

Diätassistentin und Diätassistent

Costanza Müller, kontakt@naehrmehr.de

Josthöhe 26, 22339 Hamburg

www.naehrmehr.de

Dr. Michael Scharp, m.scharp@izt.de

Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin

Telefon: 0179-2218930

Prof. Dr. Lydia Nasch

Webseite: www.pa-bbne.de

GEFÖRDERT VOM



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Ziele der Projektagentur PA-BBNE	3
1.2 Die Materialien der Projektagentur	4
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	5
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	5
1.3.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung	6
1.4 Glossar	6
1.5 Quellenverzeichnis	7
SDG 2: “Kein Hunger”	8
Hunger und Armut	8
Speiseabfälle	9
Abfälle nach AS 200108	10
Minderung des Abfallaufkommens	10
Quellenverzeichnis	11
SDG 3: “Gesundheit und Wohlergehen”	12
Gesundheit in Deutschland	13
Gesundheit und Ernährung	13
Verpflegung in der Großküche	16
Lebensmittelskandale	16
Bewertung von Lebensmitteln	17
Pestizidrückstände	18
Donat Modell, Planetary Boundaries und Sustainable Levels	20
Quellenverzeichnis	22
SDG 4: “Hochwertige Bildung”	25
10 “Goldene Handlungsregeln” für eine BBNE	25
Schritt 1 - Richtig anfangen: Identifizierung von Anknüpfungspunkten für BBNE	26
Schritt 2 - Selbstwirksamkeit schaffen: Eröffnung von Nachhaltigkeitsorientierten Perspektiven	26
Schritt 3 - Ganzheitlichkeit: Gestaltung transformativer Lernprozesse	27
Schritt 4 - Lernort Betrieb: Entwicklung nachhaltiger Lernorte	27
BBNE für Diätassistenten und Diätassistentinnen	28
Quellenverzeichnis	30
SDG 6: “Sauberes Wasser”	30
Wasser und Ernährung	31

Mikroplastik	32
Mikroplastik in der Nahrungskette	32
Gesundheitsbelastung durch Mikroplastik	33
Wasserfußabdruck	33
Nitrat im Grundwasser und Lebensmitteln	35
Quellenverzeichnis	37
SDG 7: “Bezahlbare und saubere Energie”	39
Erneuerbare Energien	40
Photovoltaik	41
Solarwärme	43
Bioenergie	44
Erd- und Umgebungswärme	44
Beleuchtung	45
Rationelle Energienutzung und Energiesparen	46
Mobilität	47
Nutzungsverhalten	47
Logistik	48
Geschäftsreisen	48
Fuhrpark für den motorisierten Individualverkehr	49
Nutzungsverhalten	50
Energiespeicherung	50
Quellenverzeichnis	52
SDG 8 „Menschenwürdige Arbeit“	54
Menschenwürdige Arbeit	56
Saisonarbeit	56
DGB Index Gute Arbeit	56
BDA - Die Arbeitgeber	58
Prekäre Beschäftigungsverhältnisse	58
Kinderarbeit	59
Arbeitsschutz, Gesundheit und Gute Arbeit	59
Gender Pay Gap	59
Deutsches Sorgfaltspflichtengesetz	60
Quellenverzeichnis	61
SDG 12: “Nachhaltige/r Konsum und Produktion”	63
Nachhaltigkeitssiegel	64
Verpackungen	65
Mehrweg-Systeme	67
Spül- und Putzmaterialien	68

Quellenverzeichnis	69
SDG 13: “Maßnahmen zum Klimaschutz”	70
Ernährung und Klimawandel	70
Vorwiegend pflanzenbasierte Ernährung	73
Fleischprodukte	73
Milchprodukte	74
Reis	75
Bioprodukte	75
Biologischer Anbau	76
Palmöl	76
Saisonal-Regionale Lebensmittel	77
Transporte	78
Energieeffiziente Küchengeräte	80
Nutzerverhalten	82
Quellenverzeichnis:	82
SDG 14: “Leben unter Wasser”	83
Fisch und gesunde Ernährung	84
Siegel für Fischfang	85
Folgen der Überfischung	85
Folgen von Aquafarming	86
Quellenverzeichnis	87

1. Einleitung

1.1 Ziele der Projektagentur PA-BBNE

Das Ziel der „Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (PA-BBNE) ist die Entwicklung von Materialien, die die um Nachhaltigkeit erweiterte neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ mit Leben füllen soll. Mit „Leben zu füllen“ deshalb, weil „Nachhaltigkeit“ ein Ziel der UN / Bundesregierung und dies im Koalitionsvertrag verankert ist. Wir wissen beispielsweise, dass die Energieversorgung künftig klimaneutral sein muss. Mit welchen Technologien wir dies erreichen wollen und wie unsere moderne Gesellschaft und Ökonomie diese integriert, wie diese mit Naturschutz und Sichtweisen der Gesellschaft auszugestalten sind, ist noch offen.

Um sich mit diesen Fragen zu beschäftigen, entwickelt die PA-BBNE Materialien, die von unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden:

1. Zum einen widmen wir uns der beruflichen Ausbildung, denn die nachhaltige Entwicklung der nächsten Jahrzehnte wird durch die jungen Generationen bestimmt werden. Die duale berufliche Ausbildung orientiert sich spezifisch für jedes Berufsbild an den Ausbildungsordnungen (betrieblicher Teil der Ausbildung) und den Rahmenlehrplänen (schulischer Teil der Ausbildung). Hierzu haben wir dieses Impulspapier erstellt, das die Bezüge zur wissenschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion praxisnah aufzeigt.
2. Zum anderen orientieren wir uns an der Agenda 2030. Die Agenda 2030 wurde im Jahr 2015 von der Weltgemeinschaft beschlossen und ist ein Fahrplan in die Zukunft (Bundesregierung o.J.). Sie umfasst die sogenannten 17 Sustainable Development Goals (SDGs), die jeweils spezifische Herausforderungen der Nachhaltigkeit benennen (vgl. Destatis 2022). Hierzu haben wir ein Hintergrundmaterial (HGM) im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) erstellt, das spezifisch für unterschiedliche Berufe ist.

1.2 Die Materialien der Projektagentur

Die neue Standardberufsbildposition gibt aber nur den Rahmen vor. Selbst in novellierten Ausbildungsordnungen in Berufen mit großer Relevanz für wichtige Themen der Nachhaltigkeit wie z.B. dem Klimaschutz werden wichtige Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen nicht genannt – obwohl die Berufe deutliche Beiträge zum Klimaschutz leisten könnten. Deshalb haben wir uns das Ziel gesetzt, Auszubildenden und Lehrkräften Hinweise im Impulspapier zusammenzustellen im Sinne einer Operationalisierung der Nachhaltigkeit für die

unterschiedlichen Berufsbilder. Zur Vertiefung der stichwortartigen Operationalisierung wird jedes Impulspapier ergänzt durch eine umfassende Beschreibung derjenigen Themen, die für die berufliche Bildung wichtig sind. Dieses sogenannte Hintergrundmaterial orientiert sich im Sinne von BNE an den 17 SDGs, ist faktenorientiert und wurde nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt. Ergänzt werden das Impulspapier und das Hintergrundmaterial durch einen Satz von Folien, die sich den Zielkonflikten widmen, da „*Nachhaltigkeit das Ziel ist, für das wir den Weg gemeinsam suchen müssen*“. Und dieser Weg ist nicht immer gleich für alle Branchen, Betriebe und beruflichen Handlungen, da unterschiedliche Rahmenbedingungen in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales – gelten können. Wir haben deshalb die folgenden Materialien entwickelt:

1. BBNE-Impulspapier (IP): Betrachtung der Schnittstellen von Ausbildungsordnung, Rahmenlehrplan und den Herausforderungen der Nachhaltigkeit in Anlehnung an die SDGs der Agenda 2030;
2. BBBNE-Hintergrundmaterial (HGM): Betrachtung der SDGs unter einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das Tätigkeitsprofil eines Ausbildungsberufes bzw. auf eine Gruppe von Ausbildungsberufen, die ein ähnliches Tätigkeitsprofil aufweisen;
3. BBNE-Foliensammlung (FS) und Handreichung (HR): Folien mit wichtigen Zielkonflikten – dargestellt mit Hilfe von Grafiken, Bildern und Smart Arts für das jeweilige Berufsbild, die Anlass zur Diskussion der spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit bieten. Das Material liegt auch als Handreichung (HR) mit der Folie und Notizen vor.

1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung

1.3.1 Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "Organisation des Ausbildungsbetriebs, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht", "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit", "Umweltschutz und Nachhaltigkeit" sowie "Digitalisierte Arbeitswelt" aufgenommen werden (BiBB 2021). Insbesondere die letzten beiden Positionen unterscheiden sich deutlich von den alten Standardberufsbildpositionen.

Diese Positionen begründet das BIBB wie folgt (BIBB o.J.a): "Unabhängig vom anerkannten Ausbildungsberuf lassen sich Ausbildungsinhalte identifizieren, die einen grundlegenden Charakter besitzen und somit für jede qualifizierte Fachkraft ein unverzichtbares Fundament kompetenten Handelns darstellen" (ebd.).

Die Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt üblicherweise durch Arbeitshilfen, die für alle Berufsausbildungen, die modernisiert werden, erstellt werden. Die Materialien der PA-BBNE ergänzen diese Arbeitshilfen mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und geben entsprechende Anregungen (vgl. BIBB o.J.b). Das Impulspapier zeigt vor allem in tabellarischen Übersichten, welche Themen der Nachhaltigkeit an die Ausbildungsberufe anschlussfähig sind.

Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BMBF 2022).

- a) *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- b) *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*
- c) *für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten*
- d) *Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen*
- e) *Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln*
- f) *unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren*

Die Schnittstellen zwischen der neuen Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit” werden in dem Impulspapier behandelt.

1.3.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) meint eine *Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt. Sie ermöglicht jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen* (BMBF o.J.). BBNE ist somit nur ein Teil von BNE, der an alle Bürger*innen adressiert ist. Eine Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn *Menschen weltweit, gegenwärtig und in Zukunft würdig leben und ihre Bedürfnisse und Talente unter Berücksichtigung planetarer Grenzen entfalten können. ... BNE ermöglicht es allen Menschen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen zu treffen.* (ebd.).

Grundlage für BNE ist derzeit die Agenda 2030 mit ihren 17 SDG Sustainable Development Goals. Die *17 Ziele bilden den Kern der Agenda und fassen zusammen, in welchen Bereichen nachhaltige Entwicklung gestärkt und verankert werden muss* (ebd.). Die Materialien der Projektagentur sollen Lehrkräften an Berufsschulen und Auszubildenden

dabei helfen, die Ideen der SDG in die Bildungspraxis einzubringen. Sie sind somit ein wichtiges Element insbesondere für das Ziel 4 “Hochwertige Bildung”: “Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, ...” (ebd.).

Während die Grundlage in den Impulspapieren die Ausbildungsordnungen und die Rahmenlehrpläne der beruflichen Bildung waren, die mit den SDG vernetzt wurden, geht das Hintergrundpapier den umgekehrten Weg: Wir betrachten die SDG im Hinblick auf ihre Bedeutung für die berufliche Bildung.

1.4 Glossar

Folgende Abkürzungen werden in diesem Dokument verwendet:

- AHV Außer-Haus-Verpflegung
- AO Ausbildungsordnung
- BBNE Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Business, Segment der AHV, hier Kantinen bei Unternehmen
- Care, Segment der AHV, hier Krankenhäuser, Pflegeheime
- CO₂-Äq Kohlendioxid-Äquivalente
- Education, Segment der AHV, hier Bildungsbereich (Kitas, Schulen, Mensen)
- FS Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- HGM Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- RLP Rahmenlehrplan
- SBBP Standardberufsbildposition
- SDG Sustainable Development Goals
- THG Treibhausgase bzw. CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq)
- WHO Weltgesundheitsorganisation

1.5 Quellenverzeichnis

- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/17281
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: www.bibb.de/de/142299.php
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.a): FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Online: <https://www.bibb.de/de/137874.php>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.b): Ausbildung gestalten. Online: [BIBB / Reihen / Ausbildung gestalten](#)
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online:

<https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit>

- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.): Was ist BNE? Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie - Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>

SDG 2: “Kein Hunger”

“Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern”

Das SDG 2 zielt primär auf die Welternährung im Kampf gegen den Hunger vor allem durch eine nachhaltigere Landwirtschaft ab. Zwei Unterziele sind (Destatis o.J.):

- 2.1 ... sicherstellen, dass alle Menschen, insbesondere die Armen und Menschen in prekären Situationen, einschließlich Kleinkindern, ganzjährig Zugang zu sicheren, nährstoffreichen und ausreichenden Nahrungsmitteln haben
- 2.2. ... alle Formen der Fehlernährung beenden... .

Diese beiden Unterziele lassen sich am besten mit zwei Positionen der Standardberufsbildposition verbinden, denn für alle Berufe, die mit der Ernährung zu tun haben, sind Lebensmittelreste immer ein Thema, da diese kaum vermeidbar sind. Lebensmittelabfälle bedeuten immer, dass eine Überproduktion voran ging, weshalb auch der Umgang mit den Materialien eine Rolle spielt:

- b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, die Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen
- d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen

Hunger und Armut

Nach der Studie von “Aktion Deutschland hilft” leiden weltweit rund 830 Millionen Menschen unter chronischem Hunger (ebd. o.J.). Mehr als die Hälfte von ihnen lebt in

Asien und ein Drittel in Afrika. "Hunger" in Deutschland ist vermutlich kein originäres, sondern eher ein Einzelfall-Problem.

Eigentlich sollte das deutsche Sozialsystem mit einem Grundrecht auf Unterstützung durch den Staat diesen Zustand vermeiden. Die finanziellen Sozialleistungen sind im Prinzip so ausgestaltet, dass jeder Empfänger sich (gut?) ernähren kann. Aber gerade Corona, die Ukraine-Krise und die Inflation von 2022 mit einer Folge von Verlusten von Minijobs, sehr hohen Energie- und Lebensmittelpreisen zeigen, dass es Situationen gibt, bei denen sich Menschen zwischen einer warmen Wohnung oder einem warmen Essen entscheiden müssen. Ein Beleg dafür sind die Statistiken der Tafeln in Deutschland (ebd. 2020). In 2019 hatten die Tafeln 1,65 Millionen Kund*innen. 30% der Kund*innen der Tafeln waren Kinder, 44% Erwachsene und 26% Senior*innen. Die drei größten Gruppen waren Empfänger*innen von Arbeitslosengeld II (47%), Rentner*innen (26%) sowie Bezieher*innen nach dem Asylbewerberleistungsgesetz (20%). In 2022 hat sich die Zahl der Tafel-Kundinnen und -Kunden um die Hälfte erhöht (ebd. 2022). Damit möglichst viele Kund*innen versorgt werden können, mussten die Tafeln Maßnahmen wie Ausgabe von reduzierten Lebensmittelmengen, längere Öffnungszeiten und reduzierter Abholhäufigkeit für Haushalte treffen. Da die Warteliste Bedürftiger immer länger wurde, wurde ebenfalls ein Aufnahmestopp beschlossen.

Speiseabfälle

Während sich Millionen Menschen in Deutschland kein Essen leisten können, fallen gleichzeitig in Großküchen Speisereste in großen Mengen an, zum Teil verzehrbare Lebensmittel, die ordnungsgemäß zu entsorgen sind. In der Regel teilen sich Essensabfälle wie folgt auf: Küchenreste, Ausgabereste und Tellerreste in der Patientenverpflegung. Küchen-, Buffet- und Tellerreste fallen auch in Kochworkshops für Klientinnen und Klienten an. Vollständig lassen sich diese nicht vermeiden.

Der Anfall von Speiseresten ist unterschiedlich je nach Art der Außer-Haus-Verpflegung. Im KEEKS-Projekt wurde der Abfallanteil auf rund 15% der an den Schulküchen ausgegebenen Mengen geschätzt (Scharp et al. 2019). Gesundheitseinrichtungen hingegen haben aufgrund ihrer hohen Hygienestandards weit höhere Werte (abfallmanager-medizin 2019). Eine vergleichende Analyse des 'United Against Waste' Waste von Unternehmenskantinen, Gesundheitswesen (Care), Hotellerie, Schulverpflegung und Systemgastronomie mit 300 teilnehmenden Betrieben zeigte rund 150 g (abfallmanager-medizin 2019) Abfall pro Mittagsmahlzeit bei Menüportionen von 250 bis 450 g (ebd.). Der Verpflegungsbereich im Gesundheitswesen ist somit beim Abfallaufkommen Spitzenreiter mit den höchsten Werten von rund 40% Abfallquote. Einer der Gründe ist, dass aufgrund der hygienischen Anforderungen auch verpackte Lebensmittel wie z.B. Brotscheiben oder Butterpäckchen sowie verschlossene Joghurts

entsorgt werden müssen. Zu bedenken ist hierbei, dass die Gefahr einer Salmonellen-Infektion für besonders anfällige Patienten besteht, was unbedingt vermieden werden muss.

Alle Tablett- und Tellerreste müssen fachgerecht entsorgt werden und viele Küchenreste sind nicht verwertbar. Aber Essensabfälle bedeuten, dass diese die gesamte Produktionskette umsonst durchlaufen haben. Damit wurden alle hierbei verursachten Treibhausgase unnötigerweise emittiert. Die Ernährung ist für rund 15 bis 20% der Emissionen unseres Lebens verantwortlich. Allein auf den Abfall entfallen über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg rund 20% der Emissionen (vgl. Scharp 2019). Deutschlandweit waren es 2020 rund 11 Mio. t (BMEL 2022). Im KEEKS-Projekt stellte die Minimierung der Abfälle nach der Reduktion von Fleisch und Fleischprodukten die zweitwichtigste Maßnahme zur Reduktion der THG-Emissionen dar. 10% der Gesamtemissionen einer Schulküche lassen sich durch Abfallreduktion vermeiden. Umgerechnet auf die möglichen Einsparungen von 45% der Emissionen, sind dies 24%. Ein Viertel der Emissionen lassen sich somit nur durch Abfallreduktion erreichen.

Abfälle nach AS 200108

Speiseabfälle sind dem Abfallschlüssel (AS) 200108 – biologisch abbaubarer Küchen- und Kantinenabfälle – zuzuordnen und zu entsorgen. Laut der Länder-Gemeinschaft Abfall (LAGA, Mitteilung 18.2.2.4) sind Küchen- und Speiseabfälle aus tierischer Herkunft aus Küchen und Kantinen „*getrennt von anderen Abfällen zu erfassen und einer Entsorgung durch registrierte Betriebe zuzuführen*“. Damit wird sowohl Artikel 6 Abs. 1 Buchstabe l der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte) als auch § 4 Abs. 1 der Verordnung über die Durchführung des Tierischen Nebenprodukte-Beseitigungsgesetzes (TierNebV) Rechnung getragen. Seit 1. November 2006 sind diese Speisereste nicht mehr zur Verfütterung für Tiere zugelassen und werden stattdessen als Biomasse zur Energieerzeugung in Biogasanlagen verwendet. Andere Speiseabfälle sind gemäß den Regelungen der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) zu entsorgen. Diese müssen entsprechend § 3 Abs. 7 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) insbesondere getrennt gesammelt und befördert sowie in zugelassenen Bioabfallbehandlungsanlagen verwertet werden. Noch verpackte Lebensmittelabfälle sollten vor der Entsorgung aus ihrer Verpackung entnommen werden, um eine hochwertige Entsorgung zu gewährleisten. (ebd. 2022).

Lebensmittelabfälle sind insofern für den Klimaschutz relevant, als dass alle im Produktionsprozess erzeugten Emissionen unnötig angefallen sind. Mit der Biogas-Verwertung wird nur ein kleiner Teil der Energie zurückgewonnen. Besonders kritisch sind tierische Lebensmittelabfälle zu sehen, da diese die höchsten THG-Werte

aufweisen. Aber auch hoch fetthaltige Soßen oder zu viel Reis als Sättigungsbeilage führen zu unnötigen THG-Emissionen. Laut Aussage der delegate-Group und eines Beitrages des Abfallmanager-medizin machen Lebensmittelabfälle in Krankenhäusern und Reha-Einrichtungen bis zu 40% (vgl. abfallmanager-medizin 2019) aus.

Minderung des Abfallaufkommens

Korrekt entsorgte Kantinenabfälle werden zwar häufig in Biogas-Anlagen (minderwertig) verwertet, doch bleibt deren Vermeidung gemäß der im KrWG festgelegten Abfallhierarchie das höchste Gebot. Dies ist in erster Linie eine organisatorische und logistische Aufgabe mit verschiedenen Angriffspunkten.

Die Herausforderung für Krankenhäuser und Reha-Kliniken liegt darin, innerhalb ihres Wirtschaftssystems diesen Anteil zu minimieren. Die Forschung und Praxisprojekte in Niedersachsen, bei denen die Abfallmengen um bis zu 35% reduziert wurden, belegen, dass es viele Möglichkeiten gibt, Abfälle auch in der AHV zu vermeiden (vgl. welthungerhilfe o.J.; Kuntscher et al. 2020, [abfallmanager-medizin o.J.](#)). Ein gutes Abfallmanagement stützt sich auf mehrere Maßnahmen:

- Durch Einsatz eines Warenwirtschaftssystems können mit Rezeptur-genauen Bestellmengen Abfälle vermieden werden.
- Durch eine verbesserte Organisation können Abfälle reduziert werden, z. B. dem kontinuierlichen Monitoring der Angebote, Beachtung von Wetter- und Haltbarkeitsdaten, kreativer Umgang mit nutzbaren Küchenresten (Reste-Angebote), optimale Technik für das Gemüse putzen, Methoden zur verbesserten Haltbarkeit u.a. sind nur einige Möglichkeiten.
- Ein individualisiertes Bestellsystem, bei dem Patienten nicht nur ihr Menü, sondern auch dessen Größe, Zutaten und Ausgabezeit auswählen können, kann bei der Vermeidung von Lebensmittelabfällen helfen.
- Insbesondere in Mitarbeiter-Restaurants / Kantinen kommt dem Nudging eine wichtige Rolle zu. Nudging ist eine Steuerungsmethode, bei der der Konsument / die Konsumentin nicht merkt, dass ihre Entscheidung beeinflusst wird. Im positiven Sinne dient dies dazu, dass die Gäste besonders nachhaltige Speisen wählen. Beispielsweise können diese auf Speisekarten umfangreicher oder als besonders gesund hervorgehoben werden.
- Angebote "To Go", z. B. in Cafeterien, sollten auf ein Minimum reduziert werden, um unnötige Verpackungsabfälle zu vermeiden. Gemäß der EU-Richtlinie (EU) 2019/904 über die Verringerung bestimmter Kunststoffprodukte sollten Kliniken ein Pfandsystem für "To Go"-Verpackungen anbieten.

- In der Patientenbegleitung sollten in Kochkursen mehrere Speisen zubereitet und verkostet werden, die zubereiteten Mengen angepasst oder die Speisen anderen Personen zugänglich gemacht werden.
- Zur systematischen Abfallvermeidung in Krankenhausküchen und -kantinen gehört ein Food-Waste-Management. *“Lebensmittelverschwendung zu identifizieren, messbar zu machen und langfristig Veränderungen in Küchen-Prozessen zu bewirken [gehört] unabdingbar dazu (Kuntscher et al. 2020).*

Quellenverzeichnis

- Abfallmanager-medizin.de (2022b): Entsorgung nach LAGA. Online: www.abfallmanager-medizin.de/abfall-abc/entsorgungswege-nach-laga-orientierungshilfe
- Aktion Deutschland hilft (o.J.): Online: www.aktion-deutschland-hilft.de/de/fachthemen/natur-humanitaere-katastrophen/hungersnoete/infografik-hunger-weltweit/ sowie <https://www.youtube.com/watch?v=37enBQ5Fg8Y>
- BMEL (2022) Lebensmittelverschwendung, Online: https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/lebensmittelverschwendung_node.html
- Destatis (o.J.): : Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: sdg-indikatoren.de/
- Kuntscher, Manuela, Goossens, Yanne; Golub, Benjamin; Schmidt, Thomas (2022): Effiziente Vermeidung von Speiseabfällen in der Außer-Haus-Verpflegung. Online: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn065553.pdf
- Kuntscher, Manuela, Goossens, Yanne; Schmidt, Thomas (2020): Lebensmittelabfälle in der Außer-Haus-Verpflegung - Ursachen, Hemmnisse und Perspektiven-. Online: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn063075.pdf
- LAGA, Mitteilung 18.2.2.4 (2021) Online: https://www.laga-online.de/documents/laga-m-18_stand_2021-06-23_1626849905.pdf
- Scharp, Michael (Hrsg. 2019): Das KEEKS-Projekt – Eine klimafreundliche Schulküche. Online: www.keeks-projekt.de (Materialien: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=118>)
- Schmidthals, Malte; Scharp, Michael (2021): Abschlussbericht zum Projekt KEEKS-Rheinland-Pfalz.
- Tafeln Deutschland (2020): Faktenblätter. Online: www.tafel.de/fileadmin/media/Presse/Hintergrundinformationen/2022-05-25_TAFEL_Faktenblaetter.pdf
- Thünen-Institut für Marktanalyse (2020): Thünen paper 161, Lebensmittelabfälle in der Außer-Haus-Verpflegung - Ursachen, Hemmnisse und Perspektiven-. Online: www.thuenen.de (Material: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn063075.pdf)
- Welthungerhilfe / Hummel, Anne-Catrin (o.J.): Lebensmittelverschwendung - Ursachen und Fakten. Online: <https://www.welthungerhilfe.de/lebensmittelverschwendung>

SDG 3: “Gesundheit und Wohlergehen”

“Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern”

SDG 3 steht dafür, allen Menschen jeden Alters ein gesundes Leben zu gewährleisten und ihr Wohlergehen zu fördern. Für Deutschland sind die im SDG 3 benannten Themen - Mütter- und Kindersterblichkeit, übertragbare Krankheiten wie AIDS oder TBC vermeiden, Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen, selbstbestimmte Familienplanung - eigentlich sehr gering oder kaum bedeutsam. Der Schwerpunkt der Tätigkeiten der Diätassistenten und Diätassistentinnen liegt aber in der Ernährungsberatung, weshalb zwei Unterziele - die auch aus Sicht des Bundesamtes für Risikobewertung von Bedeutung sind (BfR o.J.) - besonders relevant sind:

- *SDG 2.2. ... alle Formen der Fehlernährung beenden...*
- *SDG 3.4. bis 2030 die vorzeitige Sterblichkeit aufgrund von nicht übertragbaren Krankheiten durch Prävention und Behandlung um ein Drittel senken ... die psychische Gesundheit und das Wohlergehen fördern*

Ernährung ist eben mehr als nur “satt zu werden”. Ernährung bestimmt unser Wohlergehen, damit können die ernährungsbezogenen Berufe essentiell zu einem gesunden Leben beitragen. Die Schnittmenge für das SDG 3 ergibt sich aus der Nummer a der Standardberufsbildposition (BIBB 2020):

- a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*

Gesundheit in Deutschland

Laut Gesundheitsbericht des RKI wird der Gesundheitszustand der Bevölkerung ganz wesentlich durch die Lebensbedingungen und das Gesundheitsverhalten beeinflusst (RKI 2016). Dabei sind Gesundheitschancen und Krankheitsrisiken sozial ungleich verteilt. Menschen mit niedrigem Sozialstatus sind häufiger von chronischen Krankheiten, Beschwerden oder Behinderungen betroffen und schätzen ihre eigene Gesundheit schlechter ein. Dieser Zusammenhang stellt sich vielfach als sozialer Gradient dar, der in allen Altersstufen sichtbar ist: je niedriger der soziale Status, desto mehr Gesundheitsprobleme und Krankheitsrisiken. Frauen und Männer mit geringem Einkommen, niedriger Bildung oder Berufen, in denen schlechte Arbeitsbedingungen herrschen, haben letztendlich auch eine geringere Lebenserwartung als sozial bessergestellte Teile der Bevölkerung. Zwischen der niedrigsten und der höchsten Einkommensgruppe in Deutschland werden heute Unterschiede in der Lebenserwartung

(bei Geburt) von 8,4 Jahren bei Frauen und 10,8 Jahren bei Männern berichtet. Auch für die Lebenserwartung ab dem Renteneintritt mit 65 Jahren (rki 2016) bestehen erhebliche soziale Differenzen. Schon die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen wird durch den Sozialstatus ihrer Familie geprägt. Bereits während der Schwangerschaft und in den ersten Monaten nach der Geburt zeichnen sich soziale Unterschiede ab: Der Anteil der Mütter, die während der Schwangerschaft rauchen, sinkt mit zunehmendem Sozialstatus, während der Anteil der Mütter, die während der Schwangerschaft Alkohol trinken, mit zunehmendem Sozialstatus ansteigt.

Gesundheit und Ernährung

“Ernährung” in der Außer-Haus-Verpflegung ist ein komplexes Thema mit vielfältigen Akteuren, unterschiedlichen Rahmenbedingungen sowie ordnungsrechtlichen Vorgaben. Die “Ernährung” in der Schulküche durch einen Systemgastronomen oder Koch kann zwar bei vielen Themen mit denen im Krankenhaus verglichen werden (z.B. Auswahl der Lebensmittel oder Energieeinsatz in der Küche), in anderen Bereichen unterscheidet sie sich aber stark (individuelle Ernährung der Patient*innen, Umgang mit Essensabfällen). Gemeinsam ist es Schulküchen und Krankenhäusern, dass nur Empfehlungen über das Menüangebot gegeben werden: Es gibt nationale Standards für die Verpflegung in Kliniken, aber auch Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Schulen (DGE, 2022). Beide basieren auf einer vollwertigen Ernährungsempfehlung, aber sie sind nicht verpflichtend. Jede betreuende Institution sollte eine gesundheitsfördernde Versorgung durch entsprechendes Fachpersonal gewährleisten können. Deutlich schwieriger hingegen umzusetzen ist z.B. die gesundheitsfördernde Patientenverpflegung. Das Fachblatt “The Lancet” hat von 1990 - 2017 eine globale Ernährungsstudie durchgeführt, die ergab, dass jährlich circa elf Millionen Menschen durch ungesunde Ernährung sterben (The Lancet 2019, zitiert nach nutrition-impact 2022). Das Hauptproblem sei ein zu niedriger Konsum von Vollkornprodukten. Deutschland liegt auf Platz 38 von 195 Staaten und verzeichnet etwa 160.000 Todesfälle jährlich (ebd.). Nicht berücksichtigt wurden Todesfälle, die auf Mangelernährung, Hunger oder Alkoholmissbrauch zurückzuführen sind.

