

DGE-Positionspapier zur nachhaltigeren Ernährung

Britta Renner[†], Ulrike Arens-Azevêdo[†], Bernhard Watzl, Margrit Richter, Kiran Virmani, Jakob Linseisen für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)

Hintergründe

Nachhaltigkeit ist weltweit zu einem zentralen Begriff gesellschaftlichen Handelns und gesellschaftlicher Verantwortung geworden. Der Begriff ist komplex und vielschichtig und benötigt schon deshalb eine Erklärung. Als Meilenstein im Verständnis von Nachhaltigkeit wird der sogenannte Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung gesehen. Hierin wird „Nachhaltigkeit“ als eine Entwicklung bezeichnet, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“ [1]. Ein weiterer Meilenstein wurde 1972 durch den *Club of Rome* gesetzt. Mit den „Grenzen des Wachstums“ wurden erstmals das Bewusstsein für die Endlichkeit natürlicher Ressourcen geschaffen und die Forderung nach einer internationalen Umweltpolitik laut [2].

2015 einigten sich die Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen in ihrer Generalversammlung auf die Agenda 2030, in der die notwendige Transformation der Welt an ökologische, soziale und ökonomische Ziele geknüpft wird. Hierzu wurden 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung – *Sustainable Development Goals* (SDGs) – beschrieben, denen 169 Unterziele zugeordnet wurden [3]. Auch die Europäische Union hat sich zur Agenda 2030 verpflichtet [4]. Nachfolgend entwickelte Deutschland eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie, die alle zwei Jahre aktualisiert und deren

Zielerreichung regelmäßig anhand von Indikatoren überprüft wird [5]. Die Ergebnisse des Monitorings, das aktuell 231 Indikatoren umfasst, werden durch das Statistische Bundesamt veröffentlicht [6, 7].

Eine nachhaltige Ernährung (*sustainable diets*)¹ ist wesentlicher Teil einer nachhaltigen Entwicklung. Mit Blick auf die unterschiedlichen Ausgangslagen und Bedingungen der Länder dieser Welt formulierte die *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) gemeinsam mit *Biodiversity International*: „Nachhaltige Ernährung ist eine Ernährung mit geringen Umweltauswirkungen, die zur Ernährungssicherheit und zum gesunden Leben heutiger und künftiger Generationen beiträgt. Nachhaltige Ernährung schützt und respektiert die biologische Vielfalt und die Ökosysteme, ist kulturell akzeptabel, zugänglich, wirtschaftlich fair und erschwinglich, ernährungsphysiologisch angemessen, sicher und gesund und optimiert gleichzeitig die natürlichen und menschlichen Ressourcen“ [8]. Auf europäischer Ebene sind eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und Ernährung eingebettet in den sogenannten „*Green Deal*“, durch den Europa bis 2050 als eine der ersten Regionen zur Klimaneutralität geführt werden soll. In diesem Zusammenhang wurde die zentrale Strategie „Vom Hof auf den Tisch“ („*from farm to fork*“) konzipiert, um entlang der gesamten Wertschöpfungskette die unterschiedlichen Zieldimensionen einer nachhaltigen Entwicklung umzusetzen [9]. Die Strategie ist eingebunden in die Diskussion zu den planetaren Belastungsgrenzen, so wie sie erstmals von Johann Rockström 2009 aufgezeigt wurden [10–13]. Die planetaren Grenzen bilden auch die Grundlage des UN Reports *Path-*

[†] Gemeinsame Federführung

Zitierweise

Renner B, Arens-Azevêdo U, Watzl B, Richter M, Virmani K, Linseisen J for the German Nutrition Society (DGE): DGE position statement on a more sustainable diet. Ernährungs Umschau 2021; 68(7): (published ahead of print on 8 June 2021)

The English version of this article is available online:

DOI: 10.4455/eu.2021.030

Peer-Review-Verfahren

Positionspapiere unterliegen in der ERNÄHRUNG UMSCHAU, wie auch in vielen anderen Fachzeitschriften, nicht dem Peer-Review-Verfahren, weil es sich bei Positionspapieren bereits um vielfach durch ExpertInnen (Peers) bewertete, diskutierte und auf breiter Basis konsenterte Texte handelt.

Korrespondierender Autor

Dr. Margrit Richter
Referat Wissenschaft DGE
corresponding_author@dge.de

¹ Im finalen Dokument der FAO wird der Begriff der „*sustainable diets*“ verwendet. Er steht für eine nachhaltige Ernährung, die die Transformation des Lebensmittelverbrauchs einschließlich der vor- bzw. nachgelagerten Prozesse umfasst.

ways to Sustainable Land-Use and Food Systems [14] und der *Voluntary Guidelines on Food and Nutrition* [15]. Ebenso greift die *Eat-Lancet*-Kommission in ihren Empfehlungen auf das Konzept der planetaren Grenzen zurück [16] (■ ■ ■ Vergleich Abschnitt „Status quo: Vergleich der „Planetary Health Diet“-Empfehlungen (EAT-Lancet-Kommission) mit den DGE-Empfehlungen für eine vollwertige Ernährung“, S. M411).

In Deutschland hatten schon Anfang der 1980er Jahre die Ernährungswissenschaftler Karl von Koerber, Thomas Männle und Claus Leitzmann von der Universität Gießen eine ganzheitliche Bewertung von Ernährung gefordert. In der Vollwert-Ernährung wurde die Bedeutung der Ernährung für Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erstmals systematisch aufgezeigt und Ernährungsempfehlungen abgeleitet, die pflanzliche Lebensmittel in den Vordergrund rücken, den Konsum tierischer Lebensmittel dagegen stark beschränken [17]. Die Vollwert-Ernährung versteht sich als praktische Umsetzung der Ernährungsökologie (*nutrition ecology*) – einer Wissenschaftsdisziplin, in deren Rahmen die gesamte Wertschöpfungskette angefangen von der landwirtschaftlichen Erzeugung über Lagerung, Verarbeitung und Handel bis hin zum Verzehr und der Entsorgung betrachtet wird [18, 19]. Auch weitere Einflussfaktoren wie soziokulturelle Aspekte und Fragen der Governance werden einbezogen [20]. Die Komplexität und Multidimensionalität von Ernährung und Lebensmittelproduktion wird in diesem Konzept mittels eines transdisziplinären Ansatzes adressiert [21].

Im Jahr 2020 hat der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (WBAE) [22, 23] auf Grundlage verschiedener Definitionen von nachhaltiger Ernährung [22, 24–28] in seinem umfassenden Gutachten „Politik für eine nachhaltigere Ernährung. Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten“ vier zentrale Zieldimensionen („big four“) – Gesundheit, Umwelt, Soziales und Tierwohl – einer nachhaltigeren Ernährung benannt (♦ Abbildung 1). Der Titel des WBAE-Gutachtens macht deutlich, dass sich die Darstellungen am aktuellen Wissens- und Erkenntnisstand orientieren und einen Weg hin zu einer nachhaltigeren Ernährung markieren, nicht aber eine absolute Zielerreichung [23]. Entsprechend wird im Nachfolgenden von einer „nachhaltigeren Ernährung“ gesprochen.

