit mit Herrn Moritz Dumm, Frau Katharina Moll, Herrn Can Gero Leineweber und Herrn Tim Böttrich durchgeführt.

Die Auswertung und Interpretation der Daten führte ich mit IBM SPSS Statistics (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA, Version 27.0) mit Unterstützung von Herrn Moritz Dumm und Beratung durch Wiebke Müller vom IMSB durch. Die Erstellung der Abbildungen wurde durch mich mit GraphPad Prism Version 8.0.0 für Windows, GraphPad Software, San Diego, Kalifornien, USA, www.graphpad.com, durchgeführt.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 02.03.2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. K.', written over a dotted line.

Unterschrift:

Danksagung

Zunächst möchte ich Herrn Universitätsprofessor Dr. Thomas Benzing für die Möglichkeit bedanken, meine Promotion an der Klinik II für Innere Medizin durchführen zu können.

Frau Prof. Dr. M. Cristina Polidori möchte ich von ganzem Herzen für die Öffnung vieler Türen danken. Ganz besonders dankbar bin ich für ihr außerordentliches Engagement und die Möglichkeit, das Projekt „/ss Das!“ durch ihre Betreuung und Schirmherrschaft realisiert haben zu können. Insbesondere bedanke ich mich ebenso bei Moritz Dumm für die gemeinsamen Planungstreffen, Ideenaustausche und die stetige Zusammenarbeit bis zur Umsetzung unserer Ziele. Ein großes Dankeschön gilt hier auch PD Dr. Jan Matthes, Dr. Anna Meyer, Katharina Moll, Can Gero Leineweber und Tim Böttrich für ihre wissenschaftliche Expertise und Unterstützung.

Besonders danken möchte ich auch dem Team von den PAN University Groups, ohne deren Unterstützung die Durchführung des Projekts in dieser Größe nur schwer möglich gewesen wäre, insbesondere Anthea Storck, Emanuel Schad, Conrad Ruth-Schulzenberg, Lily Heckmann und Benjamin Bräutigam.

Mein aufrichtiger Dank gilt außerdem meinem Vater Joachim Helbach, welcher mich stets zum Durchhalten motivierte, meiner Schwester Bianca Helbach und meiner Mutter Silke Helbach für die emotionale Unterstützung, meinem Freund Boyung Jürgens für die interdisziplinäre fachliche Beratung und allen Freund:innen, die sich als unermüdliche Wegbegleiter:innen an meiner Seite befanden und für das Gelingen dieser Arbeit unersetzlich sind.

Für meine Familie

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS | 8 |
| 1. ZUSAMMENFASSUNG | 9 |
| 2. EINLEITUNG | 11 |
| 2.1 Gesunde Ernährung | 12 |
| 2.2 Gesunder Lebensstil | 13 |
| 2.3 Co-Benefits gesunder Ernährung | 14 |
| 2.4 Orientierungswerte der deutschen Gesellschaft für Ernährung | 16 |
| 2.5 Ernährungsqualität | 17 |
| 2.6 Wichtigkeit von Ernährungs- und Lebensstilberatung | 18 |
| 2.7 Medizinstudierende und Ärzt:innen als Vorbilder | 19 |
| 2.8 Verhaltensänderung | 20 |
| 2.9 Fragestellungen und Ziel der Arbeit | 21 |
| 3. PUBLIKATION | 22 |
| 4. DISKUSSION | 39 |
| 4.1 Ernährungsqualität | 39 |
| 4.2 Lebensstil | 41 |
| 4.3 Veränderung der Ernährungsgewohnheiten sowie des Lebensstils | 42 |
| 4.4 Bewusstsein für gesunde Ernährung und die Klimakrise, persönliches Verantwortungsgefühl | 44 |
| 4.5 Klimakrisenbewusstsein und persönliche Verantwortung | 47 |
| 4.6 Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studierenden | 48 |
| 4.7 Vorteile einer Verhaltensänderung | 49 |

| | | |
|---------------|--|------------------------------------|
| 4.8 | Medizinstudierende und ihre Rolle in der Klimakrise | 51 |
| 4.9 | Stärken und Schwächen | 51 |
| 4.10 | Fazit | 54 |
| 5. | LITERATURVERZEICHNIS | 56 |
| 6. | ANHANG | 66 |
| 6.1 | Abbildungsverzeichnis | 66 |
| 6.1.1. | Kapitel 3 | 66 |
| 6.2 | Tabellenverzeichnis | 66 |
| 6.2.1. | Kapitel 3 | 66 |
| 6.3 | Supplementary Material | 66 |
| 6.4 | Ethikvotum | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| 6.5 | Auszüge aus dem Fragebogen | 73 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------|---|
| BMI | Body Mass Index |
| D-A-CH | Deutschland (D), Österreich (A), Schweiz (CH) |
| DALY | Disability adjusted life year, deutsch: verlorene gesunde Lebensjahre |
| DASH-Diät | Dietary Approaches to Stop Hypertension, deutsch: diätetischer Ansatz zum Stopp von Bluthochdruck |
| DEGS 1 | Studie zur Gesundheit in Deutschland 1 |
| DGE | Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. |
| DGEM | Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. |
| DGK | Deutsche Gesellschaft für Kardiologie e.V. |
| DQS | Dietary quality score, deutsch: Ernährungsqualitätsscore |
| EASD | European Association for the Study of Diabetes |
| EM | Ernährungsmedizin |
| ESC | European Society of Cardiology |
| FFQ | Food frequency questionnaire, deutsch: Ernährungsfragebogen |
| GEDA | Gesundheit in Deutschland aktuell |
| HEI-DEGS1 | Healthy Eating Index für DEGS1 |
| HLI | Healthy lifestyle index, deutsch: Index für einen gesunden Lebensstil |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change, deutsch: Weltklimarat |
| KI | Konfidenzintervall |
| LEKuP | Leitfaden für Ernährungstherapie in Klinik und Praxis |
| NCD | Noncommunicable disease, deutsch: nicht übertragbare Krankheiten |
| PAN int. | Physicians Association for Nutrition international |
| PHD | Planetary Health Diet |
| T0 | 1. Erhebungszeitpunkt (vor Beginn der Vorlesungsreihe) |
| T1 | 2. Erhebungszeitpunkt (nach Ende der Vorlesungsreihe) |
| UN | United Nations, deutsch: Vereinte Nationen |
| WHO | World Health Organization, deutsch: Weltgesundheitsorganisation |

Einheitenverzeichnis:

| | |
|----------------|--------------|
| g | Gramm |
| kcal | Kilokalorien |
| kg | Kilogramm |
| ml | Milliliter |
| m ² | Quadratmeter |

1. Zusammenfassung

Gesunde Ernährung und ein gesunder Lebensstil sind einige der wichtigsten Einflussfaktoren für die Verbesserung der menschlichen und der planetaren Gesundheit¹.

Die protektiven Eigenschaften einer gesunden Ernährung und des Lebensstils auf die Entwicklung von nichtübertragbaren Krankheiten (noncommunicable diseases, NCDs) wie kardiovaskuläre Erkrankungen, Krebs, Diabetes mellitus Typ 2 oder respiratorische Erkrankungen sind ausreichend belegt¹⁻³. Des Weiteren ist eine gesunde, zum Großteil pflanzenbasierte Ernährung ebenso ein wichtiger Hebel, um die globale Gesundheit und ökologische Nachhaltigkeit auf unserem Planeten zu verbessern^{1,4}. Ärzt:innen tragen die Verantwortung für die Gesundheit ihrer Patient:innen. Die vermehrte Durchführung von Ernährungs- und Lebensstilberatung sollte in der klinischen Praxis eine große Rolle spielen, um der global ansteigenden Prävalenz von NCDs entgegenzuwirken⁵.

Es wurde in der Vergangenheit gezeigt, dass sich Medizinstudierende weltweit häufig nicht den nationalen Ernährungsempfehlungen entsprechend ernähren oder einen gesunden Lebensstil führen^{1,6-14}. Dies wäre allerdings wichtig, da Ärzt:innen mit einem hohen Bewusstsein für gesunde Ernährung und einem gesunden Ernährungsverhalten und Lebensstil ihre Patient:innen eher bezüglich Ernährung und Lebensstil beraten^{1,15-19}.

In dieser Arbeit wurde das Ernährungs- und Lebensstilverhalten sowie das Bewusstsein für gesunde Ernährung und die Klimakrise der im Wintersemester 2020/2021 an der nationalen online Vorlesungsreihe zu Ernährungsmedizin („Iss Das!“) teilnehmenden Medizinstudierenden untersucht. Weiterhin wurde erfasst, ob die Teilnahme an der Vorlesungsreihe zu einer Verbesserung des individuellen Verhaltens oder Bewusstseins führte¹.

Von den 520 Medizinstudierenden, welche einen Fragebogen zu Ernährungsgewohnheiten, demographischen Angaben und subjektives Bewusstsein sowie auch Ernährungskompetenz vor und nach Teilnahme der Vorlesungsreihe ausfüllten, verzehrten nur 31 % ausreichend Obst und 24 % ausreichend Gemüse¹. Fast die Hälfte der Studierenden überschritt in ihrem Konsum die zulässige Menge an Snacks und Süßigkeiten. Nach Teilnahme an der Vorlesungsreihe konnte eine signifikante Verbesserung der Einhaltung der nationalen Ernährungsrichtlinien für Obst ($p < 0,05$), Gemüse ($p < 0,001$) und Snacks und Süßigkeiten ($p < 0,01$) festgestellt werden¹. Das Bewusstsein für gesunde Ernährung ($p < 0,001$) sowie der Anteil an Studierenden, welche überwiegend gesunde Lebensstilgewohnheiten hatten ($p < 0,01$), stieg nach der Teilnahme an der Vorlesungsreihe ebenfalls signifikant an¹. Das Bewusstsein für die Klimakrise und das persönliche Verantwortungsgefühl bezüglich planetarer Gesundheit war unter den Medizinstudierenden bereits vor der Teilnahme an der Vorlesungsreihe hoch.

Die Ergebnisse dieser Arbeit machen deutlich, dass das Ernährungsverhalten deutscher Medizinstudierender, welche an der online Vorlesungsreihe zu Ernährungsmedizin teilnahmen, verbesserungswürdig ist¹. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Teilnahme an der Vorlesungsreihe zu einer Verbesserung der Ernährungsqualität und der Lebensstilgewohnheiten sowie zu einem erhöhten Bewusstsein für gesunde Ernährung führte¹. Dies kann dazu führen, dass die Teilnehmenden als zukünftige Ärztinnen und Ärzte mehr Ernährungs- und Lebensstilberatung durchführen werden, da der individuelle Lebensstil Einfluss auf die ärztliche Praxis haben kann¹.

So kann eine nationale online Vorlesungsreihe zu Ernährungsmedizin wie „/ss Das!“ dabei unterstützen, zukünftige Ärztinnen und Ärzte auf ihre Rolle in der Prävention und Therapie von NCDs vorzubereiten und dazu beitragen, das Fortschreiten der Klimakrise zu begrenzen¹.

2. Einleitung

Ungesunde Ernährung und ein ungesunder Lebensstil haben einen großen Einfluss auf die Entwicklung nicht übertragbarer Krankheiten (noncommunicable diseases, NCDs)¹. Zu den NCDs zählen chronische Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2, kardiovaskuläre Erkrankungen, Krebs und respiratorische Erkrankungen¹⁻³. Sie entstehen auf Grundlage physiologischer und vererbter Verhaltens- und Umgebungsfaktoren²⁰. Dementsprechend sind eine gesunde Ernährung, körperliche Aktivität und Rauch- und Alkoholabstinenz die wichtigsten modifizierbaren Faktoren für Prävention und Therapie von NCDs. Laut der Global Burden of Disease Study 2019 stellte schlechte Ernährung bei Frauen die Ursache für 13,5 % und bei Männern für 14,6 % aller Tode weltweit und somit den zweit- bzw. den drittgrößten Risikofaktor dar²¹. Durch eine gesunde Ernährung kann die Lebenserwartung zusätzlich nachweislich um mehrere Jahre verlängert werden²².

Die EAT-Lancet Commission bewertet Ernährung des Weiteren als den wichtigsten Hebel, um die globale Gesundheit und ökologische Nachhaltigkeit auf unserem Planeten zu verbessern⁴, denn die globalen Ernährungssysteme sind für ein Drittel der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich und tragen dementsprechend maßgeblich zum Vorschreiten der Klimakrise bei^{1,23}. Zusätzlich können unsere modernen Ernährungssysteme den wachsenden Nahrungsmittelbedarf der rapide zunehmenden Weltbevölkerung nicht decken; die globale Ernährung kann aktuell also weder als gesundheitsförderlich noch ökonomisch und ökologisch nachhaltig eingeschätzt werden^{1,4}. Ein Großteil der Weltbevölkerung wird immer wohlhabender und das Ernährungsverhalten der Menschen verändert sich laufend mit steigendem Wohlstand^{21,24}. Die Nahrungsaufnahme westlicher Gesellschaften ist charakterisiert durch eine zu hohe Kalorienaufnahme und einen Konsum von vielen in ihrer Herstellung ressourcenintensiven Lebensmitteln wie Fleisch und Milchprodukten, zudem fand in den letzten Jahrzehnten ein Wandel zu einem hauptsächlich sitzenden Lebensstil statt^{5,24}. Obwohl die protektiven Eigenschaften von gesunder Ernährung und auch von Lebensstilfaktoren wie Alkohol- oder Tabakkonsum und körperliche Aktivität sehr gut bekannt sind, wird die „Power of prevention“ dieser modifizierbaren Lebensstilfaktoren in unserer Gesellschaft nicht ausreichend ausgenutzt²¹. Im Jahr 2016 waren von 56,9 Millionen Toden weltweit 71 %, entsprechend 40,5 Millionen Tode, auf NCDs zurückzuführen²⁰. Diese Zahl wird laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis 2030 voraussichtlich auf 55 Millionen Tode jährlich steigen³. Im westlichen Europa tragen NCDs sogar für 91 % aller Tode und 88 % aller verlorenen gesunden Lebensjahre (DALYs) bei²⁵, und bis zu zwei Drittel der Tode durch ischämische Herzerkrankungen sind primär mit ungesunder Ernährung verknüpft²⁶.

Durch eine bessere Ernährung und einen gesünderen Lebensstil könnte nicht nur die Prävalenz der führenden Todesursachen reduziert werden, es könnten auch Kosten für Gesundheitssysteme eingespart werden²⁶. In einkommensstarken Ländern wie Deutschland tragen die 5 größten NCDs zu einem Drittel der gesamten Gesundheitsausgaben bei^{1,27}, und auch im Gesundheitssystem der USA waren die größten modifizierbaren Risikofaktoren wie schlechte Ernährung und Übergewicht im Jahr 2016 für 27 % der gesamten Ausgaben verantwortlich. Das Einsparungspotential durch geeignete Präventionsprogramme gegen das Auftreten von NCDs ist für die Gesundheitssysteme dementsprechend enorm. Vorgebeugt werden kann die Inzidenz von NCDs durch vermehrte Bildung der Öffentlichkeit und eine Einschränkung des Alkohol- und Tabakkonsums, sowie eine Preissenkung und Verfügbarkeitssteigerung für gesunde Lebensmittel oder Aktivitäten und vermehrte klinische Lebensstil- und Ernährungsinterventionen²⁸.

2.1 Gesunde Ernährung

Eine ausgewogene Ernährung gilt als gesund, wenn sie Mangelernährung verhindert und das Risiko für chronische Krankheiten reduziert. Sie muss den individuellen Nährstoffbedarf decken und dazu beitragen, die körperliche Gesundheit zu erhalten oder zu verbessern^{29,30}. Für eine gesunde Ernährung sollte eine dem Energieverbrauch angepasste Kalorienaufnahme erfolgen, dabei sollte weniger als 10 % der Energie durch Zucker und weniger als 30 % durch Fett aufgenommen werden. Trans-Fette und ungesättigte Fettsäuren, welche hauptsächlich in industriell verarbeiteten und tierischen Produkten vorkommen, sollten den geringsten Anteil (unter 1 %) der täglichen Kalorienzufuhr ausmachen³¹. Eine gesunde Ernährung besteht dementsprechend aus einer vielfältigen, ausgewogenen und zum Großteil pflanzenbasierten Diät. Eine hohe Zufuhr an Obst, Gemüse, Nüssen, Hülsenfrüchten und Vollkornprodukten sind mit einer längeren Lebenserwartung und einem besseren Gesundheitszustand verknüpft^{4,22,32,33}, während der Verzehr von rotem und verarbeitetem Fleisch nur in geringen Mengen empfehlenswert ist^{34,35}. Eine Ernährungsweise, die durch den Konsum von wenig Obst und Gemüse und viel rotem und verarbeitetem Fleisch charakterisiert ist, zeigte unabhängig von Populationsunterschieden in prospektiven Studien und Fall-Kontrollstudien einen positiven Zusammenhang mit der Gesamtmortalität sowie dem Auftreten von kolorektalen Karzinomen³⁶. So wurde verarbeitetes Fleisch als karzinogen für Menschen (Gruppe 1) und rotes Fleisch als wahrscheinlich karzinogen für Menschen (Gruppe 2A) eingestuft³⁷. Auch für die Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen und Diabetes empfiehlt die deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK) auf Grundlage der Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) und der European Association for the Study of Diabetes (EASD) eine Umstellung auf eine vermehrt pflanzliche und weniger tierische Ernährung³³. Weitere Merkmale einer für die Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen und Diabetes wirksamen

Ernährung sind eine Gesamtsalzaufnahme von unter 5g pro Tag, Verzehr von 1-2 mal pro Woche Fisch, 30g ungesalzene Nüsse pro Tag und Vermeidung von zuckergesüßten Getränken³³.

2.2 Gesunder Lebensstil

Nicht nur gesunde Ernährung, auch körperliche Aktivität und Nikotin- und Alkoholverzicht sind essenziell für die Prävention von NCDs. Diese Lebensstilfaktoren können sich positiv auf die Gesamtmortalität und viele chronische Erkrankungen auswirken³⁸. Die WHO empfiehlt eine Mindestanzahl von 150 min moderater körperlicher Aktivität bzw. 75 min körperliche Aktivität hoher Intensität pro Woche³⁹. Ramakrishnan et al. zeigten in ihrer Meta-Analyse 2021, dass Personen mit einer hohen körperlichen Aktivität ein bis zu 67 % niedrigeres Gesamt-Sterblichkeitsrisiko hatten als solche, welche einem inaktiven Lebensstil folgten⁴⁰. Laut Smith et al. kann durch 150 min körperliche Aktivität pro Woche das Risiko für die Inzidenz von Diabetes Typ 2 um 26 % gesenkt werden⁴¹. Körperliche Aktivität trägt zu einem gesunden Körpergewicht bei, kann der Entwicklung von Demenz, Depressionen und Angstsymptomen vorbeugen, das Immunsystem verbessern und Konzentration und geistige Fähigkeiten steigern⁴²⁻⁴⁴.

Für die Einhaltung eines gesunden Lebensstils sollte möglichst kein Alkohol konsumiert⁴⁵ und nicht geraucht werden. Wichtig ist zudem auch ein gesundes Körpergewicht, welches definiert ist durch einen Body Mass Index (BMI) zwischen 18,5 und 24,9 kg/m²³⁸. Die DGK hat auf Grundlage der wissenschaftlichen Evidenz die in Tabelle 1 dargestellten Empfehlungen für eine Optimierung des Lebensstils zur Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen und Diabetes veröffentlicht³³.

Tabelle 1: Optimierung des Lebensstils, Empfehlungen und Evidenzgrad laut der DGK

| Empfehlungen | Empf. grad | Evidenz grad | Wirkung |
|---|------------|--------------|--|
| Körperliche Aktivität | | | |
| Alle Erwachsene: mind. 150-300 Min pro Woche mäßig intensiv oder 75-150min pro Woche intensive aerobe körperliche Aktivität | I | A | Gesamtmortalität, kardiovaskuläre Mortalität, Morbidität senken, Diabetes verbessern |
| Erwachsene, die nicht in der Lage sind, Sport zu treiben: so aktiv wie möglich im Alltag | I | B | |
| Sitzende Tätigkeit reduzieren | I | B | Gesamtmortalität, Morbidität senken |
| Ernährung | | | |
| Gesunde Ernährung | I | A | kardiovaskuläre Erkrankungsprävention, Diabetes verbessern |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Mediterrane oder ähnliche Diät befolgen | I | A | Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen senken |
| Salzaufnahme reduzieren | I | A | Blutdruck und Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen senken |
| Mehr ungesättigte anstelle von gesättigten Fettsäuren | I | A | Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen senken |
| Pflanzliche, ballaststoffreiche Ernährung mit viel Obst, Gemüse, Hülsenfrüchten und Nüssen | I | B | |
| Mind. 1x pro Woche Fisch (fettreich, unverarbeitet) | I | B | |
| Freier Zucker max. 10% der Energiezufuhr | I | B | |
| Alkohol | | | |
| Max. 100g pro Woche Alkohol | I | B | |
| Rauchen | | | |
| Rauchen von Tabak ganz einstellen | I | A | Tabakkonsum ist kausal für ASCVD |

Empfehlungsgrade: I; wird empfohlen, IIa; widersprüchliche Evidenz aber sollte erwogen werden, IIb; widersprüchliche Evidenz und kann erwogen werden, III; wird nicht empfohlen.

Evidenzgrade: A; Daten aus Meta-Analysen oder mehreren randomisierten klinischen Studien, B; Daten aus randomisierten klinischen Studien oder mehreren nicht-randomisierten Studien, C; Konsensusmeinung von Expert:innen, kleine oder retrospektive Studien

2.3 Co-Benefits gesunder Ernährung

Eine gesunde Ernährung und ein gesunder Lebensstil wirken einerseits protektiv auf die Entwicklung von NCDs. Andererseits ist ein gesunder Lebensstil häufig auch ein nachhaltiger Lebensstil¹. Im neuesten Bericht des Weltklimarates (IPCC) wird ausdrücklich hervorgehoben, dass eine Reduktion der Produktion tierischer Produkte (speziell Rindfleisch und Milchprodukte) durch eine Einsparung klimaschädlicher Treibhausgase essenziell dazu beitragen kann, das Voranschreiten der Klimakrise zu stoppen. Eine Änderung des individuellen Lebensstils sowie der Infrastruktur kann in einer Reduktion von 40-70 % der persönlichen Treibhausgasemissionen resultieren, und dadurch die Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens aller fördern⁴⁶.

Der landwirtschaftliche Sektor spielt durch seinen großen Anteil an den globalen Treibhausgasemissionen eine Schlüsselrolle. Die besonders klimaschädlichen Methan-Emissionen, welche hauptsächlich durch Nutztierhaltung (Verdauungsprozesse, Dünger) entstehen, machen über die Hälfte der Treibhausgasemissionen des Landwirtschaftssektors aus und sind zu einem sehr großen Teil auf Rinder- und Kuhmilchhaltung zurückzuführen. 2021 waren 66 % der Emissionen der Landwirtschaft und 5 % der Gesamtemissionen Deutschlands allein auf die Tierhaltung zurückzuführen⁴⁷.

Gesunde Ernährung gehört daher zu den sogenannten Co-Benefits, da sie einen doppelten positiven Effekt auf die Gesundheit der Menschen und des Planeten hat. Direkt bewirkt eine gesunde Ernährung eine geringere Gesamtmortalität und eine Reduktion von NCDs. Indirekt können durch klimaschützendes Verhalten die gesundheitlichen Folgen der Klimakrise wie Atemwegserkrankungen durch Luftverschmutzung, Hitzetode, zunehmende Prävalenz von Allergien, Tote durch Naturkatastrophen, psychische Erkrankungen oder vektor-übertragbare Infektionserkrankungen abgeschwächt werden⁴⁸. So fungiert ein gesundes und nachhaltiges Lebensstilverhalten für alle Personen als Win-Win-Situation (sogenannte Co-Benefits)⁴⁹.

Um diesen Effekt zu verdeutlichen und für alle anwendbar zu machen, hat ein Team von internationalen Wissenschaftler:innen (EAT-Lancet Commission) die Planetary Health Diet (PHD) entwickelt, welche eine Ernährungsweise darstellt, mit der in Zukunft 10 Milliarden Menschen physiologisch gesund leben könnten und die Umwelt nach dem Pariser Klimaabkommen⁵⁰ und den Zielen für nachhaltige Entwicklung der vereinten Nationen (UN Sustainable Development Goals)⁵¹ erhalten werden würde. Die PHD ist im Gegensatz zur westlichen Diät gesünder und schont die natürlichen Ressourcen und reduziert so Treibhausgasemissionen, Wasser- und Landnutzung, schützt die Biodiversität und verringert Düngemittelbedarf. So würden die globalen Ernährungssysteme in Zukunft innerhalb der planetaren Grenzen bleiben und pro Jahr ca. 11 Millionen vorzeitige Todesfälle verhindert werden⁴.

Die PHD besteht ähnlich wie die durch die DGK definierten Bestandteile einer gesunden Ernährung größtenteils aus Obst und Gemüse, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten und Nüssen. Fisch, Meeresfrüchte und Geflügel können in Maßen ergänzt werden, während Milchprodukte, rotes Fleisch, Zucker und gesättigte Fette nur in sehr geringen Mengen verzehrt werden sollten.