Folgende Aspekte wären im (Aus)Bildungskontext zu behandeln:

- Lebensmittelallergien: Zwischen 2 bis 3% der Erwachsenen und 4% der Kleinkinder reagieren allergisch auf spezielle Lebensmittelinhaltsstoffe (BfR o.J.). Allergene müssen in der Gemeinschaftsverpflegung gekennzeichnet werden (EU-Verordnung 2011). Nach einer Feststellung der Auslöser sollte eine allergenfreie Ernährung möglich sein, da Allergene in Lebensmitteln auf Verpackungen oder Speisekarten aufgeführt werden müssen. Die globale Produktion von Lebensmitteln führt aber auch dazu, dass die Vermeidung von

- allergenen Spuren kaum noch realisierbar ist. Von Lebensmittelallergien zu unterscheiden sind Lebensmittelunverträglichkeiten, die meistens sehr individuell sind. Während eine Allergie meistens eine Reaktion des Immunsystems mit den Folgen Hautausschlag, Juckreiz, u.a. ist, liegt bei einer Lebensmittelunverträglichkeit häufig eine eingeschränkte Fähigkeit des Darms vor (Melzer 2019). Die wichtigsten Unverträglichkeiten sind Fructose-Intoleranz, Lactose-Intoleranz und Glutenunverträglichkeit (Zöliakie), Histamin-Intoleranz.
- Adipositas liegt vor, wenn der Body-Mass-Index BMI größer als 30 ist. Adipositas ist europaweit endemisch geworden, mehr als 50% der erwachsenen Bevölkerung hat Übergewicht (BMI > 25) oder ist adipös (BfR o.J.). Die Ursachen sind klar zu benennen - eine falsche Energiebilanz: Zu viel Essen, zu viel Fett, zu viel Zucker bei zu wenig Bewegung. Nach heutigem Wissensstand ist jeder vierte Erwachsene (adipositas-gesellschaft 2022) als stark adipös einzustufen.
 - Diabetes Mellitus ist die Störung der körpereigenen Insulinproduktion, sie betrifft mehr als 7% der erwachsenen Bevölkerung (fast 6 Mio. Menschen, BfR o.J.). Diabetes Mellitus ist häufig eine Folge von Übergewicht und Adipositas.
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Diese sind deutschlandweit die häufigste Zivilisationskrankheit und die häufigste Todesursache (BfR o.J.). Die wichtigste Erkrankung hierbei ist die koronare Herzkrankheit. Durch Ablagerungen verengen sich die Herzkranzgefäße. Weitere Krankheiten sind Schlaganfall und Bluthochdruck. Hoher Salzkonsum und Zutaten mit gesättigten Fettsäuren oder Transfettsäuren gelten neben dem Bewegungsmangel als wesentliche Ursachen.
 - Erkrankungen des Bewegungsapparates sind die führende Ursache von chronischen Schmerzen und körperlichen Funktionseinschränkungen. Zu den häufigsten und kostenträchtigsten Erkrankungen zählen Arthrose, Osteoporose und Rheumatoide Arthritis. Auch diese Erkrankungen können mit der entsprechenden Ernährung mindestens gelindert werden. (zentrum der gesundheit, 2022)
 - Deutschland steht vor der großen Herausforderung des demografischen Wandels. Durch zunehmende Lebenserwartung steigt die Zahl der älteren Menschen. Insgesamt aber nimmt die Bevölkerungszahl ab (Gesundheitsberichterstattung, bfr 2016).
 - 2030 wird mehr als ein Drittel der Bevölkerung 60 Jahre und älter sein.
 - Darunter werden 6,5 Millionen Menschen sein, die 80 Jahre und älter sind.
 - Der Anteil der 0 - bis 20-jährigen an der Bevölkerung betrug 1970 30%, 2030 wird der Anteil auf 16% zurückgegangen sein.

Gerade im Alter ist eine nährstoffreiche, ausgewogene Ernährung wichtig. Hier sind die Pflegeheime und Kliniken wieder gefragt.

- Die Stärkung der psychischen und der physischen Gesundheit ist die Voraussetzung für hohe Lebensqualität und Leistungsfähigkeit. Hier gibt es den Zielkonflikt, die Akzeptanz einer gesundheitsfördernden Ernährung bei der älteren Bevölkerung zu erhöhen und diese durch Kliniken, Reha-Stationen oder Pflegeeinrichtungen schmackhaft und appetitanregend anzubieten.

Die Ernährung ist ein zentraler Faktor für das Wohlbefinden. Der Gesundheitszustand hängt von zahlreichen Einflüssen ab, bestehend aus biologischen Faktoren sowie individuellem Verhalten. Die Ursachen ernährungsbedingter Erkrankungen liegen sehr häufig in einer falschen Ernährungsweise (das Ungesunde zu viel essen) und einem Bewegungsmangel (zu viel Essen bei zu wenig Bewegung). Die DGE hat Regeln aufgestellt, woraus sich eine gesunde Ernährung zusammensetzt (DGE 2017):

- | | |
|--|--|
| 1. Lebensmittelvielfalt genießen | 6. Zucker und Salz einsparen |
| 2. Gemüse und Obst - nimm "5 am Tag" | 7. Am besten Wasser trinken |
| 3. Vollkorn wählen | 8. Schonend zubereiten |
| 4. Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen | 9. Achtsam essen und genießen |
| 5. Gesundheitsfördernde Fette nutzen | 10. Auf das Gewicht achten und in Bewegung bleiben |

Verpflegung in der Großküche

Die Verpflegung in Kliniken kann einen wesentlichen Beitrag zu diesem SDG in Hinsicht auf Adipositas, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen leisten, indem sowohl Patient*innen als auch Mitarbeiter*innen mit nährstoffreichen, gesundheitsfördernden Speisen versorgt werden. Im Bereich Mitarbeiter*innen-Verpflegung gibt es bereits Leuchtturm-Betriebe, in denen Mitarbeitende schmackhafte und gesundheitsfördernde Speisen erhalten können (medwatch 2022). Den Zielkonflikt gibt es in der Verpflegung der Patient*innen. Die 2019 veröffentlichte Schweizer EFFORT-Studie ergab, dass die Verpflegung Essen im Krankenhaus die Heilung und die Mortalitätsrate beeinflusst. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung versuchte 2019 das Thema Mangelernährung durch Krankenhausesen in die öffentliche Diskussion zu bringen (ebd. 2022). Mehr als 35% (ebd. 2022) der Patient*innen stufte sie anhand internationaler Kriterien als mangelernährt ein. Mangelernährung bedeutet, dass ein Mensch nicht alle notwendigen Nährstoffe zugeführt bekommt. Auch adipöse Menschen können mangelernährt sein. Die Patientenverpflegung stellt also einen gewichtigen Zielkonflikt dar. dazu kommen die Wünsche der Patient*innen. Liegt ein Angebot von Wahlmenüs vor, wird oft zu bekannten, ungesünderen Alternative gegriffen (vgl. Scharp et mult. al. 2019). Zu den Folgen der Mangelernährung durch Krankenhausesen zählen eine erhöhte Infektanfälligkeit, gestörte Wundheilung, längere Genesungsprozesse, erhöhte

Sterblichkeit. Krankheiten wie Krebs, Tumore oder Covid-19-Verläufe werden durch Mangelernährung beeinflusst (medwatch 2022).

Nach medwatch haben 70-80% aller Krankheiten eine Ernährungsursache, einen Ernährungshintergrund oder eine ernährungstherapeutische Konsequenz (ebd. 2022). Die Folge von Fehl-, Über- oder Mangelernährung sind zahlreiche Erkrankungen wie Adipositas, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen, koronare Herzerkrankungen, Krebserkrankungen, Kachexie (hochgradiges Untergewicht) und hormonelle Störungen. Ernährungsmedizinische Kompetenz ist auch für die Behandlung angeborener Stoffwechselerkrankungen wie Phenylketonurie und Mukoviszidose erforderlich. Im Weiteren senkt die ernährungsmedizinische Kompetenz nachweisbar die Inzidenz von schweren Komplikationen bei Intensivpatienten oder auch bei operativen Eingriffen. Die Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit der Bevölkerung wird zunehmend von der Medizin an die Politik adressiert (Wechsler et.a. 2020).

Lebensmittelskandale

Deutschland hat leider eine lange Tradition von Lebensmittelskandalen (vgl. Welt o.J., Spiegel Online o.J., BMEL 2013). Die Ursachen lassen sich klar benennen: Möglichst preiswert produzieren, da Verbraucher "billig" einkaufen wollen (vgl. Schulten und Specht 2021). Im europäischen Vergleich zeigt sich, dass der Preisniveauindex in Deutschland bei 104,5% des EU-Durchschnitts (100%, vgl. statista 2022) liegt, in Dänemark bei 120% und in Luxemburg bei ca. 125% - und das obwohl das Durchschnittseinkommen mit 3.715 Euro (vgl. statista 2022 b) das Dritthöchste nach Dänemark (5.00f €) und Luxemburg (4.672 €) aufweist. Das preiswerte Produzieren erfolgt in verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette:

- In der Landwirtschaft durch Produktionsmethoden, die einen maximalen Ertrag mit den oben genannten Folgen sicherstellen sollen.
- In der Verarbeitungsindustrie, wo insbesondere die Fleischskandale der Jahre 2021/2022 ein erschreckendes Bild auf die Arbeitsbedingungen in den Schlachthöfen geworfen haben (Stichworte: Corona-Ausbrüche und gekennzeichnetes Separatorenfleisch).
- In der Lebensmittelindustrie, bei deren Herstellung von Convenience-Produkten ab Stufe 2 bis 4 (garfertig, mischfertig, regenerierfertig) eine Vielzahl von Hilfsstoffen verwendet werden, die in der Gastronomie sonst nicht verwendet werden, vgl. Verbraucherzentrale 2021).
- Die Arbeitskosten in den Industrieländern führen zu nicht-nachhaltigen Arbeitsprozessen. Krabben aus der Nordsee werden z.B. zum Pülen nach Marokko transportiert um dann zu den Kund*innen zurückgefahren zu werden.

- Autokratische Systeme, z.B. in Afrika, haben Fischfang-Lizenzen zu Lasten der einheimischen Küstenfischerei verkauft. Hierbei ist oft Korruption lokaler Politiker im Spiel. Die lokalen Fischer verlieren damit ihre Lebensgrundlage (DFK 2022).

Bewertung von Lebensmitteln

Diätassistenten und Diätassistentinnen können über ihr Wirken sowohl in der Großküche als auch in der Gesundheitsberatung und -begleitung der Klienten im Rahmen der Gesundheitsprävention Einfluss auf verschiedene relevante Themen dieses SDG's nehmen. Im Mittelpunkt des Wirkens der Diätassistenten und Diätassistentinnen steht die Auswahl und Beschaffung der Lebensmittel. Lebensmittel verursachen zwischen 15 und 20 % der gesamten Treibhausgasemissionen und die derzeitige Produktion beschleunigt den Verlust der Artenvielfalt. Um Fehler in unserem Ernährungssystem zu beseitigen, müssen sich unsere Ernährungssysteme weltweit grundlegend ändern. Hierbei geht es weniger um technische Lösungen als um strukturelle Veränderungen. Ernährungssysteme sind jedoch komplex mit vielen Akteuren: Sie umfassen den Weg der Lebensmittelherstellung, global oder regional, vom Feld bis hin zu den Mahlzeiten, die wir täglich zu uns nehmen.

Wie oben schon ausgeführt, können Lebensmittel hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit an Hand diverser Kriterien bemessen werden, wie z.B.

- ökologischen Kriterien, z. B. kein Einsatz von Pflanzenschutz oder Gentechnik, den THG-Emissionen der Lebensmittel oder dem Abfallaufkommen entlang der Wertschöpfungskette;
- gesellschaftlichen Kriterien, z. B. der Regionalität, dem Fairen Handel oder der Lebensmittelsicherheit;
- wirtschaftliche Kriterien wie z.B. die Nutzung von Zusatzstoffen zur längeren Haltbarmachung oder als Geschmacksverstärker, der Verarbeitungstechnik um Kosten zu sparen oder einer regionalen Produktion sowie
- gesundheitliche Kriterien wie z. B. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Belastung durch Schwermetalle, kritische Inhaltsstoffe wie z.B. Mikroplastik.

Im Folgenden soll auf drei bisher noch nicht behandelte Themen mit besonderer Bedeutung für Diätassistenten und Diätassistentinnen eingegangen werden: Pestizidrückstände, Palmöl und Mikroplastik.

Pestizidrückstände

Durch zahlreiche Quellen wird belegt, dass sich die Verwendung von chemischen Pestiziden in der Landwirtschaft und im Gartenbau negativ auf die menschliche

Gesundheit, Natur und Umwelt auswirkt (u. a. UBA 2016a, Boell Stiftung 2022). Dennoch steigt der Pestizideinsatz weltweit. Im Jahr 2019 wurden in Deutschland über 42.000 Tonnen Pestizide ausgebracht (Boell Stiftung 2022). Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 39 Pestizide verwendet, die laut EU-Regularien ersetzt werden sollten, sogenannte Substitutionskandidaten. Bei diesen Pestiziden handelt es sich um Stoffe, die für die Gesundheit oder Umwelt als besonders gefährlich gelten und für die eine ungefährliche Alternative gefunden werden soll (ebd.). Die Zahl der jährlichen Pestizidvergiftungen weltweit ist mittlerweile auf 385 Millionen Fälle gestiegen (Boedeker et al 2020). Neben diesen akuten Schäden werden Pestizide zunehmend mit chronischen Krankheiten wie Parkinson, Leukämie, Leber- und Brustkrebs, Typ-II-Diabetes und Asthma in Verbindung gebracht (Boell Stiftung 2022).

Pflanzenschutzmittel reichern sich überall an und sind schwer abbaubar. Das vor 30 Jahren verbotene Herbizid Atrazin ist noch immer das dritt häufigste im Grundwasser nachgewiesene Herbizid (Boell 2022a). Hexachlorbenzol reichert sich in Wassertieren an. Laut Johanna Bär *ergab die Studie Urinale von 2015, dass 99,6% aller Bürger Pestizide im Urin haben, egal wie sie sich ernährt haben* (ebd.). Pestizide verteilen sich durch physikalische Vorgänge auch über die Luft.

Seit 2018 sind in Deutschland 41 Pestizide (ebd.) verboten, deren gesundheitliche Auswirkungen für eine akute Lebensgefahr beim Einatmen sorgen, zur Entstehung von Krebserkrankungen, zu drohenden Fortpflanzungs- und Hormonstörungen, und zu Fehlbildungen bei Neugeborenen führen können und allgemein als Gefahren für das Trinkwasser dienen sowie Ökosysteme nachhaltig schädigen können. Diese Mittel werden jedoch nach Übersee exportiert, dort unsachgemäß angewendet und die Ernte wieder nach Deutschland importiert. Das importierte Gemüse und Obst, welches mit den verbotenen Pflanzenschutzmitteln behandelt wurde, wird in Deutschland verzehrt und kann - wenn die Lebensmittel noch mit Pflanzenschutzmitteln belastet sind - zu einer Gesundheitsbelastung führen. Allerdings werden Lebensmittelimporte von verschiedenen nationalen Stellen kontrolliert.

Nach Selbsteinschätzung des BMEL ist Deutschland Spitzenreiter bei der Kontrolle von Lebensmittelimporten (BMEL 2022a): *“Pro Jahr werden fast 20.000 Proben von verschiedensten Lebensmitteln genommen und zusammen auf bis zu circa 800 verschiedene Wirkstoffe aus der Pflanzenschutzmittelanwendung untersucht; im Durchschnitt der Proben sind es etwa 300 Stoffe. “*

In 2018 hat das Bundesamt für Risikobewertung eine Studie zu den Belastungen von Lebensmitteln durch Pestizide veröffentlicht (BfR 2018 zit. nach Ökotest 2018). Hiernach waren etwas weniger als 9% der Importe aus Nicht-EU-Ländern belastet und hatten den Rückstandshöchstgehalt (RHG) überschritten - allerdings bedeutet eine Überschreitung des RHG nicht unbedingt eine Gesundheitsgefährdung. Die meisten Überschreitungen

fanden sich bei Obst, Gemüse und anderen pflanzlichen Lebensmitteln. Besonders betroffen waren Bohnen mit Hülsenfrüchten, Reis und Grünkohl sowie Kräuter (ebd.). Leider gab es insbesondere bei importiertem Obst vielfach Mehrfachbelastungen unterschiedlicher Pflanzenschutzmittel (Mandarinen, Grapefruit, Orangen, Trauben, Bananen etc., ebd.).

In 2022 hat sich die Verbraucherzentrale gleichfalls dem Problem Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln angenommen (ebd. 2022). Die VZ kommt zu folgendem Ergebnis:

- *Regionale und saisonale Produkte sind in der Regel weniger mit Pestizid-Rückständen belastet als Lebensmittel aus Drittländern.*
- *Wurzelgemüse ist in der Regel rückstandsärmer als Blatt- und Fruchtgemüse.*
- *Gleiches gilt für Lebensmittel aus biologischem Anbau. Sie sind weniger mit Pestizid-Rückständen belastet als konventionelle Produkte.*
- *Schnell verderbliches Obst ist meist höher belastet als länger haltbare Waren*
- *Auch wenn Pestizid-Rückstände in Lebensmitteln problematisch sein können, überwiegen die positiven Inhaltsstoffe von frischem Obst und Gemüse.*
- *Wenn Sie sich abwechslungsreich ernähren, minimieren Sie das Risiko, stärker belastete Lebensmittel in größeren Mengen zu verzehren [Anmerkung: Besser ist jedoch die Auswahl von rückstandarmen Lebensmitteln, z.B. eher Wurzelgemüse anstelle von Tomaten oder heimische Äpfel statt importierte Trauben].*

Vor dem Hintergrund der oben skizzierten Problemfelder wurde bereits im Jahr 2009 die sogenannte Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie (2009/128/EG) verabschiedet. Mit der Unterzeichnung der Richtlinie verpflichten sich die Mitgliedsstaaten zur nachhaltigen Verwendung von Pestiziden in der EU (Europäische Union 2009). Die Richtlinie schreibt weiterhin vor, nationale Aktionspläne aufzustellen, „mit denen quantitative Vorgaben, Ziele, Maßnahmen, Zeitpläne und Indikatoren zur Verringerung der Risiken und Auswirkungen der Verwendung von Pestiziden auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt werden und die Entwicklung und Einführung eines integrierten Pflanzenschutzes sowie von alternativen Konzepten oder Techniken zur Verringerung der Abhängigkeit von der Verwendung von Pestiziden gefördert wird.“ (Europäische Union, 2009).

Insgesamt kommt die Verbraucherzentrale zu folgendem Schluss (Verbraucherzentrale 2022): *“In der Regel werden die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten. Die Belastung mit Rückständen von Pestiziden ist bei den meisten Lebensmitteln sogar seit Jahren rückläufig. Das belegen Daten der Lebensmittelüberwachung.”*

Donat Modell, Planetary Boundaries und Sustainable Levels

Kate Raworth veröffentlichte 2012 das “Donut Modell”, ein alternatives Wirtschaftssystem, in dem die Bedürfnisse aller Menschen innerhalb der Mittel eines lebendigen Planetens erfüllt werden. Dabei stellt die Außenschicht die ökologische Grenze und die Innenschicht die sozialen Grundlagen dar, sodass dazwischen ein Donut förmiger, sicherer und gerechter Raum für die Menschheit und eine regenerative und distributive Gesellschaft besteht (Doughnut Economics o.J.).

Die soziale Foundation basiert auf den 12 festgelegten Mindeststandards in den SDGs und darf in keinem der Bereiche ein Defizit haben, um einen “shortfall” zu vermeiden.

Die äußeren, ökologische Grenze setzt sich aus den zehn, von Rockström et al. definierten, planetaren Grenzen zusammen: Wird deren sicherer Handlungsraum überschritten, liegt eine inakzeptable Umweltzerstörung vor, sogenannte Kippunkte für das Erdsystem (Stockholm Resilience Centre o.J.).

Deshalb muss auf die Nutzung der natürlichen Ressourcen und den Erhalt von Lebensraum besonders geachtet werden. Dabei spielt Ernährung eine wichtige Rolle, denn Nahrung und Nachhaltigkeit sind unmittelbar miteinander verbunden. Die Ernährung ist zu einem erheblichen Anteil an dem Klimawandel Schuld.

Um ein Defizit und das Erreichen eines Kippunktes zu verhindern, kann man mit einer richtigen Ernährung dazu beitragen. Dafür veröffentlichte die EAT-Lancet Kommission Ende 2019 die “Planetary Health Diet”, eine flexitarischen Speiseplan, die sowohl für den Menschen, als auch den Planeten gesund ist (EAT-Lancet 2019). Sie gibt Referenzwerte für verschiedene Lebensmittelgruppen und empfiehlt den Anteil von Obst, Gemüse, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten und Nüssen zu erhöhen, nur moderate Mengen an Fleisch und Fisch zu sich zu nehmen und Zucker zu reduzieren (BZfE o.J.).

Ein ähnlicher Ansatz ist die Implementierung der Sustainable Level - einer sogenannten Nachhaltigkeits Skala, einer Nachhaltigkeitsampel oder einem Score. Dieser soll den abstrakten Begriff der “nachhaltigen Ernährung”, der u. a. die THG-Emissionsreduktion, aber auch die Berücksichtigung der Gesundheitswirkung der persönlichen Ernährung auf das tägliche Mittagessen, in den Einrichtungen herunterbrechen und allgemein verständlich machen. Mit der Systematik der Sustainable Level können die planetarischen Grenzen (u. a. mit ausgewählten Indikatoren wie dem Carbon Footprint oder dem Flächenverbrauch) greifbarer werden. Durch die Festlegung von Grenzen und Empfehlungen kann pro Menü eindeutig bestimmt werden, ob sich diese Mahlzeit (oder häufig realistischer: der 4-Wochen-Speiseplan) innerhalb der Empfehlungen bewegt oder nicht.

Die Veröffentlichungen von Willett et al. (2019) ebenso wie Lukas et al. (2015) orientieren sich an der Idee, die planetarischen Grenzen messbar zu machen und als Bezugseinheit den Teller bzw. die Mittagsmahlzeit zu setzen. Dies impliziert, dass eine Systematik etabliert werden muss, die es ermöglicht nicht nur z. B. THG-Emissionen zu messen, sondern diese auch auf die Bezugseinheit des Alltags (bei der Ernährung der Teller bzw. die Mahlzeit) herunter zu deklinieren und mit Zielwerten zu versehen. Die Sustainable Level definieren sich also als ein Maß für die Umsetzung nachhaltiger Ernährung pro Mahlzeit.

Ausgehend von u. a. Leitzmann et al. (2009) sollten bei einer solchen Beurteilung sowohl die Umwelt, als auch die gesundheitliche Perspektive sowie die soziale Dimension der Verpflegung berücksichtigt werden. So bedient sich die Systematik aus einem Katalog von Indikatoren zur Abbildung der ökologischen (hier: THG Emissionen, Phosphat, Flächenverbrauch, Wasserverbrauch) sowie der gesundheitlichen Dimension (Makro-Indikatoren: Energiegehalt (kcal), Gehalt an gesättigten Fettsäuren (g), Zuckeranteil (g), etc.) und definiert für die Indikatoren Schwellenwerte, die eine Einschätzung entsprechend nach "empfehlenswert", "weniger empfehlenswert", "nicht empfehlenswert" beurteilen und damit das Nachhaltigkeitspotenzial einer Mittagsmahlzeit berücksichtigen. Diese Herleitung basiert auf unterschiedlichsten Empfehlungen, u. a. abgeleitet aus den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und den Nachhaltigkeitszielen der Bundesregierung für 2030 (Lukas et al. 2015) und basiert schließlich auf einer einfachen Aufsummierung der einzelnen Kategorien miteinander.

Quellenverzeichnis

- Adipositas-Gesellschaft (2022): Über Adipositas. Online: <https://adipositas-gesellschaft.de/ueber-adipositas/>
- Bechthold, Angela (2022): Hochverarbeitete Lebensmittel. Online: <https://www.dge.de/blog/2022/05/12/hochverarbeitete-lebensmittel/#>
- BfR Bundesinstitut für Risikobewertung (2018): Resistente Keime: Können Rohkost und Salat ein Gesundheitsrisiko sein? Online: https://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2018/40/resistente_keime_koennen_rohkost_und_salat_ein_gesundheitsrisiko_sein_-207735.html
- BfR Bundesinstitut für Risikobewertung (2021): Titandioxid - gibt es gesundheitliche Risiken? Online: https://www.bfr.bund.de/de/titandioxid_gibt_es_gesundheitliche_risiken_-240812.html
- BfR Bundesinstitut für Risikobewertung (o.J.): Ernährungsbedingte Erkrankungen. Online: https://www.bfr.bund.de/de/ernaehrungsbedingte_erkrankungen-54472.html
- BfR Bundesinstitut für Risikobewertung (o.J.): Ernährungsbedingte Erkrankungen. Online: https://www.bfr.bund.de/de/ernaehrungsbedingte_erkrankungen-54472.html
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BANz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>

- Blau, Khalid et al. (2018): The Transferable Resistome of Produce. Online: <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/mBio.01300-18>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): Antibiotika-Resistenzen – Kleine Erreger – große Gefahr. Online: <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/antibiotika-resistenzen-kleine-erreger-grosse-gefahr-3282.php>
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2013): Die mediale Wahrnehmung von Lebensmittelskandalen in Deutschland zwischen 2000 und 2012. Online: <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/95/Kohne%2C%20Ihle.html>
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2013): Die mediale Wahrnehmung von Lebensmittelskandalen in Deutschland zwischen 2000 und 2012. Online: <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/95/Kohne%2C%20Ihle.html>
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten. Online: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/NationaleReduktionsInnovationsstrategie-Layout.pdf;jsessionid=0E5DD4225303754175CBE7E12374C7CE.live922?__blob=publicationFile&v=4
- Boedeker, W., Watts, M., Clausing, P. et al (2020): The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. BMC Public Health 20, 1875 . Online: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09939-0>.
- Boell Stiftung (2022): Pestizidatlas. Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft. Online: <https://www.boell.de/sites/default/files/2022-01/Boell-Pestizidatlas-2022.pdf>
- Boell Stiftung (2022 a): Pestizidatlas – Pestizide in der Landwirtschaft (1/3). Podcasts. Online: <https://www.boell.de/de/media/audio/pestizidatlas-pestizide-der-landwirtschaft-13>
- BVL Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (o. J.): Zusatzstoffe. Online: www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/05_Zusatzstoffe/lm_zusatzst_node.html
- BZfE – Bundeszentrale für Ernährung (o.J.): Planetary Health Diet. Online: www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/lagern-kochen-essen-teilen/planetary-health-diet/
- DFK Deutschlandfunk Kultur (2022): Kameruns Fischer leiden. Online: <https://www.deutschlandfunkkultur.de/afrika-fischerei-kamerun-100.html>
- DGE (2022): Verpflegung in Kliniken. Leitfaden zur DGE-Zertifizierung. Online: www.dge.de/fileadmin/public/doc/gv/zertifizierung/Kliniken-Leitfaden.pdf
- DGE (o.J.): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. Online: www.umweltberatung.at/welche-getraenkeverpackung-ist-umweltfreundlich
www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/
- DGE (o.J. b): Convenience* Produkte. Online: <https://www.dge-sh.de/convenience-produkte.html>
- DGE Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2017): Regelmäßig Fisch auf den Teller. Online: <https://www.dge.de/presse/pm/regelmaessig-fisch-auf-den-tisch/>
- Doughnut Economics (o.J.): About Doughnut Economics. Online: www.kateraworth.com/doughnut/
- EAT-Lancet (2019): Die Planetare Gesundheitsdiät. Online: <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-and-you/>
- ECDC Europäische Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (2016): Wie viele Infektionen werden durch multiresistente Erreger verursacht? Online: [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Krankenhausinfektionen-und-Antibiotikaresistenz/FAQ_Liste.html#:~:text=Resistente%20oder%20multiresistente%20Erreger%20k%C3%B6nnen,im%20Darm%20beg%C3%BCnstigt%20\(Selektionsdruck\).](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Krankenhausinfektionen-und-Antibiotikaresistenz/FAQ_Liste.html#:~:text=Resistente%20oder%20multiresistente%20Erreger%20k%C3%B6nnen,im%20Darm%20beg%C3%BCnstigt%20(Selektionsdruck).)
- EFSA Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2021a): Neubewertung von Lebensmittelzusatzstoffen. Online: <https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/food-additive-re-evaluations>
- EFSA Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2021b): Titandioxid: E171 gilt bei Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff nicht mehr als sicher. Online: <https://www.efsa.europa.eu/de/news/titanium-dioxide-e171-no-longer-considered-safe-when-used-food-additive>

- Europäische Union (2009): Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Online:
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:de:PDF>
- Fardet A, Rock E: Ultra-Processed Foods and Food System Sustainability: What Are the Links? Sustainability 12 (2020) 6280
- FoodWatch (2020): foodwatch zu Julia Klöckners „Reduktionsstrategie“ von Zucker, Fett, Salz: „kein Erfolg, sondern eine Bankrotterklärung“. Online:
<https://www.foodwatch.org/de/pressemitteilungen/2020/foodwatch-zu-julia-kloeckners-reduktionsstrategie-von-zucker-fett-salz-kein-erfolg-sondern-eine-bankrotterklaerung/>
- Helios Kliniken Berlin-Buch (2019): Über 2000 Tote pro Jahr durch multiresistente Erreger. Online:
<https://www.helios-gesundheit.de/kliniken/berlin-buch/unser-haus/aktuelles/detail/news/ueber-2000-tote-pro-jahr-durch-multiresistente-erreger/#:~:text=Insgesamt%2032%20Helios%20Kliniken%20unterschiedlicher,215%20von%20ihnen%20verstarben> .
- Hudson, Ursula & Elsermann, Angelika (2020): Slow Food. In: Klotter, Christoph & Endres, Eva-Maria (Hrsg.): Gute – Böse Lebensmittelindustrie. Ein Diskurs der Ernährungsakteure. Wiesbaden, 25-44.
- Lebensmittelverband Deutschland (2022): Freiwillige Reduktionsstrategie für Zucker, Fett und Salz wirkt.
<https://www.lebensmittelverband.de/de/presse/pressemitteilungen/pm-20220513-freiwillige-reduktionsstrategie-wirkt>
- Lee KH, Song Y, Wu W et al.: The gut microbiota, environmental factors, and links to the development of food allergy. Clin Mol Allergy 18 (2020) 5
- Leitzmann, Claus; Müller, Claudia; Michel, Petra; Breme; Ute; Hahn, Andreas (2009): Ernährung in Prävention und Therapie: Ein Lehrbuch. Hippokrates Verlag.
- Lukas et al. (2015): The nutritional footprint – integrated methodology using environmental and health indicators to indicate potential for absolute reduction of natural resource use in the field of food and nutrition. Online:
www.researchgate.net/publication/309404258_Assessing_Indicators_and_Limits_for_a_Sustainable_Everyday_Nutrition
- medwatch (2022): Optimale Speisenversorgung ist für Kliniken ein Stück weit Kür. Online:
<https://medwatch.de/ernaehrung/optimale-speisenversorgung/>
- Melzer, Martina (2019): Lebensmittelunverträglichkeiten: Ein Überblick. In: Apotheken-Umschau. Online:
www.apotheken-umschau.de/krankheiten-symptome/magen-und-darmerkrankungen/lebensmittelunvertraeglichkeiten-ein-ueberblick-737737.html
- nutrition-impact (o.J.): Globale Ernährungsstudie. Online:
<https://www.nutrition-impacts.org/globale-ernaehrungsstudie>
- Ökotest (2018): Pflanzenschutzmittel: Welche Lebensmittel am stärksten belastet sind. Online:
https://www.oekotest.de/gesundheits-medikamente/Pflanzenschutzmittel-Welche-Lebensmittel-am-staerksten-belastet-sind-11090_1.html
- RKI Robert Koch Institut RKI (2016): Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS. Online:
[www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsGiD/2015/kurzfassung_gesundheit_in_deutschland.pdf?](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsGiD/2015/kurzfassung_gesundheit_in_deutschland.pdf?__blob=publicationFile)
- RKI Robert Koch Institut RKI (2018): Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS. Online:
https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsJ/Journal-of-Health-Monitoring_01_2018_KiGGS-Welle2_erste_Ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile
- Scharp, Michael (Hrsg. 2019): Das KEEKS-Projekt – Eine klimafreundliche Schulküche. Online:
www.keeks-projekt.de (Materialien: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=118>)
- Schulden, Thorsten; Specht, Johannes (2021): Ein Jahr Arbeitsschutzkontrollgesetz - Grundlegender Wandel in der Fleischindustrie? Online:
www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/fleisch-2021/344835/ein-jahr-arbeitsschutzkontrollgesetz/

- Spiegel Online (o.J.): Lebensmittelskandale. Online: <https://www.spiegel.de/thema/lebensmittelskandale/>
- statista (2022 b): Durchschnittlicher Bruttomonatsverdienst von Vollzeitbeschäftigten¹ in den Ländern der Europäischen Union (EU) im Jahr 2018. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/183571/umfrage/bruttomonatsverdienst-in-der-eu/>
- statista (2022b): Preisniveauindex für Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke in Europa nach Ländern im Jahr 2021. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36336/umfrage/preisniveau-fuer-nahrungsmittel-und-alkoholfreie-getraenke-in-europa/>
- Stockholm Resilience Centre (o.J.): Planetary Boundaries. Online: www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html
- Verbraucherzentrale (2021): Convenience Food: Inhaltsstoffe und Lebensmittelkennzeichnung. Online: www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/kennzeichnung-und-inhaltsstoffe/convenience-food-inhaltsstoffe-und-lebensmittelkennzeichnung-30449#2
- VZ Verbraucherzentrale (2022): Antibiotika und resistente Keime: Bei Bio-Produkten deutlich seltener. Online: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/lebensmittelproduktion/antibiotika-und-resistente-keime-bei-bioprodukten-deutlich-seltener-53091>
- Wechsler, J.G.; Jochum, F., Bönner, G. (2020): Memorandum für Lehrstühle Ernährungsmedizin. Online: [www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Memorandum für Lehrstühle Ernährungsmedizin.pdf](http://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Memorandum_für_Lehrstühle_Ernährungsmedizin.pdf)
- Welt (o.J.): Die schlimmsten Lebensmittelskandale. Online: www.welt.de/politik/gallery113752258/Die-schlimmsten-Lebensmittelskandale.html
- Willet et al. (2019): Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems Online: [www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext)
- Zentrum der Gesundheit (2022): Gelenkschmerzen natürlich reduzieren. Online: <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/krankheiten/rheuma-knochen-gelenke/weitere-rheuma-erkrankungen/gelenkschmerzen>

SDG 4: “Hochwertige Bildung”

“Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern”

Das SDG zielt primär auf die globale Entwicklung von guten Bildungssystemen ab. Im Berufsbildungssystem ist Deutschland weltweit führend – trotz einiger Defizite wie Personalausstattung, Digitalisierung oder knappe Investitionsbudgets – viele Länder versuchen ein ähnliches Berufsbildungssystem wie in Deutschland aufzubauen. Insofern ist vor allem das Unterziel 4.7 relevant:

- *Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des*

Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung

Das SDG 4 spiegelt sich in der fachlichen Unterrichtung der Stichpunkte der anderen SDG wieder, mündet aber in den Positionen e und f der neuen Standardberufsbildposition (BMBF 2022):

- e) *Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln*
- f) *unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren*

10 “Goldene Handlungsregeln” für eine BBNE

Die Nachhaltigkeitsforschung und die Bildungswissenschaften haben inzwischen umfassende Erkenntnisse gesammelt, wie eine berufliche Bildung für Nachhaltigkeit gefördert werden kann (vgl. u.a. vgl. Schütt-Sayed u.a. 2021; Kastrup u. a. 2012; Melzig u.a. 2021). Das Ergebnis sind die folgenden 10 didaktischen Handlungsregeln, die das Berufsbildungspersonal dabei unterstützen, Lehr-/Lernprozesse zielgruppengerecht und angemessen zu gestalten. Diese insgesamt 10 Handlungsregeln lassen sich in vier Schritten zuordnen.