Zieldimensionen einer nachhaltigeren Ernährung

Gesundheit ist ein zentrales Ziel einer nachhaltigeren Ernährung, da wir durch das, was wir essen und trinken, unsere Gesundheit, Lebensqualität und unser Wohlbefinden beeinflussen. Essen und Trinken gehen jedoch über die Bedeutung der gesundheitlichen Dimension hinaus. Das WBAE-Gutachten [23] schließt deshalb neben der Befriedigung von gesundheitsbezogenen Bedürfnissen auch grundlegende Bedürfnisse nach soziokultureller Teilhabe und Selbstbestimmung mit ein und bewertet eine Ernährung als nachhaltiger „...wenn sie einerseits die Grundbedürfnisse heute lebender Individuen hinsichtlich Ernährung befriedigt und dies andererseits auf eine Art und Weise tut, die die Möglichkeit heute und zukünftig lebender Menschen, ihre Grundbedürfnisse zu befriedigen, weniger gefährdet als aktuelle Ernährungsweisen“ (WBAE-Gutachten Kap. 2, S. 21). Dieser Fokus auf die Befriedigung von Grundbedürfnissen heutiger und künftiger Generationen begründet u. a. die vier Zieldimensionen Gesundheit, Soziales,

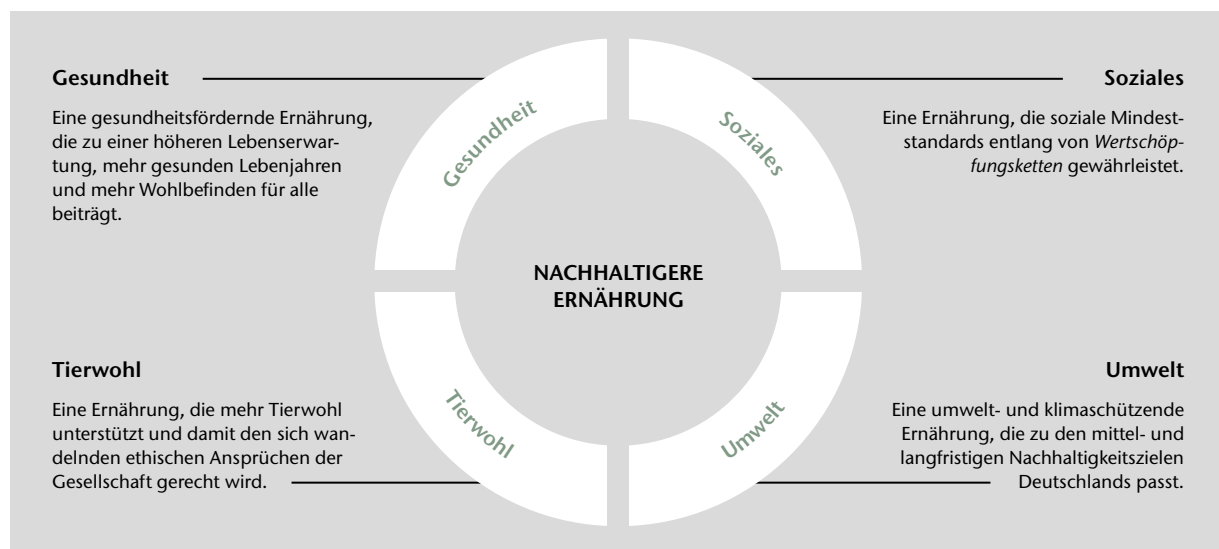


Abb. 1: Ziele einer nachhaltigeren Ernährung gemäß WBAE [23, 29]

WBAE = Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz

Umwelt und Tierwohl (♦ Abbildung 1) und schützt vor solchen Eingriffen in unseren Lebensstil, deren Legitimität sich nicht angemessen rechtfertigen ließe.

Entlang der vier Zieldimensionen einer nachhaltigeren Ernährung beschreibt und analysiert das WBAE-Gutachten [23] systematisch und umfassend die Situation und Probleme in den Bereichen Gesundheit, Umwelt, Soziales sowie Tierwohl (WBAE-Gutachten Kap. 4). Dabei wird der Blick insbesondere auf Deutschland, aber auch auf die internationale Ebene gelenkt. Diese Analyse identifiziert zahlreiche konzeptionelle und methodische Herausforderungen der Nachhaltigkeitsbewertung (WBAE-Gutachten Kap. 5), macht den erheblichen Handlungsbedarf in allen vier Bereichen deutlich und schlägt geeignete Maßnahmen vor, um diesen Bedarf zu decken (WBAE-Gutachten Kap. 9). Hierbei wird insbesondere deutlich, dass es einer integrativen Sichtweise und Strategie für eine nachhaltigere Ernährung bedarf.

Gemäß dem Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) (vgl. Satzung der DGE²) und ihrer Expertise, stand und steht die Dimension Gesundheit bei ihren Aktivitäten im Vordergrund. Um eine nachhaltigere Ernährung umfassender zu realisieren, werden künftig auch explizit die Zieldimensionen Umwelt, Soziales und Tierwohl in den Aktivitäten der DGE berücksichtigt, was nachfolgend skizziert wird (♦ Abbildung 2).

Zieldimension Gesundheit

Eine vollwertige Ernährung nach den Empfehlungen der DGE stellt sicher, dass der Bedarf an essentiellen Nährstoffen gedeckt wird. Die DGE erstellt Referenzwerte für die Versorgung mit Energie und den energieliefernden Nährstoffen Fette, Kohlenhydrate und Proteine ebenso wie für die Zufuhr von Mikronährstoffen, Ballaststoffen und Wasser [30]. Sie integriert diese Aspekte in die lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen (*Food-Based Dietary Guidelines* [FBDG]). Zudem berücksichtigen die FBDG die wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Einfluss von Lebensmitteln/-gruppen und Nährstoffen bzw. Lebensmittelinhaltsstoffen auf die Entstehung von ernährungsmitbedingten Erkrankungen [31]. Eine Lebensmittelauswahl gemäß den Empfehlungen der DGE verhindert sowohl Unterversorgung (Mangelernährung) als auch Überversorgung und trägt zur Prävention von ernährungsmitbedingten Erkrankungen bei. Gemäß den 10 Regeln der DGE ist die vollwertige Ernährung zudem abwechslungsreich und betont den Verzehr von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs [32].

Das Verständnis von Gesundheit wurde im Laufe der Zeit stetig weiterentwickelt. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat 1986 mit der Ottawa Charta für Gesundheitsförderung einen zentralen Meilenstein gesetzt, indem sie neben der körperlichen Gesundheit, die psychische und soziale Gesundheit als zentrale Kerndimensionen von Gesundheit postuliert hat [33]. Gesundheit ist keine statische „Ein-Aus“-Einheit, definiert durch die Abwesenheit von (körperlichen) Erkrankungen, sondern ein multidimensionaler Prozess, der es Menschen ermöglicht, ihr Leben selbst zu gestalten und diejenigen Aktivitäten auszuführen, die sie in ihrem Lebenskontext benötigen und wünschen. Gesundheitsförderung wird entsprechend als „Prozess, der Menschen befähigt, die Kontrolle über ihre Gesundheit zu erhöhen und diese zu verbessern“, verstanden [34–36]. Ernährung und Ernährungsverhalten, das was und wie Menschen sich ernähren, sind grundlegende Aspekte

der körperlichen, psychischen und sozialen Gesundheit und des Wohlbefindens.