Auch die Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE), welche die vorhandene Evidenz zu gesundheitlichen Auswirkungen von Ernährung in Richtlinien und Verzehrempfehlungen zusammenfasst, stimmen größtenteils mit der PHD überein. Laut einer Stellungnahme der DGE finden sich jedoch Unterschiede bei den Orientierungswerten für Milch und Milchprodukte und die Kalorienzufuhr⁵². Während bei der PHD lediglich max. 500 ml verwertete Milch täglich empfohlen werden, sind es bei der DGE 596 – 728 g/Tag. Dies ergibt sich aus einer unterschiedlichen Annahme der Calcium-Zufuhr. Hier richtet sich die DGE nach den von den Fachgesellschaften Deutschlands (D), Österreichs (A) und der Schweiz (CH) veröffentlichten D-A-CH-Referenzwerten, welche eine höhere Calcium-Zufuhr empfehlen als bei der PHD einkalkuliert wurde. Dies könnte vor allem bei Kindern durch ihren erhöhten Bedarf an Calcium aufgrund des Wachstums zu gesundheitlichen Problemen führen. Die PHD

gibt pauschal eine Kalorienzufuhr von 2.500 Kilokalorien (kcal) pro Tag an und differenziert nicht zwischen Aktivitätslevel, Geschlecht oder Alter. Dies könnte vor allem bei Personen mit einem eigentlich niedrigeren Bedarf zu einem Energieüberschuss und Übergewicht führen. Wichtig wäre außerdem eine Anpassung an länderspezifische Gegebenheiten, die Bereitstellung verbraucherorientierter Botschaften und Hinweise zu weiteren Lebensstilempfehlungen⁵².

2.4 Orientierungswerte der deutschen Gesellschaft für Ernährung

Die DGE stellt Ernährungsempfehlungen zur Verfügung, die ermöglichen, dass die D-A-CH-Referenzwerte für alle lebenswichtigen Nährstoffe durch die Ernährung aufgenommen werden. Die DGE berücksichtigt dabei vor allem die quantitativen Aspekte der Ernährung und gibt Orientierungswerte für eine die Gesundheit, Entwicklung und Leistungsfähigkeit fördernde Ernährung heraus. Dabei basieren die DGE-Richtlinien auf den Ergebnissen von Meta-Analysen³⁴.

Die DGE teilt den Ernährungskreis, welcher eine vollwertige Ernährung widerspiegelt, in 7 Lebensmittelgruppen ein⁵³. In jeder dieser Gruppen finden sich Orientierungswerte für Verzehrsmengen, hier dargestellt in Tabelle 2. Wichtig ist hierbei anzumerken, dass die benötigte Energiezufuhr bei allen Personen je nach Aktivitätslevel zwischen 1600 und 2400 kcal schwankt und die Werte dementsprechend individuell anpassbare Orientierungswerte darstellen⁵⁴.

*Tabelle 2: Orientierungswerte der DGE für Erwachsene*⁵³

| Lebensmittel | Orientierungswerte für Erwachsene |
|--|--|
| Gruppe 1: | täglich |
| Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln | 4 – 6 Scheiben (200 – 300 g) Brot oder 3 – 5 Scheiben (150 – 250 g) Brot und 50 – 60 g Getreideflocken und 1 Portion (200 – 250 g) Kartoffeln (gegart) oder 1 Portion (200 – 250 g) Nudeln (gegart) oder 1 Portion (150 – 180 g) Reis (gegart) (Vor allem Vollkornprodukte) |
| Gruppe 2: | täglich |
| Gemüse und Salat | mindestens 3 Portionen (400 g) Gemüse 300 g gegartes Gemüse und 100 g Rohkost/Salat oder |

200 g gegartes Gemüse und 200 g Rohkost/Salat

Gruppe 3: täglich

Obst

mindestens 2 Portionen (250 g) Obst

25 g Nüsse können eine Portion Obst ersetzen.

Gruppe 4: täglich

Milch und Milchprodukte

200 – 250 g Milch und Milchprodukte und

2 Scheiben (50 – 60 g) Käse

Gruppe 5: wöchentlich

Fleisch, Wurst, Fisch und Eier

bis zu 300 – 600 g fettarmes Fleisch und fettarme Wurst und

1 Portion (80 – 150 g) Seefisch (wie Kabeljau oder Rotbarsch) und

1 Portion (70 g) fettreichen Fisch (wie Lachs, Makrele oder Hering) und

bis zu 3 Eier

Gruppe 6: täglich

Öle und Fette

10 – 15 g Öl (z. B. Raps-, Walnuss- oder Sojaöl) und

15 – 30 g Margarine oder Butter

Gruppe 7: täglich

Getränke

rund 1,5 Liter Wasser oder ungesüßten Tee

2.5 Ernährungsqualität

Eine gute Ernährung schützt also vor Erkrankung und stimmt mit den geltenden Ernährungsempfehlungen überein. Andere mögliche Aspekte von Ernährungsqualität können jedoch auch der Geschmack, Kultur oder Zubereitungscharakteristika sein²⁹. In der Ernährungsmedizin steht jedoch die gesundheitliche Qualität der Ernährungsgewohnheiten an erster Stelle.

Ernährung ist für die Entstehung und Therapie vieler Erkrankungen von Bedeutung und hat ihren Platz in der Medizin als Querschnittsfach „Ernährungsmedizin“. Die deutsche

Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. (DGEM) ist die vertretende, interdisziplinäre Fachgesellschaft in Deutschland, um für alle Berufsgruppen gemeinsame ernährungsmedizinische Forschung, Lehre und Beratung durchzuführen und publiziert die aktuell geltenden Leitlinien zur Ernährungstherapie in Deutschland⁵⁵.

Ernährung ist sehr variabel und unterliegt individuellen Schwankungen, die die Erfassung einzelner Nährstoffe schwierig macht. Die Erfassung einzelner Lebensmittel kann zudem nicht die allgemeine Ernährungsqualität widerspiegeln⁵⁶. Aus diesem Grund werden in der ernährungsmedizinischen Forschung Indices und Scores verwendet, welche die Ernährungsgewohnheiten in einem Wert zusammenfassen und so einen besseren Überblick liefern. Nach Kant 1996 lassen sich Ernährungsindices in 3 Klassen einteilen: Nährstoffbasiert, Lebensmittelgruppenbasiert oder kombiniert⁵⁷. Dabei bedienen sich die Indices nationaler Ernährungsempfehlungen, um die Ernährungsqualität zu bewerten.

2.6 Wichtigkeit von Ernährungs- und Lebensstilberatung

Medizinstudierende spielen als angehende Ärzt:innen eine wichtige Rolle bei der Bekämpfung der immer weiter ansteigenden globalen Prävalenz von NCDs. Der Stellenwert, den Ernährung und Lebensstil bei Prävention und Therapie von NCDs haben, macht es notwendig, dies als einen wichtigen Aspekt in die Patient:innenversorgung mit einzubeziehen^{18,58}. Die WHO empfiehlt schon seit mindestens 20 Jahren, dass Angehörige von Gesundheitsberufen unterstützt werden sollten, Ernährungsberatung in ihre Praxis zu inkludieren und Patient:innen zu einer Lebensstil-Änderung zu beraten⁵.

Deutsche Fachgesellschaften haben einen detaillierten Leitfaden für Ernährungstherapie in Klinik und Praxis (LEKuP) herausgebracht, welcher die Wichtigkeit und Bedeutung ernährungsmedizinischer Beratung und Therapie unterstreicht⁵⁹.

„Interventionen, die Ernährung und Lebensstilberatung vereinen, sind eine kostengünstige und effektive Möglichkeit, um das Risiko für Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen zu verringern“, schrieben Harkin et al. 2019¹⁶. Studien zeigen, dass eine Ernährungs- und Lebensstilberatung durch Ärzt:innen zu einer Verbesserung der Ernährungs- und Lebensstilgewohnheiten führen und so die Morbidität der Patient:innen verringern kann⁶⁰⁻⁶². Dennoch ist der Anteil der Ärzt:innen, die ausreichend zu Ernährung und Lebensstil beraten, gering^{16,60,61}. Eine Studie aus dem Jahr 2020 an 853 Medizinstudierenden und Ärzt:innen aus England zeigte, dass sich nur 26 % der befragten Ärzt:innen sicher im Bereich der Ernährungsmedizin fühlten und 74 % weniger als einmal pro Monat Beratung zu Ernährung gab⁶³.

Hürden, welche Ärzt:innen davon abhalten, zu Ernährung und Lebensstil zu beraten, sind Zeitmangel und Wissenslücken durch unzureichende Ausbildung, Fort- und Weiterbildungsangebote^{64,65}. Die Mehrheit (78,4 %) der von Harkin et al. in den USA befragten

Ärzt:innen gaben an, dass sie sich in ihrer klinischen Praxis durch zusätzliche ernährungsmedizinische Ausbildung unterstützt fühlen würden. Somit kann angenommen werden, dass ein erhöhtes Angebot an ernährungsmedizinischer Ausbildung die Gesundheit der Patient:innen verbessert, denn aktuell ist Ernährungsmedizin und Lebensstil zu wenig in medizinischen Curricula weltweit integriert⁶⁶.

2.7 Medizinstudierende und Ärzt:innen als Vorbilder

Dass Medizinstudierende als zukünftige Ärztinnen und Ärzte für ihre Patientinnen und Patienten und allgemein in der Gesellschaft die Rolle eines Vorbilds bei Lebensstil und Gewicht übernehmen⁶⁷, sich das persönliche Ernährungsverhalten und der Lebensstil von Ärzt:innen auf Beratung und Effektivität der Beratung auswirken^{15,68} und die ärztliche Berufsgruppe ein sehr hohes Vertrauen in der Gesellschaft genießt⁶⁹, unterstreicht die Wichtigkeit, dass Medizinstudierende eine umfangreiche Ausbildung zu den Themen Ernährung und Lebensstil erhalten sollten. Auch bei Fragen der Nachhaltigkeit vertrauen Patient:innen auf Informationen und Meinungen ihrer Ärzt:innen, weshalb auch das Thema der planetaren Gesundheit Beachtung in der medizinischen Ausbildung finden sollte⁷⁰. Die Auswirkungen der Klimakrise auf die Gesundheit sind zahlreich, aus diesem Grund wirkt eine Abmilderung der Klimakrise gleichzeitig gesundheitsförderlich und fällt somit ins Handlungsfeld aller Angehörigen von Gesundheitsberufen⁷¹. Dies betonte auch der 125. Deutsche Ärztetag 2021⁷².

Bisher wurde das Ernährungs- und Lebensstilverhalten von Medizinstudierenden in einigen Ländern erforscht und es zeigt sich oft, dass es nicht den Empfehlungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen für eine gesunde Ernährung und einen gesunden Lebensstil entspricht⁶⁻¹⁴. Dies ist jedoch von Bedeutung, da das individuelle Verhalten und die Einstellung zu gesunder Ernährung Auswirkungen auf das Verhalten in der medizinischen Beratung hat. Ein gesundes Ernährungsverhalten und ein hohes Bewusstsein für gesunde Ernährung können dazu beitragen, dass Ärzte eher in Bezug auf Ernährung beraten¹⁵⁻¹⁹.

Nach außen sichtbare Faktoren wie zum Beispiel ein Fahrradhelm im Arztzimmer oder ein Apfel auf dem Schreibtisch lässt Ärzt:innen auf ihre Patient:innen zusätzlich glaubwürdiger erscheinen und steigert das Vertrauen seitens der Patient:innen in die angesprochenen Empfehlungen zu Ernährungs- und Lebensstilverhalten⁶⁸.

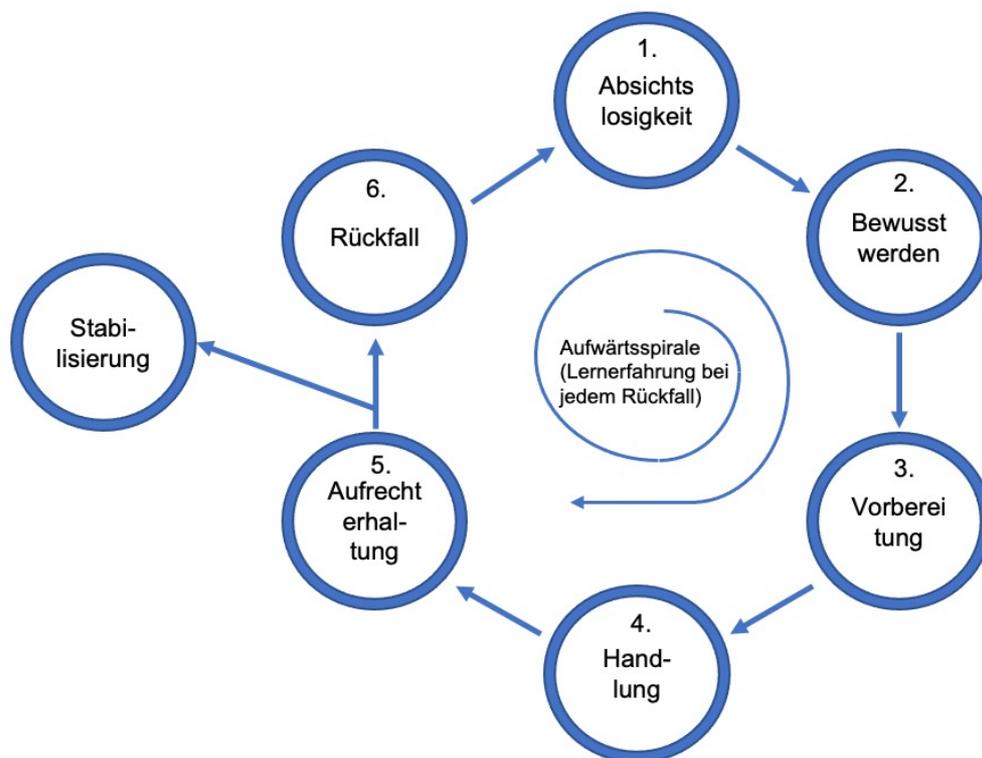
Dass eine Lehrveranstaltung zu präventiver Medizin und Ernährungsmedizin zu einer Verbesserung der individuellen Ernährungsgewohnheiten führt, wurde z.B. in den USA und Neuseeland schon gezeigt^{6,73}. Insgesamt kann man sagen, dass eine Sensibilisierung von Medizinstudierenden und Ärzt:innen für einen individuell gesunden Lebensstil dazu beiträgt, dass Ernährung und Lebensstil öfter bei Patient:innen angesprochen wird.

2.8 Verhaltensänderung

Eine Verhaltensänderung ist für eine Verbesserung des Ernährungsverhaltens bzw. des individuellen Lebensstils erforderlich.

Prochaska beschrieb im transtheoretischen Modell der Verhaltensänderung den Prozess der Verhaltensänderung in 6 Stufen (Abb. 1). Diese Stufen durchläuft eine Person im Idealfall, wenn sie ihr Verhalten ändern möchte. Zu Beginn befindet man sich im Stadium der Absichtslosigkeit, indem noch kein Risiko- oder Problembewusstsein vorhanden ist. In der zweiten Stufe erreicht man ein Bewusstsein für sein eigenes Problemverhalten und kann sich über die Vor- und Nachteile dieses Verhaltens Gedanken machen. Ab Stufe 3 befindet sich die Person in der Vorbereitung und plant seine Verhaltensänderung, setzt sie durch (Stufe 4), erhält sie aufrecht (Stufe 5) und kann das neue Verhalten auch unter möglichen Rückschlägen (Stufe 6) zuletzt stabilisieren und zur Gewohnheit machen⁷⁴.

Abbildung 1: Transtheoretisches Modell der Verhaltensänderung nach Prochaska



(Ernährungsmedizinische) Lehrveranstaltungen können die Teilnehmenden von der ersten Stufe (Absichtslosigkeit) in die zweite Stufe (Bewusstwerden) bringen und so zu einer

Verhaltensänderung motivieren. Wie im Transtheoretischen Modell beschrieben wurde, ist das Bewusstsein für das eigene Risikoverhalten der Schlüssel, um eine Verhaltensänderung zu erreichen. So muss zuerst das Bewusstsein für das individuelle Risikoverhalten geschaffen werden, bevor eine Verhaltensänderung erreicht werden kann. Ein Bewusstsein für gesunde Ernährung ist nach van Dillen et al. genau das: die Realisierung des eigenen Risikoverhaltens bezüglich Ernährung⁷⁵. Das Bewusstsein für gesunde Ernährung wird nach dem „Nutrition Awareness Model“ von van Dillen et al. von einigen externen und internen Faktoren beeinflusst, zu welchen Geschlecht, Alter, Bildungsgrad, Einkommen und Wohnort sowie auch subjektive Faktoren wie persönliches Interesse an Ernährung, Gesundheitsbewusstsein und die Einstellung zu Lebensmittelthemen im Allgemeinen zählen⁷⁵.

Wissen fördert den Prozess des Bewusstwerdens, dementsprechend kann ein gesteigertes ernährungsmedizinisches Wissen, welches durch den Besuch einer online Vorlesungsreihe zu ernährungsmedizinischen Themen nachweislich gewonnen werden kann⁷⁶, möglicherweise die Einstellung zu gesundem Ernährungsverhalten und weiterhin auch das tatsächliche individuelle Ernährungsverhalten verändern^{77,78}.

Gerade junge Erwachsene sind gefährdet, zu Beginn ihrer Selbstständigkeit einen ungesunden Lebensstil zu entwickeln, weshalb Medizinstudierende, welche als zukünftige Ärzt:innen eine sehr große Rolle für die öffentliche Gesundheit spielen, eine wichtige Zielgruppe für die Verbesserung der individuellen und öffentlichen Gesundheit sind^{14,79}.

Die Datenlage zu Ernährungs- und Lebensstilverhalten Medizinstudierender in Deutschland ist sehr gering. Untersuchungen zum Einfluss von Lehrveranstaltungen zu Ernährungs- und Lebensstilmedizin auf das individuelle Verhalten der Teilnehmenden sind bisher ebenso nicht in Deutschland durchgeführt worden.

2.9 Fragestellungen und Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit war es, die Ernährungsqualität und den Lebensstil sowie das Bewusstsein für gesunde Ernährung und den Zusammenhang globaler Ernährungssysteme mit der Klimakrise der an einer deutschlandweiten online-Vorlesungsreihe zu Ernährungsmedizin teilnehmenden Medizinstudierenden zu erfassen und eine Veränderung des Verhaltens von vor zu nach der Teilnahme an der Vorlesungsreihe festzustellen.

Daher wurden folgende Fragen statistisch untersucht:

- 1) Wie ist die Ernährungsqualität und der Lebensstil der teilnehmenden Medizinstudierenden vor Beginn der Vorlesungsreihe?
- 2) Führt die Teilnahme an der Vorlesungsreihe zu einer Verbesserung des individuellen Ernährungsverhaltens und des Lebensstils?

- 3) Wie ist das Bewusstsein für gesunde Ernährung und das Gefühl der persönlichen Verantwortung für die Klimakrise unter den teilnehmenden Medizinstudierenden und führt die Teilnahme an der Vorlesungsreihe zu einer Veränderung des Bewusstseins?

3. Publikation

Die Methoden und Ergebnisse der Studie wurden von Helbach et al. 2023¹ veröffentlicht.

Die Publikation wird hier anstelle des Methodik- und Ergebnisteils eingefügt.

Article

Improvement of Dietary Habits among German Medical Students by Attending a Nationwide Online Lecture Series on Nutrition and Planetary Health (“Eat This!”)

Anna Helbach ^{1,2}, Moritz Dumm ³, Katharina Moll ⁴, Tim Böttlich ⁵, Can Gero Leineweber ⁶,
Wiebke Mueller ⁷, Jan Matthes ^{3,†} and Maria Cristina Polidori ^{8,9,*}

- ¹ Department II of Internal Medicine, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
 - ² Institute of General Practice, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
 - ³ Center of Pharmacology, Faculty of Medicine, University Hospital of Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
 - ⁴ Faculty of Medicine, University Clinic Hamburg Eppendorf, 20251 Hamburg, Germany
 - ⁵ Faculty of Medicine, University of Gießen, 35392 Gießen, Germany
 - ⁶ Medical Department B of Internal Medicine, Brandenburg Medical School, University Hospital Ruppin-Brandenburg, 16816 Neuruppin, Germany
 - ⁷ Institute of Medical Statistics and Computational Biology, Faculty of Medicine, University Hospital Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
 - ⁸ Ageing Clinical Research, Department II of Internal Medicine and Center for Molecular Medicine Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
 - ⁹ Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress-Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD), University of Cologne, 50931 Cologne, Germany
- * Correspondence: maria.polidori-nelles@uk-koeln.de
† These authors contributed equally to this work.



Citation: Helbach, A.; Dumm, M.; Moll, K.; Böttlich, T.; Leineweber, C.G.; Mueller, W.; Matthes, J.; Polidori, M.C. Improvement of Dietary Habits among German Medical Students by Attending a Nationwide Online Lecture Series on Nutrition and Planetary Health (“Eat This!”). *Nutrients* **2023**, *15*, 580. <https://doi.org/10.3390/nu15030580>

Academic Editors: Wilna Oldewage-Theron and Zumin Shi

Received: 20 November 2022

Revised: 14 January 2023

Accepted: 17 January 2023

Published: 22 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Nutrition is a major influential factor in optimizing human health and environmental sustainability. Medical students often do not follow national dietary guideline recommendations. Raising awareness of a healthy lifestyle is important as physicians with healthy lifestyle behaviors are more likely to counsel on nutrition. Our study aims to evaluate a Germany-wide online lecture series on nutritional medicine, “Eat This!”. Before and after the course, 520 medical students who participated and 64 who did not participate in the course (comparison group) filled out an online survey. To assess the students’ dietary habits, a validated FFQ was used. According to this questionnaire, only 31% of the lecture participants consumed enough fruits and 24% consumed enough vegetables, while almost half of the students exceeded the recommended maximum amount of crisps and sweets. After attending the lecture series, guideline adherence with respect to fruits and vegetables showed a significant increase, as did awareness of healthy nutrition and percentage of students with low-risk lifestyle habits. Our results show that low-threshold approaches, such as “Eat This!”, can positively influence the dietary behaviors and lifestyle habits of medical students. This can help future doctors fulfill their role in the fight against the global burden of non-communicable diseases.

Keywords: diet quality; dietary guidelines; nutrition surveys; medical students; behavioral change; medical training; nutritional medicine; planetary health

1. Introduction

The EAT-Lancet Commission rates nutrition as a major influential factor in optimizing human health and, at the same time, the environmental sustainability of our modern lives [1].

On the one hand, nutrition has a major impact on the development of non-communicable diseases (NCDs), such as cancer, cardiovascular diseases, and diabetes [2]. On the other hand, global food systems are responsible for one third of global greenhouse gas emissions and fail to meet the food demands of the world's growing population [3]. Last but not least, modern diets often result in the consumption of excess calories. Thus, current food systems are neither healthy nor sustainable [1].

Diet is considered healthy when it improves or maintains personal health, prevents diseases, and meets individual nutritional needs [4,5]. Fruits, vegetables, nuts, and whole grain products should make up the main dietary components. High consumption of red and processed meat is increasingly associated with all-cause mortality, whereas consumption of vegetables, fruits, fish, and nuts is associated with lower all-cause mortality [6]. The occurrence of NCDs is further dependent on lifestyle factors, such as smoking, alcohol abuse, physical inactivity, and body mass index (BMI) [7]. In 2017, NCDs accounted for 91% of annual deaths and 88% of all disability-adjusted life years (DALYs) in Western Europe [8]. Imbalanced diets were responsible for 9.6 million deaths worldwide in 2018 [9]. The prevention and treatment of NCDs contribute to approximately one third of total health care spending in industrial countries [10].

Physicians play a key role in combating NCDs. The American Heart Association recommends addressing nutrition and lifestyle topics more frequently during counseling [11]. To better combat this issue, nutrition and lifestyle topics should already be addressed in medical school.

Personal lifestyle and dietary behaviors among medical students have already been studied in some countries to date. It has been shown that students often do not conform to national dietary guideline recommendations [12–20]. It has been demonstrated that a course on preventive medicine and nutritional medicine can lead to improvements in individual dietary habits [12,21].

Raising awareness of a healthy personal lifestyle and dietary behaviors among medical students is relevant, as there is an association between the frequency of lifestyle and nutritional counseling and physicians' individual healthy lifestyle behaviors [22,23]. Additionally, a healthy lifestyle forms an important foundation for improving academic performance in medical school [24].

In Germany, there is a lack of data on the lifestyle behaviors of medical students and the impact of attending online courses about nutritional medicine on individual dietary behaviors and lifestyle. Our study aimed to close this knowledge gap by assessing medical students' individual habits and awareness of healthy eating and demonstrating the impact on these parameters after the students participated in the nationwide online lecture series, "Eat This!", on nutrition and planetary health.

2. Materials and Methods

2.1. Lecture Series

The lecture series "Eat This!" (German: "Iss Das!") for medical students in Germany took place online from October 2020 to February 2021. It was implemented by a team of medical students and physicians with the support from a non-profit organization, the Physicians Association for Nutrition international (PAN int.), as a further development of a project that started in Cologne in 2020 [25]. Participation in the lecture series was voluntary but could be credited as an elective in the medical faculties of Cologne, Aachen, Giessen, and Düsseldorf. The series contents were adapted to German guidelines as published in the *Manual of Nutritional Therapy in Patient Care* [26]. The lectures included basic knowledge on nutritional medicine, public health, and planetary health. Relevant climate aspects of the Eat Lancet Commission and the UN sustainable development goals were also included [1,27]. The specific content of each lecture can be found in Table S1. The lecture series consisted of 11 lectures of two hours each, which took place live online via the video conference tool "Zoom" at weekly intervals. The lecture series comprised a total contact time of 22 h. At each lecture, presentations by two or three lecturers were followed

by a discussion and a Q&A session moderated by the organizers. Qualified lecturers from the fields of medicine, psychology, pharmaceuticals, nutritional science, and public health were selected according to their expertise in the respective topics of the lectures. This was determined by literature research and by the lectures already given at the universities.