Schritt 1 - Richtig anfangen:

Identifizierung von Anknüpfungspunkten für BBNE

1. **Ansatzpunkte:** Fordern Sie die Verantwortung im eigenen Wirkungsraum heraus, ohne die Berufsschüler und Berufsschülerinnen mit „Megaproblemen“ zu überfordern!
2. **Anknüpfungspunkte:** Die Curricula sind Grundlage der Lehr-/Lernprozesse – es kommt darauf an, sie im Sinne der Nachhaltigkeit neu zu interpretieren!
3. **Operationalisierung:** Nachhaltigkeit ist kein „Extra- Thema“, sondern ein integraler Bestandteil des beruflichen Handelns!

Um nachhaltigkeitsorientierte Lehr-/Lernarrangements zu entwickeln, sind zunächst Anknüpfungspunkte für Nachhaltigkeit in den betrieblichen Abläufen zu identifizieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ausbildungsordnungen und Lehrpläne die rechtliche Grundlage der beruflichen Bildung sind. Es gilt diese im Sinne der Nachhaltigkeit zu interpretieren, sofern nicht bereits konkrete Nachhaltigkeitsbezüge enthalten sind.

Wichtig ist dabei, dass Auszubildende nicht mit den „Megaproblemen“ unserer Zeit überfordert werden, sondern zur Verantwortung im eigenen Wirkungsraum herausgefordert werden – sowohl im Betrieb als auch im Privaten. Denn Auszubildende

sind selbst Konsument/-innen, die durch eine angeleitete Reflexion des eigenen Konsumverhaltens die Gelegenheit erhalten, ihre „Wirkungsmacht“ im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit in ihrer eigenen Branche zu verstehen.

Schritt 2 – Selbstwirksamkeit schaffen:

Eröffnung von Nachhaltigkeitsorientierten Perspektiven

4. **Handlungsfolgen:** Berufliches Handeln ist nie folgenlos: Machen Sie weitreichende und langfristige Wirkungen erkennbar!
5. **Selbstwirksamkeit:** Bleiben Sie nicht beim „business as usual“, sondern unterstützen Sie Schüler*innen dabei, Alternativen und Innovationen zu entdecken!
6. **Zielkonflikte:** Verstecken Sie Widersprüche nicht hinter vermeintlich einfachen Lösungen, sondern nutzen Sie sie als Lern- und Entwicklungschancen!!
7. **Kompetenzen:** Bildung für nachhaltige Entwicklung verbindet Wahrnehmen, Wissen, Werten und Wirken!

Im nächsten Schritt sind nachhaltigkeitsorientierte berufliche Perspektiven für die Auszubildenden zu eröffnen. Diese sollten an einer positiven Zukunftsvision und an Lösungen orientiert sein. Auszubildenden sind dabei die weitreichenden Wirkungen ihres Handelns vor Augen zu führen. Sie sollen verstehen können, warum ihr Handeln nicht folgenlos ist. Das bedeutet gleichzeitig, Auszubildenden die positiven Folgen eines nachhaltigen Handelns vor Augen zu führen. In diesem Zusammenhang ist die Selbstwirksamkeitserfahrung von großer Bedeutung. Sie ist eine der Voraussetzungen, um motiviert zu handeln. Auszubildende dabei zu unterstützen, Alternativen zum nicht-nachhaltigen Handeln zu erkennen und Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung zu entdecken, sollte dabei für Lehrpersonen selbstverständlich sein. Dabei ist immer die individuelle Motivation der Auszubildenden entscheidend, denn zum nachhaltigen Handeln braucht es nicht nur Wissen (Kopf), sondern auch authentisches Wollen (Herz). Wesentlich ist hierbei die Gestaltung ganzheitlicher Lernprozesse, die sowohl den kognitiven als auch den affektiven und psychomotorischen Bereich einbeziehen (vgl. Költze, S.206).

Schritt 3 – Ganzheitlichkeit:

Gestaltung transformativer Lernprozesse

8. **Lebendigkeit:** Ermöglichen Sie lebendiges Lernen mit kreativen und erfahrungsbasierten Methoden!
9. **Beispiele:** Nutzen Sie motivierende Beispiele: Sprechen Sie über Erfolgsgeschichten, positive Zukunftsvisionen und inspirierende Vorbilder!

Aber wie können Lernsituationen in der Praxis so gestaltet werden, dass sie ganzheitlich aktivierend für die Auszubildenden sind? Es sollte ein lebendiges Lernen mit Hilfe

kreativer, erfahrungsbasierter Methoden ermöglicht werden. Dies ist ein grundlegender (kein neuer) didaktischer Ansatz für die Förderung einer nachhaltigkeitsorientierten Handlungskompetenz. Im Kern bedeutet dies: Lernen mit Lebensweltbezug, welches ausgerichtet ist auf individuelle Lebensentwürfe und das eigene (auch künftige) berufliche Handlungsfeld, z.B. indem Recherchen im eigenen Unternehmen zu Möglichkeiten der Energieeinsparung durchgeführt werden. Lernen soll vor diesem Hintergrund vor allem unter Berücksichtigung der Sinne stattfinden, d. h. mit Körper und Geist erfahrbar sowie sinnlich-stimulierend sein. Die Auszubildenden sollen sich dabei zudem als Teil einer gestalterischen Erfahrungsgemeinschaft erleben. Dies kann durch gemeinsame Reflexionen über das eigene Verhalten und persönliche Erfahrungen gefördert werden, beispielsweise durch die Entwicklung und Verkostung eigener Lebensmittelkreationen unter Nachhaltigkeitsaspekten. Hierfür muss unbestritten immer auch der „Raum“ zur Verfügung stehen (siehe z.B. Hantke 2018 „Resonanzräume des Subpolitischen“ als wirtschaftsdidaktische Antwort auf ökonomisierte (wirtschafts-)betriebliche Lebenssituationen“). Ebenso können motivierende Beispiele helfen – wie z.B. Erfolgsgeschichten und inspirierende Vorbilder.

Schritt 4 - Lernort Betrieb: Entwicklung nachhaltiger Lernorte

10. **Lernende Organisationen:** Auch Organisationen können „Nachhaltigkeit lernen“: Entwickeln Sie Ihre Institution Schritt für Schritt zum nachhaltigen Lernort!

Schließlich geht es im vierten Schritt darum, den Lernort in den Blick zu nehmen und diesen als nachhaltigen Lernort zu gestalten. Den gesamten Betrieb nachhaltig auszurichten ist u. a. deshalb entscheidend, da andernfalls die an Nachhaltigkeit orientierten Inhalte der Ausbildung wenig glaubwürdig für Auszubildende sind. Der Betrieb als Institution sollte dafür an einem gemeinschaftlichen Leitbild ausgerichtet sein, welches neben den üblichen ökonomischen auch soziale und ökologische Ziele beinhaltet. So kann BBNE überzeugend in die Organisation integriert und vom betrieblichen Ausbildungspersonal umgesetzt werden.

BBNE für Diätassistenten und Diätassistentinnen

Im Rahmen einer guten Unterrichtung von BBNE sollten Systemgastronomen und Systemgastronominnen einen guten Überblick über die Herausforderungen des nachhaltigen Handelns in ihrem Berufsbild erhalten. Sie sollten wissen und erklären können, wie durch ein systemgastronomisches Angebot die Nachhaltigkeit gefördert werden kann. Einerseits können sie dann mit ihren Lieferanten nachhaltige Lösungen finden, andererseits können sie nachhaltige Angebote für ihre Tischgäste entwickeln. Eine nachhaltige Ernährung muss aber auch kommuniziert werden, das Angebot muss beworben werden, denn es unterscheidet sich deutlich von der üblichen

Ernährungsweise. Für dieses Werben können Systemgastronomen und Systemgastronominnen aber auch auf Entwicklungen setzen und die im (Aus)Bildungskontext behandelt bzw. zu diskutiert werden sollten:

- Umweltbewusstsein: 65 Prozent der Deutschen halten den Umwelt- und Klimaschutz für ein sehr wichtiges Thema - trotz Corona (UBA 2022). Besonders der Klimaschutz bleibt während der Pandemie für 70 Prozent weiterhin genauso wichtig, für 16 Prozent ist er sogar wichtiger geworden. Gut drei Viertel der Befragten sehen ausschließlich (14 Prozent) oder vor allem (63 Prozent) menschliches Handeln als Ursache für den Klimawandel an.
- Aber der Zusammenhang zwischen Ernährung und Klimaschutz ist nur einem kleineren Kreis bekannt und deshalb werden auch die falschen Schwerpunkte genannt und entsprechend gehandelt. Nach Kearny (2019) wollen 56% der Deutschen Plastiktüten nicht mehr nutzen - dies bringt eine CO₂-Reduktion von 3 kg pro Kopf. Aber nur 13% wollen auf Fleischgerichte verzichten - dies würde aber eine Reduktion von 450 kg CO₂ pro Kopf bedeuten. Eine Ernährungsweise, die mehr pflanzliche als tierische Lebensmittel beinhaltet, ist ein wichtiger Schritt, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren.
- Auch bei den Aspekten Bio-Landbau und Tierwohl gibt es ein klares Bekenntnis der Bevölkerung (UBA 2022): Ganz vorne rangieren die Maßnahmen wie „Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und Pestiziden“ (93 Prozent), „Einführung eines einheitlichen Tierwohl-Gütesiegels“ (92 Prozent) und „stärkere Förderung des Ausbaus der ökologischen Landwirtschaft“ (92 Prozent).
- Diese Wünsche werden überlagert, da das wichtigste Mittel zur Minderung der THG-Emissionen nur eine deutlich geringe Zustimmung findet (UBA 2022): *Die vergleichsweise geringste Zustimmung gab es zur Maßnahme „das Angebot an vegetarischen und veganen Speisen in Kantinen und Restaurants verbessern“ (63 Prozent).*
- Das Umweltbewusstsein ist deutlich stärker ausgeprägt als das Gesundheitsbewusstsein. Die Zahlen in Bezug auf die Zivilisationskrankheiten (s. Kap. [SDG 2/3: Kein Hunger sowie Gesundheit und Wohlergehen](#)) sprechen für sich. Nach Pawlik/statista (2022) ist etwas mehr als ein Viertel der Deutschen gesundheitsbewusst (ca. 21 Mio. Bürger ab 14 Jahren).
- Bio-Produkte sind im Trend. Sie tragen in hohem Maße zum Umweltschutz bei. Biologische Bewirtschaftung verzichtet auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz. Die Biodiversität wird geschützt. Für den Einsatz von Bio-Produkten in der AHV bedarf es einer durchdachten Speisenplanung. Bio-Produkte haben im Vergleich zu herkömmlichen Produkten teilweise einen höheren Preis, da die Erträge geringer sind (vgl. Scharp 2019). Nicht berücksichtigt werden die tatsächlich entstehenden Kosten (true cost

accounting-Modell). Bevorzugung regionaler und saisonaler Lebensmittel sowie ein geringer Einsatz an Convenience Produkten sind erforderlich, um Preisunterschiede auszugleichen

- Das Tierwohl ist in unseren Moralvorstellungen begründet. So wie die Sorge um unsere Familie und unsere Mitmenschen wollen wir einfach nicht, dass ein Lebewesen leidet. Dies ist eine zutiefst menschliche Eigenschaft. Aber durch die Arbeitsteilung haben wir keinen unmittelbaren Zugang zu den Praktiken der Bauern und der Verarbeitungsindustrie. Nur durch die Presse erfahren wir von den unhaltbaren Zuständen (vgl. ARD 2022).
- Saisonal-regionale Ernährung ist derzeit ein "Trending Topic". Für Diätassistent*innen ist dies keine einfache Küche, da das saisonale Angebot von regionalem Obst und Gemüse aufgrund der Wachstumsperioden eingeschränkt ist.

Die Herausforderungen des / der Diätassistent*in liegen also nicht nur darin, ihr Speisenangebot nachhaltig, attraktiv und kostengünstig zu gestalten, sondern Patient*innen so zu motivieren, dass sie erworbene theoretische und praktische Erkenntnisse auch zu Hause langfristig selbst umsetzen.

Quellenverzeichnis

- ARD (2020): Ungenießbar. Online: <https://programm.ard.de/TV/Themenschwerpunkte/Dokus--Reportagen/Alle-Dokumentationen/Sartseite/?sendung=287252703317494>
- Kastrup, Julia; Kuhlmeier, Werner; Nölle-Krug, Marie (2022): Aus- und Weiterbildung des betrieblichen Bildungspersonals zur Verankerung einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: MICHAELIS, Christian; BERDING, Florian (Hrsg.): Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Umsetzungsbarrieren und interdisziplinäre Forschungsfragen. Bielefeld 2022, S. 173-189
- Kearney (2019): Was hilft wirklich – Persönliche Klimaschutzmaßnahmen und ihre Wirkung. Repräsentative Befragung von erwachsenen Deutschen. Online: www.de.kearney.com/documents/1117166/5477168/CO2+Aufklärung.pdf/d5fba425-3aec-6a4e-fb2d-9b537c7dd20b?t=1583241728000
- Költze, Horst (1993): Lehrerbildung im Wandel. Vom technokratischen zum humanen Ausbildungskonzept. In Cohn, Ruth C.; Terfurth, Christina (Hrsg.): Lebendiges Lehren und Lernen. TZI macht Schule. Klett-Cotta. S. 192 - 212
- Handke, Harald (2018): „Resonanzräume des Subpolitischen“ als wirtschaftsdidaktische Antwort auf ökonomisierte (wirtschafts-)betriebliche Lebenssituationen – eine Forschungsheuristik vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsidee. In bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik (Nr. 35), 2018, S. 1-23.
- Melzig, Christian; Kuhlmeier, Werner; Kretschmer, Susanne (Hrsg. 2021): Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Die Modellversuche 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur. Bonn 2021. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16974>
- Scharp, Michael (Hrsg. 2019): Das KEEKS-Projekt – Eine klimafreundliche Schulküche. Online: www.keeks-projekt.de (Materialien: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=118>)
- Schütt-Sayed, Sören; Casper, Marc; Vollmer, Thomas (2021): Mitgestaltung lernbar machen – Didaktik der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: Melzig, Christian; Kuhlmeier, Werner;

Kretschmer, Susanne (Hrsg.): Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Die Modellversuche 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur. S. 200–227. Online:

<https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16974>

- Statista; Pawlik, V. (2022): Interesse der Bevölkerung in Deutschland an gesunder Ernährung und gesunder Lebensweise von 2018 bis 2022. Online;
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/170913/umfrage/interesse-an-gesunder-ernaehrung-und-lebensweise/>
- UBA Umweltbundesamt (2022): Umweltbewusstsein in Deutschland. Online:
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltbewusstsein-in-deutschland>

SDG 6: “Sauberes Wasser”

“Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten”

Das SGD 6 “Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen” verfolgt im Prinzip fünf Ziele:

- 6.1. Die Versorgung der Menschen mit Trinkwasser;
- 6.2. den Zugang zu Hygieneeinrichtungen;
- 6.3. die Verhinderung der Verschmutzung der Wasserressourcen;
- 6.4. eine effiziente Nutzung von Wasser und
- 6.5. den Schutz der Ökosysteme.

Die Schnittmenge für das SDG 6 ergibt sich aus den Nummern a und b der Standardberufsbildposition (BIBB 2020):

- e) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- f) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*

Besonders relevant für Deutschland ist das Unterziel 6.3 der Verschmutzung der Wasserressourcen und vor dem Hintergrund der Zunahme der “Hitzesommer” die effiziente Nutzung von Wasser. Auch Krankenhäuser nehmen Einfluss auf diesen Verbrauch: Laut Ärzteblatt verbraucht ein Bett in einem deutschen Krankenhaus 300–600 Liter Wasser pro Tag (ärzteblatt 2022). Die Ernährung hat hierbei einen gewichtigen Anteil durch Kochen, Spülen und Reinigung in der Küche. Diätassistenten und Diätassistentinnen sollten die Problematik des Wasserverbrauchs kennen, da sie für den Bereich Lebensmittel - und damit für den Wasserfußabdruck derselben -

verantwortlich sind und durch die Auswahl der Lebensmittel diesen deutlich beeinflussen können.

Wasser und Ernährung

Dieses SDG "Sauberes Wasser ..." ist auch mit unserer Ernährung direkt und indirekt über die Aspekte "Wasserqualität" und "Graues Wasser" verbunden. Im Hinblick auf die nationale Perspektive geht es primär um den schonenden Umgang mit dem Grundwasser in Deutschland. Das Grundwasser wird vor allem von Nitraten aus der Vieh- und Geflügelzucht sowie durch übermäßige Düngung belastet (UBA 2021). Der Umweltindikator "Nitrat im Grundwasser" (ebd.) zeigt einen kontinuierlich hohen Nitratgehalt, der erst seit 2017 etwas sinkt. Seit 2008 wird der europäische Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter an jeder 6. Messstelle überschritten. Hierfür wurde Deutschland in 2018 vom Europäischen Gerichtshof verurteilt.

Diätassistent*innen nutzen nicht nur wasserhaltige Lebensmittel und Wasser zur Zubereitung. Der Klimawandel wird zu einer Veränderung der Niederschläge führen und einige Gebiete, wie z.B. die neuen Bundesländer, leiden seit 2019 unter zu geringen Niederschlägen. Wasser wird somit zu einem raren, wertvollen Gut, um das viele Verbraucher konkurrieren. In der Küche ist vor allem auf die Auswahl der Lebensmittel nach der Faustregel "Regional, Saisonal, Bio und Vegetarisch" und auf das effiziente Spülen mit Spülmaschinen, die einen geringen Wasserverbrauch haben, zu achten. Ein Beitrag zum Wassersparen kann in Großküchen über das Prozesswasser und grundsätzlich über das Einbauen sparsamer Armaturen in den Hygienebereichen geleistet werden.

In Deutschland werden nur ca. 2% des Gesamtwassereinsatzes (Destatis/Deutscher Bauernverband 2020) benutzt bzw. verbraucht. 50% des Wassers wird für die Energieerzeugung genutzt. Weltweit nutzt die Landwirtschaft rund 70% des Frischwassers (bpb 2017).

Mikroplastik

Mikroplastik sind feste, unlösliche, partikuläre und nicht biologisch abbaubare synthetische Polymere in einem Größenbereich von weniger als 5 Millimetern bis 1.000 Nanometer (vgl. UBA 2020, Quarks 2022). Mikroplastik wird unterschieden in primäres und sekundäres Mikroplastik. Als primäres Mikroplastik werden Partikel bezeichnet, die bei Eintritt in die Umwelt bereits im Größenbereich von Mikroplastik sind. Primäres Mikroplastik Typ A wird bereits in diesem Größenbereich eingesetzt. Dazu gehören beispielsweise Partikel, die in der Kosmetik- und Körperpflege-Industrie eingesetzt werden. Primäres Mikroplastik Typ B entsteht während der Nutzungsphase. Hierzu gehören zum Beispiel der Abrieb von Autoreifen, oder Fasern aus synthetischen

Textilien, die beim Waschen ins Abwasser gelangen. Sekundäres Mikroplastik entsteht bei dem Zerfall größerer Kunststoffteile im Verwitterungsprozess z.B. durch Wellenbewegung im Meer und Sonneneinstrahlung auf Plastik an Land (vgl. Quarks 2022).

Mikroplastik in der Nahrungskette

Diese kleinsten Kunststoffteilchen werden vor allem mit der Kosmetik in Verbindung gebracht (z.B. in Peelings, Haarshampoo oder als Binde- und Füllmittel in flüssigen Waschmitteln). Auch Plastikflaschen mit (Mineral-) Wasser enthalten Mikroplastik (Schymanski 2018). Allerdings können sie auch in Putzlappen und Schwämmen verwendet werden und sind somit relevant für alle gastronomischen Berufe (Quarks 2022). Über das Abwasser gelangen diese Stoffe ins Meer. Dort ziehen sie Gifte an, werden von Tieren aufgenommen und gelangen so in die Nahrungskette. Allerdings konnte bisher mit Relevanz für die Nahrungskette vor allem in Fischen Mikroplastik nachgewiesen werden, welches wir dann schlussendlich aufnehmen (Quarks 2022). Das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) und auch die WHO sehen die Aufnahme (der bisherigen Mengen?) nicht als gesundheitsrelevant an. So sagt das BfR über die richtige Verwendung mit Kosmetikprodukten wie Cremes: "Bei dieser Partikelgröße ist bei vorhersehbarem Gebrauch der Produkte eine Aufnahme über die gesunde und intakte Haut nicht zu erwarten" (BfR zitiert nach Quarks 2022). Maria Neira von der WHO beschreibt das Risiko von Mikroplastik in Trinkwasser und in PET-Flaschen wie folgt: "Nach allen aktuell verfügbaren Informationen gehe von der derzeitigen Mikroplastik-Konzentration in Trinkwasser allerdings auch keine Gefahr aus". Relevant aber unbeantwortet ist hierbei die Frage, wie es um die aerosolen Bestandteile des Mikroplastiks aus dem Reifenabrieb oder von Kunstrasenplätzen steht, die eine wesentliche Quelle für Mikroplastik sind (ADAC 2022, Fraunhofer Umsicht 2021). Alles in allem ist der Stand der Forschung zu den Risiken von Mikro- oder gar Nano-Plastik (kleinste Plastikteilchen) unbefriedigend, weshalb ein nachhaltiges Verhalten und ein nachhaltiger (Mikroplastik-freier) Einkauf angeraten sind.

Gesundheitsbelastung durch Mikroplastik

Laut einer Studie der Medizinischen Universität Wien aus dem Jahr 2019 gelangen durchschnittlich pro Person und Woche 5 Gramm Plastik in den menschlichen Magen-Darm-Trakt (Schwab et al. 2019). Dieses Gewicht entspricht in etwa dem Gewicht einer Kreditkarte. In die Nahrungskette gelangen Mikro- und Nanoplastikpartikel (MNP) unter anderem aus Verpackungsabfall. In den Körper werden die Plastikteilchen nicht nur über Lebensmittel wie insbesondere Fisch und andere Meeresbewohner sowie über das Meersalz in den Körper geschleust. Auch Getränke in Plastikflaschen spielen eine Rolle. Deshalb empfiehlt es sich, auf Plastikflaschen zu verzichten. "Wer die empfohlenen 1,5 bis zwei Liter Wasser pro Tag aus Plastikflaschen

trinkt, nimmt [...] allein auf diese Weise rund 90.000 Plastikpartikel pro Jahr zu sich. Wer zu Leitungswasser greift, kann – je nach geografischer Lage – die Menge auf 40.000 reduzieren“ (DERSTANDARD 2022:1, Wright et al. 2019). Eine neue Studie hat erstmals Mikroplastik im menschlichen Blut nachgewiesen. Drei Viertel der Getesteten hatten laut der Studie der Freien Universität Amsterdam nachweislich Kunststoff im Blut. Die Untersuchung waren der erste Beweis dafür, dass Kunststoffpartikel in den menschlichen Blutkreislauf gelangen können. Die Gesamtkonzentration von Kunststoffpartikeln im Blut der 22 Probandinnen und Probanden betrug durchschnittlich 1,6 µg/ml, was einem Teelöffel Kunststoff in 1.000 Litern Wasser (zehn große Badewannen) entspricht. Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen und Polymere von Styrol waren die häufigsten Kunststoffarten, gefolgt von Poly(methylmethacrylat), die in den Blutproben gefunden wurden. Auch Polypropylen wurde analysiert, aber die Konzentrationen waren zu gering für eine genaue Messung (Leslie et al., 2022).

Wasserfußabdruck

Jede Pflanze benötigt Wasser zum Wachsen. Das aufgenommene Wasser wird dann in den Feldfrüchten, in Obst und Gemüse gespeichert. Bei der Viehzucht nehmen Rinder, Schweine und Geflügel dieses Wasser ebenfalls auf. Die Gesamtmenge an Wasser, die schließlich für ein Kilogramm Lebensmittel benötigt wird, nennt man entweder den Wasserfußabdruck oder “virtuelles Wasser” in den Lebensmitteln (ebd.). Hierbei unterscheidet man “grünes Wasser”, welches aus dem Regen stammt, “blaues Wasser” aus Flüssen oder Grundwasser. “Graues Wasser” ist die Wassermenge, die benötigt wird, um in der Industrie genutztes Wasser so weit zu verdünnen, dass es den gesetzlichen Qualitätsanforderungen genügt.

Den höchsten Wasserfußabdruck haben Obst, Gemüse und Nüsse. Insbesondere Erdbeeren haben einen sehr hohen Wasserbedarf: mehr als 200 Liter pro Kilogramm (wfd o.J.). Allerdings werden in Deutschland nur ca. 2% des Gesamtwassereinsatzes (Destatis/Deutscher Bauernverband 2020) benutzt bzw. verbraucht. 50% des Wassers wird für die Energieerzeugung genutzt. Weltweit nutzt die Landwirtschaft rund 70% des Frischwassers (bpb 2017). Besonders wasserdurstig sind Baumwolle und Reis. Indirekt tragen Lebensmittelimporte aus Ländern mit Wassermangel dazu bei, dass wir das sogenannte “blaue Wasser” (UBA 2022) des Anbaus der Lebensmittel importieren. Die Produktion 1 Tonne Sojabohnen in Brasilien erfordert 2.244 m³ Wasser, in den USA hingegen werden nur 1.380 m³ benötigt (Finogenova o.J. sowie Destatis 2012). Die Bedeutung des Imports von Wasser gilt umso mehr bei Agrarprodukten aus Nordafrika, Südafrika und Mittelasien, da diese unter Wasserknappheit leiden. Folgende Aspekte wären im (Aus-)Bildungskontext zu behandeln und hierbei die sich ergebenden

Zielkonflikte mit anderen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu diskutieren (ifeu 2020:19ff, wfd o.J.):

Besonders wasserduerstig sind Baumwolle und Reis. Indirekt tragen Lebensmittelimporte aus Ländern mit Wassermangel dazu bei, dass wir das sogenannte "blaue Wasser" (UBA 2022) des Anbaus der Lebensmittel importieren (Finogenova o.J.). Dies gilt insbesondere bei Agrarprodukten aus Nordafrika, Südafrika und Mittelasien, da diese unter Wasserknappheit leiden. Folgende Aspekte wären im (Aus-)Bildungskontext zu behandeln und hierbei die sich ergebenden Zielkonflikte mit anderen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu diskutieren (ifeu 2020:19ff, wfd o.J.):

- Rinder haben einen sehr hohen Wasserbedarf, in den USA und Südamerika werden sie auch in Gebieten mit Wassermangel gezüchtet (Texas, Argentinien). Für die Produktion von 1 kg Rindfleisch werden laut Umweltbundesamt z. B. mehr als 15.000 Liter Wasser benötigt.
- Das meiste Wasser wird für die Futtermittelproduktion - Weizen, Soja, Mais - benötigt. Der Wasserfußabdruck von Rindfleisch liegt bei 20.000 Liter pro Kilogramm Fleisch
- Durchschnittlich entstehen 28% des totalen Wasserverbrauchs in Deutschland durch Fleischkonsum (vgl. KfW 2017)
- Tropische und andere Früchte, die viel Wasser zum Wachsen brauchen, werden in Gegenden mit Wassermangel gezüchtet (Mangos aus Indien und Peru, Avocados aus Chile, Melonen in Marokko, Obst in Andalusien, Nüsse aus Kalifornien).
- Der Wasserfußabdruck von Kuhmilch weist mit 628 l Wasser / l den höchsten Wert auf, pflanzliche Alternativen benötigen insgesamt wesentlich weniger Wasser pro Liter, jedoch gibt es hier große Unterschiede. Mandelmilch benötigt 371 l Wasser / l (statistica 2022c), Reismilch (Poore & Nemecek 2018) und Sojamilch hingegen braucht lediglich 1,2 l Wasser / l (statistica 2022).
- Soja-Granulat (Textured Vegetable Protein TVP) hat einen höheren Wasserfußabdruck mit 30.000 l/kg als Rindfleisch
- Olivenöl hat seinen sehr hohen Wasserfußabdruck mit circa 14.000 l Wasser / l (kfw 2017), Sonnenblumenöl bei 6.200 l Wasser / l (ebd.) und Rapsöl hingegen liegt bei nur 3.900 l Wasser / l (ebd.) Öl.
- Orangen haben einen sehr hohen Wasserfußabdruck mit 15.000 l/kg
- Mandeln haben einen Wasserfußabdruck von ca. 11.000 l/kg. Sie stammen zu 80% aus Kalifornien - einem Staat mit hohem Wassermangel und extremen Waldbränden
- Spargel wird seit einigen Jahren in Peru angebaut und mit Flugtransport nach Deutschland geflogen. Das Inka-Tal ist aber ein Wassermangelgebiet und der Wasserfußabdruck von Spargel liegt bei 700 l/kg

- Baumwolle für Tischgedecke stammt häufig aus ariden Anbaugebieten wie Kasachstan, Usbekistan und Indien.

Nitrat im Grundwasser und Lebensmittel

Trinkwasser in Deutschland gilt als Lebensmittel, wird sorgfältig kontrolliert und überwacht und ist in den Wasserversorgungsgebieten flächendeckend von guter bis sehr guter Qualität. Das Rohwasser für die Trinkwassergewinnung kommt zu 68,5 % aus Grundwasser, zu 15,8 % aus Oberflächenwasser und zu 15,7 % aus sonstigen Ressourcen wie z. B. Uferfiltrat (UBA und BMG 2021: 1).

Sowohl für Trinkwasser als auch für Grundwasser gelten gesetzlich festgeschriebene Grenzwerte für Nitrat von 50 mg pro Liter (TrinkwV 2021 und GrwV 2017). Die Messungen des Grundwassers zeigen jedoch, dass dieser Grenzwert oft überschritten wird, insbesondere in Einzugsgebieten, die landwirtschaftlich genutzt werden, z. B. als Ackerflächen, Grünland oder Gemüseanbauflächen. Rund 30 Prozent der Grundwassermessstellen in Deutschland überschreiten den Grenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter (BMUV und BMEL 2020: 5, 10, 21). Da Grundwasser die überwiegend genutzte Ressource für die Trinkwassergewinnung in Deutschland ist, gilt dieser Zustand auch in Fachkreisen als besorgniserregend.