Dieses auf den Menschen bezogene Verständnis von Gesundheit wird zunehmend in einen breiteren Kontext gestellt. So wird in dem „One Health“-Konzept auf Gemeinsamkeiten und Wechselwirkungen zwischen der Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt abgehoben [37–39], wobei hier insbesondere die Eindämmung von lebensmittelbedingten Zoonosen und neuartiger Infektionsgefahren im Fokus steht. Das Konzept der planetaren Gesundheit („*Planetary Health*“) ist noch umfassender, indem es die Zusammenhänge zwischen der menschlichen Gesundheit und den ökonomischen, sozialen und natürlichen Systemen unseres Planeten zentral in den Vordergrund rückt [40–42]. Gemeinsam ist diesen Konzepten, dass die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt eng miteinander verknüpft sind.

Zieldimension Umwelt/Klima

Unsere Lebensmittel werden zunehmend in komplexen und globalen Wertschöpfungsketten produziert. Die Wertschöpfungskette für Lebensmittel reicht von der Herstellung von Produktionsmitteln für die Landwirtschaft über die landwirtschaftliche Produktion selbst bis hin zum Handel und Konsum. Aspekte der Nachhaltigkeit wie die Belastung der Umwelt lassen sich entlang dieser Ketten verfolgen (♦ Abbildung 2). Bei der Bewertung von Lebensmitteln ist deshalb der gesamte Lebensweg eines Produkts zu betrachten.

Der Beitrag der Ernährung an den Treibhausgasemissionen liegt weltweit bei 25–30 % [43–45]. Bei der Produktion von Lebensmitteln entstehen Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O), z. B. durch Traktoren oder Erntemaschinen, Dünger für die Felder, beheizte Gewächshäuser und Intensivtierhaltung, die Verarbeitung von Lebensmitteln, durch Kühlen oder Tiefgefrieren von Lebensmitteln, deren Transport und letztlich die Zubereitung von Speisen. Fallen Speiseabfälle an, entstehen neben der Verschwendung der Ressourcen der Lebensmittelproduktion auch bei der Entsorgung Treibhausgase.

Neben der Emission von Treibhausgasen hat die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft noch zahlreiche weitere Auswirkungen auf die Umwelt und beeinflusst als offenes

² → www.dge.de/fileadmin/public/doc/wueu/DGE-Satzung.pdf

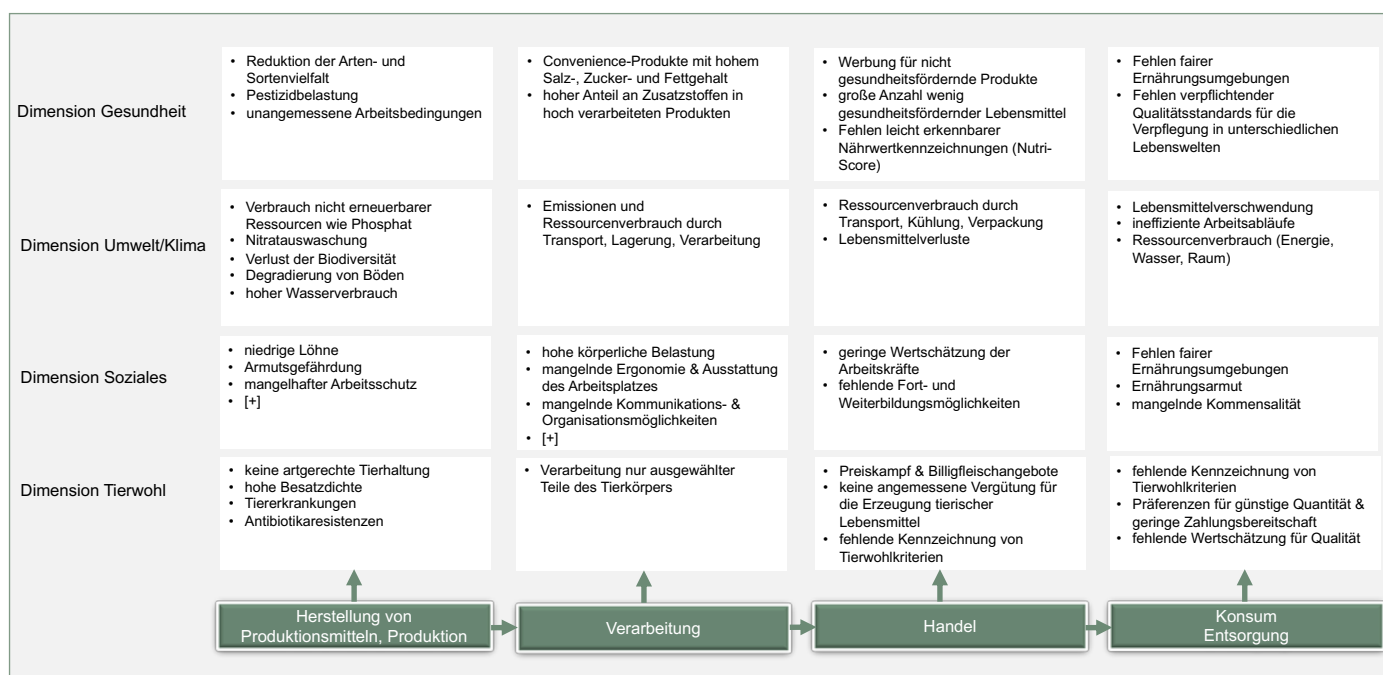


Abb. 2: Beispiele für Problemfelder entlang der vier Zieldimensionen einer nachhaltigeren Ernährung und der Wertschöpfungskette (eigene Darstellung)

Anmerkung: Die Entsorgung fällt nicht nur nach dem Konsum bzw. Verzehr an, sondern auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette.
 [+] = Die genannten Beispiele gelten auch für den nachfolgenden Teil der Wertschöpfungskette.

System Boden, Wasser, Tiere und Pflanzen. So kann bspw. die intensive Bodenbearbeitung das Risiko von Erosion erhöhen, führt zu Bodenverdichtungen und kann langfristig den Verlust der Bodenfruchtbarkeit hervorrufen [46]. Die Intensivtierhaltung birgt zum Teil durch die übermäßige Verwendung von Antibiotika das Risiko von Resistenzen [47]. Die Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln hat beträchtliche Auswirkungen auf die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren [48] und eine intensive Stickstoffdüngung ist für eine Belastung des Grundwassers mit Nitrat verantwortlich [49].

Die Produktion tierischer Lebensmittel wie Fleisch, Eier, Milch und Milchprodukte (insbesondere von Wiederkäuern wie Rind, Schaf und Ziege) verursacht besonders hohe Treibhausgasemissionen. Dagegen ist der Anteil pflanzlicher Produkte wie Getreide, Hülsenfrüchte, Gemüse und Obst an den Treibhausgasemissionen meist deutlich geringer. Generell gibt es auch hier innerhalb einer Lebensmittelgruppe Unterschiede. So verursacht z. B. Gemüse, das in einem mit fossiler Energie beheizten Gewächshaus angebaut wird, um den Faktor 5–20 höhere Treibhausgasemissionen als saisonales Gemüse, welches in unbeheizten Gewächshäusern oder im Freiland angebaut wird [23].

Insgesamt gesehen hat die Wahl zwischen verschiedenen Lebensmittelgruppen in vielen

Fällen zurzeit den größten Einfluss auf die Umwelt, da die Unterschiede zwischen Lebensmittelgruppen in der Regel deutlich höher sind als die Unterschiede innerhalb einer Lebensmittel- oder Produktgruppe. So verursacht z. B. 1 kg Rindfleisch im Durchschnitt rund 12 kg CO₂-Äquivalente – die gleiche Menge Linsen dagegen unter 1 kg [50].