2.2. Study Design and Participants

We analyzed the impact of participation in the lecture series on students' individual nutritional habits in an observational prospective study with a pre-post analysis. No sample size was calculated in advance due to the difficulty in estimating the number of lecture participants in advance. Furthermore, participation was completely voluntary, the nationwide format was a novelty, and we did not want to limit the number of participants. Ultimately, 4000 medical students registered for participation in the lecture series.

Of the total 1531 study participants, 1224 lecture participants and 122 students from the comparison group constituted the cross-sectional cohort at baseline. For the purpose of further elucidating the practical significance of the lecture series, a group of students not participating in the course was assessed. In order to recruit those students, the medical student associations of several German faculties were informed and asked to forward the invitation to complete the online survey to all medical students who did not plan on attending any of the lectures. The term chosen for this group was a "comparison group".

The study participants (both groups) were invited to complete a questionnaire provided online through LimeSurvey prior to the start (November 2020) and after the conclusion of the lecture series (January 2021). As an incentive to participate in the study, 3 tickets for the VegMed congress and 10 vouchers for an organic supermarket were raffled among the participants.

Participation in the study was completely voluntary. The pseudonymization of the data and a data backup in accordance with the data protection guidelines were ensured. On the basis of the pseudonymization by means of a 5-digit code chosen by the participants themselves, it was possible to allocate the data records of each participant from T0 to T1 in order to carry out the longitudinal analyses. All students in the comparison group had to confirm that they had not attended any of the lectures prior to completing the questionnaire in order to avoid cross-contamination between students who had attended the lecture series and those who had not. Five hundred and twenty lecture participants and 64 medical students of the comparison group were included in the longitudinal analyses. Data were excluded ($n = 184$ for lecture participants, $n = 1$ for comparison group) when the participants belonged to non-German faculties, were under 18 years old, their quality index was <0.5 (quality index = participants interview time/average interview time), or the questionnaires were incomplete (Figure 1).

2.3. Questionnaire Development and Application

With respect to the current study, the survey contained questions about medical students' dietary behaviors and lifestyle, awareness of healthy eating, and attitudes toward the impact of individual behavioral changes on the climate crisis. The items from a validated food frequency questionnaire (FFQ) on healthy diet were included, as well as the items that allowed a comparison to the recommendations of the German Nutrition Society (see below).

The questionnaire was completed online before (T0) and after (T1) the lecture series in order to assess any changes that could be attributed to the lecture series.

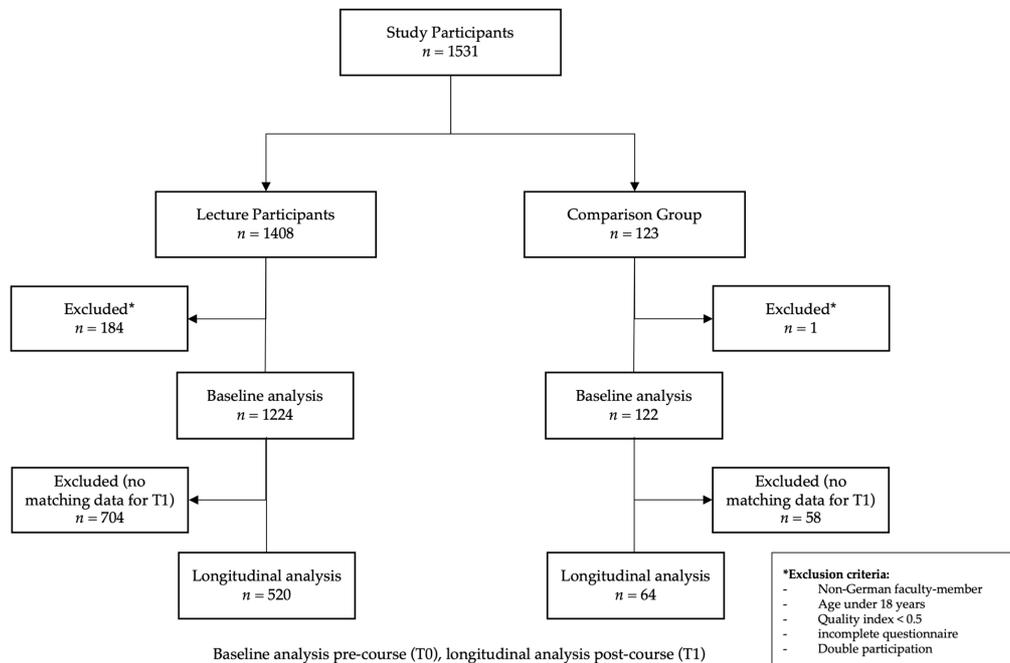


Figure 1. Flowchart of study participants. * $p < 0.05$.

2.4. Dietary Quality Score

To assess the differences in the overall dietary quality of the participants before and after the lecture series, a dietary quality score (DQS) was calculated using the validated short-form food frequency questionnaire and DQS calculator by Cleghorn et al. [28]. As we conducted our study in Germany, we translated the underlying FFQ into German and referred to the recommendations of the German Nutrition Society [29]. Scores from 5 indicating a low dietary quality to 15 indicating a high dietary quality could be reached.

2.5. Students' Adherence with the Recommendations of the German Nutrition Society

In addition to the FFQ by Cleghorn et al., information on the consumption of nuts, water, milk, and alcoholic drinks was asked to evaluate adherence to the German dietary guidelines [29]; the questions were asked separately for ten individual food groups. As suggested by other studies [30], the consumption frequencies given by the students were converted using standard portion sizes so that they reflected the amount consumed in grams per day or per week. The individual food items were then combined into 10 food groups and scores of 0 (below recommendations), 1 (meeting recommendations), or 2 (above recommendations) were given based on the recommendations of the German Nutrition Society (Supplementary Tables S2–S4).

2.6. Lifestyle

To measure the students' lifestyle, alcohol consumption, physical activity, smoking habits, BMI, and diet quality were assessed to estimate a low-risk lifestyle score (Healthy Lifestyle Index, HLI), as suggested by Li et al. in 2019 [31].

A healthy lifestyle was, thus, defined as being physically active for at least 150 min per week [32], reporting low to no alcohol consumption [33], being a non-smoker, having a BMI between 18.5 and 24.9 kg/m², and having healthy dietary habits [34]. Alcohol consumption was divided into 3 categories: low consumption (less than once per week), medium consumption (1–3 times per week), and high consumption (more than 4 times per week). Smoking habits were grouped into currently being a non-smoker or a smoker. The BMI was calculated by using self-reported information on height and weight.

Adhering to a healthy lifestyle was defined by having a DQS over 11 (thus being in the top 40% of participant distribution as suggested by Li et al. in 2019 [31]); engaging in physical activity at least 3 times per week; having a BMI between 18.5 and 24.9 kg/m²; alcohol consumption max. once per week; and no smoking. The lifestyle variables were then dichotomized into two categories to score as having low-risk lifestyle habit with the score of 1 and having a high-risk lifestyle habit with a score of 0. An overall score was calculated from the scores of these individual lifestyle variables. The higher the total score, the better the lifestyle. Students having scores of 4 or 5 of low-risk lifestyle habits were included in the variable “HLI \geq 4”, as proposed by Richter et al. in 2021 [35].

2.7. Awareness of Healthy Eating and Planetary Health

To measure the awareness of healthy eating, the items “Healthy eating is important to me”, “I know which foods keep me fit and healthy”, “I know which foods keep me fit and healthy and eat accordingly”, and “There is a strong connection between healthy eating and individual well-being” were combined into the variable “Healthy Food Awareness”. The items “To limit the progression of the climate crisis, my diet should be mostly plant-based” and “To limit the progression of the climate crisis, I should consciously make sure to buy regional and local products” formed the variable “Personal Responsibility” with respect to the issue of planetary health. Awareness was assessed using a 5-point Likert scale ranging from −2 (totally disagree or very low) to +2 (totally agree or very high).

2.8. Statistical Analysis

The qualitative variables were expressed as frequencies and percentages. The quantitative variables were expressed as means and standard deviations or medians and interquartile ranges. The data were non-normally distributed since the Shapiro–Wilk test was <0.05 . To primarily test for significant differences between pre- and post-course within each group, a Wilcoxon signed-rank test for continuous non-normally distributed data and a McNemar’s test for binary variables were performed. Secondly, for the comparison between the independent groups (lecture participants vs. comparison group) and variables, either a Mann–Whitney U test for continuous non-normally distributed (Shapiro–Wilk test < 0.05) variables or a χ^2 test for categorical variables was used. If total cell counts were less than five, a Fisher’s exact test was used. For descriptive statistics and multivariate regression analysis, the variables Healthy Food Awareness and Personal Responsibility were dichotomized. Scores ≥ 1.5 were defined as high, while scores < 1.5 were defined as low awareness. A multivariate linear regression analysis was computed for all lecture participants at baseline to show the associations between the DQS (dependent variable) and the independent covariates, including age, gender, BMI, alcohol consumption, physical activity, smoking, high awareness of healthy eating, personal responsibility, study phase, and dietary practices. The goodness-of-fit of the model was assessed by using R^2 . All analyses were performed using IBM SPSS Statistics (SPSS Inc., Chicago, IL, USA, Version 27.0), and the graphs were designed using Graphpad Prism version 8.0.0. A $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Participation in the study was voluntary and the participants signed the informed consent prior to completing the pseudonymized questionnaires. Ethics approval was obtained from the Ethics Committee of the University of Cologne: 20-1522_1.

3. Results

At pre-course, the lecture participants had a median age of 23 years old, were predominantly female (80%), and were mainly in their clinical study phase (74%). A total of 14.8% of lecture participants considered their diet to be vegetarian and 12.7% indicated vegan. There were no significant demographic differences between the lecture participants and the comparison group, nor between the participants in the cross-sectional and longitudinal analyses (Table 1).

Table 1. Demographics and lifestyle parameters of participants included in the longitudinal analyses at baseline (T0).

| | | Lecture Participants <i>n</i> = 520 | Comparison Group <i>n</i> = 64 | <i>p</i> -Value |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|-----------------|
| Sex [<i>n</i> (%)] | male | 106 (20.4) | 14 (21.9) | 0.078 |
| | female | 414 (79.6) | 50 (78.1) | |
| Age ^a | Years | 23 (22–26) | 24 (23–26) | 0.084 |
| Study time ^a | Semester | 7 (5–9) | 8 (5–11) | 0.061 |
| Study phase [<i>n</i> (%)] | Preclinical | 111 (21.3) | 15 (23.4) | 0.896 |
| | Clinical | 383 (73.7) | 42 (65.6) | |
| | Practical Year | 26 (5.0) | 7 (10.9) | |
| BMI ^a | kg/m ² | 21.5 (20–23.3) | 21.5 (20.2–23.8) | 0.136 |
| Physical activity per week ^a | | 3 (2–4) | 3 (2–4.75) | 0.381 |
| Smoking [<i>n</i> (%)] | Yes | 33 (6.4) | 5 (7.8) | 0.365 |
| | No | 487 (93.7) | 59 (92.2) | |
| | n/a | 0 (0) | 0 (0) | |
| Alcohol consumption [<i>n</i> (%)] | Low | 309 (59.4) | 37 (57.8) | 0.545 |
| | Medium | 197 (37.9) | 25 (39.1) | |
| | High | 13 (2.5) | 2 (3.1) | |
| | n/a | 1 (0.2) | 0 (0) | |
| Diet [<i>n</i> (%)] | Omnivore | 328 (63.1) | 35 (54.7) | 0.913 |
| | Vegetarian | 77 (14.8) | 17 (26.5) | |
| | Vegan | 66 (12.7) | 5 (7.8) | |
| | Pescetarian | 35 (6.7) | 4 (6.3) | |
| | Other | 14 (2.7) | 3 (4.7) | |
| | n/a | 0 (0) | 0 (0) | |
| DQS ^b | | 10.8 ± 1.35 | 10.67 ± 1.04 | 0.430 |
| HLI ≥ 4 [<i>n</i> (%)] | | 339 (65.2) | 43 (67.2) | 0.838 |

^a: Median (interquartile range), ^b: Mean ± standard deviation. Alcohol consumption categories: Low = alcohol consumption less than once per week; Medium = consumption one to three times per week; and High = consumption more than 4 times per week. BMI = Body Mass Index. DQS = dietary quality score. HLI = Healthy Lifestyle Index.

3.1. Participants' Dietary Quality Was Affected by Participation in the Lecture Series

Before and after attending the lecture series, the students were asked to answer a validated questionnaire (FFQ), which was used to calculate a dietary quality score (DQS). The mean DQS of the lecture participants and the comparison group did not differ significantly at baseline (T0) (Table 1). At T1, however, a slight but statistically significant improvement in the DQS (10.8 ± 1.4 to 11.0 ± 1.3 , $p < 0.001$) was observed in the group of lecture participants but not in the comparison group (10.67 ± 1.04 to 10.5 ± 1.2 , $p = 0.255$) (Figure 2).

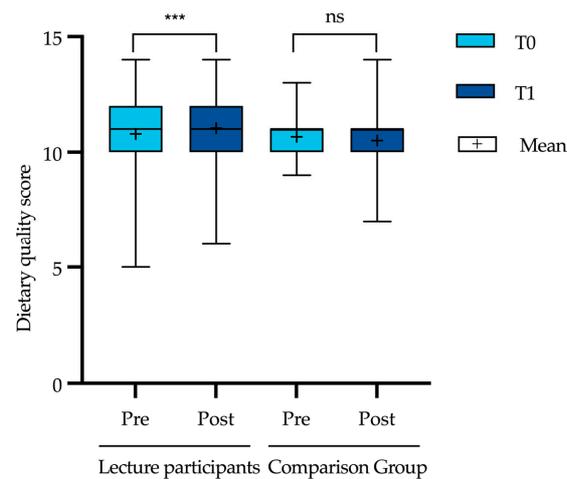


Figure 2. Mean dietary quality score of the lecture participants and the comparison group at pre-course (T0) and post-course (T1). Level of significance of observed differences between pre- to post-course as assessed by Wilcoxon signed-rank test, respectively: ns = not significant, $p > 0.05$; *** $p < 0.001$. Whiskers go from min. to max.

3.2. Students' Adherence to the Recommendations of the German Nutrition Society

It was assessed to what extent the medical students' diet complied with the recommendations of the German Society for Nutrition. Most students' food intake did not comply with those recommendations regarding fruits, vegetables, whole meal, dairy, fish, and meat. Thirty-one percent consumed enough fruits and 24% consumed enough vegetables. On the other hand, more than 80% of the students consumed red meat, processed meat, or fish maximum once a week. Among almost half of the students, the consumption of crisps and sweets exceeded the tolerated daily amount. In the group of students who participated in the lecture series, the proportion of those who followed the dietary recommendations with regard to the consumption of fruits, vegetables, nuts, dairy products, meat, and crisps and sweets significantly increased post-course (Figure 3). There was no significant difference in guideline adherence between the lecture participants and the comparison group at baseline, and no significant improvement in guideline adherence among the students in the comparison group was seen (Supplementary Table S5).

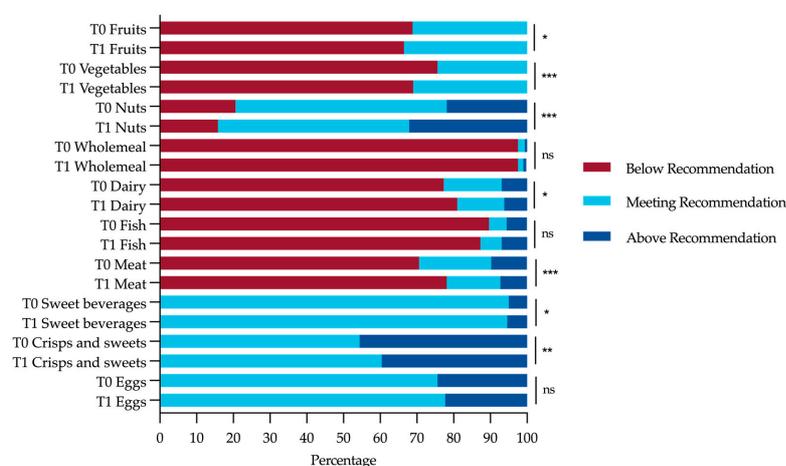


Figure 3. Percentage of the lecture participants' food intake in relation to the national guideline recommendations at pre-course (T0) and post-course (T1). Level of significance of observed differences in consumption in gram per day or per week for each food group between pre- to post-course as assessed by Wilcoxon signed-rank test, respectively: ns = not significant, $p > 0.05$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Furthermore, the proportion of lecture participants who described themselves as omnivorous decreased from 63% to 57%, while the proportions of vegetarians and vegans increased from 14.8% to 17.3% and from 12.7% to 14.6%, respectively ($p < 0.001$). Among the students in the comparison group, there was a slight decrease in the proportions of omnivores and vegans seen (omnivore: 54.7% (T0) to 53.1% (T1), vegetarian: 26.5% (T0 + T1), and vegan: 7.8% (T0) to 6.3% (T1), $p < 0.001$).

3.3. Lifestyle Habits

The students' lifestyle habits were assessed with respect to alcohol consumption and physical activity. At baseline, one third of lecture participants stated that they drank alcohol rarely or never. After attending the lecture series, this proportion had further increased by 4% ($p < 0.05$). No such difference was seen in the comparison group ($p = 0.18$). Half of those who participated in the lecture series were physically active several times per week, while only 8% described themselves as inactive. Among the lecture participants, a statistically significant increase in physical activity was observed from pre- to post-course ($p < 0.05$), while the students in the comparison group appeared to be less physically active at T1 than they were at T0 ($p = 0.549$). A total of 82% of the students were of normal weight, and no significant difference in BMI was seen at T1 between the two groups. Smoking was found to be very uncommon in our cohort. Only 6.4% of the lecture participants and 7.8% of the comparison group smoked at baseline. At post-course, significantly more students in the lecture participants had low-risk lifestyle habits in at least four out of five lifestyle categories ($HLI \geq 4$) than at pre-course (65.2% at T0 vs. 71.7% at T1, $p < 0.01$) (Figure 4). At baseline, there was no significant difference in any lifestyle factors between the lecture participants and the comparison group. In addition, no significant changes were seen in the comparison group over time ($HLI \geq 4$: 67.2% at T0 vs. 68.8% at T1, $p = 1.0$).

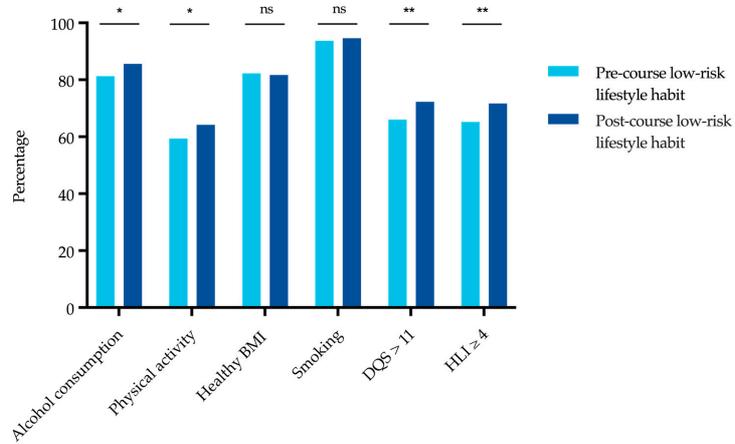


Figure 4. Percentage of lecture participants with low-risk lifestyle habits at pre- and post-course. Level of significance of observed differences between pre- to post-course as assessed by McNemar test, respectively: ns = not significant, $p > 0.05$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$. Healthy BMI = BMI between 18.5 and 24.9 kg/m²; DQS = dietary quality score; HLI ≥ 4 = low-risk lifestyle habits in at least 4 of 5 lifestyle categories.

3.4. Medical Students Have a High Awareness of Healthy Nutrition and Planetary Health

With regard to dietary behaviors (3.1–3.3), we analyzed the students’ attitudes toward healthy eating. Healthy Food Awareness among the medical students was already high initially with a median of 1.25, but it further increased to a median of 1.5 at post-course ($p < 0.001$) (Figure 5). From pre- to post-course, there was an improvement from 41.2% to 50.8% of students having a very high awareness of healthy nutrition (Healthy Food Awareness >1.5) ($p < 0.001$). In the comparison group, the median Healthy Food Awareness did not change significantly as it remained at 1.25 from T0 to T1 ($p = 0.428$).

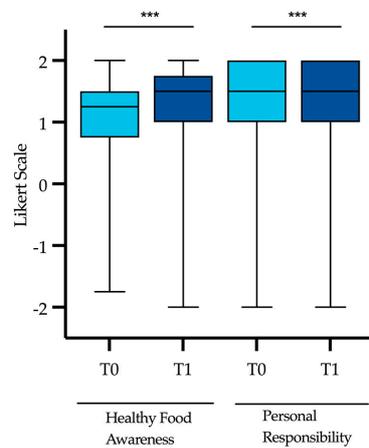


Figure 5. Comparison of median Healthy Food Awareness and Personal Responsibility among the lecture participants from pre- to post-course. Level of significance of observed differences between pre- and post-course as assessed by Wilcoxon signed-rank test, respectively: *** $p < 0.001$.

With respect to planetary health, 66.3% of the participating students felt being personally responsible to adapt their individual nutritional habits to limit the progression of the climate crisis. After attending the lecture series, significantly more students had this feeling (74.8%, $p < 0.001$). In the comparison group, the median Personal Responsibility was 1.5 at T0 and T1 ($p = 0.905$), which was similar to the median among the lecture participants. Healthy Food Awareness and Personal Responsibility did not differ significantly between the lecture participants and the comparison group at baseline ($p = 0.595$, $p = 0.855$).

3.5. Determinants of Healthy Dietary Habits

In the multivariate linear regression analyses, it could be seen that, for the lecture participants at baseline, having an inactive life was significantly associated with a lower dietary quality score compared to the participants who indicated being more physically active ($p < 0.001$). In addition, the participants' diet significantly influenced their DQS: being a vegetarian was associated with a lower DQS while adhering to a vegan or pescetarian diet was associated with a higher DQS when compared to following an omnivorous diet ($p < 0.001$, $p < 0.05$). Attitudes toward healthy eating influenced actual dietary behaviors, while Personal Responsibility did not show a significant association with the students' DQS. Having a high Healthy Food Awareness, however, was associated with a better dietary quality ($p < 0.001$) (Supplementary Table S6).

4. Discussion

The main result of the study was that participating in the Germany-wide online lecture series "Eat This!", which covered nutritional, public health, and planetary health aspects, most likely contributed to an improvement in the participants' individual dietary guideline adherence as well as their Healthy Food Awareness and lifestyle habits. Furthermore, an increased awareness of Personal Responsibility regarding the role of individual behaviors in planetary health could be detected. Attending an online lecture series on nutritional medicine could, therefore, have beneficial effects on future physicians' and their patients' health.

4.1. Study Participants Have Healthier Dietary Habits and a Healthier Lifestyle than the General Population

Compared to the general population [36,37], the lecture participants had better dietary habits and a healthier lifestyle. These results are in line with other studies comparing the dietary habits of medical students to those of the national average [18]. In addition, the proportion of vegetarians and vegans in our study population was higher compared to the general population [38], but was similar to German university students from other subjects [39]. A reason for the better dietary habits and the higher proportion of vegetarians and vegans among the lecture participants compared to the general population could be the fact that healthier habits and vegetarians are found in higher socioeconomic strata [40], and medical students in Germany are likely to have a high socioeconomic status [41]. In addition, the high proportion of women among the participants could have had an influence as it has been shown that female students tend to have a better dietary quality [42]. Furthermore, there was a high proportion of participants who have strong feelings of personal responsibility to follow a plant-based diet to limit the progression of the climate crisis.

As Jacobs et al. showed in 2019, medical students in Germany have healthier dietary habits than the general population [41]. Nevertheless, poor adherence to recommendations on health-promoting behaviors is widespread among medical students worldwide, despite a supposedly positive influence of their studies [12–14,18,20]. Our study showed concurring results, with only 31% of the lecture participants consuming as many fruits and 24% consuming as many vegetables as recommended by the national guidelines. Possible explanations for the suboptimal dietary quality among students in general are the newfound freedom in the first years of study, which is a risk factor for poorer dietary

behaviors [43,44], as well financial aspects as healthy and fresh food are often more expensive than energy-dense food [45]. In addition, the stress and workload among medical students are especially high [46], and education surrounding nutrition also seems to be inadequate [25]. Worldwide, the prevalence of smoking among medical students is 25% [47] even though awareness of the risks that tobacco has on their health should be higher. Night shifts and a heavy workload play a major role in explaining the unhealthy lifestyle among health professionals [47,48].

4.2. Attending “Eat This!” Probably Improved Guideline Adherence and Lifestyle Habits among Participants

Among the participants who attended the lecture series, the overall dietary quality slightly improved from pre- to post-course as indicated by the increased DQS among the lecture participants. This did not increase in the comparison group. Furthermore, a better guideline adherence among the lecture participants was found for 7 out of 10 food groups after attending the lecture series, and individual lifestyle habits, such as physical activity, improved among the lecture participants, but not in the comparison group. Meanwhile, alcohol consumption also decreased in the comparison group, perhaps suggesting that a difference in alcohol consumption might rather be influenced by external confounders, such as the COVID-19 pandemic or seasonal fluctuations [49,50]. Other studies also showed an improvement in nutritional quality assessed as changes in dietary habits among college students participating in lectures on basic nutritional knowledge [51–54].