Wie gelangt Nitrat ins Grundwasser? Wird dem Boden über die landwirtschaftliche Düngung mehr Stickstoff zugeführt, als von den Kulturpflanzen aufgenommen werden kann, kommt es zu einem Nitratüberschuss. Nitrat ist leicht löslich und wird mit dem Sickerwasser über tiefere Erdschichten in das Grundwasser transportiert. Grundsätzlich kann Nitrat im Grundwasserkörper bis zu einem gewissen Grad mit Hilfe von Bakterien abgebaut werden. Dieses Potenzial ist jedoch begrenzt und je nach Belastungsgrad zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgeschöpft. Steigende Nitratkonzentrationen im Grundwasser sind die Folge.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR, 2013) stuft Nitrat selbst als gesundheitlich unbedenklich ein. Gesundheitlich problematisch ist der Stoff Nitrit, der im Lebensmittel oder während der Verdauung durch die Einwirkung von Bakterien aus Nitrat entstehen kann. Nitrit im Körper sorgt dafür, dass der rote Blutfarbstoff, das Hämoglobin, in Methämoglobin umgewandelt und dadurch die Sauerstoffbindung im Blut unterbunden wird. Die Folge ist eine mangelnde Sauerstoffversorgung des Gewebes und der Organe des menschlichen Körpers. Ein gesundheitliches Risiko durch zu hohe Nitrat- bzw. Nitritaufnahme besteht vor allem für Säuglinge. Ein weiteres Risiko besteht, wenn nitratthaltige Lebensmittel bei einer bakteriellen Infektion des Magen-Darm-Traktes aufgenommen werden, da in diesem Fall Nitrat im Darm verstärkt zu Nitrit umgewandelt wird. Insbesondere bei Kindern wird dann zu nitratarmer Kost geraten (ebd.).

Neben den oben genannten akuten Wirkungen, wird die chronische Wirkung durch die Aufnahme von Nitrat oder Nitrit und die Umwandlung in krebserregende N-Nitrosoverbindungen im menschlichen Körper in der Fachwelt diskutiert. Das BfR empfiehlt daher, die Nitrat- und Nitritzufuhr beim Menschen weitestgehend zu reduzieren, beispielsweise durch entsprechende Ernte- und Anbaumaßnahmen bei nitrathaltigem Gemüse (ebd.).

Die Aufnahme von Nitrat erfolgt in erster Linie über den Verzehr von Frischgemüse, Getreide und Obst sowie über das Trinkwasser. Zu den Gemüsesorten mit hohem Nitratgehalt (1.000–4.000 mg Nitrat/kg Gemüse) zählen (LgL 2021):

- Blattgemüse, z. B. Kopfsalat, Endivie, Eissalat, Feldsalat, Spinat, Stielmangold, Rucola
- Kohlgemüse, z. B. Grünkohl, Weißkohl, Wirsing
- Wurzelgemüse, z. B. Rote Rüben, Radieschen, Rettich

Folgende Gemüsearten weisen niedrigere Nitratgehalte auf (<500 mg Nitrat/ kg Gemüse):

- Fruchtgemüse, z. B. Erbsen, Gurken, Grüne Bohnen, Paprika, Tomate
- Kohlgemüse, z. B. Rosenkohl
- Zwiebelgemüse, z. B. Knoblauch, Zwiebeln

Zu Gemüsearten mit mittleren Nitratgehalt (1.000–500 mg Nitrat/kg Gemüse) zählen:

- Wurzel- und Knollengemüse, zB. Karotten, Kohlrabi, Sellerie
- Kohlgemüse, z. B. Blumenkohl
- Zwiebelgemüse, z. B. Lauch

Quellenverzeichnis

- ADAC (2022): Dem Mikroplastik auf der Spur: Weniger Reifenabrieb ist möglich. Online: www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/reifen/reifenkauf/reifenabrieb-mikroplastik/
- BfR Bundesamt für Risikobewertung (2013): Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln. Online: https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_nitrat_und_nitrit_in_lebensmitteln-187056.html
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BAnz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>
- BMUV und BMEL (2020): Nitratbericht 2020. Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie für Ernährung und Landwirtschaft. Online: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2020_bf.pdf

- bpb Bundeszentrale für politische Bildung (2017): Wasserverbrauch. Online: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/globalisierung/52730/wasserverbrauch/>
- DERSTANDARD (2022): Ein Mensch isst pro Woche eine Kreditkarte. Diese Menge an Mikro- und Nanokunststoffpartikeln nehmen wir laut Med-Uni Wien im Magen-Darm-Trakt auf. 24. März 2022. Online: www.derstandard.at/story/2000134377806/ein-mensch-isst-pro-woche-eine-kreditkarte
- Destatis/Deutscher Bauernverband (2020): Landwirtschaft und Umwelt. Online: www.bauernverband.de/faktencheck/wasser-landwirtschaft-und-klimawandel
- Destatis (2012): Wasserfußabdruck von Ernährungsgütern in Deutschland. Online: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/rohstoffe-materialfluesse-wasser/Publikationen/Downloads/wasserfussabdruck-5851301129004.pdf>
- Finogenova, Natalia; Dolganova, Iulia ; Berger, Markus (2018) Entwicklungen des deutschen und europäischen knappheitsgewichteten Wasserfußabdrucks: Hotspots und Problemprodukte. Online: https://www.researchgate.net/publication/345431074_Entwicklungen_des_deutschen_und_europaischen_knappheitsgewichteten_Wasserfussabdrucks_Hotspots_und_Problemprodukte
- Finogova, Yulia (o.J.): Wasserfußabdruck der Deutschen und Europäischen Importe der Agrarprodukte. Online: <https://www.tu.berlin/see/forschung/projekte/wasserfussabdruck-der-deutschen-und-europaeischen-importe-der-agrarprodukte-trends-und-entwicklung-im-kontext-der-wasserknappheit>
- Fraunhofer Umsicht (2021): Fraunhofer UMSICHT untersucht Nachhaltigkeit von Kunstrasenplätzen. Online: www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2021/systemanalyse-kunstrasenplaetze.html
- Hauner, Philipp (2017): Virtueller Wasserverbrauch. KfW Stories. Online: www.kfw.de/stories/umwelt/natuerliche-ressourcen/virtueller-wasserverbrauch
- ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung (2020): Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland. Online: www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdrucke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf
- Leslie et al (2022): Heather A. Leslie, Martin J.M.van Velzen, Sicco H.Brandsma, A. DickVethaak, Juan J.Garcia-Vallejo, Marja H.Lamoree: Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. Environment International Volume 163, May 2022.
- Lgl Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2021): Nitrat in Gemüse. Online: [Lebensmittel: Nitrat-Gehalt in Gemüse \(bayern.de\)](http://www.lgl.bayern.de/Lebensmittel/Nitrat-Gehalt-in-Gemuese)
- Litke, Nicola; Szecsenyi, Joachim; Wensing, Michel; Weis, Aline (2020): Green Hospitals: Klimaschutz im Krankenhaus. Deutsches Ärzteblatt. Online: www.aerzteblatt.de/archiv/212983/Green-Hospitals-Klimaschutz-im-Krankenhaus (Material: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=212983>)
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360, 987-992.
- Quarks (2022): Mikroplastik überall: Und jetzt? Podcast. Online: www.quarks.de/podcast/quarks-daily-spezial-folge-50-mikroplastik-ueberall-und-jetzt/
- Quarks (2022): Wie gefährlich ist Mikroplastik. Online: www.quarks.de/umwelt/muell/fakten-zu-mikroplastik/
- Schwab et al. (2019): Philipp Schwabl, Sebastian Köppel, Philipp Königshofer, Theresa Bucsics, Michael Trauner, Thomas Reiberger, and Bettina Liebmann: Detection of Various Microplastics in Human Stool. Annals of Internal Medicine. DOI: 10.7326/M19-0618i.
- Schymanski, Dana (2018) / Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe: Untersuchung zu Mikroplastik in Lebensmitteln und Kosmetika. Zusammenfassung einer Studie der Universität Münster. Online: www.cvua-mel.de/index.php/aktuell/138-untersuchung-von-mikroplastik-in-lebensmitteln-und-kosmetika
- UBA Umweltbundesamt (2020): Was ist Mikroplastik. Online: www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik

- UBA Umweltbundesamt (2021): Indikator – Nitrat im Grundwasser. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-nitrat-im-grundwasser>
- UBA Umweltbundesamt (2022): Was ist der Wasserfußabdruck? Online: www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-d-er-wasserfussabdruck
- UBA Umweltbundesamt (2022): Wasserfußabdruck. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck>
- UBA und BMG Umweltbundesamt und Bundesministerium für Gesundheit (2021): Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland (2017–2019). Berichtszeitraum: 1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2019. Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-06_uug_01-2021_trinkwasserqualitaet_o.pdf
- wfd Weltfriedensdienst (o.J.): Wasserfußabdruck: Wie viel Wasser verbrauchen Sie? Online: <https://wfd.de/thema/wasserfussabdruck>
- Wright S et al. (2019): Stephanie Wright, Ian Mudway The Ins and Outs of Microplastics. Editorial. Annals of Internal Medicine. DOI: 10.7326/M19-2474.
- WVD (2018): Diese Lebensmittel verbrauchen am meisten Wasser in der Herstellung! Online: <https://www.analyticjournal.de/firmen-pdfs-bilder-etc/yumda/Warenvergleich-Juni%202018/pi-04-2018-wasserverbrauch-lebensmittel.pdf>

SDG 7: “Bezahlbare und saubere Energie”

“Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern”

Das SDG 7 beinhaltet soziale und ökologische Anforderungen an den Klimaschutz. Für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft sind daher vor allem 3 Unterziele wichtig (Destatis o.J.):

- **SDG 7.1:** “Bis 2030 den allgemeinen Zugang zu bezahlbaren, verlässlichen und modernen Energiedienstleistungen sichern.”
- **SDG 7.2:** “Bis 2030 den Anteil erneuerbarer Energie am globalen Energiemix deutlich erhöhen.”
- **SDG 7.3:** “Bis 2030 die weltweite Steigerungsrate der Energieeffizienz verdoppeln.”

Das SDG 7 “Bezahlbare und saubere Energie” beinhaltet soziale und ökologische Anforderungen an den Klimaschutz. Ökologische und das Klima schützende Anforderungen werden durch andere SDGs (insbesondere 13, 14 und 15) abgedeckt (Destatis o.J.). “Saubere Energie”, wie dies in SDG 7 genannt wird, bedeutet heute für den Klimaschutz grundsätzlich der Umstieg auf erneuerbare Energien (EE), eine höhere Energieeffizienz und Energiesparen. Die Schnittmenge für das SDG 7 ergibt sich vor allem aus zwei Positionen der Standardberufsbildposition (BIBB 2020):

- a) *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- b) *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen.*

Diätassistenten und Diätassistentinnen nutzen Energie für alle ihre Tätigkeiten oder geben die Verfahren vor, wie etwas zubereitet wird. Sie machen die Pläne oft für tausende von Essen, an Hand derer die Menüs zubereitet werden durch Dämpfen, Garen, Braten oder Backen. Sie arbeiten in Reha-Kliniken oder Krankenhäusern, welche beheizt werden. Sie brauchen Strom für die IT und das Licht. Sie fahren mit einem Auto oder Bus zur Arbeit, sie besuchen oder geben Kurse zur gesunden Ernährung. Sie bestellen Waren regional, national oder international, die mit verschiedenen Verkehrsmitteln transportiert werden. Bei all diesem stellt sich die Frage: Wie kann die Energie möglichst klimaschonend erzeugt werden?

Dieses Kapitel beschreibt die Grundlagen der verwendeten Energieformen und eingesetzten Verfahren sowie wichtige Themen aus dem Bereich "Bezahlbare und saubere Energie". Es ist sozusagen das Basiswissen, welches heute in jeder Ausbildung vermittelt werden sollte, da kein Beruf mehr ohne die nachhaltige Nutzung von Energie auskommen kann.

Erneuerbare Energien

Die einfachste Maßnahme zum Umstieg auf erneuerbare Energien ist der Bezug von Ökostrom. Die Produktion erfolgt dabei in der Regel aus Wind, Sonne, Biomasse und Wasserkraft. Im ersten Halbjahr 2022 lag der Anteil der Erneuerbaren bei 51,6%. Da die Stromproduktion aus verschiedenen Quellen schwankend ist, zeigt erst die Jahresendbilanz, wie die Verteilung sein wird. In 2021 stammten 23% der gesamten Stromproduktion aus Windkraft, 9,8% aus der Photovoltaik, 8,8% aus Biomasse und 4% aus Wasserkraft. Braun- und Steinkohle lieferten 20,7% des Stroms, Erdgas 10,5% und die Kernenergie gut 13,3% (Stromreport 2022).

Wichtig sind hinsichtlich des Ziel "bezahlbarer Energie" vor allem die Kosten von Strom und Wärme. Die Stromgestehungskosten waren in 2021 wie folgt (ISE 2021, gerundet): Dachkleinanlagen 6-11 Cent/kWh, große Dachanlagen 5-10 Cent/kWh, Freiflächenanlagen 3-6 Cent/kWh. Die Stromgestehungskosten fossiler Stromerzeugung lagen in 2021 zwischen 8-13 Cent/kWh für Gas- und Dampfkraftwerke, zwischen 11-28 Cent/kWh bei Gaskraftwerken, 10-15 Cent/kWh Braunkohlekraftwerke sowie 11-20 Cent/kWh bei Steinkohlekraftwerken. Für Kernkraft, mit Rückbau und Endlagerung werden die Stromgestehungskosten auf 50 bis 100 Cent/kWh geschätzt

(Siemens-Stiftung 2015). Die konkreten Stromgestehungskosten sind von einer Reihe von Faktoren abhängig. Dazu zählen der Standort (z.B. Entfernung zwischen Kraftwerk und Abbaugbiet), Größe und Alter der Anlagen, Subventionen, Wartung, Abschreibungen sowie die verbaute Erzeugungstechnologien.

Im Folgenden wird eine Übersicht über die wichtigsten Technologien zur Nutzung der Erneuerbaren Energien gegeben:

- **Solarenergie:** Solarenergie mit Hilfe von Photovoltaik ist mit gut 21% der EE-Stromproduktion (Stromreport 2022) seit 2007 stark ausgebaut worden und damit die jüngste breit genutzte erneuerbare Stromquelle (vgl. die Graphik auf Wikimedia 2020). Ab 2013 stagnierte der Zuwachs von Solarenergie, weil die Konditionen der Einspeisung verschlechtert wurden. Insbesondere die Energiekrise im Zuge des Ukraine Krieges zeigt, dass der Ausbau jetzt stark beschleunigt werden muss.
- **Solarthermie:** Es stehen jährlich 1.050 KWh/m² Solarstrahlung für die Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme zur freien Verfügung. Hiermit lassen sich Strom sowie Wärme für Heizung und Warmwasser erzeugen. In Deutschland wird Solarthermie dennoch nur in weniger als 10% (co2online 2021) der Heizanlagen für Häuser und Wohnungen genutzt.
- **Windenergie:** 50 % des EE-Stromes in Deutschland wurden 2021 aus Windenergie erzeugt (Stromreport 2022). Der Ausbau hat wesentlich in den Jahren von 2000 bis 2017 stattgefunden. Seitdem ist der Zuwachs geringer, weil sich lokal viele Menschen gegen Windkraftanlagen wehren. Seit Ausbruch des Ukraine-Krieges und dem damit verbundenen Gaslieferstopp Rußlands, sowie seit den deutlichen Auswirkungen der Klimakrise (Waldbrände, Flut), werden wieder höhere Ausbauziele der Windenergie genannt.
- **Wärmeerzeugung:** Zur Wärmeerzeugung können Bioenergie (insbesondere Festbrennstoffe wie Holz) sowie die Umgebungs- bzw. bodennahe Erdwärme eingesetzt werden. Wie bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft gibt es für die Verbrennung von Biomasse kein Wachstumspotenzial mehr, sondern muss auf "ein naturverträgliches Maß begrenzt" werden (UBA 2021b). Im Gegensatz dazu setzt die Bundesregierung auf den Ausbau der Nutzung von Umgebungswärme, wozu auch die bodennahe Erdwärme gehört (Tagesschau 2022).

Photovoltaik

Photovoltaik ist die Umwandlung von Sonnenlicht in Strom. Dies geschieht mit Hilfe von PV-Modulen, in denen die Solarstrahlung Strom erzeugt. Der Strom wird über Leitungen zu einem Wechselrichter geführt, der den Gleichstrom aus den PV-Modulen in Wechselstrom umwandelt. Die Kosten der PV-Technologie sind bei höherer Leistung -

trotz Preissteigerungen aufgrund des Krieges - deutlich günstiger als vor 20 Jahren. Für den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen gibt es drei Betriebsmodelle:

- **Dachverpachtung:** Die einfachste Möglichkeit, von einem geeigneten Dach zu profitieren, ist die Verpachtung der Dachfläche an Dritte. Diese sind dann Betreiber der Anlage. Stadtwerke, Energieversorgungsunternehmen und Projektentwickler bieten bereits „schlüsselfertige“ Dachpachtlösungen an. Dabei baut der Betreiber auf seine Kosten die Anlage, bewirtschaftet sie und übernimmt das unternehmerische Risiko.
- **Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung:** Besonders attraktiv ist die Gestaltung des Eigenverbrauchs. Der Eigentümer errichtet die Anlage auf eigene Kosten und versucht, seine Stromnutzung so zu gestalten, dass bei Sonnenschein Strom entweder verbraucht oder in Batterien gespeichert wird.
- **Volleinspeisung:** In diesem Fall ist der Dacheigentümer auch Betreiber der PV-Anlage. Der gesamte erzeugte Strom wird in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist und der Anlagenbetreiber erhält für jede eingespeiste kWh die sog. Einspeisevergütung.

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Technologien zur Solarstromerzeugung vorgestellt:

- **Solarzellen aus kristallinem Silizium:** Solarzellen aus kristallinem Silizium werden mit über 90% am häufigsten verbaut. Als Ausgangsmaterial für ihre Herstellung dient Siliziumdioxid (SiO_2), das als Quarzsand oder Quarzkristall abgebaut wird. Aus SiO_2 wird in einem mehrstufigen und sehr energieaufwendigen Verfahren hochreines polykristallines Silizium (poly-Si) mit einer Reinheit von 99,9999% hergestellt. Die Herstellung erfolgt in einem Lichtbogenofen bei Temperaturen von etwa 2.000 °C. Anschließend werden Silizium-Einkristalle (mono-Si) gezogen. Die gewonnenen Einkristalle werden in etwa 0,2 mm dicke Scheiben («Wafer») gesägt und in einer Abfolge von mehreren Prozessschritten zu Solarzellen und dann zu PV-Modulen weiterverarbeitet.
- **Dünnschicht-Solarmodule:** Die Module bestehen wie die obigen PV-Module ebenfalls aus elektrischen Kontakten und einem absorbierenden Material, allerdings werden auf dem Trägermaterial verschiedene Schichten von Metallen aufgetragen. Die Dicke der lichtabsorbierenden Schicht liegt in der Regel bei 1-3 μm , also etwa hundertmal weniger als bei den Solarzellen aus kristallinem Silizium. Als Trägermaterial können, je nach Technologie, Glas, Metall- oder Kunststofffolien eingesetzt werden. Als Schichtmaterialien kommen insbesondere Halbleitermaterialien wie Galliumarsenid (GaAs), Cadmiumtellurid (CdTe) oder Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS) zum Einsatz. Vorteile der Dünnschichtzellen sind ihr geringes Gewicht, ihre guten Erträge bei diffusem

Sonnenlicht und schlechtem Wetter sowie die schnelle energetische Amortisation aufgrund des geringen Energieeinsatzes bei ihrer Herstellung.

Hauptsächlich gibt es zwei Arten für Photovoltaikanlagen:

- **Aufdachmontage:** Aufdach-Photovoltaikanlagen sind eine weit verbreitete Möglichkeit für Eigenheime, Unternehmen und öffentliche Gebäude um ihren eigenen Strom zu erzeugen. Vorteile sind: Das vorhandene Dach kann optimal genutzt werden; das Dach wird vor eventuellen Umwelteinwirkungen zusätzlich geschützt; aufdach-montierte Anlagen sind meist schnell und einfach sowie mit geringem Wartungsaufwand zu installieren. . Nachteile sind höhere Kosten der Montage, mögliche Probleme bei der Befestigung und Tragfähigkeit, Platzbeschränkungen durch die Dachfläche sowie der unveränderliche Winkel des Daches (der nicht immer optimal zur Nutzung der Solarstrahlung ist).
- **Bodenmontage (Freiflächenmontage):** Bodenmontierte Photovoltaikanlagen sind inzwischen ebenfalls weit verbreitet, werden aber vorwiegend von großen Unternehmen, professionellen Investoren bzw. Energieanbietern genutzt. Vorteile sind: Aufgrund ihrer Größe ist auch eine größer dimensionierte Stromerzeugung möglich; bodenmontierte Anlagen haben die Möglichkeit die festen Winkelbeschränkungen zu umgehen und sie haben einfache Wartungsmöglichkeiten. Nachteilig sind die Flächenbedarfe ("ganze Äcker") und ihre optische Auffälligkeit (Landschaftsbild).

Solarwärme

Solarthermie erzeugt warmes oder heißes Wasser, zusammen mit einem Wärmespeicher kann dann insbesondere in den Sommermonaten ein erheblicher Teil des Wärmebedarfs mit Solarenergie CO₂-frei bereitgestellt werden. Das Prinzip ist ganz einfach: Das Sonnenlicht erwärmt die Solarflüssigkeit (Wasser-Glykol-Gemisch) und über einen Wärmetauscher erwärmt die heiße Solarflüssigkeit Wasser. Im folgenden werden die beiden wichtigsten Kollektortypen sowie die Wärmespeicherung und die Einbindung der Solarwärme vorgestellt:

- **Flachkollektoren:** Bei Flachkollektoren ist der metallische Solarabsorber zwischen einer transparenten Abdeckung und einer Wärmedämmung eingefasst. Dies minimiert die Wärmeverluste des Kollektors, wodurch in Abhängigkeit der Bauart Nutzttemperaturen bis 100 °C effizient bereitgestellt werden können. Das Spektrum reicht von kompakten Kollektormodulen mit ca. 2 m² bis hin zu Großflächenkollektoren mit 10 bis 12 m²
- **Vakuurröhrenkollektoren:** Bei Vakuurröhrenkollektoren können die Wärmeverluste durch Konvektion und Wärmeleitung deutlich reduziert und somit

mehr Wärme erzeugt werden. Der sinnvolle Einsatzbereich dieser Kollektoren bei 80 bis 130 °C, der höhere Wert wird mit Spiegeln auf der Rückseite erzeugt.

- **Speicherung:** In der Regel ist ein Pufferspeicher zentraler Bestandteil einer solaren Prozesswärmeanlage, da das Solarangebot nicht immer mit dem Wärmebedarf der zu versorgenden Verbrauchsstellen zeitlich übereinstimmt. Zur Einbindung des Speichers gibt es mehrere Möglichkeiten: Typischerweise wird der mit einem Wasser-Glykol-Gemisch betriebene Solarkreis durch einen Wärmeübertrager vom Speicherkreis getrennt.
- **Einbindung von Solarwärme:** Bei der Einbindung von Solarwärme lässt sich grundsätzlich die Versorgung - von der Prozessebene unterscheiden. Viele Industrie- oder Gewerbebetriebe haben ein zentrales Kesselhaus zur Erzeugung von Wärme und ein Rohrnetz zur Verteilung der Wärme an die Verbrauchsstellen. Je nach Nutzttemperatur wird die Wärme über Dampf (140-200 °C), Heißwasser (90-160 °C) oder Warmwasser (<100 °C) verteilt und direkt oder indirekt über einen Wärmeübertrager an die Wärmesenke abgegeben.

Bioenergie

Unter Bioenergie wird die energetische Nutzung biogener Energieträger verstanden. Biogene Energieträger sind pflanzlicher oder tierischer Herkunft. Zu den typischen biogenen Energieträgern zählen Holz und Stroh sowie ihre Derivate wie Holzschnittel- oder -pellets. Aber auch Biogas aus der Vergärung von Bioabfällen, Ernterückständen oder von tierischen Abfällen wie Mist und Gülle-Exkrementen. Obwohl bei der Verbrennung von Biomasse oder Biogas Kohlendioxid freigesetzt wird, wird die Erzeugung und Nutzung von Bioenergie als klimaneutral angesehen, denn das freigesetzte CO₂ wurde während des Pflanzenwachstums der Atmosphäre entzogen. Allerdings verursacht die Verbrennung von Biomasse weitere Luftschadstoffe wie NO_x und insbesondere Feinstaub (Kamine im Eigenheimbereich).

Der typische Einsatz von Biogas zur Energieerzeugung erfolgt über Blockheizkraftwerke (BHKW), die sowohl Wärme als auch Strom erzeugen. Problematisch ist der Anbau von Energiepflanzen wie z.B. Mais, Raps, Futterrüben, Hanf, Chinaschilf, schnellwachsende Bäume (Pappeln, Weiden), Zuckerrohr und Algen. In der Regel erfolgt deren Anbau in schnell wachsenden Monokulturen und haben damit einen erheblichen Einfluss auf Landschaft und Boden. Zudem kann der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zum Verlust von Biodiversität, die Düngung zur Belastung des Grundwassers und der Verbrauch von Trinkwasser zur regionalen Verknappung von Wasser führen (vgl. BUND o.J. sowie BIZL o.J.). Des Weiteren ist der energetische Wirkungsgrad der Biomassenproduktion mit 0,5 - 1,5% (Pflanzenforschung 2020) wesentlich geringer als der von Photovoltaik, der in der Regel 15 - 22% beträgt (Eigen Sonne o.J.). Zudem gibt es eine Flächenkonkurrenz -

anstelle von Energiepflanzen könnten auch Feldfrüchte oder Getreide angebaut werden – im Sinne des SDG 1 “Kein Hunger”.

Erd- und Umgebungswärme

Eine Möglichkeit der Wärmeherzeugung ist die Nutzung von Temperaturunterschieden zwischen Gebäuden und ihrer Umgebung oder dem Erdreich mit Wärmepumpen. Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein Kühlschranks oder eine Klimaanlage (Tagesschau 2022). Die Pumpe entzieht der Umgebung (z.B. dem Erdreich) mit einem Kältemittel Wärme und kühlt sie dabei ab. Ein Kompressor verdichtet das Kältemittel und erhöht dabei dessen Temperatur, die dann zur Raumheizung genutzt wird. Das Kältemittel kondensiert und gibt die Wärme frei. In einem Ventil verdampft das Kühlmittel wieder, kühlt sich dabei stark ab und kann aufs Neue der Umgebung Wärme entziehen. Zum Antrieb einer Wärmepumpe wird elektrischer Strom benötigt, der allerdings aus erneuerbaren Quellen stammen sollte. Bei der Nutzung von Erdwärme wird zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie unterschieden.

Die oberflächennahe Geothermie nutzt den Untergrund bis zu einer Tiefe von ca. 400 m und Temperaturen von bis zu 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen. Hierzu wird die Wärme oder Kühlenergie aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder aus dem Grundwasser gewonnen. Als Tiefengeothermie bezeichnet man die Nutzung der Erdwärme in Tiefen zwischen 400 und 5.000 Metern. Im Vergleich zur oberflächennahen Geothermie sind dort die Temperaturen weitaus höher. Der Vorteil der Geothermie ist ihre ständige Verfügbarkeit. Die geothermische Stromerzeugung in Deutschland steht noch am Anfang und ist noch ausbaufähig

Beleuchtung

Beleuchtung ist in allen Berufen ein Handlungsfeld, bei dem viel Energie eingespart werden kann. Der Standard für Energieeffizienz in der Beleuchtung sind LED-Lampen und LED-Röhren. In 2009 wurde die “Glühbirne” aus Initiative der EU vom Markt genommen, anstelle dessen wurde im breiten Umfange die Energiesparlampe bzw. Leuchtstofflampe (Fachbegriff: Kompaktleuchtstofflampen) verwendet, die bei gleicher Lichtstärke wie eine 75 Watt Glühbirne nur rund 10 Watt verbrauchte. Die technische Entwicklung ging jedoch weiter hin zu LED-Lampen, die wiederum im Vergleich zur Glühbirne rund 70% bis 90% der Energie einsparen (entgera o.J., energieexperten o.J.). In Haushalten und kleinen Gewerbebetrieben ohne eigene Produktion fallen rund 10% des Stromverbrauchs für die Beleuchtung an – dies sind zwischen 350 und 600 kWh/a.

Die Bedeutung des technischen Wandel weg von der Glühbirne (und auch der Halogenbirne) hin zu LED-Technik lässt sich im Rückblick zeigen. In 2003 wurden ca. 71

TWh/a (Terawattstunden pro Jahr) Strom für die Beleuchtung verwendet. Dies waren 71.000 Gigawattstunden. Ein Atomkraftwerk erzeugt zwischen 9.000 und 13.000 GWh Strom, rein rechnerisch mussten fast 9 Atomkraftwerke nur die Beleuchtung laufen (in 2003, stromrechner.com o.J.).

Für Gewerbetreibende mit Büro und Werkstatt sind die LED-Leuchtstoffröhren besonders interessant, da bisher immer Leuchtstofflampen installiert wurden. Heutzutage gibt es LED-Röhren, die ohne Umbau in die vorhandenen Lichtkästen eingebaut werden können. Nur das Vorschaltgerät muss ggf. ausgewechselt werden. Die Einsparung liegt bei 50% des bisher genutzten Stroms (LEDONLINE o.J.). Die Vorteile neben der Energieeinsparung sind offensichtlich: Die Röhren zerbrechen nicht, sie enthalten kein Quecksilber, sie flimmern nicht und haben einen hohen Leistungsfaktor (ebd.)

Eine weitere mögliche Stellschraube bei der Beleuchtung ist die Verwendung von Strom aus regenerativen Energiequellen. Eine eigene PV-Anlage auf dem Bürogebäude oder auf dem Betriebsgelände in Verbindung mit einem Batteriespeicher kann erheblich Strom aus Sonnenlicht bereitstellen. Allerdings ist die Solarstrahlung in den Wintermonaten – gerade dann, wenn die Anzucht stattfindet, nur gering. In diesem Falle sollte zumindest der Strom aus erneuerbaren Energien – im Winter fast ausschließlich aus Windenergie – bezogen werden.

Rationelle Energienutzung und Energiesparen

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien zählt auch die rationelle Energienutzung zu den Maßnahmen, um das Energiesystem in Richtung Nachhaltigkeit zu transformieren. Typische Handlungsfelder der rationellen Energienutzung sind die Energieeffizienz und das Energiesparen, die beide eng miteinander verknüpft sind.

- **Energieeffizienz:** Bei der Energieeffizienz geht es darum, Geräte und Maschinen zu nutzen, die bei gleicher Funktionserfüllung einen geringeren Energiebedarf haben. Effizienz ist dabei eine relationale Größe, die sich auf mindestens zwei vergleichbare Arten bezieht, Energie zu nutzen. Durch optimierte Prozesse sollen die quantitativen und qualitativen Verluste, die im Einzelnen bei der Umwandlung, dem Transport und der Speicherung von Energie entstehen, minimiert werden, um einen vorgegebenen (energetischen) Nutzen bei sinkendem Primär- bzw. Endenergieeinsatz zu erreichen.
- **Energieeffizienzkenzeichnung:** In der EU gibt die Energieeffizienzkenzeichnung gemäß Verordnung (EU) 2017/1369 Auskunft über die Energieeffizienz von Elektrogeräten und weiteren Energieverbrauchern. Die Kennzeichnung erfolgt für verschiedene Gerätegruppen in Form von Etiketten auf den Geräten und in Werbematerialien. Ab dem Jahr 2021 erfolgt die

Kennzeichnung der Energieeffizienz in Form von Effizienzklassen. Deren Skala reicht von „A“ bis „G“, wobei Geräte mit der höchsten Effizienz mit der Kennzeichnung „A“ ausgezeichnet werden. Daneben gibt es zahlreiche weitere Kennzeichen. Bekannt ist der amerikanische Energy Star für energiesparende Geräte, Baustoffe, öffentliche/gewerbliche Gebäude oder Wohnbauten. Der Energy Star bescheinigt die jeweiligen Stromsparkriterien der US-Umweltschutzbehörde EPA und des US-Energieministeriums (www.energystar.gov). Auch nationale Umweltzeichen wie der Blaue Engel können, je nach ausgezeichnetem Produkt, auf Grund vergleichsweise besonders hoher Energieeffizienz vergeben werden (www.blauer-engel.de). Für PKW's gibt es ein eigenes Kennzeichen, welches die Bewertung und Kennzeichnung der Energieeffizienz neuer Personenkraftwagen hinsichtlich Kraftstoff- und Stromverbrauch regelt (Pkw-EnVKV 2020).