Daher ist es nicht ausreichend, Ernährungsempfehlungen nur an Aspekten der Gesundheitsförderung auszurichten. Vielmehr ist es unerlässlich, die Ernährungsweise so zu gestalten, dass nicht unnötig Ressourcen verbraucht werden. Eine Ernährung mit überwiegend pflanzlichen Lebensmitteln kann einen großen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten. Viele Lebensmittelgruppen sind zudem gleichzeitig gesundheitsfördernd (z. B. Gemüse, Obst, Vollkorngetreide). Es gibt jedoch auch Lebensmittelgruppen, die zwar gesundheitsfördernd sind, jedoch einen höheren Ressourceneinsatz erfordern und klimaintensiver sind (z. B. Milch-/produkte, Fisch) [51]. Hier gilt es, Umwelt und Gesundheit gegeneinander zu gewichten und einen Kompromiss zu finden, der beide Dimensionen berücksichtigt.

Zieldimension Soziales

Die Erfassung und Bewertung der sozialen Dimension von Ernährung ist deutlich weniger stark konzeptualisiert als in anderen Bereichen, sodass der „soziale Fußabdruck“, den Lebensmittel entlang der Wertschöpfungskette generieren, nur unzureichend erfasst und für VerbraucherInnen nicht oder schwer erkennbar ist (♦ Abbildung 2). Nicht selten ist global, in der EU, aber auch gelegentlich in Deutschland unklar, ob soziale Mindeststandards eingehalten werden [23].

Ein Beispiel: Für Anbau und Pflege von Gemüse und Obst in heimischer Landwirtschaft werden nach wie vor viele ErntehelferIn-

nen benötigt. Ihre Entlohnung und Unterbringung entsprechen oft nicht dem Standard festangestellter MitarbeiterInnen, obwohl diese Menschen einen wesentlichen Teil ihrer Arbeitskraft zur Verfügung stellen, damit der regionale und saisonale Anbau in Deutschland gewährleistet werden kann. Hier wäre es wünschenswert, dass die VerbraucherInnen, z. B. mithilfe einer spezifischen Deklaration wie etwa beim *Fairtrade*-Label, erkennen können, ob die Dimension Soziales bei der Produktion und Verarbeitung der Lebensmittel eine Rolle spielte und Anforderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie der Unfallverhütung umgesetzt und angemessene Löhne bezahlt wurden.

Ein weiterer zentraler Aspekt einer gesundheitsfördernden und nachhaltigeren Ernährung ist, dass alle Menschen ungeachtet ihrer jeweiligen ökonomischen und sozialen Situation gleichermaßen Zugang dazu haben. Die Bekämpfung von Ernährungsarmut ist damit ein zentraler Aspekt der Zieldimension Soziales. Durch eine verpflichtende Umsetzung der DGE-Qualitätsstandards in der Gemeinschaftsverpflegung würde hier bspw. eine wichtige Voraussetzung für einen Zugang zu einer nachhaltigeren Ernährung und mehr Teilhabe geschaffen. Handlungsorientierte Ernährungsbildung in Kita und Schule ermöglicht ebenfalls mehr Teilhabe und Zugang für alle Kinder und Jugendlichen.

Ein bisher wenig beachteter sozialer Aspekt nachhaltiger Ernährung ist die Kommensalität: das gemeinsame Essen und Kochen. Die meisten Menschen bevorzugen es, mit anderen statt alleine zu essen [52], d. h. es ist Teil des Grundbedürfnisses nach soziokultureller Teilhabe und Selbstbestimmung. Kommensalität kann das psychische Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit und soziale Bindungen fördern [23, 53]. Selber kochen (lernen) kann das Wissen einer nachhaltigeren Ernährung in Bezug auf die Auswahl, Zubereitung und den Verzehr und auch entsprechende Handlungskompetenzen fördern [23]. Die Schaffung von angemessenen Essumgebungen und die Umsetzung der DGE-Qualitätsstandards in der Gemeinschaftsverpflegung können hier bspw. einen wichtigen Beitrag leisten.

Zieldimension Tierwohl

Teil einer nachhaltigeren Ernährung ist eine Nutztierhaltung, die mehr Tierwohl unterstützt und damit den sich wandelnden ethischen Ansprüchen der Gesellschaft gerecht wird (♦ Abbildung 2) [23, 54, 55]. Das Tierwohl bezieht dabei Aspekte der körperlichen und psychischen Tiergesundheit mit ein. Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik (WBA) hat 2015 in seinem Gutachten „Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung“ [54] verschiedene Problemfelder aufgezeigt und neun verschiedene Leitlinien für eine zukunftsfähige Tierhaltung benannt (z. B. Angebot von ausreichend Platz, Verzicht auf Amputationen, deutlich reduzierter Arzneimitteleinsatz, Klimazonen möglichst mit Kontakt zu Außenklima, betriebliche Eigenkontrollen anhand tierbezogener Tierwohlindikatoren), die Grundlage der tierwohlbezogenen Empfehlungen des WBAE-Gutachtens von 2020 sind [23].

Das 2019 eingesetzte „Kompetenznetzwerk Nutztierhaltung“ empfiehlt einen grundlegenden und langfristigen Umbau der deutschen Nutztierhaltung – hin zu mehr Tierwohl und Umweltschutz [56]. Bis 2040 soll eine stufenweise Umstellung der Haltungssysteme mit einer Erhöhung des Tierwohlstandards erfolgen, begleitet von der Einführung freiwilliger und staatlicher Tierwohl-

labels [55]. Verschiedene private Anbieter und auch der Handel bieten Kennzeichnungen an, die sich v. a. auf die Haltungsform der Tiere beziehen. Die Haltungsform stellt aber nicht automatisch ein ausreichendes Tierwohl sicher, weshalb das in Vorbereitung befindliche staatliche Tierwohllabel weitere Tierwohlkriterien (Tiergesundheits- und Tierverhaltensparameter, Genetik) miteinbezieht [23, 56].

Ähnlich wie bei den landwirtschaftlichen Tieren, werden geeignete Indikatoren des Fischwohls diskutiert, die sich aber noch nicht systematisch in den Kennzeichnungen widerspiegeln [23]. Bei der Biofischhaltung gibt es verschiedene Regularien (z. B. Wasserqualität, Besatzdichte), während das verbreitete MSC-Label keine direkten Aussagen zum Tierwohl beinhaltet.

Eine Lebensmittelauswahl gemäß den Empfehlungen der DGE würde einem deutlich geringeren Konsum von tierischen Produkten im Vergleich zum aktuellen Konsummuster in Deutschland entsprechen und damit einen wichtigen Schritt in Richtung nachhaltigere Ernährung bedeuten. Dieses „weniger“ sollte dabei auch einem „besser“ entsprechen, d. h. einem geringeren Konsum tierischer Produkte mit mehr Tierwohl. Ein entsprechendes Angebot mit umfassender und valider Kennzeichnung ist zentrale Voraussetzung dafür, dass sich VerbraucherInnen auch bezüglich dieser Dimension für eine nachhaltigere Ernährung entscheiden können.

Berücksichtigung nachhaltigerer Ernährung in den Aussagen der DGE

Empfehlungen für die tägliche Ernährung werden auf verschiedenen Ebenen gegeben – vom Ernährungsmuster bis hin zum einzelnen Lebensmittel, von der Gemeinschaftsverpflegung bis hin zum privaten Haushalt.