Among medical students, improvements in dietary habits and personal lifestyle, a higher awareness of dietary choices, and an increased frequency of nutritional counseling after attending a course on nutritional medicine had been reported [12,21]. In contrast to our nationwide online lecture series which was voluntary and could be attended by medical students from almost all faculties in Germany, Conroy et al. and Crowley et al. assessed the impact of teaching interventions that were already part of the medical curriculum. The intervention by Conroy et al. included 14 weekly sessions with a mix of lectures and problem-based and case-based learning. In the intervention by Crowley et al., nutritional medicine content was included in a 12-week general course on the digestive system. Even though our lecture series was offered exclusively online and had a lower contact time than those previously mentioned, it was found that participation in the lecture series might have positively influenced the individual dietary choices of the participating medical students, too.

4.3. Healthy Food Awareness, Physical Activity, and Following a Vegan or Pescetarian Diet Are Related to a Better Dietary Quality

The participants already had a high Healthy Food Awareness at pre-course, which further increased from pre- to post-course and indicated the linkage of the perceived importance of healthy eating to individual health and personal well-being. Interest in nutrition was likely to be high among the study participants as participation in the lecture series was voluntary. The improvement in dietary habits and lifestyle and the increase in Healthy Food Awareness might be due to an increase in knowledge as a result of the lecture series, as suggested by the data from Mota et al. [18]. However, the high proportion of vegetarians in our study must be taken into account, as vegetarians could be more easily influenced with regard to a change in their awareness and diet due to their preconceptions.

Having a high Healthy Food Awareness was associated with a better dietary quality. Furthermore, being more physically active and following a vegan or pescetarian diet showed positive associations with the DQS. This might provide further evidence of the link between a higher awareness of a healthy lifestyle and corresponding healthier eating behaviors, especially at post-course. Following a vegetarian diet, however, was associated with a lower DQS compared to following an omnivore diet. One explanation for this could be that the DQS calculator placed a lot of emphasis on fish and sugar. If the vegetarian students did not eat fish but ate a lot of sugary foods, the DQS was especially poor. To

assess the overall diet quality, other FFQs and scores should be used in the future to further explore the nutritional quality of different diets among medical students.

Nonetheless, the lecture series may contribute to personal health by improving medical students' dietary habits and lifestyle and raising awareness of healthy nutrition, which in turn may have positive effects on medical students' dietary behaviors [23,55].

4.4. Attending the Lecture Series Contributes to Nutritional Education for Medical Students and Could Lead to Future Doctors Providing More Counseling on Nutrition and Planetary Health

Calls to improve nutritional education for physicians and increase the perceived importance of healthy lifestyles among physicians have been made for many years [56,57]. On the one hand, a healthy lifestyle has a personal benefit in reducing all-cause mortality and the risk of developing an NCD. On the other hand, improved lifestyle and a balanced, plant-based diet contribute to the mitigation of the climate crisis. Therefore, it is essential that physicians practice more nutritional and lifestyle counseling to tackle the global burden of disease [9]. Since the individual lifestyle of physicians probably has an impact on the frequency of nutritional counseling [23,55], nutritional curriculum initiatives may increase the frequency of nutritional counseling by influencing future physicians' dietary habits and attitudes, thus possibly improving the prevention and treatment of NCDs [23,55,58].

A teaching event, such as "Eat This!", may be suitable to improve the dietary behaviors and lifestyle of medical students, which may lead to further improvements in individual well-being and enhance the personal and professional success of future physicians; studies have shown that healthier lifestyles, high self-efficacy, and self-perceived competence lead to increased well-being [59–61]. Another advantage of increasing education in nutritional medicine could be the possible resulting increase in nutritional counseling. On the one hand, physicians could, if adequately trained, counteract a further increase in the prevalence of NCDs and reduce health care costs. On the other hand, healthy lifestyles can also be more climate-friendly. Healthy nutrition, in many ways, correlates with climate-friendly nutrition [1]. Furthermore, other risk factors for NCDs, such as an inactive lifestyle, are linked to climate-damaging behaviors and a shift to a more sustainable lifestyle can avoid up to 30% of individual greenhouse gas emissions [9,62].

4.5. Strengths and Limitations

The percentage of female study participants was 10% higher than the proportion of female medical students in Germany in general [63]. This may be due to the higher interest in nutritional medicine topics among women. In previous comparable studies, more women than men participated [64]. In general, a selection bias for participating in our study cannot be excluded. Since the study was conducted using a convenience sample, it could be possible that it is not representative of all medical students. Yet, there were no statistically significant differences in dietary behaviors between the lecture participants and the comparison group.

However, the lower number of participants in the comparison group compared to the group of lecture participants should be taken into account when interpreting the results. All analyses including the comparison group are considered exploratory.

Although the questionnaire was not validated as a whole, questions from a validated short-form FFQ were used to enable the best possible measurement quality for our outcomes. A strength of our study was the large number of participants compared to other studies on the dietary behaviors of students [12,18,20,52,53].

One might speculate that some of the students abstained from animal products in January, as the "Veganuary" initiative annually calls for following a vegan diet during this month. However, there was no increase in vegan students in the comparison group. Again, one has to keep in mind that the results do not prove causality and that the characteristics of the sample, such as the high percentage of women and vegetarians and their interest in nutritional initiatives, might have been particularly high among the lecture participants, which might have contributed to the behavioral changes observed.

5. Conclusions and Outlook

Although one might expect a stronger influence of medical studies on individual dietary habits, non-adherence to national recommendations on healthy eating is quite common among medical students.

Our study shows, however, that a low-threshold offer, such as the online lecture series “Eat This!”, can positively influence eating behaviors, lifestyles, and Healthy Food Awareness among medical students. The results indicate that including nutritional medicine into medical education may be a promising way to improve future physicians’ and their patients’ dietary habits. This has the potential to increase the likelihood that participants will practice more nutritional and behavioral change counseling as future physicians, thereby also fulfilling their role in combating the global burden of NCDs and mitigating the climate crisis.

Future investigations with a randomized controlled study design and a bigger comparison group should be carried out to confirm our findings. In addition, further studies including follow-ups should compare the effectiveness of different teaching and learning formats and investigate the long-term effects of educational interventions on nutritional medicine.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at <https://www.mdpi.com/article/10.3390/nu15030580/s1>, Table S1: Lecture topics; Table S2: Items per food group and criteria for the guideline adherence score; Table S3: Calculation of consumption frequencies per 28 days per answer category; Table S4: Standard amount in gram per serving size; Table S5: Food intake in relation to the national guideline recommendations at pre- and post-course among lecture participants and students in the comparison group in percentage; Table S6: Multivariate linear regression analysis: Associations of lecture participants’ characteristics, lifestyle habits, and attitudes with the dietary quality score at baseline ($n = 1224$).

Author Contributions: Conceptualization, A.H., M.D., K.M., T.B., C.G.L., J.M. and M.C.P.; Data curation, A.H., M.D., K.M., T.B. and C.G.L.; Formal analysis, A.H.; Investigation, A.H., M.D., K.M., T.B. and C.G.L.; Methodology, A.H., M.D., K.M., T.B., C.G.L., J.M. and M.C.P.; Project administration, M.D., J.M. and M.C.P.; Supervision, M.C.P.; Validation, W.M., J.M. and M.C.P.; Visualization, A.H.; Writing—original draft, A.H.; Writing—review and editing, M.D., K.M., C.G.L., W.M., J.M. and M.C.P. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee of the Medical Faculty of Cologne (protocol code 20-1522_1, 30.10.2020).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available from the corresponding author upon request. The data are not publicly available as they contain information that could compromise the privacy of research participants.

Acknowledgments: We thank PAN International and the members of the PAN University Groups who made the study possible through their organizational and technical support. We especially thank Conrad Schulz-Ruthenberg for his extraordinary help in planning the lecture series. We would also like to thank the speakers for their contribution to this project also by revising the questionnaire and Lily Sester for sharing her experience with us. We also thank Ole Humbracht, who gave the lecture series its name, and Anthea Storck, who helped to connect all of us in Cologne.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B.; Springmann, M.; Lang, T.; Vermeulen, S.; Garnett, T.; Tilman, D.; DeClerck, F.; Wood, A. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems. *Lancet Comm.* **2019**, *393*, 447–492. [CrossRef] [PubMed]
2. Meier, T.; Gräfe, K.; Senn, F.; Sur, P.; Stangl, G.I.; Dawczynski, C.; März, W.; Kleber, M.E.; Lorkowski, S. Cardiovascular Mortality Attributable to Dietary Risk Factors in 51 Countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: A Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study. *Eur. J. Epidemiol.* **2019**, *34*, 37–55. [CrossRef] [PubMed]
3. Crippa, M.; Solazzo, E.; Guizzardi, D.; Monforti-Ferrario, F.; Tubiello, F.N.; Leip, A. Food Systems Are Responsible for a Third of Global Anthropogenic GHG Emissions. *Nat. Food* **2021**, *2*, 198–209. [CrossRef]
4. Alkerwi, A. Diet Quality Concept. *Nutrition* **2014**, *30*, 613–618. [CrossRef] [PubMed]
5. Miller, V.; Webb, P.; Micha, R.; Mozaffarian, D. Defining Diet Quality: A Synthesis of Dietary Quality Metrics and Their Validity for the Double Burden of Malnutrition. *Lancet Planet Health* **2020**, *4*, e352–e370. [CrossRef] [PubMed]
6. *13th DGE-Nutrition Report*; Summary by the German Nutrition Society; German Nutrition Society: Bonn, Germany, 2016; pp. 38–40.
7. WHO. Noncommunicable Diseases. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accessed on 4 November 2022).
8. Vos, T.; Abajobir, A.A.; Abbafati, C.; Abbas, K.M.; Abate, K.H.; Abd-Allah, F.; Abdulle, A.M.; Abebo, T.A.; Abera, S.F.; Aboyans, V.; et al. Global, Regional, and National Incidence, Prevalence, and Years Lived with Disability for 328 Diseases and Injuries for 195 Countries, 1990–2016: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* **2017**, *390*, 1211–1259. [CrossRef]
9. Romanello, M.; McGushin, A.; di Napoli, C.; Drummond, P.; Hughes, N.; Jamart, L.; Kennard, H.; Lampard, P.; Solano Rodriguez, B.; Arnell, N.; et al. The 2021 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Code Red for a Healthy Future. *Lancet* **2021**, *398*, 1619–1662. [CrossRef]
10. Bolnick, H.J.; Bui, A.L.; Bulchis, A.; Chen, C.; Chapin, A.; Lomsadze, L.; Mokdad, A.H.; Millard, F.; Dieleman, J.L. Health-Care Spending Attributable to Modifiable Risk Factors in the USA: An Economic Attribution Analysis. *Lancet Public Health* **2020**, *5*, e525–e535. [CrossRef]
11. Aspry, K.E.; van Horn, L.; Carson, J.A.S.; Wylie-Rosett, J.; Kushner, R.F.; Lichtenstein, A.H.; Devries, S.; Freeman, A.M.; Crawford, A.; Kris-Etherton, P. Medical Nutrition Education, Training, and Competencies to Advance Guideline-Based Diet Counseling by Physicians: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* **2018**, *137*, e821–e841. [CrossRef]
12. Conroy, M.B.; Delichatsios, H.K.; Hafler, J.P.; Rigotti, N.A. Impact of a Preventive Medicine and Nutrition Curriculum for Medical Students. *Am. J. Prev. Med.* **2004**, *27*, 77–80. [CrossRef]
13. Spencer, E.H.; Frank, E.; Elon, L.K.; Hertzberg, V.S.; Serdula, M.K.; Galuska, D.A. Predictors of Nutrition Counseling Behaviors and Attitudes in US Medical Students. *Am. J. Clin. Nutr.* **2006**, *84*, 655–662. [CrossRef] [PubMed]
14. Duperly, J.; Lobelo, F.; Segura, C.; Sarmiento, F.; Herrera, D.; Sarmiento, O.L.; Frank, E. The Association between Colombian Medical Students’ Healthy Personal Habits and a Positive Attitude toward Preventive Counseling: Cross-Sectional Analyses. *BMC Public Health* **2009**, *9*, 218. [CrossRef] [PubMed]
15. el Ansari, W.; Suominen, S.; Samara, A. Eating Habits and Dietary Intake: Is Adherence to Dietary Guidelines Associated with Importance of Healthy Eating among Undergraduate University Students in Finland? *Cent. Eur. J. Public Health* **2015**, *23*, 306–313. [CrossRef] [PubMed]
16. Fiore, M.; Ledda, C.; Rapisarda, V.; Sentina, E.; Mauceri, C.; DAgati, P.; Conti, G.O.; Serra-Majem, L.; Ferrante, M. Medical School Fails to Improve Mediterranean Diet Adherence among Medical Students. *Eur. J. Public Health* **2015**, *25*, 1019–1023. [CrossRef]
17. Baydemir, C.; Ozgur, E.G.; Balci, S. Evaluation of Adherence to Mediterranean Diet in Medical Students at Kocaeli University, Turkey. *J. Int. Med. Res.* **2018**, *46*, 1585–1594. [CrossRef]
18. Mota, I.B.; Castela, I.; Morais, J.; Anjos, M.; Costa, J.P.; Dias, M.; Fernandes, A.; Leitão, I.; Mohanlal, U.; Campos, E.; et al. Nutrition Education in Portuguese Medical Students: Impact on the Attitudes and Knowledge. *Acta Med. Port* **2020**, *33*, 246–251. [CrossRef]
19. Gallo, L.A.; Gallo, T.F.; Young, S.L.; Fotheringham, A.K.; Barclay, J.L.; Walker, J.L.; Moritz, K.M.; Akison, L.K. Adherence to Dietary and Physical Activity Guidelines in Australian Undergraduate Biomedical Students and Associations with Body Composition and Metabolic Health: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* **2021**, *13*, 3500. [CrossRef]
20. Suwalska, J.; Kolasińska, K.; Łojko, D.; Bogdański, P. Eating Behaviors, Depressive Symptoms and Lifestyle in University Students in Poland. *Nutrients* **2022**, *14*, 1106. [CrossRef]
21. Crowley, J.; Ball, L.; Leveritt, M.D.; Arroll, B.; Han, D.Y.; Wall, C. Impact of an Undergraduate Course on Medical Students’ Self-Perceived Nutrition Intake and Self-Efficacy to Improve Their Health Behaviours and Counselling Practices. *J. Prim. Health Care* **2014**, *6*, 101–107. [CrossRef]
22. Lobelo, F.; Duperly, J.; Frank, E. Physical Activity Habits of Doctors and Medical Students Influence Their Counselling Practices. *Br. J. Sports Med.* **2008**, *43*, 89–92. [CrossRef]
23. Carlos, S.; Carlos, S.; Rico-Campà, A.; Rico-Campà, A.; de La Fuente-Arrillaga, C.; de La Fuente-Arrillaga, C.; de La Fuente-Arrillaga, C.; Echavarri, M.; Fernandez-Montero, A.; et al. Do Healthy Doctors Deliver Better Messages of Health Promotion to Their Patients?: Data from the SUN Cohort Study. *Eur. J. Public Health* **2020**, *30*, 466–472. [CrossRef] [PubMed]
24. Ball, S.; Bax, A. Self-Care in Medical Education: Effectiveness of Health-Habits Interventions for First-Year Medical Students. *Acad. Med.* **2002**, *77*, 911–917. [CrossRef] [PubMed]

25. Dumm, M.; Helbach, A.; Schad, E.; Polidori, M.C.; Matthes, J. Nutrition in Medical Studies: “Eat This!”—A Digital Teaching Concept as an Elective Subject for German Curricula. *Ernahr. Umsch.* **2022**, *69*, 2–9.
26. Hauner, H.; Beyer-Reiners, E.; Bischoff, G.; Breidenassel, C.; Ferschke, M.; Gebhardt, A.; Holzapfel, C.; Lambeck, A.; Meteling-Eeken, M.; Paul, C.; et al. Manual of Nutritional Therapy in Patient Care. *Aktuel Ernahr.* **2019**, *44*, 384–419.
27. United Nations. Sustainable Development Goals. Available online: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed on 10 August 2022).
28. Cleghorn, C.L.; Harrison, R.A.; Ransley, J.K.; Wilkinson, S.; Thomas, J.; Cade, J.E. Can a Dietary Quality Score Derived from a Short-Form FFQ Assess Dietary Quality in UK Adult Population Surveys? *Public Health Nutr.* **2016**, *19*, 2915–2923. [[CrossRef](#)]
29. German Nutrition Society Orientation Values. Available online: <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/> (accessed on 1 April 2022).
30. Kuhn, D.-A. *Development of an Index to Assess Dietary Quality in the Study of Adult Health in Germany (DEGS1)*; Robert-Koch-Institute: Berlin, Germany, 2018. (In German)
31. Li, Y.; Pan, A.; Wang, D.D.; Liu, X.; Stampfer, M.; Willett, W.C. The Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population. *Circulation* **2019**, *138*, 345–355. [[CrossRef](#)]
32. WHO. Physical Activity. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (accessed on 11 February 2022).
33. WHO. Harmful Use of Alcohol. Available online: https://www.who.int/health-topics/alcohol#tab=tab_1 (accessed on 5 May 2022).
34. Freisling, H.; Viallon, V.; Lennon, H.; Bagnardi, V.; Ricci, C.; Butterworth, A.S.; Sweeting, M.; Muller, D.; Romieu, I.; Bazelle, P.; et al. Lifestyle Factors and Risk of Multimorbidity of Cancer and Cardiometabolic Diseases: A Multinational Cohort Study. *BMC Med.* **2020**, *18*, 5. [[CrossRef](#)]
35. Richter, A.; Schienkiewitz, A.; Starker, A.; Krug, S.; Domanska, O.; Kuhnert, R.; Loss, J.; Mensink, G.B.M. Health-Promoting Behaviour among Adults in Germany—Results from GEDA 2019/2020-EHIS. *J. Health Monit.* **2021**, *6*, 26.
36. Krug, S.; Jordan, S.; Mensink, G.B.M.; Müters, S.; Finger, J.; Lampert, T. Physical Activity: Results of the German Study on Adult Health (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundh. Gesundh.* **2013**, *56*, 765–771. [[CrossRef](#)]
37. Mensink, G.B.M.; Truthmann, J.; Rabenberg, M.; Heidemann, C.; Haftenberger, M.; Schienkiewitz, A.; Richter, A. Fruit and Vegetable Consumption in Germany: Results of the German Study on Adult Health (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundh. Gesundh.* **2013**, *56*, 779–785. [[CrossRef](#)]
38. Germany, as It Eats: Nutrition Report. In *Der BMEL-Ernährungsreport 2021*; Federal Ministry of Food and Agriculture: Bonn, Germany, 2021; pp. 12–14. (In German)
39. Hilger, J.; Loerbroks, A.; Diehl, K. Eating Behaviour of University Students in Germany: Dietary Intake, Barriers to Healthy Eating and Changes in Eating Behaviour since the Time of Matriculation. *Appetite* **2016**, *109*, 100–107. [[CrossRef](#)]
40. Robert-Koch-Institute. *Facts and Figures: Results of the “Health in Germany 2012” Study*; Robert-Koch-Institute: Berlin, Germany, 2014; Volume 32. (In German)
41. Jacobs, R.; Weyers, S. Health-Promoting Lifestyle of Medical Students: Do They Really Do Better? *Pravent. Gesundh.* **2019**, *14*, 264–269. [[CrossRef](#)]
42. Ramón-Arbués, E.; Granada-López, J.M.; Martínez-Abadía, B.; Echániz-Serrano, E.; Antón-Solanas, I.; Jerue, B.A. Factors Related to Diet Quality: A Cross-Sectional Study of 1055 University Students. *Nutrients* **2021**, *13*, 3512. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Vadeboncoeur, C.; Foster, C.; Townsend, N. Freshman 15 in England: A Longitudinal Evaluation of First Year University Student’s Weight Change. *BMC Obes* **2016**, *3*, 45.
44. Mihalopoulos, N.L.; Auinger, P.; Klein, J.D. The Freshman 15: Is It Real? *J. Am. Coll. Health* **2010**, *56*, 531–534. [[CrossRef](#)]
45. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets*; FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 2020.
46. Gusy, B.; Blaszyk, W.; Dastan, B.; Diering, L. *How Healthy Are Students at Freie Universität Berlin? Report on the Results of the Survey 01/21*; Freie Universität: Berlin, Germany, 2021. (In German)
47. Besson, A.; Tarpin, A.; Flaudias, V.; Brousse, G.; Laporte, C.; Benson, A.; Navel, V.; Bouillon-Minois, J.B.; Dutheil, F. Smoking Prevalence among Physicians: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 13328. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. Nabe-Nielsen, K.; Quist, H.G.; Garde, A.H.; Aust, B. Shiftwork and Changes in Health Behaviors. *J. Occup. Environ. Med.* **2011**, *53*, 1413–1417. [[CrossRef](#)]
49. Fleming, C.B.; Duckworth, J.C.; Patrick, M.E.; Fairlie, A.M.; Abdallah, D.A.; Lee, C.M. Calendar Month Variation in Alcohol and Marijuana Use in a Community Sample of Young Adults. *J. Stud. Alcohol. Drugs* **2021**, *82*, 169. [[CrossRef](#)]
50. Kushnir, V.; Cunningham, J.A. Event-Specific Drinking in the General Population. *J. Stud. Alcohol. Drugs* **2014**, *75*, 968–972. [[CrossRef](#)]
51. Abood, D.A.; Black, D.R.; Birnbaum, R.D. Nutrition Education Intervention for College Female Athletes. *J. Nutr. Educ. Behav.* **2004**, *36*, 135–139. [[CrossRef](#)]
52. Ha, E.J.; Caine-Bish, N. Effect of Nutrition Intervention Using a General Nutrition Course for Promoting Fruit and Vegetable Consumption among College Students. *J. Nutr. Educ. Behav.* **2009**, *41*, 103–109. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

53. Ha, E.J.; Caine-Bish, N.; Holloman, C.; Lowry-Gordon, K. Evaluation of Effectiveness of Class-Based Nutrition Intervention on Changes in Soft Drink and Milk Consumption among Young Adults. *Nutr. J.* **2009**, *8*, 50. [CrossRef] [PubMed]
54. Greene, G.W.; White, A.A.; Hoerr, S.L.; Lohse, B.; Schembre, S.M.; Riebe, D.; Patterson, J.; Kattelman, K.K.; Shoff, S.; Horacek, T.; et al. Impact of an Online Healthful Eating and Physical Activity Program for College Students. *Am. J. Health Promot.* **2012**, *27*. [CrossRef] [PubMed]
55. Dacey, M.L.; Kennedy, M.A.; Polak, R.; Phillips, E.M. Physical Activity Counseling in Medical School Education: A Systematic Review. *Med. Educ. Online* **2014**, *19*, 24325. [CrossRef] [PubMed]
56. Aggarwal, M.; Singh Ospina, N.; Kazory, A.; Joseph, I.; Zaidi, Z.; Ataya, A.; Agito, M.; Bubb, M.; Hahn, P.; Sattari, M. The Mismatch of Nutrition and Lifestyle Beliefs and Actions among Physicians: A Wake-Up Call. *Am. J. Lifestyle Med.* **2020**, *14*, 304–315. [CrossRef] [PubMed]
57. Adams, K.M.; Butsch, W.S.; Kohlmeier, M. The State of Nutrition Education at US Medical Schools. *J. Biomed. Educ.* **2015**, *2015*, 357627. [CrossRef]
58. Harkin, N.; Johnston, E.; Mathews, T.; Guo, Y.; Schwartzbard, A.; Berger, J.; Gianos, E. Physicians' Dietary Knowledge, Attitudes, and Counseling Practices: The Experience of a Single Health Care Center at Changing the Landscape for Dietary Education. *Am. J. Lifestyle Med.* **2019**, *13*, 292–300. [CrossRef]
59. Ryan, R.M.; Deci, E.L. On Happiness and Human Potentials: A Review of Research on Hedonic and Eudaimonic Well-Being. *Annu. Rev. Psychol.* **2001**, *52*, 141–166. [CrossRef]
60. Lesani, A.; Mohammadpoorasl, A.; Javadi, M.; Esfeh, J.M.; Fakhari, A. Eating Breakfast, Fruit and Vegetable Intake and Their Relation with Happiness in College Students. *Eat. Weight. Disord.* **2016**, *21*, 645–651. [CrossRef]
61. Murphy, M.H.; Carlin, A.; Woods, C.; Nevill, A.; MacDonncha, C.; Ferguson, K.; Murphy, N. Active Students Are Healthier and Happier than Their Inactive Peers: The Results of a Large Representative Cross-Sectional Study of University Students in Ireland. *J. Phys. Act. Health* **2018**, *15*, 737–746. [CrossRef]
62. United Nations Environment Programme. *Emissions Gap Report 2020*; United Nations: New York, NY, USA, 2020.
63. Gender of Medical Students in Germany until 2020/2021 | Statista. Available online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/200758/umfrage/entwicklung-der-anzahl-der-medizinstudenten/> (accessed on 7 April 2022).
64. Lin, L.P.; Dali, W.P.E.W. The Impact of Nutrition Education Interventions on the Dietary Habits of College Students in Developed Nations: A Brief Review. *Malays. J. Med. Sci.* **2012**, *19*, 4–14.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

4. Diskussion

Eine Online-Vorlesungsreihe zum Thema Ernährungsmedizin kann nicht nur zu einer Verbesserung der subjektiven Kompetenz im Bereich Ernährung beitragen⁷⁶, sondern auch das Ernährungsverhalten, das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung und den Lebensstil von Medizinstudierenden verbessern. So kann ein Kurs wie "Iss Das!" einen positiven Effekt auf die Gesundheit zukünftiger Ärzte und ihrer Patienten haben. Darüber hinaus kann es auch das Bewusstsein für die Klimakrise erhöhen.