- **Stromsparen:** Die Abgrenzung des Energiesparens zur Energieeffizienz ist allerdings nicht immer eindeutig, denn die Nutzung eines energieeffizienten Gerätes stellt immer auch eine Energieeinsparung gegenüber einem weniger effizienten Gerät dar. Die wichtigsten Stromsparmaßnahmen im Haushalt sind energieeffiziente Geräte (Kühl- und Gefriergeräte, Flachbildschirme u.a.m.) sowie LED-Beleuchtung. Eine Vielzahl von Energiespartipps sind z.B. bei CO₂-Online zu finden (ebd. o.J.). Selbst kleine Maßnahmen wie Reduzierung des Standby-Verbrauchs summieren sich im Großen (UBA 2015). EU-weit werden die Leerlaufverluste auf jährlich 51 Mrd. Kilowattstunden geschätzt. Dies entspricht einer Energiemenge, die etwa 14 Großkraftwerke mit jeweils 800 Megawatt Leistung pro Jahr erzeugen und dabei etwa 20 Mio. t CO₂ in die Atmosphäre emittieren (ebd.).

Mobilität

Im Rahmen der sogenannten Verkehrswende spielt die Dekarbonisierung der Antriebe eine zentrale Rolle, denn die Treibhausgasemissionen der Mobilität sind, mit rund 149 Mio. t CO₂-Äq bzw. fast 20% aller CO₂-Emissionen allein in Deutschland im Jahr 2021, maßgeblich für den Klimawandel verantwortlich (UBA 2022). Differenziert nach verschiedenen Verkehrsarten zeigt sich, dass der Straßengüterverkehr 2020 rund 46 Mio. t CO₂-Äq bzw. 30% der Verkehrsemissionen verursacht (ebd.) hat. Es sind somit zwei Trends wirksam: Zum einen eine Minderung der Emissionen (insbesondere der Schadstoffe), die aber bei LKWs deutlich größer sind (-32%) als bei PKWs (-5%). Zum anderen stieg für beide die Zahl der gefahrenen Kilometer - die PKW-Fahrleistung hat sich seit 1995 verdoppelt, die des Güterverkehrs per LKW ist um 74% gestiegen (ebd.).

Nutzungsverhalten

Neben der Umrüstung der Dienstwagen auf elektrische Antriebe sollte auch der individuelle Umgang mit Mobilität überdacht werden. Es können beispielsweise THG-Emissionen eingespart werden, wenn die Mitarbeitenden zu Fuß oder mit dem Rad zum Arbeitsplatz im Handel kommen, sofern aus gesundheitlichen Gründen oder einer zu großen Distanz zum Arbeitsort nichts dagegen spricht. Zudem kann der Betrieb die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel z.B. durch ein Jobticket attraktiver gestalten. Auch die Förderung von Dienstfahrrädern ist in einigen Städten und Kommunen möglich. Zusätzlich ist die Bildung von Fahrgemeinschaften denkbar, wenn es sich von den Arbeitszeiten und den Wegen anbietet. Strecken, die mit dem Auto gefahren werden müssen, sollten optimiert werden (Routenoptimierung), insbesondere gilt dies für den Transport von Waren. Außerdem hat die Fahrgeschwindigkeit einen erheblichen Einfluss auf die ausgestoßenen THG-Emissionen. Laut Umweltbundesamt verursachten im Jahr 2020 Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf Bundesautobahnen in Deutschland THG-Emissionen in Höhe von rund 30,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Durch die Einführung eines generellen Tempolimits von 120 km/h auf Bundesautobahnen würden die Emissionen um jährlich 2,0 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente reduziert und ein Tempolimit von 100 km/h würde sie um 4,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr mindern (UBA 2022b). Auch ohne generelles Tempolimit kann jede*r die Fahrgeschwindigkeit reduzieren, das spart nicht nur THG-Emissionen sondern auch Kosten ein (mobile.de 2020). Denn bei hohen Geschwindigkeiten verbrauchen Fahrzeuge überdurchschnittlich viel Kraftstoff. Nach Angaben des ADAC verbraucht ein Mittelklasseauto um bis zu zwei Drittel mehr Kraftstoff, wenn es statt 100 km/h mit 160 km/h fährt (ebd.).

Logistik

Die Wahl der Transportmittel hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Treibhausgasemissionen, wie folgende Tabelle zeigt (Statista 2022b, UBA 2021b, FIS 2012, carboncare o.J):

Transportmittel	Durchschnittliche CO ₂ -Emissionen pro Tonnenkilometer in Gramm
Hochsee-Massengutfrachter (UBA bzw. carboncare)	17 bzw. 6-7
LKW (alle Quellen)	105 bis 118
Binnenschiff (FIS 2012, Statista 2022b und UBA 2021b)	30 - 33
Güterzug (UBA 2021b und Statista 2022b)	16 bis 17

Geschäftsreisen

Bei Geschäftsreisen besteht vielfach die Wahl zwischen Bahn und Pkw-Nutzung, wobei die PKW-Nutzung im Mittel zum Vier- bis Fünffachen an CO₂-Emissionen führt (Mein Klimaschutz o.J.). Bei innerdeutschen Flügen ist man oder Frau aufgrund der langen Check-In-Zeiten im Prinzip kaum schneller als mit der Bahn. Hier kann der UmweltMobilCheck der Deutschen Bahn eine Orientierung geben (Deutsche Bahn o.J.). Eine Fahrt von Berlin nach Hamburg führt bei Pkw-Nutzung zu etwa 54 kg CO₂-Äq, bei Bahnnutzung zu 0,03 kg CO₂-Äq.

Sollten Geschäftsreisen mit dem Flugzeug gelegentlich unvermeidbar sein, bieten sich Kompensationsmodelle zum Ausgleich der Klimawirkung an, bei denen eine Klimakompensation erfolgt. Hierbei wird ein Geldbetrag entsprechend der verursachten Emissionen überwiesen und dieser wird in Klimaschutzprojekte investiert z.B. in den Moorschutz oder Wiederaufforstung (vgl. atmosfair o.J.). Bei einem Hin- und Rückflug von Berlin nach Shanghai entstehen ca. 4.800 kg CO₂ Emissionen. Diese können durch 111 € Ausgleichszahlung kompensiert werden.

Fuhrpark für den motorisierten Individualverkehr

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) wird mit PKW's durchgeführt. Alle Unternehmen besitzen zumindest ein Fahrzeug für den Geschäftsführer, größere Unternehmen stellen Dienstfahrzeuge, große Unternehmen haben ganze Fahrzeugflotten. Laut Statista gab es 2020 mehr als 5 Millionen PKW's mit einem gewerblichen Fahrzeughalter (ca. 11% des Fahrzeugbestandes, Statista 2022b). Um die Emissionen im Verkehr deutlich zu reduzieren - dies ist unbedingt notwendig, um die international vereinbarten Klimaziele zu erreichen - muss der Fuhrpark auf emissionsarme Fahrzeuge umgestellt werden. Bei der Umstellung des betrieblichen Fuhrparks von Fahrzeugen mit (fossilen) Verbrennungsmotoren auf alternative Antriebskonzepte stehen derzeit Elektrofahrzeuge mit unterschiedlichen Antriebskonzepten, Wasserstofffahrzeuge mit Brennstoffzellen sowie die Nutzung biogener Kraftstoffe in der Diskussion:

- **Hybrid-Fahrzeuge:** Es gibt verschiedene Typen wie Mild-Hybrid, Voll-Hybrid, Plug-in-Hybrid oder Range Extender, die einen mehr oder weniger starken Verbrenner mit einem Elektroantrieb kombinieren. Solange die Reichweite reiner E-Autos noch begrenzt ist, wird es auch diese Fahrzeuge geben.
- **Elektroauto mit Batterie:** Ein vollelektrisches Fahrzeug (BEV) wird ausschließlich von einem batteriebetriebenen Elektromotor angetrieben. Der wird über das Stromnetz aufgeladen, das heißt: er benötigt keinen fossilen Kraftstoff. Dadurch fährt das Fahrzeug zu 100% emissionsfrei. Allerdings ist hier der Strommix von Bedeutung: Der Anteil von Gas und Kohle führt zu Emissionen bei der Stromerzeugung.

- **Elektroauto mit Brennstoffzelle:** Ein Brennstoffzellenauto (FCEV) wird ausschließlich von einem Elektromotor angetrieben. Der Strom wird in einer Wasserstoff-Brennstoffzelle erzeugt. Bei der Nutzung von Wasserstoff in Fahrzeugen ist von entscheidender Bedeutung, dass dieser mit elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, ein sogenannter grüner Wasserstoff – denn nur dann ist sein Einsatz in Fahrzeugen CO₂-frei und damit klimaneutral. Die Herstellung von grünem Wasserstoff erfolgt mittels Elektrolyse von Wasser.
- **Biogene Kraftstoffe:** Hier wird der Kraftstoff aus Pflanzen erzeugt. Dies können Öl-Pflanzen wie Raps sein, aus denen Biodiesel, oder Zuckerrohr, aus dem Ethanol erzeugt wird. Letzteres ist z.B. in Brasilien eine wichtige Kraftstoffquelle. Die Antriebstechnik ist vergleichbar mit konventionellen Verbrennungsmotoren mit der Ausnahme, dass das bei der Verbrennung entstehende CO₂ klimaneutral ist, denn die bei der Verbrennung freigesetzte CO₂-Menge entspricht in etwa derjenigen Menge, die die Pflanze während ihres Wachstums mittels Photosynthese der Atmosphäre entzogen hatte.

Wie wird sich die individuelle und die gewerbliche Mobilität der Zukunft gestalten? Vermutlich wird es die Elektromobilität mit Batterien für PKW und kleine Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen sein. Von entscheidender Bedeutung ist, dass der elektrische Strom zur Ladung der Fahrzeugbatterie mit erneuerbaren Energien erzeugt wird. Bei LKW in der Klasse ab 7,5 t ist die Frage noch nicht beantwortet – hier konkurrieren Elektromobilität mit Batterien und Fahrzeuge mit Brennstoffzellen noch miteinander.

Nutzungsverhalten

Neben der Umrüstung der Dienstwagen auf elektrische Antriebe sollte auch der individuelle Umgang mit Mobilität überdacht werden. Es können beispielsweise THG-Emissionen eingespart werden, wenn die Mitarbeitenden zu Fuß oder mit dem Rad zum Arbeitsplatz im Handel kommen, sofern aus gesundheitlichen Gründen oder einer zu großen Distanz zum Arbeitsort nichts dagegen spricht. Zudem kann der Betrieb die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel z.B. durch ein Jobticket attraktiver gestalten. Auch die Förderung von Dienstfahrrädern ist in einigen Städten und Kommunen möglich. Zusätzlich ist die Bildung von Fahrgemeinschaften denkbar, wenn es sich von den Arbeitszeiten und den Wegen anbietet. Strecken, die mit dem Auto gefahren werden müssen, sollten optimiert werden (Routenoptimierung), insbesondere gilt dies für den Transport von Waren. Außerdem hat die Fahrgeschwindigkeit einen erheblichen Einfluss auf die ausgestoßenen THG-Emissionen. Laut Umweltbundesamt verursachten im Jahr 2020 Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf Bundesautobahnen in Deutschland THG-Emissionen in Höhe von rund 30,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Durch die Einführung eines generellen Tempolimits von 120 km/h auf Bundesautobahnen würden die Emissionen um jährlich 2,0 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente reduziert und ein

Tempolimit von 100 km/h würde sie um 4,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr mindern (UBA 2022b). Auch ohne generelles Tempolimit kann jede*r die Fahrgeschwindigkeit reduzieren, das spart nicht nur THG-Emissionen sondern auch Kosten ein (mobile.de 2020). Denn bei hohen Geschwindigkeiten verbrauchen Fahrzeuge überdurchschnittlich viel Kraftstoff. Nach Angaben des ADAC verbraucht ein Mittelklasseauto um bis zu zwei Drittel mehr Kraftstoff, wenn es statt 100 km/h mit 160 km/h fährt (ebd.).

Energiespeicherung

Eine zentrale Herausforderung bei der Nutzung erneuerbarer Energien ist ihre Fluktuation, denn Solarstrahlung steht nachts nicht zur Verfügung und auch der Wind weht nicht kontinuierlich. Eine ausgeglichene Balance von Stromerzeugung und Stromnachfrage ist aber unabdingbar für die Versorgungssicherheit sowie die Netzstabilität. Um eine gleichmäßige Frequenz im Stromnetz aufrechtzuerhalten, müssen Erzeugung und Nutzung aufeinander abgestimmt werden. Andernfalls muss die Differenz und mögliche Frequenzschwankungen durch die sogenannte Regelenergie ausgeglichen werden. Möglichkeiten dazu sind:

- Abschaltung von EE-Anlagen (geringere Einspeisung)
- Zuschaltung von Speicherkraftwerken (höhere Einspeisung)
- Abschaltung großer Verbraucher (geringere Entnahme)

Die Abschaltung ist aber unökologisch und unwirtschaftlich. Um dies zu vermeiden, bieten sich Energiespeicher an, die bei Bedarf zugeschaltet werden. Diese sind:

- Pumpspeicherkraftwerke: Kostengünstig, nur für gebirgige dünn besiedelte Regionen (z.B. Norwegen, Öst. Alpen), benötigen einen Netzanschluss z.B. durch sehr lange und teure DC-Leitungen z.B. durch die Ost- und Nordsee bei norwegischen Speichern.
- Druckluft: Einfache Technologie, gut nutzbar bei Anbindung an Windkraftanlagen, aber nur begrenztes Speicherpotential und bisher eher ein Forschungsgegenstand.
- Schwungräder: Einfache Technologie, aber hohe Masse des Rades und noch in der Entwicklung.
- Chemisch als Wasserstoff: Elektrolyse von Wasser zur Stromerzeugung, gut erforscht für Kleinanlagen, derzeit erfolgt ein großtechnischer Aufbau, wichtiger Zielkonflikt: Wasserstoff ist auch relevant für die Stahl-, Zement- und chemische Industrie sowie zum Antrieb von LKWs (evt. Flugzeuge), teure Technologie.
- Chemisch als Methan: Elektrolyse von Wasser zur Stromerzeugung, dann Reduktion von CO₂ zu Methan (CH₄), relevant für Gebäudeheizungen, teure Technologie.

Allen obigen Technologien ist gemeinsam, dass die Umwandlung von Kraft oder innerer Energie immer mit hohen Verlusten aufgrund der Thermodynamik (Wärmeverluste) verbunden ist. Die wichtigste Batterie ist derzeit die Lithium-Ionen-Batterie. (GRS o.J., ISE 2021): Dieser Batterietyp dient sowohl für die Versorgung von Kleingeräten (Mobiltelefone, Tablet, Notebooks, Werkzeuge) als auch für Fahrzeuge und Fahrräder sowie als Hausspeicher (s.a.u.). Batterien im Kleinstbereich und für die Elektromobilität müssen ein geringes Gewicht beim höchsten Energiegehalt haben. Weitere Faktoren sind die Kosten, die Brandsicherheit, die Ladefähigkeit und die Lebensdauer. Die Kathode enthält Kobalt-Oxid (CoO), die Anode besteht aus Graphit. Als Elektrolyt dienen Li-organische Verbindungen. Die Vorteile sind die höchste Energiedichte aller im großen Maßstab produzierten Batterien, kein Memory Effekt und eine gute Zyklenfestigkeit. Die Nachteile sind ein hoher Preis, ein aufwändiges Zellmanagement aufgrund der geringen Größe und damit verbunden mit einer hohen Anzahl von Zellen. Aus Sicht der Nachhaltigkeit ist insbesondere die Gewinnung von Cobalt in Sambia und der Demokratischen Republik Kongo, dem wichtigsten aller Lieferländer, sehr gewichtig, da hier u.a. ein illegaler und umweltzerstörender Abbaus stattfindet (FAZ-net 2022, Save the Children 2022). Lithium ist ein Salz, das in verschiedenen Ländern in Salzseen vorkommt. Der größte Produzent ist Australien (51.000 t) vor Chile (13.000 t; VW o.J.). Hierbei spielt insbesondere die Bereitstellung von Wasser und die Abwasserbehandlung eine wichtige Rolle, da die Gewinnung meist in ariden Regionen stattfindet. Die bekannten Reserven übersteigen derzeit die Bedarfe um ein Vielfaches, weshalb diskutiert wird, ob Lithium ein "knappes" Metall ist oder nicht (ebd.).

Quellenverzeichnis

- atmosfair (o.J.): CO₂-Abdruck meines Flugs berechnen. Online: <https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/flug/>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BAnz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>
- BUND (o.J.): Mais & Umwelt. Online: <http://www.bund-rvso.de/mais-umwelt.html>
- Carboncare-Rechner (o.J.): CO₂-Äq/a für internationale Transporte: Online: <https://www.carboncare.org/co2-emissions-rechner>
- CO₂Online (o.J.): Strom sparen im Haushalt: 25 einfache Tipps. Online: <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/strom-sparen-tipps-und-tricks/>
- DESTATIS-Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele 2022. Online unter: <http://sdg-indikatoren.de/>
- Deutsche Bahn (o.J.): Der Mobilitätscheck der Deutschen Bundesbahn. Online: <https://www.umweltemobilcheck.de>
- Dumke (2017): Erneuerbare Energien für Regionen – Flächenbedarfe und Flächenkonkurrenzen. Online: repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/8290

- EcoTransIT (o.J.): Emissionsrechner für Treibhausgase und Luftschadstoffe. Online: <https://www.ecotransit.org/de/emissionsrechner/>
- Eigensonne (o.J.): Der Wirkungsgrad moderner Solarzellen – einfach und verständlich erklärt. Online: <https://www.eigensonne.de/wirkungsgrad-solarzelle/>
- energieexperten (o.J.): Ratgeber: Kennwerte für den Stromverbrauch von Beleuchtungen. Online: <https://www.energie-experten.org/energie-sparen/energieverbrauch/stromverbrauch-berechnen/stromverbrauch-beleuchtung>
- enterga (o.J.): STROMVERBRAUCH VON LICHT: LEUCHTEN IM VERGLEICH. Online: <https://www.entega.de/blog/stromverbrauch-licht/>
- EU 2017/1369 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/30/EU. Online: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369&from=EL#:~:text=\(1\)%20Die%20Union%20hat%20sich,der%20Energienachfrage%20von%20zentraler%20Bedeutung.](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369&from=EL#:~:text=(1)%20Die%20Union%20hat%20sich,der%20Energienachfrage%20von%20zentraler%20Bedeutung.)
- FAZ-Net Frankfurter Allgemeine Zeitung (2022 online): Die dunkle Seite der Verkehrswende. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/schneller-schlau/kobalt-aus-kongo-der-dunkle-preis-der-verkehrswende-17731386.html>
- GRS Batterieforum (o.J.): Lexikon. Online <https://www.batterieforum-deutschland.de/infoportal/lexikon/redox-flow-batterien/>
- ISE (2021): Christoph Kost, Shivenes Shammugam, Verena Fluri, Dominik Peper, Aschkan Davoodi Memar, Thomas Schlegl. Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien: Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme – ise: Online: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf
- LEDONLINE (o.J.): Was sind die Vor- und Nachteile einer LED-Beleuchtung?. Online: <https://ledonline.de/blog/alle-vor-und-nachteile-einer-led-beleuchtung/>
- Mein Klimaschutz (o.J.) CO2 durch Verkehrsmittel im Vergleich <https://www.mein-klimaschutz.de/unterwegs/a/einkauf/welches-verkehrsmittel-verursacht-im-vergleich-mehr-co2/>
- Pflanzenforschung.de/ Anabel Mechela (2020): Photosynthese 2.0 Von der Jagd nach mehr Effizienz bis zum künstlichen Blatt <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/photosynthese-20#>
- Pkw-EnVKV (2004): Pkw-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung vom 28. Mai 2004 (BGBl. I S. 1037), Online: <https://www.gesetze-im-internet.de/pkw-envkv/BINR103700004.html> Zuletzt geändert am 14. Juni 2022. Online: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/suchergebnis?12>
- Save the Children e.V. (2021): Kinderrechte in der Kobaltlieferkette. Online: https://www.savethechildren.de/fileadmin/user_upload/Downloads_Dokumente/Berichte_Studien/2022/kinderrechte-in-der-kobaltlieferkette-drc-save-the-children.pdf
- Siemens AG (2011): LED-Licht im Gewächshaus spart Strom und Dünger. Online: https://www.k-online.de/de/News/Archiv_Science/LED-Licht_im_Gew%C3%A4chshaus_spart_Strom_und_D%C3%BCnger
- Stiftung GRS Batterien (o.J.): Die Welt der Batterien - Funktion, Systeme, Entsorgung. Online: <https://www.grs-batterien.de/newsroom/bibliothek/>;
- stromrechner (o.J.): Wie viel Strom produziert ein Atomkraftwerk? Online: <https://stromrechner.com/wie-viel-strom-produziert-ein-atomkraftwerk/>
- Stromreport (2022) Deutscher Strommix - Stromerzeugung Deutschland bis 2022. Online: <https://strom-report.de/strom/#>

- Tagesschau (2022): Gehört Wärmepumpen die Zukunft? Online: www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/waermepumpe-klimaschutz-ukraine-energiepreise-viessmann-heizung-101.html
- UBA (2015): EU sagt Leerlaufverlusten den Kampf an. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/leerlaufverluste>
- UBA Umweltbundesamt (2009): Beleuchtungstechnik mit geringerer Umweltbelastung Online: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/UBA_Licht_Ausgabe_03.pdf
- UBA Umweltbundesamt (2021): Wie hoch sind die Treibhausgasemissionen pro Person in Deutschland durchschnittlich? Online: <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-hoch-sind-die-treibhausgasemissionen-pro-person>
- UBA Umweltbundesamt (2021a): Bioenergie. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->
- UBA Umweltbundesamt (2021b): Naturschutz und Bioenergie. Online: www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/naturschutz-und-energie/naturschutz-und-bioenergie
- UBA Umweltbundesamt (2022): Erneuerbare Energien in Zahlen. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>
- UBA Umweltbundesamt (2022b): Tempolimit. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/tempolimit#t>
- UBA Umweltbundesamt (o.J.): Leerlaufverluste. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/leerlaufverluste>
- Viessmann (o.J.): Der Kältekreisprozess als Teil der Funktionsweise. Online: <https://www.viessmann.at/de/wissen/technologie-und-systeme/luft-wasser-waermepumpe/funktionsweise.html>
- VW o.J.: Glossar Batterie. Online: <https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/09/battery-glossary--assembly--research-and-strategy.html>
- Weinhold, Nicole (2021): Redox-Flow-Batterie Größte Batterie ohne Lithium. In: Erneuerbare Energie. TFV Technischer Fachverlag GmbH Stuttgart 07.10.2021. Online: <https://www.erneuerbareenergien.de/transformation/speicher/redox-flow-batterie-groesste-batterie-ohne-lithium>
- Wikimedia (2020): Installierte PV-Leistung in Deutschland. online: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90477752>

SDG 8 „Menschenwürdige Arbeit“

„Dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern“

In der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wird zum SDG 8 auf das Leitbild „Soziale Marktwirtschaft“ verwiesen (Bunderegierung 2021: 2214):

„Soziales Ziel ist es, unternehmerische Freiheit und funktionierenden Wettbewerb mit sozialem Ausgleich und sozialer Sicherheit zu verbinden. Mit Hilfe der Prinzipien der Sozialen Marktwirtschaft, wie fairer Wettbewerb, Unternehmerverantwortung, Sozialpartnerschaft, Mitbestimmung und gerechte Verteilung des erwirtschafteten Wohlstands, werden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass wir auch in Zukunft noch Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung haben.“

Hinsichtlich des SDG 8 sind zwei Ebenen zu betrachten: Eine nationale Ebene und die globale Ebene.

Auf der nationalen Ebene steht Deutschland laut der "European Working Survey" hinsichtlich der Arbeitsbedingungen sehr gut da – 89% der Befragten geben an, mit ihrem Job zufrieden zu sein und 91% bestätigen einen fairen Umgang mit ihnen als Arbeitnehmer*innen (Eurofond 2021). Jedoch zeigt der Index "Gute Arbeit" des Deutschen Gewerkschaftsbundes (DGB 2022) detailliert, dass es in manchen Branchen, wie dem Gesundheitssektor und bei Beschäftigten in Leiharbeitsverhältnissen noch große Defizite gibt (DGB 2022). Besonders negativ sind hierbei die Kriterien "Arbeitsintensität" und "Einkommen" aufgefallen, die notwendigen Handlungsbedarf in Berufsbildern aufzeigen.

Auch wenn Kinderarbeit und Sklaverei in Deutschland keine Rolle spielen, so ist die Umsetzung der verschiedenen Unterziele des SDG 8 eine dauerhafte Aufgabe im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Noch ein zweites gilt: Aufgrund der komplexen Lieferketten müssen Unternehmen Verantwortung für ihre Produkte auch in den Ländern, wo diese hergestellt werden, übernehmen. An dieser Stelle sollen folgende Unterziele betrachtet werden:

- 8.5 Bis 2030 produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle Frauen und Männer, einschließlich junger Menschen und Menschen mit Behinderungen, sowie gleiches Entgelt für gleichwertige Arbeit erreichen
- 8.6 Bis 2020 den Anteil junger Menschen, die ohne Beschäftigung sind und keine Schul- oder Berufsausbildung durchlaufen, erheblich verringern
- 8.b Bis 2020 eine globale Strategie für Jugendbeschäftigung erarbeiten und auf den Weg bringen und den GLOBALEN BESCHÄFTIGUNGSPAKT DER INTERNATIONALEN ARBEITSORGANISATION umsetzen (ILO o.J.; Destatis o.J.)
- 8.7 Sofortige und wirksame Maßnahmen ergreifen, um Zwangsarbeit abzuschaffen, moderne Sklaverei und Menschenhandel zu beenden und das Verbot und die Beseitigung der schlimmsten Formen der Kinderarbeit, einschließlich der Einziehung und des Einsatzes von Kindersoldaten, sicherstellen und bis 2025 jede Form von Kinderarbeit ein Ende setzen

- 8.8 Die Arbeitsrechte schützen und sichere Arbeitsumgebungen für alle Arbeitnehmer, einschließlich der Wanderarbeitnehmer, insbesondere der Wanderarbeitnehmerinnen, und der Menschen in prekären Beschäftigungsverhältnissen, fördern.

Die Schnittstellen zur neuen Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ergibt sich über die Beachtung der gesellschaftlichen Folgen des beruflichen sowie der zu entwickelnden Beiträge für ein nachhaltiges Handeln (BMBF 2022)

- a. Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und **Gesellschaft** im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen
- b. bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und **sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit** nutzen
- e. Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- f. unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und **sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren**

Menschenwürdige Arbeit

Menschenwürdige Arbeit in Deutschland bedeutet vor allem Arbeit, die sich zumindest an internationalen Standards orientiert. Formuliert sind diese in der allgemeinen Erklärung der Menschenrechte (Vereinte Nationen 1948; UN-Charta, Artikel 23 und 24). Als “menschenunwürdige Arbeit” werden Kinderarbeit, Sklavenarbeit und teilweise Leiharbeit bezeichnet sowie Merkmale bei den Beschäftigungsverhältnissen, die sich nicht an den o.g. Regelwerken orientieren, wie “fehlende soziale Sicherheit”, “mangelnder Arbeitsschutz”, “Ausnutzung von Scheinselbstständigen” und “Ungleichbehandlung von Frauen”.

Saisonarbeit

Alle bei einem in Deutschland ansässigen Unternehmen befristet angestellte Arbeitnehmer: innen aus anderen Ländern werden als Saisonarbeiter bezeichnet. Laut Definition in den relevanten Vorschriften üben sie eine Tätigkeit aus die *“aufgrund eines immer wiederkehrenden saisonbedingten Ereignisses oder einer immer wiederkehrenden Abfolge saisonbedingter Ereignisse an eine Jahreszeit gebunden sind, während der Bedarf an Arbeitskräften den für gewöhnlich durchgeführte Tätigkeiten erforderlichen Bedarf in erheblichem Maße übersteigt”* (Zoll 2022). Folgende Bereiche setzen Saisonarbeitskräfte ein:

- Tourismus: Gaststätten, Hotels für Kellner: innen, Küchenpersonal, Zimmerservice und in Betrieben, die nicht ganzjährig geöffnet sind, wie Biergärten und Skihütten, oder auch zur Abdeckung von Arbeitsspitzen in Ausflugslokalen.
- Schaustellergewerbe auf Volksfesten, Jahrmärkten etc.
- In der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau (Erntehilfen in Sonderkulturbetrieben wie Obst-, Gemüse- oder Weinbau).

DGB Index Gute Arbeit

Die Qualität von Arbeitsbedingungen wird seit 2012 aufgrund von 42 standardisierten Fragen in einer bundesweiten repräsentativen Erhebung ermittelt (DGB 2022). Elf Kriterien der Arbeitsqualität werden abgefragt. Im November 2022 wurde der DGB-Index Gute Arbeit 2022 veröffentlicht. Wie schon in den vorangegangenen Jahren gibt es zu den Kriterien „Arbeitsintensität“ und „Einkommen“ erhebliche kritische Bewertungen.

Der Index 2022 zeigt z. B. für die Branchen „Metallerzeugung und -bearbeitung“ (64), „Ver- und Entsorgung“ (69), „Baugewerbe“ (66), „Gastgewerbe“ (62), „Information und Kommunikation“ (69), „Finanz- und Versicherungsdienstleistungen“ (68) und „Gesundheitswesen“ (62) auf, dass die Arbeitsbedingungen noch weit entfernt sind vom Anspruch „Gute Arbeit“.

In der ausführlichen Debatte über die Detailergebnisse für 2022 sticht hervor, dass Beschäftigte in Leiharbeitsverhältnissen ihre Situation auffällig schlecht bewerten (ebd.).

*„Auf Branchenebene kommen Beschäftigte aus dem Gastgewerbe und dem Gesundheitswesen auf die niedrigsten Indexwerte (jeweils 62 Punkte). In der Informations- und Kommunikationsbranche (IuK) liegt der Wert dagegen bei 69 Punkten. Auch in den Branchen treten auf Ebene der Teilindizes zum Teil sehr große Unterschiede zutage. Beim Teilindex „Ressourcen“ kommen IuK-Beschäftigte auf 75 Indexpunkte, Arbeitnehmer*innen aus der Metallerzeugung und -bearbeitung dagegen lediglich auf 68 Punkte. Die höchsten Belastungen finden sich im Bereich Erziehung und Unterricht (54 Punkte) sowie im Gesundheitswesen (56 Punkte), wo häufig sowohl physische als auch psychische Belastungsfaktoren auftreten. Die größte Diskrepanz auf Branchenebene zeigt sich bei der Bewertung von „Einkommen und Sicherheit“. Hier liegen die Befragten aus dem Gastgewerbe mit 54 Punkten um 16 Punkte unter dem Wert der Beschäftigten aus der öffentlichen Verwaltung (70 Punkte).“ (a.a.O., S. 13)*

Darüber hinaus zeigt der Blick in einzelne Branchen und Berufsgruppen, dass noch immer körperliche Belastungen in vielen Bereichen sehr verbreitet sind (ebd.:S. 19).

Einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung der eigenen Arbeitsbedingungen haben die Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten im Arbeitskontext. Im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung ist das Kriterium „Sinn der Arbeit“ eine wesentliche Ressource zur Beurteilung der eigenen Arbeitsbedingungen. Dazu führt der Bericht „Index Gute Arbeit 2022“ aus: „Der Sinngehalt von Arbeit ist eine Ressource, die sich aus unterschiedlichen Quellen speisen kann. Dazu gehört, dass die Produkte bzw. Dienstleistungen, die produziert oder erbracht werden, als nützlich erachtet werden. Häufig ist dies mit der Einschätzung verbunden, ob die Arbeit einen gesellschaftlichen Mehrwert erzeugt. Sinnhaftigkeit kann dadurch entstehen, dass die Arbeit einen Nutzen für Andere hat. Und wichtig für Sinnempfinden ist auch, dass die eigenen, ganz konkreten Arbeitsaufgaben und -merkmale nicht sinnlos erscheinen. Wird Arbeit als sinnvoll empfunden, wirkt sich das positiv auf die Motivation und das Wohlbefinden der Beschäftigten aus. Dauerhaft einer als sinnlos erachteten Arbeit nachzugehen, stellt dagegen eine mögliche psychische Belastung und damit ein gesundheitliches Risiko dar.