Die zentralen Empfehlungen der DGE für eine vollwertige Ernährung werden in den FBDG zusammengefasst. Diese sind auch ein Instrument der Ernährungsbildung und der Ernährungspolitik, womit sie in der Transformation zu nachhaltigen Ernährungssystemen eine zentrale Rolle spielen. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung zahlreicher Empfehlungen und Aussagen der DGE.

Da viele Synergien zwischen den vier Zieldimensionen – Gesundheit, Umwelt, Soziales, Tierwohl – einer nachhaltigeren Ernährung

bestehen, können die Ernährungsempfehlungen der DGE einen großen Beitrag für eine nachhaltigere Ernährung leisten.

Status quo: Vergleich der „Planetary Health Diet“-Empfehlungen (EAT-Lancet-Kommission) mit den DGE-Empfehlungen für eine vollwertige Ernährung

Für die Umsetzung einer nachhaltigeren Ernährung gilt derzeit international als Refer ernährung die von der EAT-Lancet-Kommission entwickelte *Planetary Health Diet*. Diese universelle Referenzkost gibt einen Rahmen vor, um die zukünftige Weltbevölkerung von 10 Mrd. Menschen im Jahr 2050 innerhalb der ökologischen Belastungsgrenzen der Erde mit einer gesundheitsfördernden Ernährung zu versorgen [16]. Ausgehend von diesen globalen Empfehlungen sind länderspezifische Anpassungen dieser *Planetary Health Diet* erforderlich. Zu beachten ist, dass die vorgeschlagene *Planetary Health Diet* das Resultat einer nur teilweise systematischen Übersicht der wissenschaftlichen Studien zum Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesund-

heit ist. In der Summe handelt es sich um eine Experteneinschätzung, die an verschiedenen Stellen wissenschaftliche Begründungen für die ausgesprochenen Empfehlungen offenlässt.

Grundsätzlich zeigt die *Planetary Health Diet* viele Gemeinsamkeiten mit den Ernährungsempfehlungen der DGE für eine vollwertige Ernährung, wie ♦ Tabelle 1 beispielhaft zeigt und ausführlich in [57] beschrieben wird. Beide Ernährungsformen basieren auf einer Ernährung, die zum überwiegenden Teil aus Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft und zu einem geringen Anteil aus Lebensmitteln tierischer Herkunft besteht und die Zufuhr gesättigter Fettsäuren, hoch verarbeiteter Lebensmittel sowie von zugesetztem Zucker einschränkt [16, 32]. Die Lebensmittelmengen der *Planetary Health Diet* entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DGE für eine vollwertige Ernährung [57] (♦ Tabelle 1). So sind bspw. die Empfehlungen für Gemüse und Obst sowie Fleisch sehr ähnlich. Unterschiede gibt es bei den Empfehlungen für Hülsenfrüchte, Nüsse sowie Milch und Milchprodukte. Eine Begründung für die unterschiedlichen Angaben für Milch und Milchprodukte ist die zugrundeliegende Calciumzufuhr. In der *Planetary Health Diet* wurde eine Zufuhr von 500 mg Calcium pro Tag (d) als adäquat für die globale Bevölkerung berücksichtigt [16]. Der D-A-CH-Referenzwert für die deutschsprachige Bevölkerung für eine adäquate Calciumversorgung liegt mit 1000 mg/d bei Erwachsenen [30] doppelt so hoch. Zudem stellen Milch und Milchprodukte in Deutschland eine wichtige Quelle für weitere kritische Nährstoffe wie z. B. Jod und Vitamin B₂ dar.

Planetary Health Diet, EAT-Lancet-Kommission [16]		Vollwertige Ernährung nach DGE [31]		Nationale Verzehrsstudie (NVS) II [58]	
Lebensmittelgruppe	Menge (g/Tag) (bei einer Energiezufuhr von 2 500 kcal/Tag)	Lebensmittelgruppe	Orientierungswert (g/Tag) (bei einer Energiezufuhr von 1 600–2 400 kcal/Tag)	Lebensmittelgruppe	Mittlere Verzehrmenge von Lebensmitteln (g/Tag) (Energiezufuhr von 1 968 kcal/d)
Gemüse	300 (200–600)	Gemüse und Salat inkl. Hülsenfrüchte	≥ 400	Gemüse inkl. Hülsenfrüchte	124
Hülsenfrüchte	100 (100–225)				
Obst	200 (100–300)	Obst inkl. Nüsse	≥ 250	Obst inkl. Nüsse	166
Nüsse	25				
Vollmilch oder daraus hergestellte Produkte in Milchäquivalenten (g MÄq)	250 (0–500)	Milch und Milchprodukte in MÄq	596–728 ^a	Milch und Milchprodukte in MÄq	443 ^a
Rind-, Lamm- oder Schweinefleisch	14 (0–28)	Fleisch, Wurst	43/86 ^b	Fleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren	120
Geflügel	29 (0–58)				

Tab. 1: Vergleich der empfohlenen Verzehrmen gen für Gemüse, Obst, Milch/-produkte und Fleisch gemäß der *Planetary Health Diet* und der vollwertigen Ernährung nach DGE mit den Ergebnissen des deutschen Ernährungssurveys (Nationale Verzehrsstudie II)

^a Für die Berechnung von Milchäquivalenten (MÄq) wurde das Verhältnis von Milch zu Milchprodukten der NVS II zugrunde gelegt (55 % zu 45 %) sowie folgende Umrechnungsfaktoren von Milchprodukten zu MÄq: Milch, Milchsichergetränke: 1,0; Jogurt/Milchsicherzeugnisse: 1,4; Käse und Quark mit durchschnittlicher Trockenmasse: 7,2

^b Für Menschen, die Fleisch essen, beträgt der Orientierungswert für Fleisch und Wurst insgesamt 300 g pro Woche für Erwachsene mit niedrigem Energiebedarf und bis zu 600 g pro Woche für Erwachsene mit hohem Energiebedarf [32].

Artikel zum Vergleich der *Planetary Health Diet* mit den lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen der DGE [57]:

→ www.dge.de/fileadmin/public/doc/fm/dgeinfo/DGEinfo-06-2019-Vollwertige-Ernaehrung.pdf

Die zentrale Herausforderung für beide Empfehlungen besteht darin, dass die verzehrten Lebensmittelmengen in Deutschland [58] erheblich von diesen Empfehlungen abweichen, wie in ♦ Tabelle 1 beispielhaft an vier Lebensmittelgruppen dargestellt. Somit besteht deutlicher Änderungsbedarf in der Ernährung der Bevölkerung und damit ein großes Potenzial für einen Beitrag für eine nachhaltigere und gleichzeitig gesundheitsfördernde Ernährung.

Gegenwärtige Überarbeitung der lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen (FBDG)

Aktuell werden die FBDG der DGE für eine vollwertige Ernährung mithilfe eines mathematischen Optimierungsmodells unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Ernährungs-, Gesundheits- und Umweltaspekten weiterentwickelt. Eine angemessene Energiezufuhr und die ausreichende Versorgung mit Nährstoffen bilden den Rahmen einer gesundheitsfördernden Ernährung. Der Schwerpunkt in der überarbeiteten Ableitung liegt auf der Reduzierung des Verzehrs von Lebensmittelgruppen, die mit der Entstehung von ernährungsmitbedingten Krankheiten verbunden sind. Zusätzlich hat die Minimierung von schädlichen Umwelt- und Klimaeffekten (Treibhausgasemission und Landverbrauch) Priorität in der Ableitung der FBDG. In der Dimension Soziales wird die Nähe zu den aktuellen Ernährungsgewohnheiten in Deutschland berücksichtigt, um die soziale und gesellschaftliche Akzeptanz der FBDG zu gewährleisten. Neben der simultanen Berücksichtigung verschiedener Dimensionen von Nachhaltigkeit in der Ableitung können Optimierungsmodelle auch die Zielgruppensegmentierung sowie die Individualisierung von FBDG ermöglichen [59].