4.1 Ernährungsqualität

Das Ernährungsverhalten der an der Vorlesung teilnehmenden Medizinstudierenden war besser als die Ernährungsgewohnheiten der deutschen Gesamtbevölkerung und Studierenden anderer Studiengänge. Dieses Ergebnis bestätigt die Ergebnisse zum Ernährungsverhalten und Lebensstil Düsseldorfer Medizinstudierender aus dem Jahr 2019^{1,80}. In der deutschen Gesamtstudierendenschaft konsumierten nur 27 % der Studierenden Obst und drei % der Studierenden Gemüse oder Salat mehr als einmal pro Tag⁸¹.

Die deutsche Gesamtpopulation schnitt bei der letzten nationalen Befragung des Robert-Koch-Instituts ebenfalls schlecht ab. Nur 15,1 % der Frauen und 7 % der Männer konsumierten die empfohlenen 5 Portionen Obst und Gemüse am Tag⁸².

46.5% unserer Studienteilnehmenden gaben an, nie rotes Fleisch zu essen. Dies ist im Vergleich zur Gesamtbevölkerung und auch zu Studierenden anderer Studiengänge ein sehr geringer Konsum an rotem Fleisch: nur 18 % der deutschen Gesamtstudierendenschaft gab an, nie rotes Fleisch zu essen⁸¹; und die Mehrheit der deutschen Allgemeinbevölkerung lag oberhalb der empfohlenen Verzehrmenge für tierische Produkte⁸³. Insgesamt lässt sich also feststellen, dass sich der geringe Konsum von Obst und Gemüse in den meisten Bevölkerungsgruppen finden lässt, während der Fleischkonsum der teilnehmenden Medizinstudierenden im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung und der Gesamtstudierendenschaft unterdurchschnittlich war.

Der Anteil an Vegetarier:innen und Veganer:innen in unserer Studienpopulation war im Vergleich zur Gesamtbevölkerung (10 % Vegetarier:innen, 2 % Veganer:innen⁸⁴) höher, im Vergleich zu anderen Studierenden (2 % Veganer:innen) fiel nur ein höherer Anteil an Veganer:innen unter den teilnehmenden Medizinstudierenden auf⁸¹. Die Prädiktoren einer vegetarischen Diät sind laut Mensink et al.: Alter zwischen 18 und 29 Jahre, weiblich, hoher Bildungsstand und Wohnsitz in einer Stadt⁸⁵. All diese Faktoren treffen auf die vorliegende Studienpopulation zu und können als ein Erklärungsansatz für den hohen Anteil an Vegetarier:innen und den niedrigen Fleischkonsum unter den Teilnehmenden sein.

Hauptgründe für den Kauf pflanzlicher anstelle von tierischen Lebensmitteln sind laut des nationalen Ernährungsreports unter anderem Klima- und Tierwohl, wobei ethische Gründe wie die Ablehnung der Massentierhaltung, welche ebenfalls eine Rolle für den Verzicht auf tierische Produkte spielt, in unserer Studie nicht abgefragt wurden^{84,86}. So können das überwiegend hohe Bewusstsein unter den Teilnehmenden für den großen Einfluss der globalen Ernährungssysteme auf die Klimakrise und das hohe persönliche Verantwortungsgefühl bezüglich planetarer Gesundheit weitere Gründe für den geringen Konsum an Milchprodukten, Fisch und Fleisch unter den Teilnehmenden sein.

Gründe für ein besseres Ernährungsverhalten der Medizinstudierenden im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung könnten die Tatsache sein, dass gesündere Gewohnheiten in höheren sozioökonomischen Schichten zu finden sind^{80,87} und der Anteil weiblicher Studierender hoch war, denn Frauen tendieren eher zu einer besseren Ernährungsqualität als Männer^{1,79,88-90}.

Auch wenn Jacobs et al. 2019 zeigten, dass deutsche Medizinstudierende bessere Ernährungsgewohnheiten als die deutsche Allgemeinbevölkerung hatten, ist die Einhaltung nationaler Ernährungsrichtlinien unter Medizinstudierenden weltweit nicht sehr gut. Der Vergleich der Verzehrhäufigkeiten einzelner Lebensmittelgruppen mit den empfohlenen Richtwerten der DGE zeigte auf, dass sich ein großer Teil der Teilnehmenden nicht an die von der DGE empfohlenen Verzehrmenen hielt³⁵. Während nur 31.2 % der Teilnehmenden genügend Obst und 24.4 % ausreichend Gemüse aßen, wurden von fast der Hälfte der Teilnehmenden zu viel Süßigkeiten und Snacks konsumiert.

Ähnliche Ergebnisse finden sich in Studien zum Ernährungsverhalten Medizinstudierender anderer Länder.

In Australien konsumierten nur 37 % mehr als 2 Portionen Gemüse pro Tag¹³. In Polen waren es zumindest mehr als 60 % der Medizinstudierenden, die Gemüse mindestens einmal pro Tag aßen¹⁴. Nur 35 % der Medizinstudierenden in Spanien erreichten die empfohlene Verzehrmenge für Obst und 20 % für Gemüse⁷⁹. Auch in Portugal¹², Kolumbien⁸ und den USA⁶ fand sich eine ähnlich schlechte Einhaltung der Ernährungsrichtlinien unter Medizinstudierenden.

Ein Risikofaktor für schlechteres Ernährungsfaktor und somit eine mögliche Erklärung für eine suboptimale Ernährungsqualität unter Medizinstudierenden könnte zum Beispiel die neu gewonnene Freiheit in den ersten Studienjahren sein^{1,79,91,92}. Auch finanzielle Aspekte können hier eine Rolle spielen. Hoch-prozessierte und verarbeitete Lebensmittel sind häufig günstiger als frische Lebensmittel⁹³.

Weiterhin ist die Arbeitsbelastung unter Medizinstudierenden hoch, was das Stressempfinden erhöht und so auch die Ernährungsqualität negativ beeinflussen kann⁹⁴. Schließlich haben wir aktuell eine mangelhafte ernährungsmedizinische Lehre in medizinischen Studiengängen^{76,95},

weshalb nicht erwartet werden kann, dass die Medizinstudierenden viel ernährungsmedizinisches Wissen haben, was wiederum zu einer gesünderen Ernährung beitragen könnte. Das Wissen über die Risiken des eigenen Verhaltens alleine führt jedoch nicht automatisch dazu, dass das Risikoverhalten eingestellt wird, wie man auch am Beispiel des Tabakkonsums erkennen kann.

Die negativen gesundheitlichen Folgen des Rauchens sind bereits sehr gut erforscht⁹⁶ und Rauchen wird als grundlegender Risikofaktor für viele Erkrankungen bereits fest im medizinischen Curriculum gelehrt. Dennoch liegt die Prävalenz für Rauchen unter Medizinstudierenden weltweit bei 25 %⁹⁷. Eine Erklärung für diese Diskrepanz zwischen Wissen und Verhalten ist wahrscheinlich die hohe Arbeitslast und die Arbeit im Schichtdienst unter Mediziner:innen^{1,97,98}.

4.2 Lebensstil

Die Teilnehmenden der Vorlesungsreihe hatten einen gesundheitsförderlicheren Lebensstil im Vergleich zu anderen Medizinstudierenden und der Allgemeinbevölkerung. 82,3 % der an der Vorlesungsreihe teilnehmenden Medizinstudierenden waren normalgewichtig, während es in der Gesamtbevölkerung unter den 18-29-Jährigen bei der Befragung der Studie zur Gesundheit in Deutschland nur zwei Drittel waren⁹⁹. Der Anteil der Studierenden, die einen nicht gesundheitsschädlichen Alkoholkonsum hatten, entsprach dem Anteil in der deutschen Gesamtbevölkerung¹⁰⁰. Jacobs und Weyer fanden 2019 heraus, dass unter Medizinstudierenden in Düsseldorf nur 31 % die empfohlene Zeit für körperliche Aktivität einhielten und sich im Vergleich zu gleichaltrigen Personen der deutschen Gesamtbevölkerung aus der Befragung zu „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) 2012 weniger körperlich betätigten. Sie begründeten dies mit dem hohen Arbeitspensum der Medizinstudierenden⁸⁰. Im Gegensatz dazu bewegten sich jedoch über die Hälfte der Vorlesungs-Teilnehmenden ausreichend. Dies ist vergleichbar mit der körperlichen Aktivität der deutschen Gesamtbevölkerung, jedoch mehr als der Durchschnitt deutscher Studierender^{100,101}. 93,7 % der Medizinstudierenden waren Nicht-Raucher:innen. Das Rauchverhalten unterschied sich somit stark vom Rauchverhalten junger Erwachsener der deutschen Gesamtbevölkerung: 2013 rauchten ca. ein Drittel der 18-29-Jährigen täglich. Insgesamt lag der Anteil an Teilnehmenden, die mind. 4 der 5 gesunden Lebensstilgewohnheiten ($HLI \geq 4$) erfüllten, deutlich höher als in der Gesamtbevölkerung¹⁰⁰. Ein Großteil der Medizinstudierenden nahm Nahrungsmittelsupplemente ein, vor allem diejenigen, die sich vegan oder vegetarisch ernährten. Dies spricht für ein ausreichendes ernährungsmedizinisches Wissen bezüglich der Gefahr eines Nährstoffmangels bei unausgewogener, überwiegend pflanzlich basierter Ernährung. Eine überwiegend pflanzlich basierte Ernährung kann bei nicht ausreichend vielseitiger und gesunder Ernährung

aufgrund der schlechteren Verfügbarkeit einiger essenzieller Mikro- und Makronährstoffe (Vit. B12 und D, Calcium, Eisen, Iod, Omega-3-Fettsäuren, Zink, Selen) schneller zu einem Nährstoffmangel führen. So empfiehlt die DGE in ihrem Positionspapier zu veganer Ernährung, Vitamin-B12-Präparate bei veganer Ernährung einzunehmen und rät Schwangeren, Stillenden, Säuglingen und Kindern davon ab, sich vegan zu ernähren⁸⁶. Es wurde bereits gezeigt, dass Menschen, die Nahrungsmittelsupplemente einnehmen, häufig bessere Lebensstil-Gewohnheiten einhalten und insgesamt eher darauf achten, gesund zu leben¹⁰².

4.3 Veränderung der Ernährungsgewohnheiten sowie des Lebensstils

Die Teilnahme an der Vorlesungsreihe führte zu einer Verbesserung des individuellen Ernährungsverhaltens und einiger protektiver Lebensstilfaktoren.

Bei den Studierenden der Interventionsgruppe wurde nach der Teilnahme an der Vortragsreihe für 7 von 10 Lebensmittelgruppen eine bessere Einhaltung der Verzehrempfehlungen festgestellt¹. Die deutlichsten Unterschiede zwischen T0 und T1 zeigten sich dabei im Gemüse-, Fleisch- und Süßigkeiten-Verzehr.

In der Interventionsgruppe verbesserten sich auch lebensstilbezogene Verhaltensweisen wie körperliche Aktivität und Alkoholkonsum, während es in der Vergleichsgruppe keine Veränderungen gab. Es wurde jedoch auch in der Vergleichsgruppe ein Rückgang des Alkoholkonsums zwischen Zeitpunkt 0 und Zeitpunkt 1 beobachtet. Dies könnte auf externe Faktoren wie saisonale Unterschiede oder die COVID-19-Pandemie zurückzuführen sein, die einen Einfluss auf den Alkoholkonsum haben könnten. Einige Studien haben gezeigt, dass der Alkoholkonsum monatlichen und saisonalen Schwankungen unterliegt^{103–105}.

Andere Studien haben ebenfalls bereits eine Verbesserung der Ernährungsqualität bei Studierenden festgestellt, die Lehrveranstaltungen mit grundlegenden ernährungsmedizinischen Themen besuchten¹.

Ha et al. 2009 untersuchten 80 College-Studierende in den USA, die ein Semester lang an einer Lehrveranstaltung zu Ernährung und Lebensstil teilnahmen. Nach der Intervention verbesserte sich der Obst-, Gemüse- und Softdrinkkonsum bei den Studierenden^{106,107}. Greene et al. zeigten, dass durch die Teilnahme an 10 wöchentlichen online Vorlesungen ein erhöhter Obst- und Gemüsekonsum in der Interventions-, nicht aber in der Vergleichsgruppe erzielt werden konnte. Auch nach 15 Monaten war bei dieser Kohorte noch ein höherer Obst- und Gemüsekonsum sichtbar¹⁰⁸. Unsere Studie zeigte eine Verbesserung des Ernährungsverhaltens zum Zeitpunkt unmittelbar nach der Intervention, eine langfristige Veränderung wurde jedoch nicht untersucht. Ergebnisse von Greene et al. weisen allerdings darauf hin, dass die Teilnahme strukturierter Lehrangebote zu Ernährungsmedizin auch langfristig zu einer Verbesserung der Ernährungsqualität führen könnte¹⁰⁸.

Die genannten Ergebnisse konnten auch in Studien, in denen ausschließlich Medizinstudierende untersucht wurden, nachgewiesen werden.

Conroy et al. und Crowley et al. zeigten, dass durch eine Intervention Verbesserungen der Ernährungsgewohnheiten und des persönlichen Lebensstils, ein höheres Bewusstsein für gesunde Ernährung sowie eine erhöhte Bereitschaft, Ernährungsberatungen durchzuführen, hervorgerufen wurden^{1,6,73}.

Die Studie von Conroy et al. und Crowley et al. untersuchte im Gegensatz zur freiwilligen nationalen Online-Vorlesungsreihe "Iss Das!", die von Studierenden aus fast allen Fakultäten besucht werden konnte, die Wirkungen von Lehrinterventionen, die Teil des medizinischen Curriculums waren. Die Studie von Conroy et al. bestand aus 14 wöchentlichen Einheiten, die sowohl Vorlesungen als auch praxisorientiertes Lernen beinhalteten. Die Intervention führte bei 18 % der 110 Teilnehmenden zu einer subjektiven Verbesserung der körperlichen Aktivität, bei 72 % zu einer subjektiven Verbesserung der Ernährungsqualität. Hier ist anzumerken, dass nur nach der subjektiven („perceived“) Verhaltensänderung gefragt wurde, jedoch keine Beurteilung des tatsächlichen Verhaltens stattfand, was diese Studie von unserer unterscheidet. Ähnlich war der Studienaufbau bezüglich der Vergleichsgruppe, in welcher analog zu der in unserer Studie untersuchten Vergleichsgruppe keine positiven Veränderungen sichtbar waren⁶. Die Studie von Crowley et al. befasste sich mit der Vermittlung von ernährungsmedizinischen Inhalten im Rahmen eines 12-wöchigen Kurses über das Verdauungssystem. Als Ergebnis der Intervention konsumierten die Teilnehmenden durchschnittlich mehr Vollkornprodukte als die Vergleichsgruppe. Außerdem berichteten 63,9% von einer höheren Aufmerksamkeit für gesunde Ernährung und einer höheren Wahrscheinlichkeit, Patient:innen bei Ernährungs- und Lebensstilfragen zu beraten⁷³.

Frank et al. konnten durch die Inklusion von Präventionsinhalten in das medizinische Curriculum keine Verbesserung der individuellen körperlichen Aktivität, jedoch eine Reduktion des Tabakkonsums unter den männlichen Teilnehmenden und einen signifikanten Anstieg von Lebensstil-Beratung durch die Medizinstudierenden gegenüber der Kontrollgruppe feststellen¹⁰⁹. Kushner, Kessler and McGaghie et al. ließen 343 Medizinstudierende aus den USA zusätzlich zu einer im zweiten Studienjahr integrierten Lehrinheit zu gesundem Lebensstil („*Healthy Living Unit*“) einen persönlichen Plan zur Verhaltensänderung („*personal behavior change plan*“) anfertigen und erreichten so, dass nach der Intervention knapp 80 % der Studierenden empfanden, subjektiv gesünder zu leben¹¹⁰. Auch Schnoll et al. zeigten, dass eine Selbstüberwachung der Nahrungsmittelaufnahme nachweislich zu einer größeren Verhaltensänderung führt¹¹¹.

Um das Ernährungsverhalten durch den Besuch einer Lehrveranstaltung zu Ernährung und Lebensstil noch mehr zu beeinflussen, wäre es also denkbar, zu Beginn der Vorlesungsreihe

eine Zielsetzung in Form eines „*Behavior Change Plans*“ und eine Selbstüberwachung der Nahrungsmittelaufnahme durchzuführen.

Der Fokus der Vorlesungsreihe lag auf ernährungsmedizinischen Themen sowie auf Inhalten aus dem Bereich der öffentlichen und planetaren Gesundheit. Da vermehrte körperliche Aktivität der Studierenden signifikant mit einem höheren DQS assoziiert war, würde möglicherweise auch eine vermehrte Vermittlung der gesundheitlichen Vorteile körperlicher Bewegung und die Verknüpfung mit der Entwicklung lebensstil-assoziiierter Erkrankungen wie Diabetes, koronare Herzkrankheit oder Hypertonie dazu führen, dass das persönliche Ernährungsverhalten der Teilnehmenden weiter verbessert wird.

Die Teilnahme an einer Online-Vorlesungsreihe über Ernährung (*„Iss Das!“*) hat, obwohl sie freiwillig und nicht Teil des Lehrplans war, einen positiven Einfluss auf das Ernährungs- und Lebensstilverhalten sowie das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung bei den Teilnehmenden gehabt.

4.4 Bewusstsein für gesunde Ernährung und die Klimakrise, persönliches Verantwortungsgefühl

Wissen gilt als starker Einflussfaktor auf das Bewusstsein, welches wiederum ein essenzieller Faktor im Prozess der Verhaltensänderung ist^{75,112,113}.

Dumm et al. beschrieben, dass die Teilnahme am Pilotprojekt *„Iss Das!“* im Sommersemester 2020 zu einer Steigerung der subjektiven Kompetenz im ernährungsmedizinischen Bereich führte⁷⁶. Im Folgeprojekt im Wintersemester 2020/2021 wurde die Verbesserung der objektiven Kompetenz durch einen Single-Choice-Fragebogen, welcher vor und nach Besuch der Vorlesungsreihe ausgefüllt wurde, abgefragt. Die durch die Teilnahme an der Vorlesungsreihe erfahrene Steigerung der subjektiven Kompetenz ging mit einer Steigerung des objektiven Wissens einher (Dumm und Moll et al., noch nicht veröffentlichte Daten).

41 % der Teilnehmenden hatten eine sehr hohe Übereinstimmung mit den Aussagen der Variablen „Bewusstsein für gesunde Ernährung“. Die Variable „Bewusstsein für gesunde Ernährung“ zeigte die subjektiv empfundene Wichtigkeit gesunder Ernährung und die Verknüpfung dieser mit individueller Gesundheit und dem persönlichen Wohlbefinden.

Die Aussage „Eine gesunde Ernährung ist mir wichtig“ wurde von über der Hälfte der Teilnehmenden mit „Stimme vollkommen zu“ bewertet, und auch der Aussage „Die Verbindung zwischen ausgewogener Ernährung und persönlichem Wohlbefinden (gute Laune, Entspannung, Energie) ist sehr hoch.“ stimmten etwa die Hälfte der Teilnehmenden vollkommen zu. Die vorliegende Studienpopulation war überwiegend weiblich und jung und hatte wahrscheinlich einen hohen Bildungsgrad⁸⁰. Diese Charakteristika sind laut van Dillen et

al. Prädiktoren für ein hohes Ernährungsbewusstsein⁷⁵. Das Interesse an Ernährung war bei den Studienteilnehmenden wahrscheinlich auch deshalb so groß, da die Teilnahme an der Vortragsreihe und der Studie freiwillig war und sich dementsprechend eher diejenigen zur Vorlesungsreihe anmeldeten und den Fragebogen beantworteten, die Ernährung und Lebensstil für relevant halten.

Zudem zeichnete sich unsere Kohorte durch einen überdurchschnittlichen Anteil an Vegetarier:innen und Veganer:innen aus, was ebenfalls für ein hohes Interesse an Ernährung spricht und davon zeugt, dass die entsprechenden Studierenden sich bereits in ihrer Freizeit mit dem Thema auseinandergesetzt hatten und in privatem Umfeld auf ihr individuelles Ernährungsverhalten achteten.

Ein hohes Bewusstsein für gesunde Ernährung steigerte sich bei 10 % der Studierenden in der Interventionsgruppe, während sich der Anteil der Studierenden der Vergleichsgruppe mit einem hohen Bewusstsein nur um drei Prozent veränderte.

Die sichtbare Steigerung des Bewusstseins wurde wahrscheinlich durch einen Wissenszuwachs an ernährungs- und lebensstilmedizinischem Wissen durch die Teilnahme an der Vorlesungsreihe bedingt, kann jedoch auch durch andere Faktoren (bspw. ehrenamtliches Engagement in diesem Bereich, andere Lehrveranstaltungen) beeinflusst worden sein. Diese Einflussfaktoren müssen in zukünftigen Studien durch zusätzliche Items im Fragebogen abgefragt werden, um die Veränderung des Verhaltens besser auf die Teilnahme an der untersuchten Vorlesungsreihe zurückführen zu können.

Welchen Einfluss ein Wissenszuwachs auf dem Gebiet der Ernährungsmedizin auf die Einstellung zu gesunder Ernährung und das Ernährungsverhalten hat, wurde von Mota et al. und Conroy et al. bereits gezeigt^{6,12}. Crowley et al. beschrieben jedoch, dass es nach der Teilnahme an einem wöchentlichen Kurs zu ernährungsmedizinischen Themen zwar zu einem höheren Bewusstsein für gesundes Ernährungsverhalten (64 % der Studierenden), allerdings nur zu einer geringen Veränderung des berichteten Ernährungsverhalten kam⁷³. Die Studien unterschied die Anzahl an Stunden der Lehrveranstaltungen. Die Kontaktzeit war bei Crowley et al. mit 13 h geringer als die Kontaktzeit von 22 h bei „Iss Das!“, 28 h bei Conroy et al., und auch Mota et al. hatten eine höhere Kontaktzeit als Crowley et al. bei ihrer Intervention. Bei Conroy et al. war die Intervention darauf ausgelegt, eine Verhaltensänderung herbeizuführen, indem die Studierenden Fragebögen zum Lebensmittelkonsum ausfüllten und anschließend personalisiertes Feedback dazu erhielten. Bei „Iss Das!“ sowie den anderen Studien sollte im Rahmen der medizinischen Ausbildung grundlegendes ernährungs- und lebensstilmedizinisches Wissen vermittelt werden, der Fokus lag nicht auf einer individuellen Verhaltensänderung. Trotzdem konnte eine Verhaltensänderung beobachtet werden, was dafür spricht, dass Wissen ein großer Faktor für eine Bewusstseins- und Verhaltensänderung ist.

Ein hohes Bewusstsein für gesunde Ernährung war mit einer besseren Ernährungsqualität der Studierenden assoziiert¹. Der DQS, welcher die allgemeine Ernährungsqualität widerspiegelt, war signifikant schlechter, wenn die Teilnehmenden ein niedrigeres Bewusstsein für gesunde Ernährung hatten. Dieses Ergebnis bestärkt die Annahme, dass ein hohes Bewusstsein das tatsächliche Verhalten beeinflussen kann.

Ähnliche Ergebnisse lieferte auch eine finnische Studie an über tausend Studierenden⁹.

Auf die Frage „Wie wichtig ist es für Sie, sich gesund zu ernähren?“ antworteten 78,8 % der finnischen Studierenden, dass sie es wichtig finden. Dies ist ein größerer Anteil als bei den Teilnehmenden unserer Vorlesungsreihe (56,3 %). Die Autor:innen der finnischen Studie fanden heraus, dass ein hohes Bewusstsein für gesunde Ernährung deutlich positiv mit der Einhaltung der nationalen Ernährungsrichtlinien bei 11 von 12 Lebensmittelgruppen assoziiert war. Die einzige Lebensmittelgruppe, in welcher keine Assoziation gezeigt werden konnte, war die Lebensmittelgruppe der Süßigkeiten. Die Autor:innen begründeten dies damit, dass bei einigen Lebensmitteln zwar das Wissen über die ungesunden Eigenschaften des Nahrungsmittels vorhanden ist, diese aufgrund ihrer wohltuenden oder attraktiven Wirkung dennoch konsumiert würden⁹. Weinstein beschrieb 1988, dass es eine „Lücke zwischen Intentionen und Aktionen“ gibt. Dadurch ist es möglich, dass bei Menschen das Bewusstsein für etwas da ist, dies in ihren Handlungen oder Verhaltensweisen dennoch nicht sichtbar wird¹¹³. Dies könnte auch ein Erklärungsansatz für die Diskrepanz zwischen dem recht hohen Bewusstsein für gesunde Ernährung und der suboptimalen tatsächlichen Einhaltung der Verzehrempfehlungen bei den Teilnehmenden sein.

Das Bewusstsein für gesunde Ernährung sowie auch die allgemeine Ernährungsqualität, die Einhaltung der Ernährungsrichtlinien in vielen der Lebensmittelgruppen und auch Lebensstilfaktoren wie körperliche Aktivität und Alkoholkonsum wurden nach der Teilnahme an der Vorlesungsreihe besser.

Ein inaktiver Lebensstil der Studierenden war signifikant mit einer schlechteren Ernährungsqualität assoziiert. Geringe körperliche Aktivität zählt generell zu den Prädiktoren eines ungesunden Lebensstils. In einigen Studien an Studierenden in unter anderem Spanien und China wurden bereits Zusammenhänge zwischen niedriger körperlicher Aktivität, geringem Obst- und Gemüsekonsum bzw. schlechter Ernährungsqualität, Rauchen, Alkoholkonsum und Körpergewicht festgestellt^{79,114,115}.

Es ist nicht einfach zu sagen, ob eine Veränderung der körperlichen Aktivität, der Ernährungsweise oder des Bewusstseins für gesunde Ernährung zu einer besseren oder schlechteren Ernährungsqualität geführt hat oder andersherum. Es kann jedoch angenommen werden, dass eine positive Einstellung zu einem gesunden Lebensstil und ein gesunder Lebensstil zusammenhängen.