BDA - Die Arbeitgeber

Die Arbeitgeber argumentieren mit positiven Statistiken, dass die Arbeitsbedingungen in Deutschland sehr gut sind (BDA o.J.). So sind laut der European Working survey 89% der in Deutschland Beschäftigten mit ihrem Job zufrieden, 74% gaben in der Befragung an, dass ihnen ihr Job Spaß macht und 91% bestätigen einen fairen Umgang am Arbeitsplatz (Eurofond 2021, BDA o.J.). Auch hinsichtlich der Arbeitssicherheit ist die Entwicklung positiv: Sowohl die Arbeitsunfälle, als auch die Unfallquote hat sich seit 1991 halbiert (BDA o.J.). Diese befinden sich seit 2004 unter 1 Mio. und bewegen sich seitdem zwischen 954.000 und 760.000 gemeldeten Fällen (Statista 2021).

Außerdem wird auf die Prävention und den Gesundheitsschutz hingewiesen, für den 2016 ca. 5 Mrd. € ausgegeben wurden, was 40% der gesamten Ausgaben von 11,7 Mrd. € ausmacht (BDA o.J.). Die betriebliche Gesundheitsförderung, wie Stressmanagement, gesundheitsgerechte Mitarbeiterführung oder Reduktion der körperlichen Belastung kommt dabei sowohl den Beschäftigten als auch den Arbeitgebern zugute. Zuletzt wird noch auf die Eigenverantwortung hingewiesen, die aus selbstverantwortlichen Entscheidungen und flexibleren Arbeitszeiten resultiert.

Prekäre Beschäftigungsverhältnisse

Menschen arbeiten auch in Deutschland teilweise in prekären Beschäftigungsverhältnissen und die „Bedeutung des sogenannten Normalarbeitsverhältnisses nimmt ab, während atypische Formen von Arbeit an Bedeutung zunehmen“ (Jakob 2016). Dazu zählen befristete Arbeitsverträge,

geringfügige Beschäftigung, Zeitarbeit, (Ketten-)Werkverträge und verschiedene Formen der (Schein-)Selbstständigkeit oder auch Praktika. Durch die Agenda 2010 wurde das Sicherungsniveau für von Arbeitslosigkeit Betroffene deutlich gesenkt (Arbeitslosengeld I in der Regel nur für ein Jahr, danach Arbeitslosengeld II). Menschen sehen sich eher gezwungen, „jede Arbeit zu fast jedem Preis und zu jeder Bedingung anzunehmen. Das hat dazu geführt, dass die Löhne im unteren Einkommensbereich stark gesunken sind“ (Jakob 2016). 2015 wurde mit der Einführung des Mindestlohns dagegen gesteuert.

Das Thema betrifft auch das SDG 10 „Ungleichheit“, denn jeder Mensch hat das Recht auf faire und gute Arbeitsverhältnisse, dies ist vielen Menschen jedoch verwehrt. Prekäre Beschäftigung widerspricht dem Leitbild von „Guter Arbeit“, verbaut Entwicklungsmöglichkeiten von Beschäftigten und verstärkt nachweislich den Trend zu psychischen Belastungen und Erkrankungen sowie deren Folgewirkungen (Jakob 2016) (siehe auch SDG „Gesundheit“).

Kinderarbeit

Zur Definition und Umsetzung von menschenwürdigen Arbeitsbedingungen sind global große Unterschiede zu verzeichnen. Ein Beispiel hierfür ist die Kinderarbeit, die weltweit noch immer verbreitet ist. 79 Millionen Kinder arbeiten unter ausbeuterischen Bedingungen, vor allem in Fabriken, die wenig qualifiziertes Personal benötigen oder in der Landwirtschaft sowie im Bergbau (BMZ 2021 und 2022). Nach Angaben der ILO müssen weltweit rund 152 Millionen Kinder zwischen fünf und siebzehn Jahren arbeiten, vor allem in der Landwirtschaft, als Hausangestellte oder in Minen. Viele dieser Tätigkeiten sind gesundheitsgefährdend. Die ILO setzt sich schon lange für die Abschaffung von Kinderarbeit ein, sie ist Partnerorganisation in der „Allianz 8.7“, einer globalen Partnerschaft, die sich zum Ziel gesetzt hat, Zwangsarbeit, moderne Sklaverei, Menschenhandel und Kinderarbeit weltweit zu beseitigen, wie es in den Zielen für nachhaltige Entwicklung 2030 formuliert wurde. (ILO 2021) Unter Mitwirkung der deutschen Bundesregierung wird seit 1992 ein von der ILO betriebenes Internationales Programm zur Abschaffung der Kinderarbeit umgesetzt (International Programme on the Elimination of Child Labour, IPEC, BMZ 2022)

Arbeitsschutz, Gesundheit und Gute Arbeit

Im Bereich „Gesundheit“ und „Gute Arbeit“ sind durch die Folgen des Klimawandels wesentliche neue Herausforderungen sowohl für die Arbeitskräfte als auch für die Gesellschaft festzustellen. Bei Bauarbeiten im Freien sind alle Arbeitenden durch Extremwetterereignisse wie hohe Temperaturen und lang anhaltende Hitzewellen, oder auch Starkregenereignisse, mit diesen neuen Herausforderungen direkt konfrontiert.

Gender Pay Gap

Unterschiedliche Entlohnung für vergleichbare Tätigkeiten und Qualifikation für Frauen und Männer lassen sich durch die statistischen Erhebungen des Statistischen Bundesamtes aufzeigen. In einer Pressemitteilung vom März 2022 wird betont, dass Frauen pro Stunde noch immer 18% weniger verdienen als Männer: „Frauen haben im Jahr 2021 in Deutschland pro Stunde durchschnittlich 18 % weniger verdient als Männer. Damit blieb der Verdienstunterschied zwischen Frauen und Männern – der unbereinigte Gender Pay Gap – im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) anlässlich des Equal Pay Day am 7. März 2022 weiter mitteilt, erhielten Frauen mit durchschnittlich 19,12 Euro einen um 4,08 Euro geringeren Bruttostundenverdienst als Männer (23,20 Euro). Nach einem Urteil des Bundesarbeitsgerichtes vom 16.02.2023 müssen Frauen bei gleicher Arbeit auch gleich bezahlt werden, eine individuelle Aushandlung der Lohn- oder Gehaltshöhe ist damit nicht wirksam (Zeit Online 2023).

Deutsches Sorgfaltspflichtengesetz

Um ihrer Verantwortung zum Schutz der Menschenrechte gerecht zu werden, setzt die Bundesregierung die Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte der Vereinten Nationen mit dem Nationalen Aktionsplan für Wirtschaft und Menschenrechte von 2016 (Nationaler Aktionsplan, Bundesregierung 2017; 2021; 2022) in der Bundesrepublik Deutschland mit einem Gesetz um. Das Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten ist besser unter dem Namen Lieferkettengesetz oder auch Sorgfaltspflichtengesetz bekannt (BMAS 2022, o.a. „Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz“). Dort ist die Erwartung an Unternehmen formuliert, mit Bezug auf ihre Größe, Branche und Position in der Lieferkette in angemessener Weise die menschenrechtlichen Risiken in ihren Liefer- und Wertschöpfungsketten zu ermitteln, ihnen zu begegnen, darüber zu berichten und Beschwerdeverfahren zu ermöglichen.

Das Lieferkettengesetz tritt 2023 in Kraft und gilt dann zunächst für Unternehmen mit mehr als 3.000, ab 2024 mit mehr als 1.000 Angestellten. Es verpflichtet die Unternehmen, in ihren Lieferketten menschenrechtliche und umweltbezogene Sorgfaltspflichten in angemessener Weise zu beachten. Kleine und mittlere Unternehmen werden nicht direkt belastet. Allerdings können diese dann betroffen sein, wenn sie Teil der Lieferkette großer Unternehmen sind.

Unabhängig ob betroffen oder nicht: Es lohnt sich auch für kleinere Unternehmen, sich mit dem Gesetz adressierten Nachhaltigkeitsthemen auseinanderzusetzen, um das eigene Handeln entlang dieser Leitplanken zu überprüfen. Der Nachhaltigkeitsbezug ist unter anderem durch den Nationalen Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP) gegeben, er gab einen wichtigen Impuls für das Gesetz. Der NAP wurde gemeinsam von

Politik und Unternehmen verabschiedet, um zu einer sozial gerechteren Globalisierung beizutragen (Bundesregierung 2017). Ergebnisse einer 2020 im Rahmen des Nationalen Aktionsplans durchgeführten repräsentativen Untersuchungen zeigten jedoch, dass lediglich zwischen 13 und 17 Prozent der befragten Unternehmen die Anforderungen des Nationalen Aktionsplans erfüllen (VENRO 2021). Der gesetzgeberische Impuls war also erforderlich, um die Einhaltung der Menschenrechte zu fördern und damit auch zu einem fairen Wettbewerb zwischen konkurrierenden Unternehmen beizutragen.

Das Lieferkettengesetz rückt internationale Menschenrechtsabkommen und Lieferkettentypische Risiken in den Blick: Dazu zählen bspw. das Verbot von Kinderarbeit, der Schutz vor Sklaverei und Zwangsarbeit, die Vorenthaltung eines gerechten Lohns, der Schutz vor widerrechtlichem Landentzug oder der Arbeitsschutz und damit zusammenhängende Gesundheitsgefahren. Es werden zudem internationale Umweltabkommen benannt. Sie adressieren die Problembereiche Quecksilber, persistente organische Schadstoffe und die grenzüberschreitende Verbringung gefährlicher Abfälle und ihre Entsorgung. Zu den jetzt gesetzlich geregelten Sorgfaltspflichten der Unternehmen gehören Aufgaben wie die Durchführung einer Risikoanalyse, die Verankerung von Präventionsmaßnahmen und das sofortige Ergreifen von Abhilfemaßnahmen bei festgestellten Rechtsverstößen. Die neuen Pflichten der Unternehmen sind nach den tatsächlichen Einflussmöglichkeiten abgestuft, je nachdem, ob es sich um den eigenen Geschäftsbereich, einen direkten Vertragspartner oder einen mittelbaren Zulieferer handelt. Bei Verstößen kann die zuständige Aufsichtsbehörde Bußgelder verhängen. Unternehmen können von öffentlichen Ausschreibungen ausgeschlossen werden.

Quellenverzeichnis

- Agenda 2030: siehe Vereinte Nationen 2015. Online: <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- BDA (o.J.): ARBEITSBEDINGUNGEN IN DEUTSCHLAND MIT SPITZENWERTEN [ARBEITSBEDINGUNGEN IN DEUTSCHLAND MIT SPITZENWERTEN](#)
- BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2022): Sorgfaltspflichtengesetz – Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten. Online: <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html>
- BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2020) Eckpunkte "Arbeitsschutzprogramm für die Fleischwirtschaft". Online: www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilungen/2020/eckpunkte-arbeitsschutzprogramm-fleischwirtschaft.pdf
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: <https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit>

- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017): Nachhaltigkeit im Personalmanagement. Online: nachhaltig-forschen.de/fileadmin/user_upload/FactSheets_LeNa_Personal.pdf
- BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ) 2021: Das Lieferkettengesetz. Online: <https://www.bmz.de/de/entwicklungspolitik/lieferkettengesetz>
- BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ) 2022: Gemeinsam gegen Kinderarbeit. Online: <https://www.bmz.de/de/themen/kinderarbeit>
- Bundesregierung (2017): Online: Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Online: <https://india.diplo.de/blob/2213082/a20dc627e64be2cbc6d2d4de8858e6af/nap-data.pdf>
- Bundesregierung 2021: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie 2021. Online: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv/nachhaltigkeitsstrategie-2021-1873560>
- Bundesregierung (2022): Grundsatzbeschluss 2022 zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Online: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/2146150/16d54e524cf79a6b8e690d2107226458/2022-11-30-dns-grundsatzbeschluss-data.pdf?download=1>
- destatis (o.J.): Internationale Arbeitsorganisation (ILO)-Arbeitsmarktstatistik. Online: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Methoden/Erlaeuterungen/erlaeuterungen-arbeitsmarktstatistik-ilo.html>
- destatis (2022): Gender Pay Gap. Online: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Qualitaet-Arbeit/Dimension-1/gender-pay-gap.html>
- Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) 2021: Bildung für nachhaltige Entwicklung – Eine Roadmap. BNE / EDS 2030. Online: https://www.unesco.de/sites/default/files/2021-10/BNE_2030_Roadmap_DE_web-PDF_nicht-bf.pdf
- Eurofound (2021): Working conditions in the time of Covid-19: Implications for the future. Online: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef22012en.pdf
- DGB Deutscher Gewerkschaftsbund (o.J.): Decent work - menschenwürdige Arbeit. Online: www.dgb.de/themen/++co++6157a9a0-2961-11df-48e5-001ec9b03e44
- DGB (2022): Index Gute Arbeit - Jahresbericht 2022, Ergebnisse der Beschäftigtenbefragung. Online: <https://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++b20b2d92-507f-11ed-b251-001a7a160123>
- Ferber Personalberatung (o.J.): Was Mitarbeiterführung mit Nachhaltigkeit zu tun hat ... Online: ferber-personalberatung.de/mitarbeiterfuhrung-nachhaltigkeit/
- Günther, Edeltraud; Ruter, Rudolf (Hrsg. 2015): Grundätze nachhaltiger Unternehmensführung. Online: <https://beckassets.blob.core.windows.net/product/other/15238332/9783503163151.pdf>
- ILO Internationale Arbeitsorganisation 2021: UN startet Internationales Jahr zur Abschaffung der Kinderarbeit 2021. Online: https://www.ilo.org/berlin/presseinformationen/WCMS_766477/lang--de/index.htm
- ILO Internationale Arbeitsorganisation (o.J.): Erholung von der Krise: Ein Globaler Beschäftigungspakt. Online; https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/publication/wcms_820295.pdf
- Jakob, Johannes (2016) in: Forum Menschenrechte et al.(2019): Bericht Deutschland und die UN-Nachhaltigkeitsagenda 2016. Noch lange nicht nachhaltig, II.11. Gute und menschenwürdige Arbeit auch in Deutschland. Online: www.2030report.de/de/bericht/317/kapitel/ii11-gute-und-menschenwuerdige-arbeit-auch-deutschland
- Öko-Institut (o.J.): Nachhaltige Unternehmensführung: Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt. Online:

- www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/nachhaltige-unternehmen/sfuehrung-verantwortung-fuer-gesellschaft-und-umwelt
- Schulzen, Thorsten; Specht, Johannes (2021): Ein Jahr Arbeitsschutzkontrollgesetz - Grundlegender Wandel in der Fleischindustrie? Online: www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/fleisch-2021/344835/ein-jahr-arbeitsschutzkontrollgesetz/
 - Springer Gabler (o.J.): Gabler Wirtschaftslexikon: Definition Nachhaltiges Nachhaltigkeit im Personalmanagement. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nachhaltiges-personalmanagement-53887>
 - statista (2021): Arbeitsunfälle in Deutschland. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/6051/umfrage/gemeldete-arbeitsunfaelle-in-deutschland-seit-1986/>
 - VENRO Verband Entwicklungspolitik und Humanitäre Hilfe (2021): Vier Jahre Nationaler Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP). Online: <https://venro.org/publikationen/detail/vier-jahre-nationaler-aktionsplan-wirtschaft-und-menschenrechte-nap>
 - Vereinte Nationen (1948): Resolution der Generalversammlung 217 A (III). Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Online: <https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf>
 - Vereinte Nationen 2015: Resolution der Generalversammlung „Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“. Online: <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
 - Welthungerhilfe (2020): Indien hält bei der Kinderarbeit den traurigen Spitzenplatz. Online: www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/wirtschaft-menschenrechte/indien-haelt-bei-kinderarbeit-den-traurigen-spitzenplatz
 - Zeit Online (2023): Lohnunterschiede bei gleicher Arbeit rechtswidrig. Online: https://www.zeit.de/arbeit/2023-02/lohngleichheit-bundesarbeitsgericht-frauen-urteil-diskriminierung?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.ecosia.org%2F
 - Zoll 2022: Verpflegung und Unterkunft für Saisonarbeitskräfte. Online: https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Arbeit/Mindestarbeitsbedingungen/Mindestlohn-Mindestlohngesetz/Berechnung-Zahlung-Mindestlohns/Verpflegung-Unterkunft-Saisonarbeitskraefte/verpflegung-unterkunft-saisonarbeitskraefte_node.html

SDG 12: “Nachhaltige/r Konsum und Produktion”

“Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen”

Dieses SDG 12 zielt auf die nachhaltige und effiziente Nutzung der Ressourcen ab. Ressourcen sind alle Stoffe der Natur (Mineralien und Metalle, biotische Ressourcen wie Holz oder Baumwolle), aber auch Luft, Wasser und Boden (vgl. ProgRess 2016). Für die Tätigkeit der Diätassistenten und Diätassistentinnen sind aufgrund ihrer Tätigkeit die folgenden Unterziele relevant:

- 12.2 Bis 2030 die nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen erreichen
- 12.3 Bis 2030 die weltweite Nahrungsmittelverschwendung pro Kopf auf Einzelhandels- und Verbraucherebene halbieren und die entlang der

Produktions- und Lieferkette entstehenden Nahrungsmittelverluste einschließlich Nachernteverlusten verringern

- 12.5 Bis 2030 das Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich verringern

Das SDG 12 betrifft im Prinzip alle Fähigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Standardberufsbildposition. Die Emissionen durch die Ernährung werden im nachfolgenden Kapitel [SDG 13: “Maßnahmen zum Klimaschutz”](#) beschrieben, da die Verwendung der jeweiligen Lebensmittel sowohl in der Gemeinschaftsverpflegung für Schulen (vgl. Scharp 2019) als auch in der Klientenberatung der Diätassistenten und Diätassistentinnen der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit ist. Die Nutzung von Energie für alle Tätigkeitsbereiche wurde oben im Kapitel [SDG 7: “Bezahlbare und saubere Energie”](#) beschrieben. In diesem Kapitel wird beispielhaft auf zwei Positionen der Standardberufsbildposition eingegangen werden (BIBB 2020):

- b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*
- d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen*

Nachhaltigkeitssiegel

Um zwischen “guten”, “besseren” oder “schlechten” Produkten zu entscheiden, kann man auf Siegel vertrauen. Es gibt jedoch inzwischen eine kaum überschaubare Vielfalt an Siegeln – bedingt ist dies durch die Gründung von Organisationen, die ihren Betrieb mit dem Vertrieb von Siegeln finanzieren. Einen Wegweiser durch die Siegel der Lebensmittel bietet Ethik.Guide (ebd. o.J.). An dieser Stelle werden die für die [Klinik und die Beratung](#) wichtigen Bio-Siegel, die Siegel “Haltungsform” und “Vegetarisch / Vegan” sowie der “Umweltengel” besprochen, die als Orientierung für Konsument*innen dienen können:

- EU-Bio-Siegel: Das EU-Bio-Siegel kann nur vergeben werden, wenn auf chemischen Pflanzenschutz und künstliche Düngemittel verzichtet wird, wenn eine Überdüngung durch eine Begrenzung der Tierzahl pro Hektar vermieden wird, keine Antibiotika eingesetzt werden und auch die Futtermittel “Bio” sind. Gentechnisch veränderte Organismen (Pflanzen) sind nicht erlaubt. Die Haltungsbedingungen müssen besser als bei konventioneller Haltung sein. Die Anzahl der Zusatzstoffe, die erlaubt sind, beträgt nur rund 50 (von 316 möglichen Zusatzstoffen).
- [Strengere Richtlinien als das Bio-Siegel haben die deutschen Anbauverbände, z. B. Bioland, Demeter, Naturland, Biopark.](#)

- **Haltungsformen:** In Zusammenarbeit von BMEL und Landwirtschaftsorganisationen wurde das Label “Haltungsformen” entwickelt. Es soll für mehr Transparenz in der Tierhaltung dienen. Es gibt vier Stufen: Stallhaltung, StallhaltungPlus, Außenklima und Premium. Für Hähnchen unterscheiden sich die Haltungsformen wie folgt:
 - Stallhaltung: Platz: max. 39 kg/m²; Stallhaltung, Trockene Einstreu zur Beschäftigung
 - StallhaltungPlus: 25 kg/m² (29 kg/m² wenn Stall mit Kaltscharrraum); Zugang zum Außenbereich, Mindestens zwei organische und veränderbare Beschäftigungsmaterialien
 - Premium: 21 kg/m²; Stall und Außenbereich, zusätzliche Einstreu in Form von Stroh, Holzspänen, Sand oder Torf auf mind. 1/3 der Stallfläche
- **Vegetarisch / Vegan:** Die vegane Ernährung (oder zumindest an einigen Tagen pro Woche) leistet den größten Beitrag zum Klimaschutz. Eine deutliche Reduktion von tierischen Komponenten mit einem hohen Anteil an veganen Mahlzeiten entspricht auch am besten den Empfehlungen der DGE (ebd. o.J.): 30% Getreide und Kartoffeln, 26% Gemüse und 17% Obst – dies sind 73% vegane Produkte (75% kann mit 2% pflanzlichen Ölen erreicht werden). Seit 2008 werden die Markenrechte in der V-Label GmbH in der Schweiz betreut. Das Label versichert, dass das Produkt nicht aus Tieren oder tierischen Bestandteilen besteht. Es werden keine Eier aus Käfighaltung verwendet. Gentechnik ist gleichfalls verboten.
- **Umweltengel:** Der Umweltengel ist seit über 40 Jahren das Umweltzeichen der Bundesregierung und wird vom Umweltbundesamt “herausgegeben”. Inzwischen sind mehr als 20.000 Produkte und Dienstleistungen von über 1.600 Unternehmen ausgezeichnet (UBA o.J.): *Zweck des Umweltzeichens ist es, privaten Verbraucherinnen und Verbrauchern, institutionellen Großverbrauchern und öffentlichen Einrichtungen eine verlässliche Orientierung beim umweltbewussten Einkauf zu geben. Denn eine gezielte Nachfrage nach umweltschonenden Produkten fördert ökologische Produktinnovationen und reduziert Umweltbelastungen. Der Blaue Engel steht für eine unabhängige, transparente und ambitionierte Kennzeichnung.*

Verpackungen

In Deutschland wurden 2019 mehr als 18 Millionen Tonnen Verpackungen verbraucht. Das sind 226 kg pro Kopf. Im Vergleich zu 1995 hat sich die Verwendung von Verpackungen fast verdoppelt (UBA 2022). Serviceverpackungen, also alle Verpackungen, in denen Lebensmittel, Getränke oder Gerichte direkt im Geschäft, in der Bäckerei oder in der Imbissbude verpackt werden, haben seit dem Jahr 2000 um fast 40 Prozent zugenommen. Die Menge der Pizzakartons hat sich verdoppelt und die Menge der Getränkebecher mit Zubehör ist um 245 Prozent (!) angestiegen. Der Trend für den

Außer-Haus-Verzehr ist ungebrochen. Viele dieser Verpackungen bestehen aus Kunststoff oder aus Papier mit einer Kunststoffbeschichtung. Diese Verpackungen lassen sich technisch kaum voneinander trennen. Aus diesem Grund können sie nicht recycelt werden und sind somit für die Umwelt bedenklich (VZ NRW 2020).

Die Vermeidung oder die Einsparung von Verpackungen ist ein viel diskutiertes und auch bereits umgesetztes Thema im Bereich der Ernährung. Allerdings wird die Wirksamkeit dramatisch überschätzt. Eine repräsentative Befragung von Kearney (2019) hat gezeigt, dass 56% der Bundesbürger*innen Plastiktüten einsparen wollen. Über das Jahr hinweg spart dies ca. 3 kg THG-Emissionen pro Kopf ein. Würden die Bürger*innen auf Fleischgerichte hingegen verzichten (13% der Bürger*innen wollen das tun), so würden sie 450 kg THG-Äq einsparen.

Verpackungen sind [im Klinikbetrieb](#) unvermeidbar, da sie der Hygiene dienen und die Lebensmittel schützen. Deshalb werden sehr viele verschiedene Materialien eingesetzt: Polyethylen-Folie ("Frischhaltefolien"), Aluminiumfolie und Aluminiumschalen, Papier- und Styroporboxen, Pack- und Käsepapier u.v.m. Die ökologischen Vor- und Nachteile unterscheiden sich sehr stark und es ist nicht einfach zu entscheiden, was die umweltfreundlichste Verpackung ist (vgl. InnoRedux o.J., CO2online o.J. Die Umweltberatung o.J.), da manche Materialien gut recycelt werden können (Aluschalen, Styroporboxen), andere wiederum nicht (mit Lebensmitteln verunreinigte PE-Folien). Auch die Nutzung von erneuerbaren Verpackungsmaterialien (gewonnen aus Zucker, Cellulose, Stärke) bedeutet nicht unbedingt, dass diese eine nachhaltigere Verpackung darstellen (ökolandbau o.J.). Polyethylen kann z.B. pflanzlich als Bio-PE gewonnen werden (ifeu 2012). Bio-PE ist wesentlich klimafreundlicher als fossiles PE, dafür hat Bio-PE ein höheres Versauerungspotential und führt mehr zur Eutrophierung von Gewässern (durch die Düngung der Pflanzen). Zudem ist der Flächenbedarf um ein Vielfaches höher und Flächen sind weltweit ein knappes Gut. Dieses Beispiel zeigt, dass jede Handlung auch negative Auswirkungen hat und man sich vielfach nur zwischen zwei unterschiedlich wirksamen Folgen entscheiden kann.

Bei umweltfreundlichen Verpackungen für Lebensmittel sollte das Material abbaubar- bzw. recycelbar sein. Die deutschen Bio-Verbände (vgl. boelw 2022b) fordern von einer als umweltfreundlich deklarierten Verpackung, dass...

- sie umweltschonend hergestellt, verwendet und entsorgt werden kann;
- so wenig Verpackungsmaterial wie möglich verwendet wird, um Abfälle zu reduzieren;
- das Recyceln des Verpackungsmaterials möglich ist sowie
- bei der Herstellung keine chlor-, metall- oder aluminiumhaltigen Packmittel verwendet werden.

Laut der WWF-Studie "Verpackungswende jetzt!" verschwendet Deutschland wertvolle Ressourcen im Umgang mit Kunststoffverpackungen, da Kunststoffverpackungen zu rund 90% (wwf) aus Neukunststoff gefertigt und über 50% verbrannt werden (wwf 2022). Die Studie zeigt, dass deutlich mehr Kreislaufwirtschaft bei Kunststoffverpackungen möglich ist. *"Bis 2040 kann das Gesamtabfallvolumen um 40%, der Verbrauch von Neuplastik um circa 60% und die Verbrennung von Abfällen zur Energiegewinnung um über 70% reduziert werden. Dies wäre ein wirksamer Baustein für den Klimaschutz: 68 Millionen Tonnen Treibhausgase können so bis 2040 eingespart werden. Läuft dagegen alles weiter wie bisher, wird allein die Herstellung und Entsorgung von Kunststoffverpackungen ca. fünf Prozent des deutschen Treibhausgasbudgets bezogen auf das 1,5 Grad Ziel des Pariser Klimaabkommens beanspruchen"*.

Als einfache Handlungsregeln kann man folgendes annehmen, dass:

- Mehrwegsysteme, bei denen auch tatsächlich hohe Umlaufzahlen erreicht werden (z.B. Standardflasche der Brunnengenossenschaft), am umweltfreundlichsten sind.
- Ein- oder Mehrwegsysteme, bei denen lange Transporte anfallen (spezielle Bierflaschen aus anderen europäischen Ländern, nationale Bierflaschen mit einer Brauerei-Prägung, Sekt- und Weinflaschen aus anderen Ländern), weniger umweltfreundlich sind
- Einweg-Glassysteme (Gurken- und Marmeladengläser) vermieden werden sollten weil das Glasrecycling mit Gas bei hohen Temperaturen durchgeführt wird
- Dosen schwierig zu bewerten sind - es kommt immer auf den Einzelfall an. Metall Dosen werden in höchstem Maße recycelt: Die Recyclingquote von Weißblechdosen liegt bei ca. 90% in 2019 (Thyssenkrupp 2020). Andererseits schneiden Tetrapack-Verpackungen in der THG-Bilanz ab: Passierte Tomaten in der Dose haben einen THG-Wert von 1,8 kg CO₂-Äq/kg; im Tetrapack liegt er bei 1,6 kg CO₂-Äq/kg (ifeu 2020).
- Große Einweggebinde, wie in der Gastronomie üblich (z.B. 10 kg-Sauerkraut-Eimer), vermutlich der klimafreundlichste Weg sind, da große Kunststoffgebinde sehr leicht zu recyceln sind.
- Bei Verpackungen mit Papier grundsätzlich auf Recyclingpapier gesetzt werden sollte (UBA 2020).

Die Gemeinschaftsverpflegung kann, wie oben gesagt, Verpackungen nicht vermeiden, sondern nur optimieren. Wesentlich wichtiger ist es, dass klimafreundliche Lebensmittel eingesetzt werden. Dies kann am Beispiel einer Erdbeer-Mandel-Sahne-Torte gut gezeigt werden (Scharp 2022). Diese kann rund 100 g Butter und 900 g Sahne enthalten (Gesamtgewicht 2,75 kg) und verursacht ca. 6,3 kg THG-Emissionen. Werden die Butter und die Sahne gegen vegane Alternativen getauscht, so ergeben sich THG-Emissionen

von nur 3,5 kg – eine Einsparung von 45% der Emissionen. Um dies durch die Einsparung von PE-Folie zu kompensieren, müssten 45 m PE-Folie eingespart werden. Aber wie sollen dann die Produkte verpackt werden?

Mehrweg-Systeme

Mehrweg-Systeme sind an den Einsatzorten von Diätassistenten und Diätassistentinnen üblich. Inzwischen gibt es ein sehr breites Angebot von Mehrweg-Systemen, die alle spezifische Vor- und Nachteile haben,

Weit verbreitet sind Mehrweg-Geschirr aus natürlichen Materialien wie Bambus oder Palmbblättern. Leichte und bruchfeste Becher aus Bambus enthalten jedoch Kunststoffe wie Melaminharz, Harnstoff-Formaldehydharze oder Polyacetate, damit das natürliche Material in eine Form gebracht werden kann und sehr stabil ist. Werden sie für Heißgetränke genutzt, können diese Stoffe nachweislich in gesundheitlich bedenklichen Mengen aus dem Geschirr ins Lebensmittel übergehen (BfR 25.11.2019, 27/2019): *“Neben den hohen Freisetzungsmengen an Formaldehyd und Melamin zeigten Langzeittests des BfR, dass der Kunststoff im Kontakt mit heißen Flüssigkeiten angegriffen wird. Häufig löst sich aus „Bambusware“ sogar mehr gesundheitsschädliches Formaldehyd und Melamin als aus „herkömmlichen“ Melaminharz-Bechern. Gesundheitliche Richtwerte waren im Einzelfall bis zu 120-fach überschritten”*. Für kalte oder lauwarme Lebensmittel ist Geschirr aus Melamin-Formaldehyd-Harz (MFH) hingegen gut geeignet. Häufig werden die „Bambusware“-Produkte als umweltfreundlich beworben, biologisch abbaubar oder ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Allerdings ist MFH ein Kunststoff, der nicht biologisch abbaubar ist (ebd.)