Konkrete Umsetzung einer nachhaltigeren Ernährung am Beispiel der DGE-Qualitätsstandards für die Gemeinschaftsverpflegung

Im November 2020 wurden die DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Kindertageseinrichtungen, Schulen, Betrieben, Krankenhäusern und Kliniken sowie mit „Essen auf Rädern“ und in Senioreneinrichtungen in jeweils überarbeiteter Fassung veröffentlicht [29, 60–63]. In den DGE-Qualitätsstandards wurden jeweils die Auswirkungen der vier Zieldimensionen für eine nachhaltigere Ernährung auf die Prozesskette in der Gemeinschaftsverpflegung betrachtet und entlang dieser – von der Planung bis zur Entsorgung und Reinigung – beschrieben.

Die Gesundheit wird über die Angabe von Mindesthäufigkeiten von empfehlenswerten Lebensmittelgruppen wie Gemüse, Salat und Vollkornprodukten sowie Maximalhäufigkeiten für Fleisch oder stark verarbeitete und frittierte Produkte berücksichtigt. Die Herstellung ernährungsphysiologisch bedeutsamer Lebensmittel wie Milch und Milchprodukte, Fisch oder Nüsse kann jedoch negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Diese Lebensmittel sollten dennoch aufgrund ihrer gesundheitsfördernden Bedeutung entsprechend ihrer empfohlenen Verzehrhäufigkeit und -menge in den Speiseplan integriert werden.

Etwa drei Viertel der Treibhausgasemissionen in der Gemeinschaftsverpflegung werden durch die ausgewählten Lebensmittel verursacht. Rund ein Viertel der Treibhausgase entstehen durch Küchentechnik, Zubereitung sowie Speisereste [64]. Daher sind im Hinblick auf die Umwelt Infrastruktur, Produktionsplanung und das Verhalten von Mitarbeitenden wichtige Einflussmöglichkeiten.

Die Dimension Tierwohl spiegelt sich im Bereich der Lebensmittelqualitäten wider, in dem die DGE-Qualitätsstandards bspw. auf Fleisch, das bestimmten Tierwohlkriterien entspricht, verweisen.

In der Kategorie Soziales wurden die Ernährungsgewohnheiten der jeweiligen Altersgruppen übergreifend über alle Teile der Gesellschaft in den einzelnen Lebenswelten berücksichtigt. Ein zusätzlicher Aspekt ist hierbei, dass sie sich diese Teilnahme auch finanziell leisten können sollen.

Im Bereich der Lebensmittelqualitäten wird zudem auf den Einkauf von Produkten aus fairem Handel verwiesen. Zusätzlich wurden Kriterien für den Bereich Personal formuliert. Neben der Forderung nach kontinuierlicher Weiterbildung der MitarbeiterInnen umfassen diese auch die ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes sowie Wertschätzung der MitarbeiterInnen.

Nachhaltigere Ernährung ermöglichen durch faire Ernährungsumgebungen

Um eine nachhaltigere Ernährung zu realisieren, bedarf es auf der Seite der VerbraucherInnen und des Konsums erheblicher Veränderungen. Generell ist das Interesse an und auch die Motivation für eine gesündere Ernährung hoch, dennoch gelingt es vielen VerbraucherInnen nicht, ihre Ziele im Alltag umzusetzen. Das Ernährungsverhalten ist nicht nur das Ergebnis von bewussten und reflektierten Entscheidungen, sondern oft auch das Ergebnis von vorhandenen Angeboten, Gewohnheiten und in dem Moment nicht bewussten Einflüssen [23, 65]. Diese werden ganz entscheidend durch die Ernährungsumgebung geprägt, die den Rahmen für das Ernährungsverhalten bildet. Der WBAE [23] versteht in seinem Gutachten unter der Ernährungsumgebung alle Umweltfaktoren, die über den gesamten Verhaltensprozess das Ernährungsverhalten beeinflussen. Der Einfluss der Ernährungsumgebung ist damit sehr weitreichend und wirkt nicht nur in dem Moment der eigentlichen Entscheidung im Augenblick des konkreten Konsums, sondern erstreckt sich auf den gesamten Verhaltensprozess, der vier Phasen (Exposition, Zugang, Auswahl, Konsum) umfasst (♦ Abbildung 3) [23]. Diese vier Phasen sind in den verschiedenen Lebenswelten und Settings wirksam und verweisen darauf, dass

Verhaltensmuster im Bereich Ernährung
(5 W's des Essverhaltens: Was, Wie viel, Wann, Wo, mit Wem)

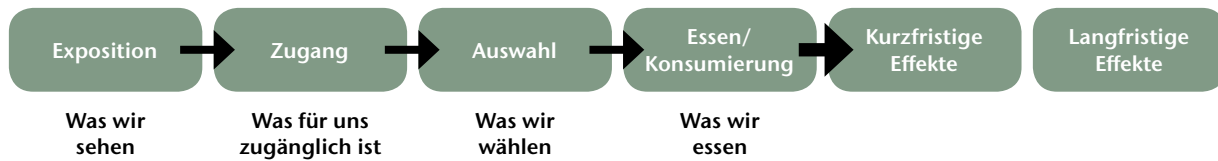


Abb. 3: Ernährungsumgebung [23, 65, 66]

Verhalten und Verhältnisse in einer engen Wechselwirkung stehen.

Was Menschen täglich in ihrer Umgebung sehen und wahrnehmen, also die *Exposition* gegenüber Lebensmittelreizen, z. B. in Form von Bildern oder Produkten, lenkt die Aufmerksamkeit, kalibriert die Wahrnehmung und prägt, was als typisch und normal empfunden wird (soziale Norm). Die Struktur und Vielfalt des Angebots prägen implizit soziale Normen, z. B. wird durch das Angebot von verschiedenen Portionsgrößen definiert, was Menschen als angemessen und normal bewerten. Eine Zunahme an größeren Portionen und Wegfall von kleinen Portionen verändert auch die Wahrnehmung, was „normal“ und angemessen ist.

Welche Lebensmittel für die VerbraucherInnen *zugänglich* und akzeptabel sind, wird ebenfalls stark von der Ernährungsumgebung geprägt. Preise und soziale Normen sind hier wichtig, die implizit definieren, was ein angemessenes Verhalten ist und damit u. a., welche Lebensmittel wann und mit wem zugänglich sind. Weitere zentrale Faktoren sind die Verfügbarkeit und Convenience von Informationen und Produkten. Vor dem Verkaufsregal oder an der Essensausgabe herauszufinden, wie nachhaltig welches Lebensmittel ist, ist häufig sehr aufwändig und erschwert den Zugang zu nachhaltigeren Optionen.