Die hier gezeigte, durch eine Lehrveranstaltung herbeigeführte Verbesserung vieler Faktoren, die zu einem gesünderen Lebensstil führen, könnte Lehreinrichtungen sowie öffentliche Institutionen dazu ermutigen, durch gezielte Wissensvermittlung einen positiven Einfluss auf die persönliche und öffentliche Gesundheit zu haben.

4.5 Klimakrisenbewusstsein und persönliche Verantwortung

Die an der Vorlesung teilnehmenden Medizinstudierenden zeigten eine große Zustimmung bei der Variable Persönliche Verantwortung. Dies zeigt, dass sich die Teilnehmenden des Einflusses der globalen Ernährungssysteme auf die Klimakrise und die individuelle Gesundheit bewusst waren sowie eine persönliche Verantwortung fühlten, ihr Verhalten dementsprechend anzupassen. Eine in Heidelberg durchgeführte Studie an 65 Medizinstudierenden im ersten Semester zeigte, dass die Studierenden gut über die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels aufgeklärt waren¹¹⁶. Dort wurde jedoch nicht speziell auf den Zusammenhang des Fortschreitens der Klimakrise und globale Ernährungssysteme eingegangen. Die Aussagen fokussierten sich mehr auf die allgemeinen Folgen wie beispielsweise die Zunahme an Infektionserkrankungen oder die Abnahme der Wasser- und Nahrungsmittelqualität durch die Klimakrise. Auch das Gefühl einer persönlichen Verantwortung wurde bei den Heidelberger Studierenden abgefragt, die Aussagen beinhalteten jedoch ebenfalls keine Inhalte zu Ernährungssystemen oder Ernährungsweisen, vielmehr ging es dort um politische Teilhabe oder Plastikkonsum. Das Gefühl der persönlichen Verantwortung der Heidelberger Studierenden war hier ungefähr vergleichbar mit der Zustimmung des Faktors „erwartete Konsequenzen“, welcher das Bewusstsein für Klimakrisenfolgen widerspiegelte, und befand sich auf der abgefragten Skala von 0 – 100 im Mittel bei 75.1 ± 20.6 ¹¹⁶. Nicht nur Medizinstudierende sind sich über die gesundheitlichen Auswirkungen der Klimakrise bewusst. Boland et al. befragten 58 Allgemeinmediziner:innen in Wisconsin und fanden heraus, dass 64 % der Ärzt:innen der Meinung waren, dass die Klimakrise die Gesundheit ihrer Patient:innen beeinflusst.

Interessant ist hierbei, dass sich zwei Drittel der in Wisconsin befragten Ärzt:innen unklar über ihre Rolle in der Kommunikation der Folgen der Klimakrise waren⁷⁰. Auch unter den Heidelberger Studierenden bei Bugaj et al. war die Zustimmung zum Faktor „berufliche Verantwortung“ mit $47,2 \pm 21,2$ von max. 100 eher gering¹¹⁶.

In unserer Studie wurde nicht untersucht, ob es eine Verknüpfung zwischen dem Gefühl einer persönlichen Verantwortung und einem hohen Klimakrisenbewusstsein mit dem Gefühl einer beruflichen Verantwortung und der Bereitschaft, zu ernährungsmedizinischen- und Lebensstil-Themen zu beraten, gibt. Dies könnte ein Ansatz für zukünftige Studien sein.

4.6 Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studierenden

In der Literatur finden sich viele Studien, die einen Unterschied zwischen männlichem und weiblichem Ernährungs- sowie Lebensstilverhalten festgestellt haben. Auch die nationale Verzehrstudie II in Deutschland kam zu diesem Ergebnis¹¹⁷. Diese Unterschiede haben ihren Ursprung wahrscheinlich aufgrund von körperlichen Charakteristika, psychologischen und soziokulturellen Faktoren^{79,87-90}.

Auch unter den Teilnehmenden der Vorlesungsreihe fanden sich einige geschlechtsspezifische Unterschiede. Die Einhaltung der empfohlenen Verzehrmenge in den Lebensmittelgruppen Gemüse, Fisch, Fleisch und Snacks und Süßigkeiten unterschied sich zwischen den männlichen und weiblichen Studierenden. Während die weiblichen Studierenden mehr Gemüse verzehrten, aßen die männlichen Studierenden weniger Snacks und Süßigkeiten. Jacobs et al. fanden ebenfalls heraus, dass weibliche deutsche Medizinstudierende mehr Obst und Gemüse konsumierten als ihre männlichen Kommilitonen⁸⁰. Dort fand sich ein Unterschied von 12,5 % im täglichen Gemüseverzehr (Frauen: 61,6 %, Männer: 49,1 %), während sich die Teilnehmenden der Vorlesungsreihe um 10,5 % unterschieden.

Dieses Ergebnis deckt sich auch mit der Beobachtung von El Ansari et al., welche eine signifikant bessere Einhaltung der Verzehrempfehlungen unter weiblichen finnischen Studierenden für Obst und Gemüse und eine bessere Einhaltung der Verzehrempfehlungen für Süßigkeiten bei den männlichen Studierenden zeigten⁹.

Auch die nationale Verzehrstudie in Deutschland zeigte, dass der Konsum bei Frauen mit 270 g/Tag Obst und 243 g/Tag Gemüse deutlich höher war als der von Männern mit 222 g/Tag Obst und 222 g/Tag Gemüse. Im Gegensatz dazu verzehrten die Männer ungefähr doppelt so viel Fleisch wie Frauen¹¹⁷. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich bei unseren Medizinstudierenden: die männlichen Vorlesungsteilnehmenden hatten einen deutlich höheren Fleischkonsum als die weiblichen. Während nur 7,1 % der weiblichen Studierenden die empfohlene Verzehrmenge für die Lebensmittelgruppe Fleisch überschritten, waren es bei den Männern 18,6 %.

Frauen bewerten die Wichtigkeit von Ernährung höher und haben größere Sorgen bezüglich ihrer Ernährungsgewohnheiten und ihrem Gewicht, außerdem informieren sie sich mehr zu Ernährungsthemen als Männer und machen häufiger Diäten^{89,118}. Der Anteil unter den weiblichen Teilnehmenden mit einem hohen Bewusstsein für gesunde Ernährung war um 13,8 % höher als bei den Männern (Daten nicht gezeigt), was den eben genannten Ergebnissen anderer Studien entspricht.

Ein großer geschlechtsspezifischer Unterschied zeigte sich auch in der körperlichen Aktivität. Männliche Teilnehmende waren körperlich deutlich aktiver und tranken mehr Alkohol als weibliche Teilnehmende. Auch bei Jacobs et al. waren die männlichen Medizinstudierenden

weit mehr körperlich aktiv (körperliche Aktivität $\geq 2,5$ h/Woche: Männer 39 %, Frauen 26,3 %) ⁸⁰. Auch Moreno-Gomez et al. fanden eine höhere körperliche Aktivität unter männlichen im Vergleich zu weiblichen spanischen Studierenden ¹¹⁹. Dies könnte an den Geschlechterrollen liegen, welche für Männer Muskelkraft und Sportlichkeit fordert, während bei Frauen eher eine schlanke Figur im Vordergrund steht ^{120,121}.

Die Wahrscheinlichkeit, zu Ernährung und Lebensstil zu beraten, ist bei Ärztinnen signifikant höher als bei Ärzten, zeigten Carlos et al. 2020 an einer Kohorte spanischer Ärzt:innen ¹⁵.

4.7 Vorteile einer Verhaltensänderung

Die Teilnahme an einer Online-Vorlesungsreihe zur Ernährungsmedizin kann einen Beitrag zur Förderung der persönlichen und öffentlichen Gesundheit leisten. Dies liegt daran, dass es nach dem Besuch einer solchen Veranstaltung zu einer Verbesserung des Ernährungsverhaltens, des Lebensstils und des Bewusstseins für gesunde Ernährung bei den Teilnehmenden kommt. Außerdem steigt das Bewusstsein für den Zusammenhang zwischen globalen Ernährungssystemen und der Klimakrise sowie für den persönlichen Einfluss durch eine mehr pflanzlich-basierte Ernährung. Durch diese Veränderungen im Ernährungs- und Lebensstilverhalten können die Medizinstudierenden in ihrer zukünftigen klinischen Praxis verstärkt zu Ernährung und Lebensstil beraten und somit die Gesundheit ihrer Patient:innen positiv beeinflussen ^{1,122}.

Seit vielen Jahren wird auf internationaler Ebene gefordert, ernährungsmedizinische Ausbildung im Medizinstudium mehr zu verankern und Medizinstudierende und Ärzt:innen über die Wichtigkeit eines gesunden Lebensstils in Prävention und Therapie von NCDs gezielt aufzuklären und zu unterrichten ^{95,123}.

Eine Verhaltensänderung kann positive Auswirkungen auf die Gesundheit haben, denn ein gesunder Lebensstil kann das Risiko der Entwicklung von NCDs und die Gesamtmortalität reduzieren ^{124,125}. Die Teilnahme an einer ernährungsmedizinischen Vorlesungsreihe kann zu einer Steigerung des Obst- und Gemüseverzehrs, einer Verbesserung individueller Lebensstilfaktoren und einer Zunahme des Bewusstseins für eine gesunde Ernährung führen. Dies kann auch eine Verbesserung des Wohlbefindens, der Konzentration und der Leistungsfähigkeit bewirken. Daher kann ernährungsmedizinische Bildung zu einer Steigerung der körperlichen und geistigen Gesundheit und somit zu einem besseren akademischen Erfolg von angehenden Ärzt:innen führen ^{126,127}.

Bei der bidirektionalen Verknüpfung von körperlicher Gesundheit und Wohlbefinden spielen vor allem Lebensstilfaktoren eine große Rolle ¹²⁸. Mehrere Studien zeigten, dass ein gesünderer Lebensstil, ein hohes Selbstwirksamkeitsgefühl und eine gute subjektive Kompetenz zu gesteigertem Wohlbefinden führt ^{1,129-131}. Ein häufiger Konsum von Obst und Gemüse hat einen signifikanten Zusammenhang mit einer höheren Zufriedenheit, und Personen, die mehr Obst und Gemüse essen, fühlen sich ruhiger und glücklicher ¹²⁹.

Auf der anderen Seite sind eine Verbesserung des Lebensstils und eine ausgewogene, pflanzliche Ernährung ein wichtiger Ansatz, um eine gesunde Zukunft für die Mehrheit der Menschen auf der Erde zu ermöglichen⁴. Deshalb ist es essenziell, dass Ärzt:innen aller Fachrichtungen mehr Beratung zu Ernährung und Lebensstil in ihren klinischen Alltag einbauen, um der weltweiten Zunahme von NCDs entgegenzuwirken⁷¹.

Die Wahrscheinlichkeit, zu Ernährung und Lebensstil zu beraten, ist signifikant verknüpft mit dem individuellen Lebensstil von Ärzt:innen. Zu diesem Ergebnis kam schon eine Studie im Jahr 1984 von Wells et al., welche aufzeigte, dass neben der Fachrichtung vor allem auch die Einstellung zu Lebensstilberatung und der persönliche Lebensstil eine große Rolle spielt, ob und wie viel Lebensstilberatung durchgeführt wird. Es wurde deutlich, dass Ärzt:innen mit gesunden Lebensstilgewohnheiten (Nichtraucher:innen, normalgewichtig, mäßig oder kein Alkoholkonsum und ausreichend körperlich aktiv) unabhängig von ihrer Fachrichtung ihre Patient:innen signifikant öfter zu Ernährung und Lebensstilfaktoren berieten¹⁷. Eine neuere Studie befragte 890 spanische Ärzt:innen zu ihren Ernährungs- und Lebensstilgewohnheiten sowie die Häufigkeit und Länge ihrer Beratungsgespräche mit Patient:innen zu Ernährung und Lebensstil¹⁵. Dort zeigte sich, dass die Ärzt:innen, welche eine bessere Ernährungsqualität hatten (hohe Übereinstimmung mit der mediterranen Diät), signifikant häufiger Ernährungsberatungen durchführten (OR 2,7; 95 % KI 1,7 – 4,4). Eine höhere körperliche Aktivität der Ärzt:innen hatte einen positiven Einfluss auf die zeitliche Länge der Beratung zu körperlicher Aktivität im Vergleich zu Ärzt:innen mit einem inaktiven Lebensstil. Ein systematischer Überblick aus dem Jahr 2014 kam zu dem Schluss, dass durch eine Inklusion von mehr Ausbildung zu körperlicher Aktivität im medizinischen Curriculum einen positiven Einfluss auf die klinische Praxis der zukünftigen Ärzt:innen haben wird¹³². Eine weitere Studie zeigte auf, dass die Ausbildung Medizinstudierender bezüglich Ernährung und Lebensstil sehr wichtig ist, da die zukünftige Bereitschaft präventivmedizinische Beratungen durchzuführen sehr durch die individuelle Einstellung der Medizinstudierenden geprägt ist¹³³. Auch der ökonomische Aspekt spielte bei Harkin et al eine Rolle: Ernährung und körperliche Aktivität sind die günstigste Möglichkeit, das Risiko für Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen langfristig zu reduzieren¹⁶. Durch die longitudinale Integration von Ernährung und Lebensstil in die medizinische Ausbildung würde sich, wie die Ergebnisse nahelegen, einerseits die individuelle Gesundheit der Medizinstudierenden verbessern, andererseits aber auch die Gesundheit ihrer zukünftigen Patient:innen, da die Wahrscheinlichkeit für Ernährungs- und Lebensstilberatung stiege^{18,134}.

Zudem wurde durch Frank et al. gezeigt, dass Ärzt:innen glaubwürdiger erschienen, wenn sie nicht nur zu einem präventiven Lebensstil berieten, sondern während der Patient:innengespräche auch nach außen präsentierten indem beispielsweise ein Apfel oder ein Fahrradhelm auf dem Tisch oder im Zimmer sichtbar waren⁶⁸.

Wie die vorliegenden Ergebnisse nahelegen, eignet sich eine Lehrveranstaltung wie „Iss Das!“ dazu, das Ernährungsverhalten und den Lebensstil von Medizinstudierenden zu verbessern. Zusätzlich kann dies zu einer Verbesserung des individuellen Wohlbefindens führen und den persönlichen und beruflichen Erfolg angehender Ärzt:innen verbessern¹. So könnte ein größeres Angebot ernährungsmedizinischer Lehre im Medizinstudium dazu führen, dass zukünftige Ärzt:innen mehr und effektiver Ernährungs- und Lebensstilberatung durchführen. Somit könnten sie auf der einen Seite dazu beitragen, dass NCDs in Zukunft weniger auftreten und so die dadurch entstehenden Gesundheitskosten reduzieren. Zudem weisen die Faktoren, die zu NCDs beitragen (wie ein inaktives Leben, hoher Fleischverzehr), eine Verbindung zu klimaschädlichen Praktiken auf. Eine Überführung zu einem nachhaltigeren Lebensstil kann bis zu 30 % der individuellen Emissionen von Treibhausgasen verhindern^{1,71,135}.

4.8 Medizinstudierende und ihre Rolle in der Klimakrise

Im ärztlichen Gelöbnis heißt es: „Als Mitglied der ärztlichen Profession gelobe ich feierlich, mein Leben in den Dienst der Menschlichkeit zu stellen.“¹³⁶

Das vor einigen Jahren neu entstandene Forschungsfeld Planetary Health zeigt die große Rolle, die Mediziner:innen im Kampf gegen die Klimakrise haben, denn die Klimakrise ist die größte Bedrohung der menschlichen Gesundheit im 21. Jahrhundert^{71,137}. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass sich deutsche Medizinstudierende des Einflusses der globalen Ernährungssysteme auf die Klimakrise und die individuelle Gesundheit bewusst sind sowie eine persönliche Verantwortung fühlen, ihr Verhalten dementsprechend anzupassen, welches nach Teilnahme an der Vorlesungsreihe „Iss Das!“ noch anstieg. Dies unterstreicht die Bereitschaft der Medizinstudierenden und die Wichtigkeit, diese vermehrt in ihrer Rolle als „Climate Advocates“ zu bestärken und auszubilden¹¹⁶. Die Vermittlung von spezifischem Wissen im Bereich der Ernährungsmedizin, Kommunikation und Verhaltensänderung, Vermittlung von ethischen Werten, Selbstwirksamkeit und Kompetenz während der medizinischen Ausbildung spielt dabei eine Schlüsselrolle¹³⁷.

Zukünftige Ärzt:innen können und sollten ihr medizinisches Wissen, das große Vertrauen, welches ihnen seitens der Gesellschaft entgegengebracht wird⁶⁹ und die Nähe zu Menschen aller Generationen und gesellschaftlichen Schichten nutzen, um bei der Transformation der Gesellschaft zu einem nachhaltigen und gesundheitsförderlichem Lebensstil mitzuwirken.

4.9 Stärken und Schwächen

Die Angaben im Fragebogen basierten auf Selbstangaben, wodurch eine Verzerrung der Ergebnisse aufgrund von Falschangaben nicht auszuschließen ist.

Ein Selektionsbias kann bei der vorliegenden Teilnehmenden-Population nicht ausgeschlossen werden, da es sich um aufgrund des Studienformates um eine willkürliche Stichprobe handelte.

Die Ergebnisse von Livingstone et al. lassen vermuten, dass die Ergebnisse nicht durch eine Selektion maßgeblich verzerrt wurden. Denn die Food4Me-Study fand, dass freiwillig an einer Online-Studie Teilnehmende, die zu einem Großteil Interesse an Ernährungsberatung und Vorwissen zu Ernährung angaben, in ihren demographischen und gesundheitlichen Charakteristika repräsentativ für die europäische Gesamtpopulation war¹³⁸.

Die Beteiligung weiblicher Studierender war 10% höher im Vergleich zur weiblichen Medizinstudierendenbevölkerung in Deutschland¹³⁹, was auf ein höheres Interesse von Frauen an Ernährungsmedizin zurückzuführen sein könnte. Ähnliche Studien haben ebenfalls eine höhere Teilhabe von Frauen als von Männern gezeigt^{1,140}.

Die geringere Teilnehmenden-Anzahl der Vergleichsgruppe im Vergleich zur Interventionsgruppe kann einen Einfluss auf die statistischen Ergebnisse gehabt haben. Dies sollte bei der Interpretation der Ergebnisse in Betracht gezogen werden.

Die statistische Auswertung der Vergleichsgruppe wurde aus diesem Grund rein exploratisch durchgeführt¹.

Bei der Fragebogenerstellung wurden Fragen aus validierten Studien und ein validierter FFQ verwendet, um die bestmögliche Messqualität zu gewährleisten. Dennoch war die Auswahl der in der Literatur verfügbaren validierten Fragebögen, welche zu unserer Fragestellung passten, zum Zeitpunkt der Erstellung gering. So wurden zusätzlich zu den vorhandenen Fragen aus veröffentlichten Arbeiten neue Fragen erstellt.

Der FFQ war als „Short Form FFQ“ in kurzer Zeit zu bearbeiten, verringerte dadurch die Belastung der Studienteilnehmenden und erhöhte die Teilnahmewahrscheinlichkeit. Laut Cleghorn et al. ist das Ergebnis des DQS trotz der Knappheit des FFQ vergleichbar aussagekräftig wie ein 24h Recall oder ausführlicherer FFQ¹⁴¹. Der FFQ wurde von den Teilnehmenden selbst beantwortet, weshalb die Ergebnisse nicht dem Interviewer-Bias unterlagen. Jedoch erfasste der FFQ nur eine limitierte Anzahl an Lebensmitteln, weshalb die Ernährungsgewohnheiten der Studierenden nicht in ihrer Ganzheit erfasst werden konnten und Gruppen mit speziellen Ernährungsgewohnheiten wie beispielsweise Menschen mit Nahrungsmittelallergien nicht berücksichtigt wurden¹⁴².

Anzumerken ist hierbei, dass der FFQ an die spezifischen Ernährungsgewohnheiten der britischen Bevölkerung angepasst war und zum Beispiel Fischkonsum sehr detailliert abgefragt wurde. Fisch spielt in der deutschen Ernährung allerdings keine allzu große Rolle, weshalb dies die Ergebnisse des DQS beeinflusst haben könnte. Um den DQS an Deutschland anzupassen, wurden jedoch die deutschen Richtlinien der DGE verwendet, sodass die

Ernährungsqualität der deutschen Medizinstudierenden anhand der deutschen Ernährungsleitlinien bewertet wurde.

Da bei der Beantwortung des FFQs eine gute Erinnerung der in den letzten 4 Wochen verzehrten Lebensmittel erforderlich ist, kann es zu Ungenauigkeiten der Angaben kommen. Häufig ist vor allem ein „Underreporting“, bei dem zu geringe Mengen des verzehrten Lebensmittels im FFQ angegeben werden¹⁴². Soziale und gesellschaftliche Vorgaben spielen hier die größte Rolle, wodurch vor allem Frauen und Menschen mit Übergewicht zu „Underreporting“ neigen¹⁴³. Aufgrund der Angaben in Portionsgröße sowie der Zusammenfassung der Verzehrsmengen in Kategorien kann das Ernährungsverhalten von FFQs nicht ganz genau erfasst werden und der Vergleich mit den Verzehrsmengen der Richtlinien sollte nur unter diesem Vorbehalt betrachtet werden^{144,145}.

Bei dem Vergleich des Ernährungsverhaltens der Medizinstudierenden mit den Verzehrsempfehlungen der DGE wurden die Items des FFQs in Lebensmittelgruppen zusammengefasst und anhand der Richtlinien bewertet, dieses Verfahren folgt dem Beispiel des HEI-DEGS1⁸³ und bewertet lediglich die Zufuhr der Lebensmittel unabhängig von einzelnen Nährstoffen.

Die körperliche Aktivität der Medizinstudierenden wurde nur mit einer Frage abgefragt, was die Einschätzung der tatsächlichen körperlichen Aktivität der Studierenden in genauer Stundenanzahl schwierig macht. Dennoch geben die Antworten auf diese Frage die Möglichkeit, einen Eindruck der Aktivität der Studierenden zu bekommen und einen Unterschied zwischen T0 und T1 festzustellen.

Im Vergleich zu anderen Studien die sich mit den Auswirkungen von Ernährungskursen auf das Ernährungsverhalten beschäftigten hatte unsere Studie eine hohe Teilnehmerzahl. Dies stellt eine Stärke unserer Studie dar¹. Allerdings war die Anzahl der Studierenden in der Vergleichsgruppe gering, was eventuell dazu geführt haben könnte, dass Veränderungen im Verhalten statistisch nicht signifikant wurden. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Arbeit der Fokus auf die Verhaltensänderungen der Interventionsgruppe gelegt, während die Vergleichsgruppe dennoch eine gute Referenz lieferte, um die Ergebnisse von Querschnittsanalysen zwischen Interventions- und Vergleichsgruppe zu vergleichen.

Die vorliegende Studie ist die erste Studie in Deutschland, die das Ernährungsverhalten und den Lebensstil Medizinstudierender fast aller deutscher medizinischen Fakultäten in die Analyse mit einbezieht. Zudem lag eine große Stichprobe vor, was die Aussagekräftigkeit der Ergebnisse erhöhte.

Bei der Beobachtung von Ernährungsgewohnheiten können Störfaktoren eine Rolle spielen. Man kann also nicht ausschließen, dass andere Faktoren mit dazu beigetragen haben können, Verhaltensänderungen unter den Studierenden ausgelöst zu haben. Aus diesem Grund kann

keine Kausalität zwischen dem Besuch der Vorlesungsreihe und der Veränderung des individuellen Verhaltens vorausgesetzt werden¹.

Die weltweite COVID19-Pandemie, die zu Beginn der Vorlesungsreihe schon seit einem halben Jahr bestand, könnte einen Einfluss auf das generelle Ernährungsverhalten gehabt haben, da man vermutet, dass sich das Ernährungsverhalten der Bevölkerung verändert hat. Ob die Pandemie die Veränderung des Ernährungsverhaltens von T0 zu T1 beeinflusste, lässt sich nur schwer beurteilen¹⁴⁶. Weiterhin wäre denkbar, dass einige der Studierenden im Januar auf tierische Produkte verzichteten, da die Initiative „Veganuary“ dazu motiviert, einen Monat lang einer veganen Ernährungsweise zu folgen. In der Vergleichsgruppe gab es jedoch keinen Anstieg der vegan lebenden Studierenden¹.

Die soziale Herkunft wurde nicht abgefragt. Die Bildungsherkunft hat jedoch einen Einfluss auf das Ernährungsverhalten und den Lebensstil⁸⁰, weswegen die Vergleiche zwischen den teilnehmenden Medizinstudierenden und der Gesamtbevölkerung unter diesem Aspekt betrachtet werden sollten und Gegenstand zukünftiger Studien sein könnte.

Ein Follow-Up wurde nicht durchgeführt, weshalb eine Verbesserung des Ernährungsverhaltens und des Lebensstils nur zum Zeitpunkt direkt nach Besuch der Vorlesungsreihe gezeigt werden konnte. Da auch bei vielen anderen Studien die langfristigen Veränderungen unbekannt bleiben, wäre es wichtig, ein Follow-Up bei einem Folgeprojekt durchzuführen um die Nachhaltigkeit der Verhaltensänderungen zu untersuchen.

4.10 Fazit

Die an der Vorlesungsreihe „/ss Das!“ teilnehmenden Medizinstudierenden hatten zwar eine bessere Ernährungsqualität und einen besseren Lebensstil als die deutsche Gesamtbevölkerung, dennoch hielt sich ein großer Teil der Teilnehmenden nicht an die von der DGE empfohlenen Orientierungswerte für den Verzehr einiger wichtiger Lebensmittelgruppen (v.a. Obst, Gemüse, Snacks und Süßigkeiten, Fisch).