Bei mehrfach nutzbaren Küchenartikeln ist im Hinblick auf die sachgemäße Verwendung auf entsprechende Symbole zu achten. So halten z. B. nicht alle Materialien den vorgeschriebenen Ausgabemperaturen für heiße Speisen stand. (VZ NRW, 2022)

Für Take-Away-Produkte bietet sich ein Pfandsystem anstelle von nachhaltigem Einweggeschirr aus erneuerbaren Rohstoffen an, welches flächendeckend eingesetzt wird, so dass es in Partnerbetrieben zurückgegeben werden kann. Das System für Mehrweggeschirr und -besteck kann klimaneutral produziert und aus recyclebarem, unbedenklichem Kunststoff hergestellt werden, so dass Anforderungen an die Hygiene und die Nachhaltigkeit erfüllt werden. Bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen werden häufig “Klebstoffe” verwendet. Beispielsweise wurden Bambusbecher von der Stiftung Warentest (ebd. 2019) aufgrund der Verklebung des Bambuspulvers mit Melamin als bedenklich bewertet, da dieses Formaldehyd freisetzt oder freisetzen kann. Je mehr Partnerbetriebe an dem gleichen System teilnehmen, desto komfortabler wird die Handhabung. Auf diese Weise wird auch nachhaltig klassifiziertes Einweggeschirr

und Einwegbestecke auf ein sehr kleines Maß reduziert. Ein Unternehmen, welches so ein Pfandsystem europaweit eingeführt hat, ist reCircle.

Spül- und Putzmaterialien

Spül- und Putzmaterialien sind unabdingbar in jeder Küche. Sie sind äußerst vielfältig, leider gibt es nur wenige Untersuchungen über die Nachhaltigkeit von diesen Materialien. Spülmittel werden meist mit Tensiden auf Erdölbasis hergestellt, Bio-Spülmittel hingegen verwenden Zuckertenside oder Fettalkoholsulfate und nutzen somit erneuerbare Rohstoffe. Der Behälter eines Spülmittels kann aus recyceltem Plastik bestehen. Putzmaterialien (Lappen, Schwämme oder Tücher) bestehen aus Erdöl basierten Kunststoffen, aus Baumwolle oder recycelten Materialien. In ihrer Nutzbarkeit unterscheiden sie sich kaum, aber recycelte Materialien leisten den größten Beitrag zur Nachhaltigkeit.

Quellenverzeichnis

- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BAnz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>
- co2online (o.J.): Welche Lebensmittel werden mit dem Flugzeug transportiert? Online: www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/welche-lebensmittel-werden-mit-flugzeug-transportiert-12519/
- eu-ecolabel (o.J.): Was ist das EU Ecolabel? Online: <https://eu-ecolabel.de/>
- EU-Öko-Label (2022) Über das EU Ecolabel Online: <https://eu-ecolabel.de/eu-ecolabel-das-umweltzeichen-ihres-vertrauens/ueber-das-eu-ecolabel>
- ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung (2012): Untersuchung der Umweltwirkungen von Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen. UBA-Texte 52/2012. Online: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_31-2022_evaluati_on_der_erfassung_und_verwertung_ausgewaehlter_abfallstroeme_zur_fortentwicklung_der_kreislaufwirtschaft.pdf
- ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung (2020): Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland. Online: www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdr uecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf
- Ingenieur.de (o.J.): Durstige Baumwolle: 8000 Liter Wasser für eine Jeans. Online: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/umwelt/durstige-baumwolle-8000-liter-wasser-fuer-jeans/>
- Innoredurx (o.J.): Online: <https://www.ifeu.de/projekt/innoredurx/>
- Kearney (2019): Was hilft wirklich – Persönliche Klimaschutzmaßnahmen und ihre Wirkung. Repräsentative Befragung von erwachsenen Deutschen. Online: www.de. Kearney.com/documents/1117166/5477168/CO2+Aufklärung.pdf/d5fba425-3aec-6a4e-fb2d-9b537c7dd20b?t=1583241728000
- LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (o.J.): Der Nachhaltige Warenkorb – Saisonal und Regional. Online: www.nachhaltiger-warenkorb.de/themen/saisonal-und-regional/
- nutrition hub (2022): Essen mit Verantwortung und Leidenschaft: Die 10 TOP Ernährungstrends 2022. Online: www.nutrition-hub.de/post/trendreport-ernaehrung-10-top-ernaehrungstrends-2022

- ökolandbau (o.J.): Bio-Basierte Kunststoffe – Klimaretter oder nur eine Verlagerung des Problems? Online: www.oekolandbau.de/verarbeitung/verkauf/verpackung/biobasierte-kunststoffe/
- Scharp, Michael (Hrsg. 2019): Das KEEKS-Projekt – Eine klimafreundliche Schulküche. Online: www.keeks-projekt.de (Materialien: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=118>)
- Scharp, Michael (2022): Berufsbildung 2.0. Vortrag an der Bäckerinnung Sachsen-Anhalt.
- ThyssenKrupp (2020): Recycling in Endlosschleife: So grün ist die Lebensmitteldose. Online: www.thyssenkrupp.com/de/stories/recycling-in-endlosschleife-so-gruen-ist-die-lebensmitteldose
- Umweltbundesamt GmbH, Wien (2015): Mikroplastik in der Umwelt; Vorkommen, Nachweis und Handlungsbedarf. Online: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0550.pdf>
- UBA Umweltbundesamt (2020): Recyclingpapier ist gut für die Umwelt. Online: www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/papier-recyclingpapier
- UBA Umweltbundesamt (2022): Verbrauch von Serviceverpackungen in der Gastronomie: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/verbrauch-von-serviceverpackungen-der-gastronomie>
- UBA Umweltbundesamt (o.J.): Umweltengel. Online: <https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/akteure/umweltbundesamt>
- Die Umweltberatung (o.J.): Welche Getränkeverpackung ist umweltfreundlich? Online: <https://www.umweltberatung.at/download/?id=getrankeverpackung-1105-umweltberatung.pdf>
- VZ Verbraucherzentrale (2022): Piktogramme zum sicheren Gebrauch von Küchengegenständen. Online: https://www.verbraucherzentrale.de/sites/default/files/migration_files/media238778A.pdf
- VZ Verbraucherzentrale Bayern (2022): Herstellerbefragung – Herkunftsangabe bei tiefgekühlten Lebensmitteln. Online: www.verbraucherzentrale-bayern.de/herkunft-tiefgekuehltes

SDG 13: “Maßnahmen zum Klimaschutz”

“Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen”

Das SDG 13 ist eines der zentralen Ziele für eine nachhaltige Entwicklung unserer Welt. Ohne tiefgreifende Maßnahmen zur Emissionsminderung und Klimaanpassung werden die Folgen des Klimawandels mehr als nur gravierend sein. Für die Gemeinschaftsverpflegung ist hierbei vor allem das SDG 13.3 relevant:

13.3: Die Aufklärung und Sensibilisierung sowie die personellen und institutionellen Kapazitäten im Bereich der Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung, der Reduzierung der Klimaauswirkungen sowie der Frühwarnung verbessern

Die Schnittmengen des SDG 13 mit der Standardberufsbildposition liegen vor allem in der Reduzierung der direkten und indirekten Emissionen (Belastung der Umwelt) sowie der nachhaltigen Nutzung von Energie (BIBB 2020):

- Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*

- b) *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*

Wie oben schon erwähnt, sind berufliche Handlungen fast immer mit der Nutzung von Energie und Ressourcen verbunden. Durch einen bewussten Umgang mit Energie und Ressourcen kann viel für die Nachhaltigkeit getan werden. Für Diätassistenten oder Diätassistentinnen aber gilt, was für alle gastronomischen Berufe gilt: Die Ernährung ist besonders relevant für den Klimawandel. Dies wird im Folgenden ausgeführt.

Ernährung und Klimawandel

Der Klimawandel wird durch die Emission von Treibhausgasen verursacht. Zahlreiche Gase sind verantwortlich für den Klimawandel. Ihnen gemeinsam ist ihre Undurchlässigkeit für die (Infrarot-)Wärmestrahlung der Erde. Dies führt bekanntermaßen zum Klimawandel. Jedes dieser Gase trägt in unterschiedlichem Maße zum Klimawandel bei. Die Stoffe bleiben zudem unterschiedlich lange in der Atmosphäre, weshalb sie unterschiedlich zum Treibhauseffekt beitragen. Das IPCC (International Panel for Climate Change) definiert deshalb ein GWP Global Warming Potential (Erwärmungswirkung für den Klimawandel) eines Stoffes in hundert Jahren im Vergleich zu Kohlendioxid CO₂, wie folgt (vgl. My Climate o.J.):

- Kohlendioxid CO₂: 1 (Bezugswert)
- Methan CH₄: 28
- Stickstoffdioxid N₂O: 265
- FCKW (verboten) > 12.000

Ein durchschnittlicher Bundesbürger / eine Bürgerin verursacht 2020 pro Jahr rund 11 t CO₂-Äq pro Jahr (UBA 2021). Auf die öffentliche Infrastruktur entfallen 8%, auf den Konsum 34%, die Mobilität 15%, Strom 6% und Wohnen 18%. Die Ernährung ist für etwa 15% der Klimagase verantwortlich. Weltweit sind es laut EPA (2022) sogar doppelt so viel, denn in Südamerika und Asien wurden zumeist (Urwald)Flächen gerodet um Futtermittel (Soja) vor allem für die Viehzucht oder Palmöl als preiswerten Fettersatz oder für Treibstoffe anzubauen.

Treibhausgasen aus der Ernährung sind insbesondere Methan (NH₄) aus Rindermägen und Distickstoffoxid (N₂O) aus der Düngung. Kohlendioxid stammt aber auch aus allen (landwirtschaftlichen) Prozessen (Ackern, Säen, Ernten), die Treibstoffe nutzen oder beim Transport der landwirtschaftlichen Produkte. Emissionen aus der Stromgewinnung entstehen insbesondere bei der Weiterverarbeitung, der Kühlkette und der Zubereitung der Lebensmittel. Zum Schluss ist der Abfall von großer Bedeutung, geschätzt 15% aller Emissionen stammen aus dem Abfall bzw. sind für Ernte, Verarbeitung und Zubereitung

angefallen, ohne dass diese "Energie" von den Menschen aufgenommen wurde. Deutschlandweit waren es 2020 rund 11 Mio. t (BMEL 2022).

Schulküchen, Mensen oder Care-Kantinen haben hohe Energieverbräuche, sind jedoch meist keinem Monitoring unterworfen. Deshalb ist Klimaschutz stets ein relevantes Thema, unabhängig von der Größe des Krankenhauses und der Trägerschaft. Das Forschungsprojekt KEEKS hat gezeigt, dass die Energieverbräuche je Menü sehr unterschiedlich sein können (Scharp 2019). Ein Monitoring, das den Energieverbrauch von Großgeräten, Kälteanlagen, den Nachtstrom und den Energieverbrauch der gesamten Küche erfasst, ist anzuraten. Digitale Systeme zur Erfassung und Auswertung sind zu empfehlen (Zwischenzähler mit Netzanbindung).

Im Projekt KEEKS - Klima- und energieeffiziente Küchen in Schulen (vgl. Scharp 2019) wurde ermittelt, wie sich die Emissionen bzw. THG-Äq über die Wertschöpfungskette verteilen. Hierbei wurden die 4-Wochen-Pläne der Schulen untersucht. Die Landwirtschaft hat mit dem Anbau der landwirtschaftlichen Produkte und der Vieh- und Geflügelzucht mit rund 460 g CO₂-Äq die größte Auswirkung. Hinzukommen noch Emissionen aus der Landnutzung und aus Landnutzungsänderungen (Sojapflanzung anstelle eines Urwaldes), die mit ca. 180 g CO₂-Äq je Portion (ca. 14%) an dritter Stelle stehen. Allerdings sind die Landnutzungsänderungen innerhalb Deutschlands nicht besonders relevant - es werden heutzutage keine Wälder oder Moore mehr in Ackerland umgewandelt. Andererseits trifft dies weiterhin auf das Viehfutter oder Rindfleisch aus Südamerika zu, das z.B. zur Regenwaldvernichtung beiträgt. An zweiter Stelle mit fast 200 g CO₂-Äq (ca. 15%) steht das Abfallaufkommen. Das Aufkommen von Abfall wurde in KEEKS auf Basis der Literatur berechnet (und nicht gemessen). Es folgen Prozesse wie das Kühlen (74 g, ca. 6%), die Verarbeitung (52 g CO₂-Äq/Menü), das Spülen (49 g, ca. 4%), das Kochen (Zubereiten, 39 g, ca. 2%), die Verpackung (38g) und der Langstreckentransport (30 g, Gemüse aus Südeuropa). Alle Werte gelten für Frischküchen.

Angesichts der Vielzahl der Prozessschritte ist es sinnvoll, sich die landwirtschaftliche Produktion genauer anzusehen. Landwirte bauen das an und züchten das, was die Verbraucher wollen. Der Diätassistent / die Diätassistentin kauft das ein, was der Gesundheit ihrer Tischgäste gut tut und nicht zu ungewohnt ist. Die größte Bedeutung für den Klimaschutz haben tierische Produkte. Rund 65% der Emissionen aus der Ernährung stammen aus dem Verzehr von Fleisch und Milchprodukten. Fast 5% stammen noch aus weiteren tierischen Produkten (Fisch und Eier). Grundsätzlich sind pflanzliche Lebensmittel klimafreundlicher als tierische Produkte, sie verursachen weniger als 30% der Emissionen, stellen aber den weitaus größten Anteil der Kalorien. Dies folgt zum einen aus der Tatsache, dass Tiere ca. $\frac{4}{5}$ ihrer Futtermittel für den eigenen Metabolismus benötigen. Nur $\frac{1}{5}$ geben sie als Fleisch- oder Milchprodukte an uns weiter.

Entsprechend müssen wesentlich mehr Futtermittel angebaut werden, als wenn wir uns direkt pflanzlich ernähren würden.

Im Folgenden werden Maßnahmen zur klimafreundlichen Gemeinschaftsküche vorgestellt, wie sie von Diätassistent*innen in ihrer Berufspraxis geplant und umgesetzt werden können. Bisher gibt es kaum Untersuchungen, wie klimaefizient die AHV ist. Eines der wenigen Beispiele ist das KEEKS-Projekt, nach dem in Schulküchen durch Umsetzung diverse Maßnahmen 45% der THG-Emissionen eingespart werden können, ohne vollständig auf eine vegetarische oder gar vegane Ernährung umzusteigen (vgl. Scharp 2019). Da ein Großteil der am KEEKS-Projekt beteiligten Küchen sich schon vorher an den damaligen Empfehlungen der DGE orientierte, also nur zweimal wöchentlich Fleisch und einmal Fisch servierte, kann bei einer stärker fleisch basierten Ausgangslage von einem noch höheren Einsparpotential ausgegangen werden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen gehen auf das Projekt KEEKS zurück, das für jede Maßnahme die Einsparpotenziale und weitere Informationen angibt.

Vorwiegend pflanzenbasierte Ernährung

Fleisch im Allgemeinen und Vollfett-Milchprodukte haben THG-Emissionen, die etwa bei dem Drei- bis Vierfachen vergleichbarer pflanzlicher Lebensmittel liegen. Für Rindfleisch liegt dieser Faktor sogar bei 10 bis 12 je nach Berechnungsmodus für die THG-Emissionen. Eine wesentlich pflanzenbasierte Kost ist der absolut wichtigste Schritt zu mehr Klimaschutz in der Ernährung. Die Boston Consulting Group (BCC 2022) kommt in 2022 zum Schluss, dass mit pflanzlichen Proteinen ("Fleischersatzprodukte") viel mehr Emissionen eingespart werden können als mit allen anderen Klimaschutzmaßnahmen z.B. im Gebäudesektor, der Zementindustrie oder durch Elektromobilität. BCC nimmt hierbei zu Recht an, dass Klimaschutz nur durch Investitionen möglich ist. Vergleicht man dann die Kosten, um eine Tonne CO₂-Äq einzusparen, so zeigt sich, dass mit einer definierten Investition elfmal so viel Emissionen durch pflanzliche Proteinkost eingespart werden kann als wenn man die gleiche Summe in die Elektromobilität investiert. Im Rahmen des CLIKIS-Projekt (IZT 2020) wurde die Entwicklung der Schul- und Kita-Küchen der Partnerstadt Göttingen ausgewertet. Hierbei ergaben sich je Portion ein THG-Wert aus Zutaten (ohne Küchenbetrieb) in Höhe von 1,14 kg CO₂-Äq für ein mittleres Fleischgericht, 0,54 kg CO₂-Äq für ein vegetarisches und 0,40 kg CO₂-Äq für ein veganes Gericht. Der in Göttingen vollzogene Wechsel, bei dem je Woche ein Fleischgericht durch ein veganes Gericht ersetzt wurde, sparte insgesamt 16 % aller THG aus dem Küchenbetrieb der Stadt ein.

Fleischprodukte

Fleisch hat generell die höchsten THG-Emissionen. Um diese zu reduzieren, bieten sich die Reduktion der Mengen, die Substitution von Rindfleisch mit anderen Fleischsorten und letztendlich der Verzicht an. Die besonders hohen THG-Emissionen aus der Rinderzucht führen aus Klimaschutz-Sicht zu dem Appell auf Rind zumindest in den AHV-Segmenten Education und Care ganz zu verzichten und andere Fleischsorten wie Geflügel, Schwein und auch Fisch nur mäßig zu konsumieren. Eine entsprechende Berechnung aus dem KEEKS-Projekt kommt durch diese Maßnahme zu Einsparungen von 10% der gesamten Emissionen, was einem Viertel des Einsparpotenzials entspricht. Alternative Proteinquellen sind ernährungsphysiologisch und klimatisch für den Einsatz in der Küche relevant und gesundheitsfördernd (kern.bayern 2022).

Milchprodukte

Milchprodukte sind bisher aus der Gemeinschaftsverpflegung nicht wegzudenken und sollen auch nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) serviert werden. Eine vegane Ernährung führt nach der DGE zu einer nicht ausreichenden Ernährung mit einigen Nährstoffen (DGE 2020). Es ist zudem ein Trend, eines zunehmenden Anteils an Veganer*innen in der Bevölkerung zu erkennen, die sich individuell gesund ernähren, sofern sie fehlende Nährstoffe ergänzen. Bei Kindern ist die Sachlage komplizierter. Die DGE hat inzwischen Kriterien für eine ovo-lacto-vegetarische Menülinie entwickelt (vgl. inform o.J.). Der dafür notwendige individuelle Aufwand für eine nährstoffreiche, ausreichende Ernährung in der **Gastronomie** kann von den Kunden und Kundinnen nicht erwartet werden. Um dennoch auch in diesem Bereich möglichst klimafreundlich zu kochen, wird vorgeschlagen grundsätzlich auf fettreduzierte Milchprodukte umzusteigen und Butter (9,0 kg CO₂-Äq/kg) durch pflanzliche Öle (Sonnenblumenöl in Glasflasche 3,2 kg CO₂-Äq/kg) zu ersetzen.

Zudem bieten Pflanzendrinks aus Hafer, Soja, Mandel oder Reis eine Alternative zur herkömmlichen Milch. Sie erlangen in Deutschland eine immer höhere Beliebtheit. Sie haben in der Produktion geringe Kosten, werden aber deutlich teurer als Milch verkauft. Es ist anzunehmen, dass die Hersteller die Gestehungskosten bewusst nicht weitergeben, selbst wenn dies im Sinne der Nachhaltigkeit wäre, um einer breiten Käuferschaft eine klimaschonende und preisgünstigere Alternative anzubieten (Spiegel Online 2022a und 2022b).

- Im Vergleich mit einem Haferdrink weist die Kuhmilch eine deutlich schlechtere Ökobilanz auf. Bei der Herstellung entsteht eine höhere Gewässerbelastung (9,2 Gramm Phosphat-Äquivalente vs. 2,2 Gramm), mehr THG-Emissionen (2,2 kg Co₂-Äquivalente vs. 0,6 kg) und sie benötigt mit 2,2m² im Vergleich zu 0,4m² die

größte Fläche in der Landnutzung. Im Vergleich zu den anderen Pflanzendrinks schneidet die Kuhmilch in diesen Kriterien schlechter ab (ebd.).

- Beim Wasserverbrauch hingegen benötigt 1 l Milch in der Produktion 248 Liter, Mandeldrinks allerdings 371 l und Reismilch 586 l. Hinsichtlich dessen wäre sie den beiden Alternativen gegebenenfalls vorzuziehen, allerdings sind auch hier Hafermilch mit einem Bedarf von 3,4l und Sojamilch mit nur 1,2 Litern dennoch deutlich wassersparender.

Somit schneiden Hafer- und Sojadrinks mit der besten Umweltbilanz ab, zudem können sie regional angebaut werden und haben damit kurze Transportwege. Durch die Verwendung von Hafer- und Sojadrinks beim Kochen kann man Rezepte schnell und einfach nachhaltiger gestalten.

Nicht zu vernachlässigen sind allerdings die Nährstoffe, die in der Milch enthalten sind. Der Spiegel empfiehlt als nachhaltiges Ziel, 75% der Milch durch Milchalternativen zu ersetzen und die restlichen 25% Milch aus Ökobetrieben mit Weidegang zu konsumieren. Damit ist sowohl dem Menschen als auch der Umwelt gedient: der Mensch erhält genügend Nährstoffe aus dem Getränk. Die Ressourcen Boden und Landschaft werden geschützt bzw. erhalten.

Reis

Reis ist als einziges Getreide aus Sicht des Klimaschutzes problematisch. Dies liegt am Nass-Anbau in überfluteten Feldern, in deren Böden – wie bei anderen Teichen auch – Fäulnisprozesse stattfinden, die das Klimagas Methan freisetzen. Nass angebaute Reis hat zwar ein geringes THG-Potenzial mit 3,1 kg CO₂-Äq/kg als Geflügel (Hähnchen 5,5 kg CO₂-Äq/kg) oder Schweinefleisch (4,6 kg CO₂-Äq/kg), liegt aber deutlich über Kartoffeln (0,2 kg CO₂-Äq/kg). Ein Ausweg ist der Umstieg auf trocken angebauten Reis (z.B. aus Italien) oder auf andere Getreidesorten wie Dinkel (0,7 kg CO₂-Äq/kg) umzusteigen. KEEKS hat hierbei gezeigt, dass eine Reduktion der Nutzung von Reis in der Schulküchenverpflegung durchaus 5% der THG-Emissionen einsparen kann.

Bioprodukte

Produkte in Bioqualität stellen einen großen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit für unser Ernährungssystem dar. *Der ökologische Landbau ist eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsform, die sich am Prinzip der Nachhaltigkeit orientiert* (BMEL o.J.). In Deutschland soll der Anteil der ökologischen Ackerflächen bis 2030 auf 30% der gesamten Landwirtschaftsfläche steigen (ebd.). Die Vorteile des ökologischen Landbaus sind ohne Frage der Schutz der Biodiversität, des Bodens und des (Grund-)Wassers sowie ein höchstes Maß an Tierwohl. Zwei Nachteile gibt es aber auch: Aufgrund des fehlenden Kunstdüngereinsatzes sind die Erträge geringer und aufgrund des

Verzichts von Pestiziden ist das Ausfallrisiko höher. Bei der Vieh- und Geflügelzucht sind zudem Weide- und Auslaufflächen notwendig und der Tierbestand pro Tier niedriger, was sich auch in einem geringen Ertrag niederschlägt. In der Folge sind deshalb die Preise für Bio-Produkte höher, wobei bei Lebensmittel wie Nudeln, Kartoffeln, Mehl, Haferflocken und Getreide nur ein geringer Preisunterschied zur konventionellen Ware besteht. In 2020 waren die Preisaufschläge wie folgt: Hähnchenschnitzel 175%, Eier ca. 130%, bei Kartoffeln 80%, Äpfel ca. 60%, Möhren ca. 50%, Frischmilch und Rinderhack ca. 40% (ökolandbau o.J., Eat Smarter, 2022). Aber wo immer, finanziell darstellbar, sollte also auch die Systemgastronomie diesen Weg gehen. Dies ist vor allem bei preiswerten Lebensmitteln, wie Brot, Nudeln, Milch und Milchprodukte, Linsen, Möhren u.a. Gemüse möglich (eat Smarter 2022). Die höheren Preise für Fleisch können durchaus durch eine Reduktion des Fleischeinsatzes ausgeglichen werden. Insbesondere in der Kita- und Schulverpflegung werden auch höhere Anteile der Zutaten in dieser Bio-Qualität eingefordert. Für den Klimaschutz bedeutet Bio-Anbau allerdings nur einen geringen Vorteil. Die eigentlich höheren THG-Einsparungen durch den Verzicht auf Kunstdünger werden zum Teil durch die weniger intensive Landwirtschaft "aufgefressen", die einen höheren Flächenbedarf je Produktmenge hat. Im KEEKS-Projekt konnte eine Einsparung von 1,5% durch den Einsatz von Bioprodukten berechnet werden.

Biologischer Anbau

Biologische Lebensmittelproduktion kann vielfältige Beiträge zur Nachhaltigkeit leisten durch den Verzicht auf synthetisch hergestellte Pestizide, Düngemittel oder Verarbeitungsmittel. Bio-Produktion fördert die biologische Vielfalt und Bodenfruchtbarkeit. Welche Wirkungen dies hinsichtlich der Biodiversität und der Erträge haben kann, wurde am Beispiel des Weinbaus untersucht. Laut Codecheck werden für den Weinbau allein 15 Prozent der insgesamt in Europa eingesetzten Pestizide verwendet. Dabei macht dieser nur 3,5 Prozent der gesamten europäischen Ackerflächen aus (vgl. Codecheck, 2017). Davon sind vor allem Insekten wie die Wildbienen betroffen. Eine Studie aus Kanada hebt hervor, dass Bienen auf Flächen, deren Böden mit Pestiziden behandelt wurden, im Vergleich zu unbehandelten Flächen deutlich weniger Pollen sammeln und weniger Nester bauen. Auf behandelten Böden bringen Wildbienen 89 Prozent weniger Nachkommen hervor und verringern somit die Bestäubung der Pflanzen (vgl. ökoreich, 2021).

Palmöl

Palmöl ist momentan eines der wichtigsten Pflanzenfette der Erde. Es ist nicht nur in jedem zweiten Produkt in unseren Supermärkten z.B. in Lebens- und Haushaltsmitteln

oder in der Kosmetik, sondern auch in Nutztierfutter und als Zusatz für Agrosprit zu finden (Oro Verde 2019). Doch die Gewinnung hat enorme ökologische Folgen:

Da die Palme nur in bestimmten tropischen Gebieten wachsen kann, wird dafür der Regenwald in Indonesien und Malaysia vernichtet und durch Monokulturen ersetzt. Nicht nur die Vegetation, sondern auch die dort vorhandenen Torfmoore, die eine der effizientesten Kohlenstoffsinken sind (ZMT 2022), werden vernichtet. Dabei setzt die Zerstörung eines Hektars Torfmoors zwischen 3.750 und 5.400 Tonnen CO₂ frei. In Indonesien befinden sich über 30% der Plantagen auf ehemaligen Torfmoorboden (Knoke und Inkermann 2015). Oftmals wird Brandrodung verwendet, um neue Flächen für den Anbau zu schaffen. Diese können unkontrollierbare Ausmaße annehmen und sowohl zur Luftverschmutzung beitragen als auch durch die Zerstörung von Lebensraum Artensterben fördern (Oro Verde 2019). Zusätzlich werden beim Anbau Menschenrechte verletzt, zum Beispiel ist Kinderarbeit verbreitet, um die benötigten Quoten zu erfüllen (Amnesty international 2016).

Allerdings bietet Palmöl Vorteile, die es in der heutigen Zeit nicht ersetzbar machen. Die Palme ist sehr platz- und ertragseffizient, so bekommt man durchschnittlich aus 1 ha Bepflanzung 3,5t Öl pro Jahr. Bei anderen Ölen, wie Rapsöl sind es hingegen 1,3 t pro Hektar (FiBL 2018).

Palmöl benötigt große Flächen aufgrund der hohen Nachfrage, was auch Folgen für die Biodiversität hat. Bei der momentanen Nachfrage würde in Deutschland das 5-fache an Fläche benötigt werden: 1,85 Mio. ha statt ca. 398.000 ha (WWF 2016). Zudem ist Palmöl praktisch für die Verarbeitung, da es lange haltbar, hitzebeständig und bei Zimmertemperatur fest ist. Dadurch entstehen im Gegensatz zu anderen Ölen keine schädlichen Transfette bei der Verarbeitung und bei der Erhitzung (DGE 2016).

Für eine Nachhaltige Nutzung sollte auf zertifiziertes Palmöl gesetzt werden, zum Beispiel das RSPO-Label des WWFs oder das Bio Label. In der Lebensmittelindustrie ist dies bereits verbreitet, in der Tiernahrung wird jedoch größtenteils nicht-zertifiziertes Palmöl verwendet (DVT 2021). Letztendlich ist es somit am besten, den Anteil an pflanzenbasierter und unverarbeiteter Ernährung zu vergrößern, um die Nachfrage von Palmöl zu senken.

Saisonal-Regionale Lebensmittel

Der wichtigste Verbrauchertrend in 2022 ist die "Klimafreundliche und nachhaltige Ernährung" (nutrition hub 2022). Dies verbinden die Befragten auch mit der "Regionalität". Aber auch die Verbindung mit der Saisonalität in Form von saisonal-regionaler Ernährung ist ein starker neuer Trend, der von vielen Stakeholdern gefördert wird (vgl. LUBW o.J.). Argumente hierfür können sein, dass frische

Lebensmittel geschmacksintensiver sind, Energie eingespart wird, da auf eine Kühlagerung und weite Transporte verzichtet werden sowie die lokale-regionale Landwirtschaft gefördert wird. Dem stehen aber gewichtige Nachteile – insbesondere für die Systemgastronomie – gegenüber: Jedes Gemüse hat seine Saison, die Verarbeitung von frischem Gemüse ist zeit- und kostenintensiver und das regionale Angebot kann bei weitem nicht dauerhaft die Großgastronomie an mehreren Mensen an Hochschulen oder hunderten von Kitas- oder Schulen eines Trägers versorgen.

Zudem führt ein Umstieg auf saisonal-regionale Lebensmittel aus Sicht des Klimaschutzes nicht zu deutlich weniger THG-Emissionen (IFEU 2022):

- Ein regionaler Apfel hat im Herbst zur Erntezeit einen THG-Wert von ca. 0,3 kg CO₂-Äq/kg.
- Bei Kühlagerung hat er im April einen THG-Wert von 0,4 kg CO₂-Äq/kg.
- Ein Bio-Apfel hat einen THG-Wert von ca. 0,2 kg CO₂-Äq/kg.
- Ein per Schiff importierter Apfel aus Neuseeland hat einen THG-Wert von 0,8 kg CO₂-Äq/kg.

Die Schwäche der Saisonalität wird heute in Europa teilweise durch beheizte Gewächshäuser “ausgeglichen”, belastet das Klima aber deutlich (ifeu 2020).

- Saisonale Tomaten in Deutschland haben sehr geringe THG-Emissionen von 0,3 kg/kg.
- Der Transport von Tomaten aus Südeuropa erhöht den THG-Wert nur mäßig auf 0,4 kg/kg.
- Bio-Tomaten (frisch) hingegen haben aufgrund der geringen Erträge und des höheren Wasserbedarfs einen THG-Wert von 1,2 kg CO₂-Äq/kg.
- Wintertomaten aus dem beheizten Treibhaus haben einen sehr hohen Wert von 2,9 CO₂-Äq/kg, weshalb eine Tomate mit LKW-Ferntransport aus südlichen Ländern immer noch klimaschonender ist.

Ein weiteres Problem ergibt sich für die Systemgastronomie durch den Bezug von Tiefkühlkost. Herkunfts- und Ernteangaben können von den Herstellern gemacht werden, sind aber nicht zwingend, sondern eher selten (VZ-BY 2022). Deshalb ist bei Produkten der Convenience-Stufen 2 und höher ungewiss, wann und wo sie geerntet wurden, sind aber in der AHV unabdingbar aus ökonomischen Gründen. Die Nachhaltigkeit dieses Ansatzes ist somit umstritten, es sei denn, es können die Produkte frisch regional bezogen werden.

Es kann jedoch ein weiterer Grund für die saisonal-regionale Ernährung insbesondere im Education-Bereich der AHV angeführt werden. Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen kann ein Bezug zu den konsumierten Lebensmitteln hergestellt werden, um zu zeigen, wie Ackerbau und Ernährung zusammenhängen. Auch der grundsätzliche

Vorteil regionaler Wirtschafts- und Wertschöpfungsketten spricht für regionale Produkte. Der Anteil der Transporte an den THG-Emissionen ist aber eher gering und liegt bei wenigen Prozent. Entsprechend niedrig sind die möglichen Einsparungen, die nur 0,6% der Gesamtemissionen der Schulverpflegung ausmachen.