Für den *Konsum* ist die konkrete Essumgebung mitentscheidend. Die weitreichenden Einflüsse der Ernährungsumgebung sind VerbraucherInnen häufig nicht bewusst, da diese teilweise implizit erlernt und nicht immer mit dem unmittelbaren Konsum in Zusammenhang stehen [23, 67].

Damit VerbraucherInnen eine nachhaltigere Ernährung realisieren können, ist die Gestaltung fairer Ernährungsumgebungen – von der Exposition bis zum Konsum und Entsorgung – zentral. Der WBAE definiert in seinem Gutachten 2020 [23] solche Ernährungsumgebungen als fair, „weil und insofern sie (1) auf unsere menschlichen Wahrnehmungs- und

Entscheidungsmöglichkeiten sowie Verhaltensweisen abgestimmt sind und (2) gesundheitsfördernder, sozial- und umwelt- und tierwohlverträglicher sind und damit zur Erhaltung der Lebensgrundlagen heutiger und zukünftig lebender Menschen beitragen“ (WBAE-Gutachten [23] Kap. 9, S. 653).

Die DGE kann hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten, um Maßnahmen für eine nachhaltigere Ernährung zu gestalten und zu verbessern. Einige Maßnahmen, zu denen die DGE mit ihren Empfehlungen beiträgt, setzen in erster Linie an einem bestimmten Aspekt des Verhaltensprozesses an, bspw. die Kennzeichnung von Lebensmitteln oder die Ernährungsbildung. Die Kennzeichnung von Produkten beeinflusst primär den Zugang. Diese primären Effekte wirken sich dann in der Regel (sekundär) auch auf die anderen Phasen des Verhaltensprozesses aus.

Verschiedene Empfehlungen der DGE sind aber auch für *alle* Phasen des Verhaltensprozesses relevant, bspw. die Qualitätsstandards für die Gemeinschaftsverpflegung. Eine Gemeinschaftsverpflegung nach DGE-Qualitätsstandards bedeutet in der Regel eine Reduktion des Anteils tierischer Produkte und mehr pflanzenbasierte Gerichte. Eine solche Veränderung des Angebots, bspw. im Rahmen der Schulverpflegung, ändert entsprechend das Expositionsmuster in der schulischen Ernährungsumgebung der Kinder und Jugendlichen. Eine erhöhte Exposition gegenüber qualitativ hochwertigen und nachhaltigeren Angeboten kann so dazu beitragen, soziale Normen neu zu kalibrieren. Gleichzeitig werden auch der generelle Zugang zu gesünderen und nachhaltigeren Angeboten sowie die Auswahlmöglichkeiten für eine nachhaltigere Ernährung verändert. Durch die Gestaltung des Angebots (z. B. Qualität, Portionsgröße) und der Essumgebung (z. B. Ausstattung des Mensaraums) wird ferner das Essverhalten unmittelbar beeinflusst. Damit hat eine qualitativ hochwertige Gemeinschaftsverpflegung in einer angemessenen Essumgebung eine breite „Verhaltenswirksamkeit“.

Zusammenfassung

Das Verständnis des Begriffs Nachhaltigkeit hat sich in den letzten 50 Jahren stark weiterentwickelt und ist zu einem zentralen Aspekt gesellschaftlichen Handelns geworden. Ein wesentlicher Teil einer nachhaltigen Entwicklung ist eine nachhaltigere Ernährung. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung legt in diesem Positionspapier dar, dass für sie das Ziel, eine nachhaltigere Ernährung zu fordern und zu fördern, fester Bestandteil ihrer Aktivitäten ist. Gesundheit ist ein zentrales Ziel einer nachhaltigeren Ernährung, da Menschen durch das, was sie essen und trinken, ihre Gesundheit,

Lebensqualität und ihr Wohlbefinden beeinflussen. Der Zieldimension Gesundheit (in ihren verschiedenen Definitionen) werden die Dimensionen Umwelt, Tierwohl und Soziales explizit hinzugefügt.

Zudem hat die Ernährungsumgebung eine wichtige Bedeutung für das Ernährungsverhalten. Die DGE orientiert sich dabei an den Ausführungen im Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (WBAE) als einer umfassenden Form der Darstellung der verschiedenen Aspekte einer nachhaltigeren Ernährung.

Das Positionspapier stellt eine gemeinsame Basis des Verständnisses einer nachhaltigeren Ernährung sicher und ermöglicht den verschiedenen Bereichen der Ernährungswissenschaft eine differenzierte Weiterentwicklung aus deren spezifischen Blickwinkeln. Für die zukünftigen Arbeiten der DGE soll das vorliegende Positionspapier Orientierung geben und zugleich Verpflichtung sein.

Interessenkonflikt

Positionspapiere und Stellungnahmen geben Standpunkte und Einschätzungen – also auch die Interessenlage – der in der Autorenzeile genannten Organisation(en) wieder. Die AutorInnen erklären, dass darüber hinaus keine weiteren Interessenkonflikte im Zusammenhang mit den Inhalten dieser Publikation bestehen.

Prof. Dr. Britta Renner¹

Prof. Ulrike Arens-Azevedo²

Prof. Dr. Bernhard Watzl³

Dr. Margrit Richter⁴

Dr. Kiran Virmani⁵

Prof. Dr. Jakob Linseisen⁶

¹ Universität Konstanz, DGE-Vizepräsidentin

² HAW Hamburg, ehem. DGE-Präsidentin

³ Max Rubner-Institut Karlsruhe, DGE-Vizepräsident

⁴ Referat Wissenschaft DGE

⁵ Geschäftsführerin DGE

⁶ Universität Augsburg, LMU München, Helmholtz-Zentrum München, DGE-Präsident

Literatur

1. United Nations: Report of the World Commission on Environment and Development: our common future. Oslo 1987.
2. Meadows D, Meadows D, Zahn E et al.: Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Phys Unserer Zeit 4, Stuttgart 1972; 161.
3. United Nations, Department of Economic and Social Affairs: Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. 2015. <https://sdgs.un.org/2030agenda> (last accessed on 16 July 2020).
4. Europäisches Parlament, Europäischer Rat, Europäische Kommission: Der neue europäische Konsens über die Entwicklungspolitik „Unsere Welt, unsere Würde, unsere Zukunft“. Gemeinsame Erklärung des Rates und der im Rat vereinigten Vertreter der Regierungen der Mitgliedstaaten, des Europäischen Parlaments und der Kommission. Amtsblatt der Europäischen Union 2017; 60: C210.
5. Die Bundesregierung (ed.): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. 2021. www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1875176/3d3b15cd92d0261e7a0b-cdc8f43b7839/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-2021-langfassung-download-bpa-data.pdf?download=1 (last accessed on 25 March 2021).
6. Statistisches Bundesamt (es.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2021. 2021. www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-0230001219004.pdf;jsessionid=1D1CA349DC7AAEA6B7AB829943E65E29.live721?__blob=publicationFile (last accessed on 25 March 2021).
7. Statistisches Bundesamt (ed.): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. 2021. <https://sdg-indikatoren.de/> (last accessed on 10 May 2021).
8. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (ed.): Biodiversity and sustainable diets. United against hunger. International scientific symposium, Rome, 3–5 November 2010. 2011. www.fao.org/ag/humannutrition/29186-021e012ff2db1b0eb-6f6228e1d98c806a.pdf (last accessed on 24 March 2021).
9. Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. „Vom Hof auf den Tisch“ – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem. COM 2020; 381 final.
10. Chen C, Chaudhary A, Mathys A: Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability. Nutrients 2019; 11: 856.
11. Steffen W, Richardson K, Rockström J et al.: Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. Science 2015; 347: 1259855.
12. Poore J, Nemecek T: Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 2018; 260: 987–92.
13. Rockström J, Steffen W, Noone K et al.: A safe operating space for humanity. Nature 2009; 461: 472–5.
14. FABLE Consortium (ed.): Pathways to sustainable land-use and food systems. 2019. www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/Fable-interim-report_complete-low.pdf (last accessed on 24 March 2021).
15. Committee on World Food Security (ed.): The CFS voluntary guidelines on food systems and nutrition. 2021. www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1920/Nutrition_Food_System/Negotiations/NE_982_47_8_VGFSYN.pdf (last accessed on 24 March 2021).
16. Willett W, Rockström J, Loken B et al.: Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. Lancet 2019; 393: 447–92.
17. von Koerber K, Männle T, Leitzmann C: Vollwert-Ernährung. 10., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Aufl., Haug: Stuttgart 2004.
18. Spitzmüller E-M, Pflug-Schönfelder C, Leitzmann C: Ernährungsökologie. Essen zwischen Genuss und Verantwortung. Haug: Heidelberg 1993.
19. Leitzmann C: Nutrition ecology. Am J Clin Nutr 2003;