Das Ernährungsverhalten, das Bewusstsein für gesunde Ernährung sowie der Lebensstil der Medizinstudierenden verbesserte sich durch die Teilnahme an der Vorlesungsreihe. Wie in vorherigen Studien gezeigt wurde, beeinflussen ein individuell gesundes Ernährungsverhalten, ein hohes Bewusstsein für gesunde Ernährung und ein gesunder Lebensstil die Häufigkeit, in der klinischen Praxis zu ernährungs- und präventivmedizinischen Themen zu beraten, positiv.

Ernährungs- und Lebensstilberatung führt zu gesundheitlichen Vorteilen für Patient:innen mit Risikofaktoren für NCDs oder solche, die schon an NCDs erkrankt sind. Zusätzlich gehen eine gesunde, überwiegend pflanzliche Ernährung und ein aktiver Lebensstil häufig mit verringerten Treibhausgasemissionen einher, was einen positiven Einfluss auf die planetare und indirekt auch wieder auf die individuelle und öffentliche Gesundheit haben kann.

Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Integration mehr ernährungsmedizinischer und präventivmedizinischer Lehre während der medizinischen Ausbildung. Lehrveranstaltungen zu Ernährung und Lebensstil können zu einer Verbesserung der Gesundheit der teilnehmenden Medizinstudierenden und ihrer zukünftigen Patient:innen führen sowie einen Beitrag bei der Bekämpfung der weltweiten Belastung durch NCDs und der Abmilderung der Klimakrise und ihrer gesundheitlichen Folgen leisten¹.

5. Literaturverzeichnis

- 1 Helbach A, Dumm M, Moll K, *et al.* Improvement of Dietary Habits among German Medical Students by Attending a Nationwide Online Lecture Series on Nutrition and Planetary Health ('Eat This!'). *Nutrients* 2023, Vol 15, Page 580 2023; **15**: 580.
- 2 Ezzati M, Riboli E. Behavioral and Dietary Risk Factors for Noncommunicable Diseases. *New England Journal of Medicine* 2013; **369**: 954–64.
- 3 WHO. Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020. 2013. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236> (accessed Nov 11, 2020).
- 4 Willett W, Rockström J, Loken B, *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions* 2019; **393**: 447–92.
- 5 World Health Organ. Tech Rep Ser. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2003. DOI:10.1093/ajcn/60.4.644a.
- 6 Conroy MB, Delichatsios HK, Hafler JP, Rigotti NA. Impact of a preventive medicine and nutrition curriculum for medical students. *Am J Prev Med* 2004; **27**: 77–80.
- 7 Spencer EH, Frank E, Elon LK, Hertzberg VS, Serdula MK, Galuska DA. Predictors of nutrition counseling behaviors and attitudes in US medical students. *American Journal of Clinical Nutrition* 2006; **84**: 655–62.
- 8 Duperly J, Lobelo F, Segura C, *et al.* The association between Colombian medical students' healthy personal habits and a positive attitude toward preventive counseling: Cross-sectional analyses. *BMC Public Health* 2009; **9**. DOI:10.1186/1471-2458-9-218.
- 9 El Ansari W, Suominen S, Samara A. Eating habits and dietary intake: Is adherence to dietary guidelines associated with importance of healthy eating among undergraduate university students in Finland? *Cent Eur J Public Health* 2015; **23**: 306–13.
- 10 Fiore M, Ledda C, Rapisarda V, *et al.* Medical school fails to improve Mediterranean diet adherence among medical students. *Eur J Public Health* 2015; **25**: 1019–23.
- 11 Baydemir C, Ozgur EG, Balci S. Evaluation of adherence to Mediterranean diet in medical students at Kocaeli University, Turkey. *Journal of International Medical Research* 2018; **46**: 1585–94.
- 12 Mota IB, Castela I, Morais J, *et al.* Nutrition education in Portuguese medical students: Impact on the attitudes and knowledge. *Acta Med Port* 2020; **33**: 246–51.
- 13 Gallo LA, Gallo TF, Young SL, *et al.* Adherence to Dietary and Physical Activity Guidelines in Australian Undergraduate Biomedical Students and Associations with Body Composition and Metabolic Health: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* 2021, Vol 13, Page 3500 2021; **13**: 3500.

- 14 Suwalska J, Kolasińska K, Łojko D, Bogdański P. Eating Behaviors, Depressive Symptoms and Lifestyle in University Students in Poland. *Nutrients* 2022; **14**: 1106.
- 15 Carlos S, Carlos S, Rico-Campà A, *et al.* Do healthy doctors deliver better messages of health promotion to their patients?: Data from the SUN cohort study. *Eur J Public Health* 2020; **30**: 466–72.
- 16 Harkin N, Johnston E, Mathews T, *et al.* Physicians' Dietary Knowledge, Attitudes, and Counseling Practices: The Experience of a Single Health Care Center at Changing the Landscape for Dietary Education. *Am J Lifestyle Med* 2019; **13**: 292–300.
- 17 Wells KB. Do Physicians Preach What They Practice? *JAMA* 1984; **252**: 2846.
- 18 Kushner RF. Barriers to Providing Nutrition Counseling by Physicians: A Survey of Primary Care Practitioners. *Prev Med (Baltim)* 1995; **24**: 546–52.
- 19 Lobelo F, Duperly J, Frank E. Physical activity habits of doctors and medical students influence their counselling practices. *Br J Sports Med* 2008; **43**: 89–92.
- 20 WHO. Noncommunicable diseases. 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accessed Nov 4, 2022).
- 21 Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, *et al.* Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* 2020; **396**: 1223–49.
- 22 Fadnes LT, Økland JM, Haaland ØA, Johansson KA. Estimating impact of food choices on life expectancy: A modeling study. *PLoS Med* 2022; **19**: e1003889.
- 23 Crippa M, Solazzo E, Guizzardi D, Monforti-Ferrario F, Tubiello FN, Leip A. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food* 2021 2:3 2021; **2**: 198–209.
- 24 Ranganathan J, Vennard D, Waite R, *et al.* Shifting Diets for a Sustainable Food Future (World Resources Institute). *World Resources Institute* 2016; : 1–2.
- 25 Vos T, Abajobir AA, Abbafati C, *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet* 2017; **390**: 1211–59.
- 26 Dai H, Much AA, Maor E, *et al.* Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its attributable risk factors, 1990–2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2020; published online Oct 5. DOI:10.1093/ehjqcco/qcaa076.
- 27 Goryakin Y, Thiébaud SP, Cortaredona S, *et al.* Assessing the future medical cost burden for the European health systems under alternative exposure-to-risks scenarios. *PLoS One* 2020; **15**. DOI:10.1371/JOURNAL.PONE.0238565.

- 28 Ezzati M, Riboli E. Can noncommunicable diseases be prevented? Lessons from studies of populations and individuals. *Science* (1979) 2012; **337**: 1482–7.
- 29 Elmadfa I, Meyer AL. Diet Quality, a Term Subject to Change over Time. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 2013; **82**: 144–7.
- 30 Alkerwi A. Diet quality concept. *Nutrition* 2014; **30**: 613–8.
- 31 WHO. Healthy diet. 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (accessed April 2, 2022).
- 32 Mente A, De Koning L, Shannon HS, Anand SS. A Systematic Review of the Evidence Supporting a Causal Link Between Dietary Factors and Coronary Heart Disease. *Arch Intern Med* 2009; **169**: 659–69.
- 33 DGK. Leitlinie - Prävention. https://ll.dgk.org/gl_toc/index.php?GL_id=70.
- 34 German Nutrition Society. 13th DGE-Nutrition Report. 2016; : 38–40.
- 35 German Nutrition Society. Nutrition Guideline Recommendations. 2019. <https://www.dge-ernaehrungskreis.de/orientierungswerte/> (accessed April 9, 2021).
- 36 Miller PE, Lesko SM, Muscat JE, Lazarus P, Hartman TJ. Dietary Patterns and Colorectal Adenoma and Cancer Risk: A Review of the Epidemiological Evidence. *Nutr Cancer* 2010; **62**: 413–24.
- 37 Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ, *et al.* Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncol* 2015; **16**: 1599–600.
- 38 Freisling H, Viallon V, Lennon H, *et al.* Lifestyle factors and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: A multinational cohort study. *BMC Med* 2020; **18**: 5.
- 39 WHO. Physical activity. 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (accessed Feb 11, 2022).
- 40 Ramakrishnan R, He JR, Ponsonby AL, *et al.* Objectively measured physical activity and all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med (Baltim)* 2021; **143**. DOI:10.1016/J.YPMED.2020.106356.
- 41 Smith AD, Crippa A, Woodcock J, Brage S. Physical activity and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetologia* 2016; **59**: 2527–45.
- 42 Mandolesi L, Polverino A, Montuori S, *et al.* Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: Biological and psychological benefits. *Front Psychol* 2018; **9**: 509.
- 43 Chastin SFM, Abaraogu U, Bourgois JG, *et al.* Effects of Regular Physical Activity on the Immune System, Vaccination and Risk of Community-Acquired Infectious Disease in the General Population: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2021; **51**: 1673–86.

- 44 Kim YJ, Han K Do, Baek MS, Cho H, Lee EJ, Lyoo CH. Association between physical activity and conversion from mild cognitive impairment to dementia. *Alzheimers Res Ther* 2020; **12**: 1–8.
- 45 Schutte R, Smith L, Wannamethee G. Alcohol – The myth of cardiovascular protection. *Clinical Nutrition* 2022; **41**: 348–55.
- 46 Skea J, Priyadarshi S, Reisinger A. IPCC: Mitigation of Climate Change. 2022.
- 47 Umweltbundesamt. Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft> (accessed April 5, 2022).
- 48 Haines A. Health co-benefits of climate action. *Lancet Planet Health* 2017; **1**: e4–5.
- 49 Herrmann A, Sauerborn R, Nilsson M. The Role of Health in Households' Balancing Act for Lifestyles Compatible with the Paris Agreement—Qualitative Results from Mannheim, Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Page 1297 2020; **17**: 1297.
- 50 The Paris Agreement | UNFCCC. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (accessed Aug 10, 2022).
- 51 United Nations. United Nations Sustainable Development Goals. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed Aug 10, 2022).
- 52 Breidenassel C, Schäfer AC, Micka M, et al. Einordnung der Planetary Health Diet anhand einer Gegenüberstellung mit den lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen der DGE. *Ernährungs Umschau* 2022. DOI:10.4455/eu.2022.012.
- 53 German Nutrition Society. Orientation values. 2022. <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/> (accessed April 1, 2022).
- 54 Jungvogel A, Michel M, Bechthold A, Wendt I. Die lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen der DGE. *Ernährungs Umschau* 2016. DOI:10.4455/eu.2016.037.
- 55 DGEM: Medizinische Leitlinien. <https://www.dgem.de/leitlinien>.
- 56 Arvaniti F, Panagiotakos DB. Healthy indexes in public health practice and research: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2008; **48**: 317–27.
- 57 Kant AK. Indexes of Overall Diet Quality: A Review. *J Am Diet Assoc* 1996; **96**: 785–91.
- 58 Keaver L, O'Meara C, Mukhtar M, McHugh C. Providing Nutrition Care to Patients with Chronic Disease: An Irish Teaching Hospital Healthcare Professional Study. *J Biomed Educ* 2018; **2018**: 1–7.

- 59 Hauner H, Beyer-Reiners E, Bischoff G, *et al.* Manual of Nutritional Therapy in Patient Care. *Aktuel Ernährungsmed* 2019; **44**: 384–419.
- 60 Nawaz H, Adams ML, Katz DL. Physician-patient interactions regarding diet, exercise, and smoking. *Prev Med (Baltim)* 2000; **31**: 652–7.
- 61 Rees K, Dyakova M, Wilson N, Ward K, Thorogood M, Brunner E. Dietary advice for reducing cardiovascular risk. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; **2013**. DOI:10.1002/14651858.CD002128.pub5.
- 62 Patnode CD, Evans C V., Senger CA, Redmond N, Lin JS. Behavioral Counseling to Promote a Healthful Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults Without Known Cardiovascular Disease Risk Factors: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2017; **318**: 175–93.
- 63 Macaninch E, Buckner L, Amin P, *et al.* Time for nutrition in medical education. *BMJ Nutr Prev Health* 2020; **3**: 40–8.
- 64 Kolasa KM, Rickett K. Barriers to providing nutrition counseling cited by physicians: A survey of primary care practitioners. *Nutrition in Clinical Practice* 2010; **25**: 502–9.
- 65 Vetter ML, Herring SJ, Sood M, *et al.* What Do Resident Physicians Know about Nutrition? An Evaluation of Attitudes, Self-Perceived Proficiency and Knowledge. *J Am Coll Nutr* 2008; **27**: 287–98.
- 66 Crowley J, Ball L, Hiddink GJ. Nutrition in medical education: a systematic review. *Lancet Planet Health* 2019; **3**: e379–89.
- 67 Bleich SN, Bennett WL, Gudzone KA, Cooper LA. Impact of Physician BMI on Obesity Care and Beliefs. *Obesity* 2012; **20**: 999–1005.
- 68 Frank E, Breyan J, Elon L. Physician disclosure of healthy personal behaviors improves credibility and ability to motivate. *Arch Fam Med* 2000; **9**: 287–90.
- 69 Clemence M. Ipsos Veracity Index 2020 | Ipsos. 2020. <https://www.ipsos.com/en-uk/ipsos-mori-veracity-index-2020-trust-in-professions> (accessed March 2, 2022).
- 70 Boland TM, Temte JL. Family Medicine Patient and Physician Attitudes Toward Climate Change and Health in Wisconsin. *Wilderness Environ Med* 2019; **30**: 386–93.
- 71 Romanello M, McGushin A, Di Napoli C, *et al.* The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *The Lancet* 2021; **398**: 1619–62.
- 72 Bundesärztekammer (Hrsg). Beschlussprotokoll 125. deutscher Ärztetag. 2021.
- 73 Crowley J, Ball L, Leveritt MD, Arroll B, Han DY, Wall C. Impact of an undergraduate course on medical students' self-perceived nutrition intake and self-efficacy to improve their health behaviours and counselling practices. *J Prim Health Care* 2014; **6**: 101–7.

- 74 Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot* 1997; **12**: 38–48.
- 75 van Dillen SME, Hiddink GJ, Koelen MA, de Graaf C, van Woerkum CMJ. Understanding nutrition communication between health professionals and consumers: development of a model for nutrition awareness based on qualitative consumer research. *Am J Clin Nutr* 2003; **77**: 1065S-1072S.
- 76 Dumm M, Helbach A, Schad E, Polidori MC, Matthes J. Nutrition in Medical Studies: “Eat This!” - a Digital Teaching Concept as an Elective Subject for German Curricula. *Ernahrungs Umschau* 2022; **69**: 2–9.
- 77 Ajzen I. Attitude Structure and Behavior. *Attitude Structure and Function* 1989; : 255–88.
- 78 Wong Y, Huang YC, Chen SL, Yamamoto S. Is the college environment adequate for accessing to nutrition education: A study in Taiwan. *Nutrition Research* 1999; **19**: 1327–37.
- 79 Ramón-Arbués E, Granada-López JM, Martínez-Abadía B, Echániz-Serrano E, Antón-Solanas I, Jerue BA. Factors Related to Diet Quality: A Cross-Sectional Study of 1055 University Students. *Nutrients* 2021; **13**. DOI:10.3390/NU13103512.
- 80 Jacobs R, Weyers S. Health-promoting lifestyle of medical students: do they really do better? *Pravention und Gesundheitsforderung* 2019; **14**: 264–9.
- 81 Hilger J, Loerbroks A, Diehl K. Eating behaviour of university students in Germany: Dietary intake, barriers to healthy eating and changes in eating behaviour since the time of matriculation. *Appetite* 2016; **109**: 100–7.
- 82 Mensink GBM, Truthmann J, Rabenberg M, *et al.* Fruit and vegetable consumption in Germany: Results of the German Study on Adult Health (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; **56**: 779–85.
- 83 Kuhn D-A. Development of an index to assess dietary quality in the study of adult health in Germany (DEGS1) (German). 2018. DOI:<http://dx.doi.org/10.25646/5362>.
- 84 BMEL. Germany, as it eats: Nutrition Report. *Der BMEL-Ernährungsreport 2021* 2021; : 12–4.
- 85 Mensink GBM, Barbosa CL, Brettschneider A-K. Journal of Health Monitoring | 2/2016 | Vegetarian diet in Germany. *Journal of Health Monitoring* 2016. DOI:10.17886/RKI-GBE-2016-039.
- 86 Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, *et al.* Vegane Ernährung Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). *Ernaehrungs Umschau international* | 2016; **4**. DOI:10.4455/eu.2016.021.
- 87 Robert-Koch-Institute. Facts and figures: Results of the ‘Health in Germany 2012’ study (German). 2014.

- 88 OECD, European Union. Health at a Glance: Europe 2014. 2014 DOI:10.1787/health_glance_eur-2014-en.
- 89 Menozzi D, Sogari G, Mora C. Explaining Vegetable Consumption among Young Adults: An Application of the Theory of Planned Behaviour. *Nutrients* 2015, Vol 7, Pages 7633-7650 2015; **7**: 7633–50.
- 90 Delicado-Soria A, Serrano-Urrea R, Cervera-Burriel F, Daouas T, Garcíá-Meseguer MJ. Food consumption in Tunisian university students and its association with sociodemographic characteristics and lifestyle behaviours. *Public Health Nutr* 2021; **24**: 4949–64.
- 91 Mihalopoulos NL, Auinger P, Klein JD. The Freshman 15: Is it Real? <https://doi.org/10.3200/JACH565531-534> 2010; **56**: 531–4.
- 92 Vadeboncoeur C, Foster C, Townsend N. Freshman 15 in England: A longitudinal evaluation of first year university student’s weight change. *BMC Obes* 2016; **3**: 1–9.
- 93 Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; **79**: 6–16.
- 94 Gusy B, Blaszczyk W, Dastan B, Diering L. How healthy are students at Freie Universität Berlin? Report on the results of the survey 01/21 (German). Berlin, 2021.
- 95 Adams KM, Butsch WS, Kohlmeier M. The State of Nutrition Education at US Medical Schools. *J Biomed Educ* 2015; **2015**: 1–7.
- 96 WHO. Tobacco. 2022; published online May 24. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (accessed Oct 22, 2022).
- 97 Besson A, Tarpin A, Flaudias V, *et al.* Smoking Prevalence among Physicians: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol 18, Page 13328 2021; **18**: 13328.
- 98 Nabe-Nielsen K, Quist HG, Garde AH, Aust B. Shiftwork and changes in health behaviors. *J Occup Environ Med* 2011; **53**: 1413–7.
- 99 Mensink GBM, Schienkiewitz A, Haftenberger M, Lampert T, Ziese T, Scheidt-Nave C. Übergewicht und Adipositas in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; **56**: 786–94.
- 100 Richter A, Schienkiewitz A, Starker A, *et al.* Health-promoting behaviour among adults in Germany – Results from GEDA 2019/2020-EHIS. *Journal of Health Monitoring* 2021; **6**: 26.
- 101 Suliga E, Cieśła E, Michel S, *et al.* Diet Quality Compared to the Nutritional Knowledge of Polish, German, and Slovakian University Students—Preliminary Research. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Page 9062 2020; **17**: 9062.

- 102 Dickinson A, Mackay D. Health habits and other characteristics of dietary supplement users: A review. *Nutr J* 2014; **13**: 1–8.
- 103 Cho YI, Johnson TP, Fendrich M. Monthly variations in self-reports of alcohol consumption. *J Stud Alcohol* 2001; **62**: 268–72.
- 104 Kushnir V, Cunningham JA. Event-specific drinking in the general population. *J Stud Alcohol Drugs* 2014; **75**: 968–72.
- 105 Fleming CB, Duckworth JC, Patrick ME, Fairlie AM, Abdallah DA, Lee CM. Calendar Month Variation in Alcohol and Marijuana Use in a Community Sample of Young Adults. *J Stud Alcohol Drugs* 2021; **82**: 169.
- 106 Ha EJ, Caine-Bish N, Holloman C, Lowry-Gordon K. Evaluation of effectiveness of class-based nutrition intervention on changes in soft drink and milk consumption among young adults. *Nutr J* 2009; **8**: 1–6.
- 107 Ha EJ, Caine-Bish N. Effect of Nutrition Intervention Using a General Nutrition Course for Promoting Fruit and Vegetable Consumption among College Students. *J Nutr Educ Behav* 2009; **41**: 103–9.
- 108 Greene GW, White AA, Hoerr SL, *et al.* Impact of an online healthful eating and physical activity program for college students. *Am J Health Promot* 2012; **27**. DOI:10.4278/AJHP.110606-QUAN-239.
- 109 Frank E, Elon L, Hertzberg V. A Quantitative Assessment of a 4-year Intervention That Improved Patient Counseling Through Improving Medical Student Health. *Medscape General Medicine* 2007; **9**: 58.
- 110 Kushner RF, Kessler S, McGaghie WC. Using Behavior Change Plans to Improve Medical Student Self-Care. *Acad Med* 2011; **86**: 901.
- 111 Schnoll R, Zimmerman BJ. Self-regulation training enhances dietary self-efficacy and dietary fiber consumption. *J Am Diet Assoc* 2001; **101**: 1006–11.
- 112 Prochaska JO, DiClemente CC. Stages of change in the modification of problem behaviors. *Prog Behav Modif* 1992; **28**: 183–218.
- 113 Weinstein ND. The precaution adoption process. *Health Psychol* 1988; **7**: 355–86.
- 114 Seo DC, Torabi MR, Jiang N, Fernandez-Rojas X, Park BH. Cross-cultural comparison of lack of regular physical activity among college students: Universal versus transversal. *Int J Behav Med* 2009; **16**: 355–9.
- 115 Romaguera D, Tauler P, Bennasar M, *et al.* Determinants and patterns of physical activity practice among Spanish university students. *J Sports Sci* 2011; **29**: 989–97.
- 116 Bugaj J, Heilborn M, Terhoeven V, *et al.* What do Final Year Medical Students in Germany know and think about Climate Change? - The ClimAttitude Study. *Med Educ Online* 2021; **26**:1. DOI:10.1080/10872981.2021.1917037.

- 117 Max-Rubner-Institut. Nationale Verzehrsstudie II Ergebnisbericht, Teil 2. *BMEL* 2008; : 1–20.
- 118 Krems C. Der Kleine Unterschied - Ernährung von Mann und Frau. *Ernährungs Umschau* 2009; **56**: 630–1.
- 119 Moreno-Gómez C, Romaguera-Bosch D, Tauler-Riera P, *et al.* Clustering of lifestyle factors in Spanish university students: the relationship between smoking, alcohol consumption, physical activity and diet quality. *Public Health Nutr* 2012; **15**: 2131–9.
- 120 Pope J, Gruber AJ, Mangweth B, *et al.* Body image perception among men in three countries. *Am J Psychiatry* 2000; **157**: 1297–301.
- 121 Smith BL, Handley P, Eldredge DA. Sex differences in exercise motivation and body-image satisfaction among college students. *Percept Mot Skills* 1998; **86**: 723–32.
- 122 Frank E, Carrera JS, Elon L, Hertzberg VS. Predictors of US medical students' prevention counseling practices. *Prev Med (Baltim)* 2007; **44**: 76–81.
- 123 Aggarwal M, Singh Ospina N, Kazory A, *et al.* The Mismatch of Nutrition and Lifestyle Beliefs and Actions Among Physicians: A Wake-Up Call. *Am J Lifestyle Med* 2020; **14**: 304–15.
- 124 Boeing H, Bechthold A, Bub A, *et al.* Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr* 2012; **51**: 637–63.
- 125 WHO. Physical activity. 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (accessed July 27, 2022).
- 126 Wald A, Muennig PA, O'Connell KA, Garber CE. Associations between healthy lifestyle behaviors and academic performance in U.S. undergraduates: A secondary analysis of the american college health association's national college health assessment ii. *American Journal of Health Promotion* 2014; **28**: 298–305.
- 127 Reuter PR, Forster BL. Student health behavior and academic performance. *PeerJ* 2021; **9**. DOI:10.7717/PEERJ.11107/SUPP-2.
- 128 Steptoe A, Deaton A, Stone AA. Subjective wellbeing, health, and ageing. *The Lancet*. 2015; **385**: 640–8.
- 129 Lesani A, Mohammadpoorasl A, Javadi M, Esfeh JM, Fakhari A. Eating breakfast, fruit and vegetable intake and their relation with happiness in college students. *Eating and Weight Disorders* 2016; **21**: 645–51.
- 130 Murphy MH, Carlin A, Woods C, *et al.* Active students are healthier and happier than their inactive peers: The results of a large representative cross-sectional study of university students in Ireland. *J Phys Act Health* 2018; **15**: 737–46.
- 131 Ryan RM, Deci EL. On Happiness and Human Potentials: A Review of Research on Hedonic and Eudaimonic Well-Being. *Annu Rev Psychol* 2001; **52**: 141–66.