Transporte

Die Mobilität ist für einen wesentlichen Teil des Klimawandels verantwortlich - in Deutschland verantwortet die Mobilität rund 20% der Emissionen (UBA 2022). Der Anstieg der Emissionen kommt vor allem durch die höheren Verkehrsleistungen, die Emissionseinsparungen durch mehr Dieselfahrzeuge, Elektromobilität und effizientere LKW-Motoren zustande. Mobilität ist aber auch unvermeidbar in der Systemgastronomie, die beliefert werden muss und auch liefert.

- Im KEEKS-Projekt konnte am Beispiel der Schulküchen gezeigt werden, dass Transportleistungen (Langstreckentransporte, Logistik, Distribution und Einkauf) ca. 6% der Emissionen ausmachen (Scharp 2019). Hinsichtlich der Möglichkeiten, die Ernährung klimaeffizienter zu gestalten, hat der Transport in der stationären Systemgastronomie (Kita- und Schulküchen, Mensen, Betriebskantinen, Care-Bereich) nur eine geringe Relevanz, stattdessen sollten die Menüs klimaeffizienter hergestellt werden (s.o.).

In der Diskussion stehen vor allem Ferntransporte aus anderen Kontinenten, aber auch der LKW-Verkehr innerhalb Europas. Doch wie verhält es sich mit dem Distributionsverkehr - also der Auslieferung an Zwischenhändler. Und wie mit dem Endkundenverkehr? Im Folgenden zeigt eine Modellierung die Relationen von transkontinentalen und nationalen Verkehr. Hierzu kann man Mandeln betrachten, die aus Kalifornien per Schiff geliefert werden (eigene Berechnung mit carboncare o.J., und NABU o.J., Methodik: WtW Well to Wheel, d.h. Gewinnung des Erdöls, Produktion und Verteilung des Schweröls sowie Nutzung zum Antrieb des Schiffes):

- Um 22 Millionen Mandelplätzchen herzustellen, werden 20 t Mandeln benötigt, die aus Kalifornien per Schiff importiert werden. Berechnet man nun die Strecke von 15.480 km von San-Franzisko nach Hamburg mit einem 20 Fuß Container, der mit Mandeln gefüllt ist und 25 t wiegt, so ergibt sich mit 6,5 g/t*km Emissionen insgesamt ein Ausstoß von 2,55 t CO₂-Äq für den gesamten Transport von San-Francisco nach Hamburg-Hafen.
- Die Emissionen, die bei der Verteilung innerhalb Deutschlands in die verschiedenen Städte anfallen, sind dabei höher: Ein LKW hat THG-Emissionen von ca. 110 g CO₂-Äq pro Tonnenkilometer (mittlerer Wert Statista 2022b, UBA 2021b, FIS 2012). Verteilt man die Mandeln je 1.000 kg an Großlageristen einmal rund um Deutschland, so fährt der LKW eine Gesamtstrecke von 3.700 km und

beliefert 20 Großhändler. Ohne Berücksichtigung der geringer werdender Emissionen aufgrund des geringeren Ladegewichts kommt man auf Gesamtemissionen von ca. 0,41 t CO₂-Äq (eigene Berechnung).

- Nimmt man an, dass eine Bäckerei oder eine Konditorei 50 kg Mandeln abnimmt und hierfür 50 km mit einem Kleintransporter fährt, so erhält man eine Strecke 20.000 km für den gewerblichen Einkauf. Die THG-Emissionen belaufen sich ca. 190 g CO₂-Äq pro km (Diesel, 150 PS, car-wiki o.J.). Der gewerbliche Einkaufsverkehr führt sich zu weiteren 3,80 t CO₂-Äq.

Die Modellierung zeigt, dass nicht der internationale Transport das primäre Problem ist und auch die Distribution mit dem LKW, sondern auch der Einkauf der Bäcker und Bäckerinnen bei ihren Großhändlern.

- Flugtransporte von Lebensmitteln sind aufgrund der hohen THG-Emissionen unbedingt zu vermeiden. Der Anteil ist aber gering, da nur hochpreisige und schnell verderbliche Lebensmittel per Flugzeug transportiert werden (z.B. Frischfisch aus Afrika, Sri Lanka, Malediven; lebende Hummer aus Kanada, Bohnen aus Kenia oder Ägypten, spezielle Gemüse oder Früchte aus Thailand oder Afrika, Spargel aus Peru, Mangos aus Thailand oder Brasilien, Erdbeeren aus Israel oder Südafrika). Die Emissionen per Flugtransport sind ca. 170 mal größer als per LKW.
- Transporte mit dem Schiff sind auch bei langen Strecken sehr klimaeffizient, aber auch der LKW (vor dem Hintergrund, dass wir auf Nahrungsmittellieferungen angewiesen sind) ist klimaeffizient. Berechnet man die Emissionen in Form von Tonnenkilometer (tkm), so liegen die mittleren Emissionen per Flugzeug bei 650 g/tkm, für LKW bei ca. 110 g/tkm, per Bahn bei ca. 30 g/tkm per Schiff bei ca. 10 g/tkm (FIS 2010/2021).
- Verpflegungssystem: Sofern der Caterer nicht selbst die Einrichtung mit Außer-Haus-Verpflegung betreibt, sind Transporte unabdingbar. Das Projekt KEEKS-Rheinlandpfalz des IZT's hat gezeigt, dass die Transporte der Verpflegung in der Regel nicht wesentlich relevant sind (Schmidthals et al. 2021).
- Elektromobilität: Die Distribution im Catering-Bereich sollte mit Elektrofahrzeugen erfolgen. Dienstfahrzeuge sollten elektrisch betrieben werden (Scharp 2022). Beispielsweise verbraucht ein Midi-SUV, wie der Hyundai Kona, elektrisch ca. 14 kWh elektrische Energie und emittiert ca. 64 g CO₂-Äq pro km. Der vergleichbare Benziner verbraucht etwas mehr als 6 Liter Benzin pro 100 km und emittiert 141 g CO₂-Äq pro km. Der Diesel-Kona verbraucht knapp 5 Liter Diesel und emittiert 127 g CO₂-Äq pro km.
- Die Verwendung von Getränken auch in Mehrweg-Glasflaschen, die über lange Transportstrecken per LKW geliefert werden (Mineralwasser aus Frankreich oder

- Italien, Bier aus Schottland oder der Türkei), sollte vermieden werden. Aufgrund des hohen Flaschengewichts sind die Transportemissionen eher relevant.
- Bei der individuellen Klientenberatung, z. B. in Kochworkshops, sollte kein Mineralwasser aus Glasflaschen verwendet werden. Ein Ersatz durch Leitungswasser (ggf. mit entsprechendem Wasserspender) spart bis zu 2,5% der Gesamtemissionen ein, die sich aus den vermiedenen Transportfahrten und der eingesparten Produktion von Glasflaschen zusammensetzen.

Energieeffiziente Küchengeräte

Im Bereich der Schulküchenverpflegung hat das KEEKS-Projekt gezeigt, dass die strombezogenen Prozesse (außer Heißwasser erzeugt von Boilern) etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Emissionen verursachen (Scharp 2019). Energieeffizienz ist bei elektrischen Geräten deshalb grundsätzlich eine Forderung, die alle Küchenprozesse wie Kochen und Garen, Spülen, Gefrieren und Kühlen sowie diverse Kleingeräte betrifft. Die größten Anteile der THG-Emissionen der verschiedenen Geräte in der Schulküche lagen bei Gefrier- und Kühlgeräten (ca. 40%), dem Kochen (Hockerkocher und Konvektomaten, ca. 15%) sowie dem Spülen (ca. 20%).

Am einfachsten ist die technische Optimierung bei Gefrier- und Kühlgeräten, denn bei diesen unterscheiden sich effiziente von ineffizienten Geräten teilweise um das 3- bis 4-fache (vgl. Scharp 2019). Eine Optimierung der Kühl- und Gefrierprozesse ermöglichten Einsparungen in der Schulverpflegung um knapp 5% der THG-Emissionen in der Küche, das sind gut 11% der insgesamt möglichen Einsparungen einer Schulküche (vgl. Scharp 2019). Die Bedeutung der Effizienz des Kühlens und des Gefrierens liegt insbesondere daran, dass die anderen wichtigen Energieverbraucher Wärme produzieren (Kochen, Garen, Braten oder Heißwasser für die Spülvorgänge), was auch bei älteren Geräten mit nur geringen Verlusten möglich ist. Entsprechend liegt die Verbesserung durch effizientere Geräte im Schnitt nur bei bis zu 20%, bei Kühl- und Gefriergeräten hingegen durch Investitionen in die modernste energiesparende Technik bei mehr als 50%. Dennoch gilt natürlich, dass bei Neuanschaffungen bei allen Kücheneinrichtungen auf die höchste Effizienzklasse zu achten ist.

Ebenfalls einfach und kostengünstig ist bei der Beleuchtung der Ersatz von Leuchtstoffröhren auf LED-Röhrensystemen. Eine gute Beleuchtung ist insbesondere für den Arbeitsschutz und die Einhaltung der Hygiene wesentlich. Beleuchtung ist mit 5 bis 10% des Energieverbrauchs in der Küche nicht besonders relevant, aber sie kann z.B. durch den Austausch von Leuchtstofflampen gegen LED-Leuchtröhren leicht optimiert werden.

Bislang stand der Wasserverbrauch bei Spülmaschinen im Vordergrund, leider gelten die Energieeffizienzklassen nicht für gewerbliche Spülmaschinen, sondern nur für

Haushaltsspülmaschinen. (EC o.J.). Aber auch bei den Spülmaschinen hat in den letzten Jahren der Sprung zur Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser stattgefunden. Für den Gastrobereich sind von diversen Hersteller Maschinen mit Wärmerückgewinnung verfügbar, die die Spülwärme zur Vorwärmung des Kaltwassers nutzen (vgl. hea o.J.; Winterhalter o.J.).

Von Bedeutung für den Energieverbrauch in der Küche ist zudem, dass die Geräte den jeweiligen Prozessen angepasst sind – egal ob ein Konvektomat halb oder ganz gefüllt ist – der Stromverbrauch ist nahezu gleich. Deshalb sind sowohl die Beladungsgrößen als auch die Energieeffizienz der Geräte von entscheidender Bedeutung.

Nutzerverhalten

Auch energiesparendes Nutzerverhalten ist für alle Küchenprozesse ein Muss. Dies zeigt sich deutlich am Beispiel des Spülens, denn hierbei hat das Nutzerverhalten bezüglich des Energieverbrauchs die stärksten Auswirkungen. Energieverschwendung tritt insbesondere auf, wenn Spülmaschinen nur halbgefüllt gestartet werden oder wenn das Geschirr mit Heißwasser vorgespült wird. Effizientes Spülen steht für 3% der möglichen Einsparungen bei den THG-Emissionen der Schulverpflegung. Insgesamt vermindern sich die THG-Emissionen der Schulverpflegung dadurch um 1,2%.

Bei den Kochprozessen ist vor allem auf die Wahl des richtigen Gerätes im Hinblick auf die zuzubereitenden Mengen zu achten. Der Stromverbrauch eines Konvektomaten ist nahezu gleich, unabhängig vom Füllgrad. Folgedessen können mit der Anschaffung eines zweiten kleineren Konvektomaten kleinere Mengen nachhaltig zubereitet werden. Das Nutzerverhalten steht auch unter dem Zwang der Ökonomie. In den Schulküchen des KEEKS-Projektes wurden beispielsweise auch kleine Anzahlen von Gedecken – immer wenn gerade Zeit war – “zwischengeschpült”. Dies zeigt die typischen Zielkonflikte, die häufig auch nur unter Abwägung verschiedener Probleme nicht leicht zu lösen sind.

Quellenverzeichnis:

- BCC Boston Consulting Group (2022): The Untapped Climate Opportunity in Alternative Proteins. Online: [The Untapped Climate Opportunity in Alternative Proteins](#)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.c): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: www.bibb.de/de/142299.php
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): Lebensmittelabfälle in Deutschland. Online: www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/studie-lebensmittelabfaelle-deutschland.html
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (o.J.): Ökologischer Landbau. Online: www.oekolandbau.de/handel/marketing/preis/preisaufschlaege-fuer-bioproducte/

- Codecheck (2017): Wie umweltfreundlich ist konventioneller Weinbau? Online: <https://www.codecheck.info/news/Wie-umweltvertraeglich-ist-konventioneller-Weinanbau-219207>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: sdg-indikatoren.de
- EC Europäische Kommission (o.J.): Geschirrspüler - Energielabel. Online: https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/dishwashers_de
- Environment Protection Agency (EPA), 2022, USA, nach: IPCC (2014), Online: [Global Greenhouse Gas Emissions Data | US EPA](https://www.epa.gov/global-greenhouse-gas-emissions-data)
- FIS Forschungs- und Informationssystem (2010 - Stand des Wissens 2021): Umwelt- und Klimabelastung der Seeschifffahrt im modalen Vergleich. Online: www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/334495/
- HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. (o.J.). Fachwissen Geschirrspüler Online: www.hea.de/fachwissen/geschirrspueler/aufbau-und-funktion
- inform (o.J.): Kriterien für eine ovo-lacto-vegetarische Menülinie. Online: www.schuleplusessen.de/dge-qualitaetsstandard/gestaltung-der-verpflegung/mittagsverpflegung/ovo-lacto-vegetarische-menuelinie/
- IZT (2021): CLIKIS-Network – KEEKS wird europäisch. Online: www.keeks-projekte.de/clikis/
- Kern Bayern (2022): Alternative Proteinquellen. Online: https://www.kern.bayern.de/mam/cms03/wirtschaft/dateien/literaturstudie_kern_alternative_proteinquellen.pdf
- My Climate (o.J.): Was sind CO₂-Äquivalente. Online: <https://www.myclimate.org/de/website/fEq/detail/was-sind-co2-aequivalente/>
- ökolandbau (o.J.): Preisauflagen für Bio-Produkte. Online: [Preisvergleich zwischen biologischen und konventionell erzeugten Lebensmitteln in Deutschland 2017 | Statista](https://www.oekolandbau.de/pressenachrichten/2017/07/17/preisvergleich-zwischen-biologischen-und-konventionell-erzeugten-lebensmitteln-in-deutschland-2017)
- Ökoreich (2021): Pestizide schaden Wildbienen. Online: <https://www.oekoreich.com/medium/pestizide-schaden-wildbienen-89-prozent-weniger-nachkommen>
- Scharp, Michael (Hrsg. 2019): Das KEEKS-Projekt – Eine klimafreundliche Schulküche. Online: www.keeks-projekt.de (Materialien: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=118>)
- Scharp, Michael (2022): Berufsbildung 2.0. Vortrag an der Bäckerinnung Sachsen-Anhalt
- Schmidhals, Malte; Scharp, Michael (2021): Abschlussbericht zum Projekt KEEKS-Rheinland-Pfalz
- UBA Umweltbundesamt (2007): BVT-Festlegung in ausgewählten industriellen Bereichen. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3348.pdf>
- UBA Umweltbundesamt (2021c): Aufteilung der Erneuerbaren Energien Stand 2020. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/erneuerbare-konventionelle-stromerzeugung#bruttostromerzeugung-nach-energietragern>
- UBA Umweltbundesamt (2022f): Treibhausgasemissionen stiegen 2021 um 4,5 Prozent. Online: www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-stiegen-2021-um-45-prozent
- Winterhalter (o.J.): Produktmerkmale UC-Serie. Online: www.winterhalter.com/de-de/gastro-spielmaschine-berlin/

SDG 14: “Leben unter Wasser”

“Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen”

Das SDG 14 zielt vor allem auf den Erhalt der Meere durch Reduzierung der Meeresverschmutzung und Versauerung, den Erhalt der Küstenökosysteme, der nachhaltigen Fischerei und den Schutz der Bestände ab. Hintergrund ist, dass viele Länder die Meere immer noch zur Müllentsorgung nutzen, anstelle Plastikmüll zu vermeiden, Küstengebiete für den Tourismus umzuwandeln oder die Fischbestände ohne Rücksicht ausbeuten.

Die Schnittmengen mit der Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit” sind für den Diätassistenten und der Diätassistentin allein schon dadurch einsichtig, da Fisch ein herausragendes des Lebensmittel in der gesunden Ernährung einerseits, aber der Fischfang eine unmittelbare Belastung der Ökosysteme ist. Der unmittelbare Bezug zur Standardberufsbildposition ist (BIBB 2020):

- a) *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*

Fisch und gesunde Ernährung

Fisch ist wichtig für die Ernährung und auch in Deutschland traditionell ein Freitagsggericht. Die DGE empfiehlt aus gesundheitlichen Gründen regelmäßig Fisch zu essen (DGE 2016), für die Schulküchen ist die Empfehlung mindestens zweimal in 20 Verpflegungstagen Seefisch zu servieren. Begründet wird dies mit den im Fisch enthaltenen wichtigen Omega-3-Fettsäuren. Mittlerweile akzeptiert die DGE auch eine ovo-lacto-vegetarische Menülinie in der Schulverpflegung. Hierbei ist aber auf die ausreichende Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren zu achten, wobei das Verhältnis von Omega 6 zu Omega 3 nicht über 6:1 liegen sollte. Unter den Pflanzenölen eignet sich hier insbesondere Leinöl, das sogar mehr Omega-3 als Omega-6 Fettsäuren enthält. Aber auch Rapsöl ist für die Omega-3-Aufnahme zweckmäßig. Weitere pflanzliche Nahrungsmittel mit relevantem Omega-3-Anteil, die zwar insgesamt weniger Fettsäuren enthalten, sind beispielsweise Grünkohl, Spinat, Kichererbsen, weiße Bohnen, und Blaubeeren (Zentrum der Gesundheit, 2022).

Die Menge des Fischkonsums sollte - gegenüber den älteren DGE-Empfehlungen - reduziert werden, weil die Meere sehr schnell leergefischt wären, würden sich alle Menschen an die Vorgabe, alle zwei Wochen Seefisch zu essen, halten. Auch der Wechsel auf Fischzuchten bedroht die Ökosysteme durch den notwendigen Futtermiteleintrag,

den gezielten Fischfang zur Herstellung von Fischmehl und die Nutzung von Antibiotika. Fisch insgesamt hat einen THG-Wert von ca. 6 kg CO₂-Äq pro kg Lebensmittel. Dies ist mehr als Geflügel oder Schweinefleisch und etwa die Hälfte von Rind. Dabei schneidet Zuchtfisch aufgrund des notwendigen Energie- und Ressourcenaufwands ungünstiger ab als (insbesondere frischer) wild gefangener Fisch (Umweltdialog, 2018).

Aus Sicht von Ökologie und Klimaschutz sollte Seefisch in der [Gemeinschaftsverpflegung](#) nur selten angeboten werden. Insbesondere beim Lachs sollte auf Bio-Qualität gesetzt werden. In jedem Fall [sollte](#) das MSC-Siegel, [besser noch das ASC-Siegel](#), ein Muss [sein](#).

Siegel für Fischfang

Im Unterschied zu Siegeln für Produkte der Landwirtschaft gibt es nur wenige Siegel, die die Nachhaltigkeit beim Fischfang bewerten. Diese sind (plante Wissen o.J.).

- Naturland-Siegel: Eigene Richtlinien für Bio-Fisch aus Aquakulturen und aus nachhaltigem Wildfang. In den Richtlinien für Aquakulturen sind Aufzucht, Futter, Fangmethoden, Verarbeitung, Zusatzstoffe und Kontrollen geregelt. Für Fisch aus Wildfang definiert Naturland spezifische Bewirtschaftungsauflagen für eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen. Betrachtet werden dabei die ökologische, die soziale und die ökonomische Dimension. EU-Siegel: Mit dem EU-Siegel werden lediglich Fische und Fischerzeugnisse aus ökologischer Aquakultur gekennzeichnet. Das Augenmerk liegt auf einer artgerechten Haltung, stark begrenzter Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen und der Anwendung von Antibiotika unter strikten Regeln.
- Das ASC-Siegel (Aquaculture Stewardship Council) steht für verantwortungsvolle Fischzucht und Fütterung. Es soll das weltweit verbreitetste Siegel für nachhaltige Aquakultur sein. Es umfasst ökologische und soziale Standards, macht aber keine Aussagen z.B. über umstrittene Konservierungsstoffe im Fischfutter.
- Das MSC-Siegel (Marin Stewardship Council) wurde von Unilever und dem WWF entwickelt. Es beinhaltet neben Nachhaltigkeitskriterien auch soziale Standards für Arbeiter auf den Zuchtfarmen. Das Siegel wurde aber 2018 von der Wissenschaft kritisiert, weil es nicht streng genug sei.
- Das Bio-Siegel der EU wurde schon oben besprochen.

Folgen der Überfischung

Überfischung ist ein Problem, welches die Welternährung zukünftig bedrohen wird:

- Nur noch 44% des weltweiten Fischkonsums stammt aus Wildfängen und nicht aus Aquakultur. Wildfisch und Seafood sind hochwertige, natürlich

nachwachsende Ressourcen (statista 2022a). Der Lebensraum für Fische und Wasser ist zu erhalten.

- Die derzeitige Praxis der Fischerei mit Fischfabriken, modernster Technik zur Identifikation “lohnenswerter” Schwärme, schwerste Grundschleppnetze und Entsorgung von Unmengen an Beifang, führt zu einer Zerstörung der Fischbestände (Greenpeace o.J.). Überfischung bedroht die Artenvielfalt in den Meeren. Dies betrifft nicht nur Zielarten der Fischerei, sondern ebenso den Beifang und die betroffenen Nahrungsketten innerhalb der maritimen Ökosysteme. Auf der UN-Biodiversitätskonferenz im April 2022 war die Fischerei deshalb ein zentrales Thema. *“Tatsächlich gehören Überfischung und Beifang zu den Hauptursachen für den Verlust der Biodiversität im Meer!”* (Marine Stewardship Council, o.J.)
- Überfischung bedeutet langfristig weniger Erträge, denn die überfischten Arten drohen auszusterben. Was kurzfristig eine Erhöhung der Fänge und der monetären Gewinne verspricht, bedroht langfristig die Ernährungssicherheit der Weltbevölkerung. Aufgrund des hohen Proteingehalts von Fisch gilt dies insbesondere für eine höherwertige Ernährung zur Vermeidung von Mangelkrankheiten.
- Auch der Klimawandel wird durch Überfischung verstärkt. Die Funktion der Meere und Ozeane als Kohlenstoffsенke funktioniert über die Einbindung des CO₂ in Phytoplankton und landet später teilweise als Fischkot auf dem Meeresgrunde. Die Bedeutung der Fische bei der Absorption von Kohlenstoff ist allerdings nur gering (Marine Stewardship Council, o.J.).

Folgen von Aquafarming

Als Alternative zum Fischfang im Meer wurde das Aquafarming entwickelt. Aber diese hat auch Vor- und Nachteile:

- Aqua-Farming von z.B. Lachs oder Krabben kann einerseits zur Schonung der Wildbestände beitragen, andererseits kann die intensive Tierhaltung oder die Anlage von Fischfarmen auch die Umwelt sehr belasten (Lachszucht in Norwegen, vgl. Pro und Contra: Norfisk o.J. versus Quarks 2018).
- Durch die Aquakulturen gelangen große Mengen von Nahrungsresten, Fischkot und Chemikalien in die Meere und küstennahe Ökosysteme. Dies verändert und schädigt sie in jedem Fall. Weniger resistente Ökosysteme können auch völlig zerstört werden, wie dies in Vietnam bei Mangrovenwäldern durch Krabbenzucht geschehen ist (Papst 2018).
- Aber auch Fisch-Wildbestände, die ja eigentlich durch Aquakulturen geschützt werden sollen, können durch diese unter Druck geraten (WWF, o.J.). Dies droht durch die Verwendung von Fischmehl als Futtermittel, das zwar aus anderen

Fischarten gewonnen wird, aber diese werden eben auch gefangen. Die gleiche Fischart ist in ihrem Bestand bedroht, wenn Jungfische aus Wildbeständen zur Zucht eingesetzt werden. Die Richtlinien des internationalen fair-fish.net regeln deshalb, dass keine Jungtiere aus Wildbeständen eingesetzt werden dürfen und dass Fischmehl nur in der Menge eingesetzt wird, in der im eigenen Betrieb Schlachtnebenprodukte anfallen (fair-fish.net, 2015)

- Besonders bedenklich ist der Einsatz von Antibiotika zur Vermeidung von Krankheiten des Bestandes. Denn diese, wie auch eingesetzte Pestizide, reichern sich im Boden und im Ökosystem an (WWF, o.J.). Das Ökosystem wird geschädigt und die eingesetzten Antibiotika verlieren auf Dauer ihre Wirkung.

Quellenverzeichnis

- ADAC (2022): Dem Mikroplastik auf der Spur: Weniger Reifenabrieb ist möglich. Online: www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/reifen/reifenkauf/reifenabrieb-mikroplastik/
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BAnz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>
- DERSTANDARD (2022): Ein Mensch isst pro Woche eine Kreditkarte. Diese Menge an Mikro- und Nanokunststoffpartikeln nehmen wir laut Med-Uni Wien im Magen-Darm-Trakt auf. 24. März 2022. Online: www.derstandard.at/story/2000134377806/ein-mensch-isst-pro-woche-eine-kreditkarte
- Destatis/Deutscher Bauernverband (2020): Landwirtschaft und Umwelt. Online: www.bauernverband.de/faktencheck/wasser-landwirtschaft-und-klimawandel
- DGE Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2016): Trans-Fettsäuren und ihr Einfluss auf die Gesundheit. Online: <https://www.dge.de/wissenschaft/weitere-publikationen/fachinformationen/trans-fettsaeuren/>
- fair-fish.net (2015): Richtlinien fair-fish für die Fischzucht. Online: http://fair-fish.ch/media/filer_public/25/0a/250a01fa-219b-43d5-8fa6-a9e53eaf96db/tmpimport_paxroa.pdf
- Fraunhofer Umsicht (2021): Fraunhofer UMSICHT untersucht Nachhaltigkeit von Kunstrasenplätzen. Online: www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2021/systemanalyse-kunstrase-nplaetze.html
- Greenpeace (2021): Hintergrundinformationen zum Marine Stewardship Council (MSC). Online: <https://www.greenpeace.de/publikationen/msc-hintergrundinformationen.pdf>
- Leslie et al (2022): Heather A. Leslie, Martin J.M.van Velzen, Sicco H.Brandsma, A. DickVethaak, Juan J.Garcia-Vallejo, Marja H.Lamoree: Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. Environment International Volume 163, May 2022.
- Marine Stewardship Council (o.J.): Überfischung: Was steht dabei auf dem Spiel für die Meere, das Klima und uns Menschen? Online: www.msc.org/de/fisch-nachhaltigkeit/ueberfischung-der-meere/die-folgen-von-ueberfischung
- Norfisk (o.J.): Darf*s ein bisschen mehr sein? Siegel und Qualitätsstandards für höchste Qualität. Online: www.norfisk.de/de/qualitaet/unsere-qualitaetssiegel
- planetwissen (o.J.): Fisch-Siegel. Online: https://www.planet-wissen.de/natur/meer/ueberfischung_der_meere/fisch-siegel-100.html
- Quarks (2022): Mikroplastik überall: Und jetzt? Podcast. Online: www.quarks.de/podcast/quarks-daily-spezial-folge-50-mikroplastik-ueberall-und-jetzt/

- Quarks (2022): Wie gefährlich ist Mikroplastik. Online: www.quarks.de/umwelt/muell/fakten-zu-mikroplastik/
- Quarks (2018): So umweltschädlich ist dein Lachssteak. Online: www.quarks.de/umwelt/landwirtschaft/fischzucht-in-norwegen-so-umweltschaedlich-ist-dein-lachssteak/
- Papst, Josephine (2018): Im Garnelenrausch. Online: https://www.zeit.de/wirtschaft/2018-04/vietnam-garnelen-export-wachstum-verluste-europaeische-union?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- Schwab et al. (2019): Philipp Schwabl, Sebastian Köppel, Philipp Königshofer, Theresa Bucsics, Michael Trauner, Thomas Reiberger, and Bettina Liebmann: Detection of Various Microplastics in Human Stool. *Annals of Internal Medicine*. DOI: 10.7326/M19-0618i.
- Schymanski, Dana (2018) / Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe: Untersuchung zu Mikroplastik in Lebensmitteln und Kosmetika. Zusammenfassung einer Studie der Universität Münster. Online: www.cvua-mel.de/index.php/aktuell/138-untersuchung-von-mikroplastik-in-lebensmitteln-und-kosmetika
- statista (2022a): Anteil von Aquakulturen am weltweiten Fischkonsum in den Jahren 1990 bis 2020*. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/199548/umfrage/anteil-von-aquakulturen-am-weltweiten-fischkonsum/>
- UBA Umweltbundesamt (2020): Was ist Mikroplastik. Online: www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik
- Umweltdialog (2018): Produktion von Fisch und Rindfleisch ist Klimakiller. Online: <https://www.umweltdialog.de/de/umwelt/klimawandel/2018/Produktion-von-Fisch-und-Rindfleisch-ist-Klimakiller.php>
- Wright S et al. (2019): Stephanie Wright, Ian Mudway The Ins and Outs of Microplastics. Editorial. *Annals of Internal Medicine*. DOI: 10.7326/M19-2474.
- WWF (o.J.): Ist Aquakultur die Lösung? Online: www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuersten/fischerei/nachhaltige-fischerei/aquakulturen
- WWF (World Wild Found for Nature) (2021) Der WWF Fischatgeber Greenpeace (2020): <https://www.wwf.de/aktiv-werden/tipps-fuer-den-alltag/vernuenftig-einkaufen/wwf-einkaufsratgeber-fische-meeresfruechte>
- Zentrum der Gesundheit (2022): Omega-3-Bedarf vegan decken. Online: www.zentrum-der-gesundheit.de/ernaehrung/nahrungsergaenzung/omega-3-uebersicht/omega-3-vegan

Die Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT erstellt für eine Vielzahl von Ausbildungsberufen umfangreiche Materialien, um die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ konkret auszugestalten. Dabei werden in den Hintergrundmaterialien die 17 Sustainable Goals (SDG) der Agenda 2030 und ihre Unterziele aus einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das jeweilige Berufsbild betrachtet. In den sogenannten Impulspapieren werden ausgehend von den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ sowie die jeweiligen Berufsbildpositionen beleuchtet und die Möglichkeiten der integrativen Vermittlung der Nachhaltigkeitsthemen aufgezeigt. Darüber hinaus werden wichtige Zielkonflikte sowie die spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit mittels Grafiken zur Diskussion gestellt. <https://www.pa-bbne.de>

Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH ist eine unabhängige Forschungseinrichtung in Berlin und adressiert seit mehr als 40 Jahren die großen gesellschaftlichen Herausforderungen mit Blick auf die notwendige tiefgreifende Transformation der Gesellschaft. Es ist der Nachhaltigkeit und der Gestaltbarkeit von Zukünften verpflichtet. Als gemeinwohlorientierte inter- und transdisziplinäre Forschungseinrichtung integriert das IZT die wissenschaftlichen Möglichkeiten der Zukunftsforschung, gesellschafts- und naturwissenschaftliche Expertise sowie Praxiswissen. Gesellschaftlich relevante Themen werden frühzeitig erkannt, in den wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurs eingebracht und in strategische Forschungsprojekte umgesetzt sowie auch in Bildungsangebote für Allgemeinbildung, berufliche Aus- und Weiterbildung sowie Hochschulbildung übersetzt. <https://www.izt.de>

Impressum

Herausgeber

IZT – Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin
www.izt.de

Projektleitung

Dr. Michael Scharp
Forschungsleiter Bildung und Digitale Medien am IZT

m.scharp@izt.de | T 030 80 30 88-14

Förderhinweis

Dieser Bericht wurde im Rahmen des Projekts
„Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige
Entwicklung“ (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes
Berufliche Bildung (PNBB) am IZT“ erstellt und mit
Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und
Forschung unter dem Förderkennzeichen 01J02204
gefördert. Die Verantwortung der Veröffentlichung
liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Dieses Bildungsmaterial berücksichtigt die Gütekriterien für digitale BNE-Materialien gemäß Beschluss der Nationalen Plattform BNE vom 09. Dezember 2022.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Lizenzhinweis



Diese Texte unterliegen der Creative Commons Lizenz
„Namensnennung – Weitergabe unter gleichen
Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC)“