- 132 Dacey ML, Kennedy MA, Polak R, Phillips EM. Physical activity counseling in medical school education: a systematic review. *Med Educ Online* 2014; **19**: 24325.
- 133 Delnevo CD, Abatemarco DJ, Gotsch AR. Health behaviors and health promotion/disease prevention perceptions of medical students. *Am J Prev Med* 1996; **12**: 38–43.
- 134 Frank E. Physician Health and Patient Care. *JAMA* 2004; **291**: 637–637.
- 135 United Nations Environment Programme. Emissions Gap Report. 2020 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23528340%0Ahttp://uneplive.unep.org/theme/index/13#>.
- 136 Bundesärztekammer. Deklaration von Genf - das ärztliche Gelöbnis. 2022. <https://www.bundesaerztekammer.de/suche?q=genfer+gelobnis> (accessed July 28, 2022).
- 137 Shaw E, Walpole S, McLean M, *et al.* AMEE Consensus Statement: Planetary health and education for sustainable healthcare. *Med Teach* 2021; **43**: 272–86.
- 138 Livingstone KM, Celis-Morales C, Navas-Carretero S, *et al.* Profile of European adults interested in internet-based personalised nutrition: the Food4Me study. *Eur J Nutr* 2016; **55**: 759–69.
- 139 Gender of Medical Students in Germany until 2020/2021 | Statista. 2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/200758/umfrage/entwicklung-der-anzahl-der-medizinstudenten/> (accessed April 7, 2022).
- 140 Lin LP, Dali WPEW. The Impact of Nutrition Education Interventions on the Dietary Habits of College Students in Developed Nations: A Brief Review. *Malays J Med Sci* 2012; **19**: 4.
- 141 Cleghorn CL, Harrison RA, Ransley JK, Wilkinson S, Thomas J, Cade JE. Can a dietary quality score derived from a short-form FFQ assess dietary quality in UK adult population surveys? *Public Health Nutr* 2016; **19**: 2915–23.
- 142 Straßburg A. Ernährungserhebungen - Methoden und Instrumente. *Ernährungs Umschau* 2010.
- 143 Macdiarmid J, Blundell J. Assessing dietary intake: Who, what and why of under-reporting. *Nutr Res Rev* 1998; **11**: 231–53.
- 144 von Ruesten A, Feller S, Boeing H. Beeinflusst die Einhaltung der Empfehlungen des DGE-Ernährungskreises das Risiko für chronische Erkrankungen? *Ernährungs Umschau* 2011.
- 145 Subar AF, Thompson FE, Kipnis V, *et al.* Comparative validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute food frequency questionnaires : the Eating at America's Table Study. *Am J Epidemiol* 2001; **154**: 1089–99.

- 146 Janssen M, Chang BPI, Hristov H, Pravst I, Profeta A, Millard J. Changes in Food Consumption During the COVID-19 Pandemic: Analysis of Consumer Survey Data From the First Lockdown Period in Denmark, Germany, and Slovenia. *Front Nutr* 2021; **8**: 60.

6. Anhang

Im Folgenden finden sich das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis, Supplementary Material, das Ethikvotum und Auszüge aus dem Fragebogen.

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Transtheoretisches Modell der Verhaltensänderung nach Prochaska..... 20

6.1.1. Kapitel 3

Figure 1: Flowchart of study participants

Figure 2: Mean dietary quality score of the lecture participants and the comparison group at pre-course (T0) and post-course (T1).

Figure 3: Percentage of the lecture participants' food intake in relation to the national guideline recommendations at pre-course (T0) and post-course (T1).

Figure 4: Percentage of lecture participants with low-risk lifestyle habits at pre- and post-course.

Figure 5: Comparison of median Healthy Food Awareness and Personal Responsibility among the lecture participants from pre- to post-course.

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Optimierung des Lebensstils, Empfehlungen und Evidenzgrad laut der DGK..... 13

Tabelle 2: Orientierungswerte der DGE für Erwachsene 16

6.2.1. Kapitel 3

Table 1: Demographics and lifestyle parameters of participants included in the longitudinal analyses at baseline (T0).

6.3 Supplementary Material

Das Supplementary Material ist ebenfalls verfügbar unter:

<https://www.mdpi.com/article/10.3390/nu15030580/s1>

Supplementary Material

Improvement of dietary habits among German medical students by attending a nation-wide online lecture series on nutrition and planetary health (*"Eat This!"*).

Anna Helbach, Moritz Dumm, Katharina Moll, Tim Böttrich, Can Gero Leineweber, Wiebke Müller, Jan Matthes[†], Maria Cristina Polidori[†]

[†] Equal contribution.

Supplementary Table S1: Lecture schedule of the lecture series *"Eat This!"* from November 2020 - January 2021

| | Title | Contents |
|----|--|---|
| 1 | Introduction to Nutritional Medicine | The importance of nutrition as a risk factor for non-communicable diseases |
| 2 | Nutritional Psychology and behavior change | Behavior change counseling, motivational interviewing, essential models of nutritional psychology, satiety and appetite regulation, reward system |
| 3 | Nutritional Medicine and Gastroenterology | Definitions of microbiome, prebiotics, probiotics, gut-brain axis, gut dysbiosis and correlations with diseases, intolerances (gluten, fructose, lactose) and allergies |
| 4 | Nutritional therapy in Oncology and Pharmaconutrition | Tumor cachexia, nutritional assessment in oncology patients, nutritional risk factors for cancer, pharmaconutrition (drug-nutrient interactions) |
| 5 | Nutritional Medicine and Geriatrics | Definitions (sarcopenia), nutritional risk factors for dementia, risk factors and consequences of malnutrition, indications and characteristics for artificial nutrition (enteral, parenteral) |
| 6 | Nutrition and Climate Change | Role of nutrition in the climate crisis and mitigation of global warming, role of nutrition and agriculture in the development of antibiotic resistance and global pandemics |
| 7 | Nutritional Medicine in Cardiology | Lipoprotein Metabolism and Pathogenesis of Cardiovascular Disease, Nutritional Recommendations for Patients (Fatty Acids, Salt, DASH Diet) |
| 8 | Nutritional therapy of autoimmune diseases and fasting | Definitions, benefits of including and excluding individual food groups, types of fasting, potential health benefits and risks of fasting |
| 9 | Plant-based diets in childhood and Nutrition in Pediatrics | Definitions, advantages and disadvantages of vegan diets, critical nutrients, supplementation of critical nutrients in childhood, prognostic relevance of childhood obesity, childhood malnutrition |
| 10 | Nutritional Medicine in Diabetology | Definition of BMI, obesity, metabolic syndrome and forms of diabetes, pathophysiology of diabetes, nutritional recommendations for diabetic patients and treatment options |
| 11 | Nutrition and Public Health | Health systems, health care financing, current threats to public health, food pricing and taxation, food supply |

Supplementary Table S2. Items per food group and criteria for the guideline adherence score.

| Foodgroup | Items | Criteria for a score of 0 (below guideline recommendation*) | Criteria for a score of 1 (meeting guideline recommendation*) | Criteria for a score of 2 (Above guideline recommendation*) |
|-------------------|--|--|--|--|
| Fruits | Fruits, Fruitjuice max. 1/day | <250 g / day | >250 g / day | Not applicable |
| Vegetables | Vegetables, Salad, Legumes | <400 g / day | >400 g / day | Not applicable |
| Nuts | Nuts | 0 g / day | 1-25 g / day | >25 g / day |
| Wholemeal | Fibre-rich cereals, porridge, oats, Muesli, wholemeal bread | <200 g / day | 200-360 g / day | >360 g / day |
| Dairy | Cheese, Yoghurt, Milk | <250 g / day | 250-300 g / day | >300 g / day |
| Fish | Fish (all forms) and Seafood | <150 g / week | 150-220 g / week | >220 g / week |
| Meat | Red meat, white meat, processed meat | <300 g / week | 300-600 g / week | >600 g / week |
| | | Criteria for a score of 0 (above max. tolerated amount) | Criteria for a score of 1 (below max. tolerated amount) | |
| Eggs | Egg | >180 g / week | <180 g / week | |
| Sweet beverages | Fruit Juice, Icetea, Softdrinks | >192 g / day | <192 g / day | |
| Crisps and sweets | Crisps, Salty Snacks, Sweets, Cake, Chocolate, Ice Cream | >49 g / day | <49 g / day | |

*Recommendations as indicated by the German Nutrition Society[6] and Kuhn[30].

Supplementary Table S3. Calculation of consumption frequencies per 28 days per answer category.

| Answer categories | Frequency | Amount per 28 days | Calculation |
|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------|
| 0 | Rarely/never | 0 | 0*0 |
| 1 | Less then once a Week | 1 | 1*1 |
| 2 | Once a Week | 4 | 1*4 |
| 3 | 2-3 times a Week | 10 | 1.5*4 |
| 4 | 4-6 times a Week | 20 | 5*4 |
| 5 | 1-2 times a Day | 42 | 1.5*28 |
| 6 | 3-4 times a Day | 98 | 3.5*28 |
| 7 | 5+ times a Day | 168 | 6*26 |
| Meat | | | |
| 0 | Rarely/never | 0 | 0*0 |
| 1 | Less then once a Week | 1 | 1*1 |
| 2 | Once a Week | 4 | 1*4 |
| 3 | 2-3 times a Week | 10 | 1.5*4 |
| 4 | 4-6 times a Week | 20 | 5*4 |
| 5 | 7+ a Week | 42 | 1.5*28 |

Calculation adapted from Kuhn[30].

Supplementary Table S4. Standard amount in gram per serving size.

| Food item | Standard serving size | Standard amount in g |
|------------------|-----------------------|----------------------|
| Fruit | 1 Piece | 150 |
| Fruitjuice | 1 Glass (200ml) | 200 |
| Salad | 1 Serving | 150 |
| Vegetables | 1 Serving | 150 |
| Fried potatoes | 1 Serving | 150 |
| Legumes | 1 Serving | 150 |
| Cereals | 1 Serving | 50 |
| Wholemeal bread | 1 Slice | 50 |
| Eggs | 1 Egg | 60 |
| Milk | 1 Serving | 50 |
| Cheese / Yoghurt | 1 Serving | 150 |
| Nuts | 1 Serving | 25 |
| Crisps, Cracker | 1 Serving | 50 |
| Sweets, Cake | 1 Serving | 100 |
| Ice Cream | 1 Serving | 75 |
| Softdrinks | 1 Glass (200ml) | 200 |
| Red meat | 1 Serving | 120 |
| Poultry | 1 Serving | 150 |
| Processed meat | 1 Serving | 150 |
| Fried white fish | 1 Serving | 90 |
| White fish | 1 Serving | 90 |
| Oily fish | 1 Serving | 90 |

Standard amounts per serving size adapted from German Nutrition Society[6] Kuhn[30].

Supplementary Table S5. Food intake in relation to national guideline recommendations pre- and post-course of lecture participants' as well as of students in the comparison group in percent.

| Foodgroup | T0 | | | T1 | | | p-value |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------|
| | Below Recomm- endation | Meeting Recomm- endation | Above Recomm- endation | Below Recomm- endation | Meeting Recomm- endation | Above Recomm- endation | |
| | % | % | % | % | % | % | |
| Lecture participants | | | | | | | |
| Fruits* | 68.8 | 31.2 | - | 66.5 | 33.5 | - | 0.011 |
| Vegetables*** | 75.6 | 24.4 | - | 69 | 31 | - | <0.001 |
| Nuts** | 20.6 | 57.5 | 21.9 | 15.8 | 52.1 | 32.1 | <0.001 |
| Wholemeal | 97.5 | 1.9 | 0.6 | 97.7 | 1.5 | 0.8 | 0.250 |
| Dairy* | 77.3 | 15.8 | 6.9 | 81 | 12.8 | 6.2 | 0.004 |
| Fish | 89.6 | 4.8 | 5.6 | 87.3 | 5.8 | 6.9 | 0.059 |
| Meat*** | 70.6 | 19.6 | 9.8 | 78.1 | 14.6 | 7.3 | <0.001 |
| Sweet beverages | - | 95 | 5 | - | 94.6 | 5.4 | 0.011 |
| Crisps and sweets** | - | 54.4 | 45.6 | - | 60.4 | 39.6 | 0.002 |
| Eggs | - | 75.6 | 24.4 | - | 77.7 | 22.3 | 0.250 |
| Comparison Group | | | | | | | |
| Fruits | 65.6 | 34.4 | - | 68.8 | 31.2 | - | 0.65 |
| Vegetables | 76.6 | 23.4 | - | 81.3 | 18.7 | - | 0.196 |
| Nuts | 28.1 | 53.1 | 18.8 | 29.7 | 54.7 | 15.6 | 0.302 |
| Wholemeal | 98.4 | 0 | 1.6 | 95.3 | 3.1 | 1.6 | 0.418 |
| Dairy | 78.1 | 18.8 | 3.1 | 81.3 | 12.5 | 6.2 | 0.194 |
| Fish and Seafood | 92.2 | 4.7 | 3.1 | 90.6 | 3.1 | 6.3 | 0.161 |
| Meat | 84.4 | 7.8 | 7.8 | 78.1 | 18.8 | 3.1 | 0.644 |
| Sweet beverages | - | 90.6 | 9.4 | - | 96.9 | 3.1 | 0.557 |
| Crisps and sweets | - | 54.7 | 45.3 | - | 46.9 | 53.1 | 0.475 |
| Eggs | - | 82.8 | 17.2 | - | 82.8 | 17.2 | 0.444 |

Level of significance of observed differences in consumption in gram per day or per week for each food group between pre- to post course as assessed by Wilcoxon signed-rank test, respectively: ns = not significant, $p > 0.05$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Supplementary Table S6. Multivariate linear regression analysis: Associations of lecture participants' characteristics, lifestyle habits and attitude with the dietary quality score at baseline ($n = 1224$).

| Independent Covariate | | Regression coefficient B | CI 95% | | Std. Error | <i>p</i> |
|-------------------------|---|--------------------------|--------|--------|------------|----------|
| Age | < 20 (Ref) | | | | | |
| | 20-24.9 | -0,278 | -0,728 | 0,172 | 0,229 | 0,226 |
| | ≥25 | -0,441 | -0,905 | 0,023 | 0,236 | 0,063 |
| Sex | Male (Ref) | | | | | |
| | Female | -0,096 | -0,28 | 0,088 | 0,094 | 0,305 |
| BMI categories | Normal weight (Ref) | | | | | |
| | Underweight (<18.5 kg/m ²) | -0,11 | -0,379 | 0,158 | 0,137 | 0,419 |
| | Overweight / obese (≥25 kg/m ²) | 0,135 | -0,098 | 0,368 | 0,119 | 0,256 |
| Alcohol consumption | None or moderate (Ref) | | | | | |
| | High | 0,079 | -0,099 | 0,257 | 0,091 | 0,385 |
| Physical activity* | Active (Ref) | | | | | |
| | Inactive | -0,294 | -0,445 | -0,143 | 0,077 | <0,001 |
| Smoking | No (Ref) | | | | | |
| | Yes | 0,187 | -0,057 | 0,431 | 0,124 | 0,133 |
| Diet* | Omnivore (Ref) | | | | | |
| | Vegetarian | -0,236 | -0,428 | -0,043 | 0,098 | 0,017 |
| | Vegan | 0,399 | 0,169 | 0,628 | 0,117 | <0,001 |
| | Pescetarian | 0,313 | 0,043 | 0,583 | 0,138 | 0,023 |
| Study phase | Preclinical (Ref) | | | | | |
| | Clinical | 0,156 | -0,025 | 0,336 | 0,092 | 0,091 |
| | Practical year | -0,069 | -0,359 | 0,222 | 0,148 | 0,643 |
| Healthy Food Awareness* | High (Ref) | | | | | |
| | Low | -0,548 | -0,702 | -0,394 | 0,079 | <0,001 |
| Personal Responsibility | High (Ref) | | | | | |
| | Low | -0,05 | -0,21 | 0,109 | 0,081 | 0,534 |

Model's goodness of fit (R^2) = 0.112

* p -value < 0.05 is considered as statistically significant. $n = 1224$.

6.4 Auszüge aus dem Fragebogen

Sektion A – Demographische Daten

A1. Für die Zuordnung deiner ausgefüllten Umfragen vor und nach der Vorlesungsreihe werden wir deine beantworteten Umfragen durch einen Code pseudonymisieren, um den Datenschutz zu gewährleisten. Das heißt, dass wir deine Person nicht identifizieren können (außer du selbst). Bitte wähle dafür einen individuellen 5-stelligen Code, und ganz wichtig, gib den gleichen Code bei der zweiten Befragung mit an.

Beispiel: Erster Buchstabe Vorname der Mutter + letzter Buchstabe Vorname der Mutter + erster Buchstabe Vorname des Vaters + letzter Buchstabe Vorname des Vaters + Ziffer des eigenen Geburtsmonats (nur Kleinbuchstaben):

Beispiel 1: Mutter = Barbara Braun ; Vater = Walter Braun ; eigener Geburtsmonat = April; ergibt „bawr4“ als Code

Beispiel 2: Mutter = Susanne Müller ; Vater = Dieter Herold ; eigener

Geburtsmonat = November; ergibt "sedr11" als Code

Beachte, der Code sollte nur in Kleinbuchstaben angegeben werden

A2. Was trifft für dich zu? Ich bin...

- Student*in der Humanmedizin
- Assistenzärzt*in
- Fachärzt*in
- Sonstiges

A3. In welchem Abschnitt des Studiums ordnest du dich ein?

- Vorklinik
- Klinik
- PJ

A4. In welcher Stadt studierst du?

Falls Deine Stadt nicht aufgelistet ist, wähle Sonstiges (Klappbox ganz unten) und trage diese unter Beachtung von Groß- und Kleinschreibung ein.

- Aachen

- Berlin
- Brandenburg
- Düsseldorf
- Gießen
- Greifswald
- Hamburg
- Heidelberg
- Köln
- Leipzig
- Mannheim
- München
- Regensburg
- Tübingen
- Sonstiges _____

A5. Hast du im Sommersemester 2020 bereits an einer oder mehreren Veranstaltungen des Wahlpflichtblocks „Iss Das!“ teilgenommen?

Wenn ja, an wie vielen?

- Nein
- Ja, an 1
- Ja, an 2
- Ja, an 3
- Ja, an 4
- Ja, an 5
- Ja, an 6
- Ja, an 7

A6. Im wievielten Fachsemester bist du?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

- 10
- 11
- 12
- 13
- Approbiert

A7. In welchem Jahr bist du geboren? (JJJJ)

Freitext _____

A8. Welches Geschlecht hast du?

- Männlich
- Weiblich
- Divers

A9. Wie groß bist du (in cm)?

Freitext _____

A10. Wie viel wiegst du (in kg)?

Freitext _____

Sektion B – Kontaktzeit mit ernährungsmedizinischer (EM) Lehre und Lehrangebot (nicht Teil dieser Arbeit)

Sektion C – Qualität der EM-Lehre (nicht Teil dieser Arbeit)

Sektion D – Kompetenz auf dem Gebiet der EM (nicht Teil dieser Arbeit)

Sektion E – Empfundene Wichtigkeit von EM (nicht Teil dieser Arbeit)

Sektion F – Vorwissen (nicht Teil dieser Arbeit)

Sektion G – Lebensstil

G1. Wie oft machst du in der Woche Sport?

- Selten / kein Sport
- 1
- 2

- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- > 7

G2. Bitte bewerte die folgende Aussage: Eine gesunde Ernährung ist mir wichtig.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Weder noch
- Stimme eher zu
- Stimme vollkommen zu

G3. Bitte bewerte die folgende Aussage: Ich weiß, welches Essen mich gesund und fit hält.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Weder noch
- Stimme eher zu
- Stimme vollkommen zu

G4. Bitte bewerte die folgende Aussage: Ich weiß, welches Essen mich gesund und fit hält und ich ernähre mich entsprechend.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Weder noch
- Stimme eher zu
- Stimme vollkommen zu

G5. Bitte bewerte die folgende Aussage: Die Verbindung zwischen ausgewogener Ernährung und persönlichem Wohlbefinden (gute Laune, Entspanntheit, Energie) ist sehr hoch.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Weder noch
- Stimme eher zu
- Stimme vollkommen zu

G6. Rauchst du?

- Ja
- Nein
- Gelegentlich

Sektion H – Planetary Health

H1 – H3: Nicht Teil dieser Arbeit

H4. Bitte bewerte die folgende Aussage: Um das Fortschreiten der Klimakrise zu begrenzen, sollte meine Ernährung zum Großteil pflanzenbasiert sein.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Weder noch
- Stimme eher zu
- Stimme vollkommen zu

H5. Bitte bewerte die folgende Aussage: Um das Fortschreiten der Klimakrise zu begrenzen, sollte ich bewusst darauf achten, regionale und lokale Produkte einzukaufen.

Sektion J – Ernährungsfragebogen mod. nach Cleghorn et al. 2016¹⁴¹

J1. Die folgenden Fragen beziehen sich auf einige Speisen und Getränke, die du während einer „typischen“ Woche, etwa im vergangenen Monat, zu dir genommen hast. Mach dir keine Sorgen, wenn einige Dinge, die du nicht isst oder trinkst, nicht erwähnt werden.

Bitte kreuze an, wie oft du mindestens EINE Portion der folgenden Speisen und Getränke zu dir nimmst. Eine Portion umfasst zum Beispiel: eine Scheibe Braten, eine Handvoll Weintrauben, eine Orange, eine Portion Karotten, einen Beilagensalat, eine Scheibe Brot, ein Glas Limonade, eine handvoll Nüsse, eine Scheibe Käse.

Ich esse eine Portion...

| | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Selten oder nie | Wenig er als 1x pro | 1x pro Woch e | 2-3 x pro Woch e | 4-6x pro Woch e | 1-2x pro Tag | 3-4x pro Tag | >5x pro Tag |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|

Woch
e

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Obst (Frisch / aus der Dose) | <input type="checkbox"/> |
| Fruchtsaft (nicht Sirup) | <input type="checkbox"/> |
| Salat (nicht als Sandwichbelag oder als Garnitur) | <input type="checkbox"/> |
| Gemüse (aus der Dose / tiefkühl / frisch – aber keine Kartoffeln) | <input type="checkbox"/> |
| Bratkartoffeln oder Pommes | <input type="checkbox"/> |
| Bohnen oder Hülsenfrüchte wie gebackene Bohnen, Kichererbsen, Linsen (Dahl) | <input type="checkbox"/> |
| Ballaststoffreiches Frühstück wie Müsli, Porridge, Haferflocken | <input type="checkbox"/> |
| Vollkornbrot | <input type="checkbox"/> |
| Käse / Joghurt | <input type="checkbox"/> |
| Chips, Knabberartikel | <input type="checkbox"/> |
| Süßgebäck, Kuchen, Schokolade, Süßigkeiten | <input type="checkbox"/> |
| Speiseeis, Sahne | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nichtalkoholische zuckergesüßte Getränke (z.B. Eistee, Cola, Limo) | <input type="checkbox"/> |
| Alkoholische Getränke (z.B. Flasche Bier, Glas Wein) | <input type="checkbox"/> |
| Wasser (z.B. auch ungezuckerter Tee) | <input type="checkbox"/> |
| Nüsse | <input type="checkbox"/> |
| Eier (auch in Backwaren) | <input type="checkbox"/> |
| Milch (in Kaffee, Tee oder Müsli) | <input type="checkbox"/> |
| Pflanzenbasierte Milch (in Kaffee, Tee oder Müsli) | <input type="checkbox"/> |

J2. Fortsetzung Ernährungsfragebogen nach Cleghorn et al. 2016¹⁴¹

Bitte kreuze auch hier an, wie oft du mindestens EINE Portion der folgenden Speisen zu dir nimmst.

Eine Portion umfasst zum Beispiel: eine Scheibe Braten, eine Scheibe Schinken, eine Scheibe Salami, ein Beilagenwurstsalat.

Ich esse eine Portion...

| | Selten oder nie | Weniger als 1x pro Woche | 1x pro Woche | 2-3x pro Woche | 4-6x pro Woche | >7x pro Woche |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Rind, Lamm, Schwein – Schinken, Steaks, Braten, Hack, Geschnetzeltes | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Geflügel (Hähnchen, Pute) – Schinken Steaks, Hack, Geschnetzeltes (nicht in Teig oder Paniermehl) | <input type="checkbox"/> |
| Würstchen, Bratwurst, Speck, Burgerpatties, Fleischpasteten | <input type="checkbox"/> |
| Chicken Nuggets oder verarbeitetes weißes Fleisch (Geflügel) in Teig oder Paniermehl | <input type="checkbox"/> |
| Weißfisch, frittiert oder paniert, z.B. Fischstäbchen | <input type="checkbox"/> |
| Weißfisch, nicht frittiert (Kabeljau, Pangasius, Scholle usw.) | <input type="checkbox"/> |
| Öreicher Fisch (Hering, Sardinen, Thunfisch nicht aus der Dose) | <input type="checkbox"/> |

J3. Welchem Ernährungsmuster folgst du aktuell?

Z.B. bei Konsum von Gemüse, Obst, Fleisch und Tierprodukten inkl. Milchprodukten gibst du omnivor an. Isst du beispielsweise sehr wenig Fleisch, dann gibst trotzdem omnivor an.

- Omnivor (Alles-Esser)
- Vegetarisch (lacto-ovo = kein Fleisch, aber Milchprodukte und Eier)
- Vegetarisch (lacto-veg = kein Fleisch und keine Eier, aber Milchprodukte)
- Vegan (rein pflanzlich, weder tierische Produkte noch aquatische Tiere)
- Ketogen
- Pescetarisch (kein Fleisch, aber aquatische Tiere)
- Sonstiges
 - Freitext _____

J4. Wie lange folgst du schon der genannten Ernährungsweise?

- < 1 Monat
- 1-3 Monate
- Halbes Jahr
- 1-3 Jahre
- > 3 Jahre

- Mein ganzes Leben
- Weiß ich nicht

J5. Was supplementierst du?

- Nichts
- Vitamin B12
- Protein
- Jod
- Vitamin D
- Calcium
- Omega-3 (z.B. Fischöl-Kapseln)
- Magnesium
- Sonstiges
 - Freitext _____

Sektion I – Multiple Choice Fragebogen (nicht Teil dieser Arbeit)