78: 657S–9S

20. Hoffmann I (ed.): Ernährungsökologie. Oekom-Verlag: München 2011.
21. Schneider K, Hoffmann I: Das Konzept der Ernährungsökologie: Herausforderungen annehmen. In: Hoffmann I (ed.): Ernährungsökologie. Oekom-Verlag: München 2011; 38–45.
22. High Level Panel of Experts (HLPE): Food losses and waste in the context of sustainable food systems. 2014. www.fao.org/3/i3901e/i3901e.pdf (last accessed on 24 March 2021).
23. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) beim BMEL (ed.): Politik für eine nachhaltigere Ernährung. Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungsgestalten. Gutachten. 2020. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (last accessed on 01 September 2020).
24. von Koerber K, Kretschmer J: Ernährung nach den vier Dimensionen Wechselwirkungen zwischen Ernährung und Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft und Gesundheit. Ernährung und Medizin 2006; 21: 178–85.
25. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (ed.): Der Zukunftsvertrag für die Welt. Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. 2017. www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie270_zukunftsvertrag.pdf (last accessed on 24 March 2021).
26. Burlingame B, Dernini S: Sustainable diets and biodiversity – directions and solutions for policy research and action. 2012. www.fao.org/3/a-i3004e.pdf (last accessed on 13 May 2019).
27. Mason PJ, Lang T: Sustainable diets. How ecological nutrition can transform consumption and the food system. Routledge: London 2017.
28. Clark MA, Springmann M, Hill J et al.: Multiple health and environmental impacts of foods. Proc Natl Acad Sci USA 2019; 116: 23357–62.
29. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Schulen. 5. ed., Bonn 2020.
30. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (eds.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Aufl., 6. aktualisierte Ausgabe, Bonn 2020.
31. Oberritter H, Schäbethal K, von Rüsten A et al.: The DGE Nutrition Circle – presentation and basis of the food-related recommendations from the German Nutrition Society (DGE). Ernährungs Umschau 2013; 60(2): 24–9.
32. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. Ausführliche Version. Bonn 2018.
33. Eastwood MA, Elton RA, Smith JH: Long-term effect of wholemeal bread on stool weight, transit time, fecal bile acids, fats, and neutral sterols. Am J Clin Nutr 1986; 43: 343–9.
34. Wilberg A, Saboga-Nunes L, Stock C: Are we there yet? J Public Health 2021; 29: 1–7.
35. WHO (World Health Organization): Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung. 1986. www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf (last accessed on 14 May 2021).
36. European Public Health Association, Austrian Society for Public Health (eds.): The Vienna Declaration. 2016. https://eupha.org/repository/publications/Vienna_Declaration_final_version_update24102016.pdf (last accessed on 17 May 2021).
37. Lerner H, Berg C: A comparison of three holistic approaches to health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. Front Vet Sci 2017; 4: 163.
38. Bundesinstitut für Risikobewertung: One-Health-Ansatz bei G20: Die Zusammenarbeit der Public-Health- und der Veterinär-Public-Health-Institute wird fortgesetzt und erweitert. 2017. www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2017/33/one_health_ansatz_bei_g20_die_zusammenarbeit_der_public_health_und_der_veterinaer_public_health_institute_wird_fortgesetzt_und_erweitert-201858.html (last accessed on 14 May 2021).
39. Gibbs EPJ: The evolution of One Health. Vet Rec 2014; 174: 85–91.
40. Almada AA, Golden CD, Osofsky SA et al.: A case for Planetary Health/GeoHealth. Geohealth 2017; 1: 75–8.
41. Müller O, Jahn A, Gabyrtsch S: Ein umfassendes Gesundheitskonzept. Dtsch Arztebl 2018; 115: A1751–2.
42. Whitmee S, Haines A, Beyrer C et al.: Safeguarding human health in the Anthropocene epoch. Lancet 2015; 386: 1973–2028.
43. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) beim BMEL, Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik (WBW) beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten November 2016. 2016. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (last accessed on 24 March 2021).
44. Intergovernmental Panel on Climate Change (ed.): Climate change and land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. 2019. www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf (last accessed on 24 March 2021).
45. Food and Land Use Coalition (FOLU): Growing better: ten critical transitions to transform food and land use. The global consultation report of the Food and Land Use Coalition. 2019. www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf (last accessed on 08 September 2020).
46. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (ed.): Reduzierte Bodenbearbeitung – schont Boden und Klima. 2020. www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/boden/reduzierte-bodenbearbeitung/ (last accessed on 24 March 2021).
47. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (ed.): Industrielle Tierhaltung braucht Antibiotika – und erhöht das Risiko resistenter Bakterien. www.bund.net/massentierhaltung/antibiotika/ (last accessed on 24 March 2021).
48. Umweltbundesamt (ed.): Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft Sprühvorrichtung am Traktor. 2018. www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/pflanzenschutzmittel-in-der-landwirtschaft (last accessed on 24 March 2021).
49. Umweltbundesamt (ed.): Stickstoff. 2019. www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/stickstoff#einfuehrung (last accessed on 24 March 2021).
50. Institut für Energie- und Umweltforschung (ed.): Klimatarier CO₂-Rechner. [www.klimatarier.com/de/CO₂_Rechner](http://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner) (last accessed on 24 March 2021).

51. Leite JC, Caldeira S, Watzl B et al.: Healthy low nitrogen footprint diets. *Global Food Security* 2020; 24: 100342.
52. Fischler C: Commensality, society and culture. *Social Science Information* 2011; 50: 528–48.
53. Spence C: Gastrodiplomacy: assessing the role of food in decision-making. *Flavour* 2016; 5.
54. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL (ed.): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten. 2015. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (last accessed on 10 May 2021).
55. Gauly M: Tierwohl in der Landwirtschaft. In: Lintner MM (ed.): Mensch – Tier – Gott: Interdisziplinäre Annäherungen an eine christliche Tierethik. Nomos: Baden-Baden 2021; 317–36.
56. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (ed.): Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung. 2020. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Nutztiere/200211-empfehlung-kompetenznetzwerk-nutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (last accessed on 14 May 2021).
57. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): Vollwertige Ernährung nach den Empfehlungen der DGE ist auch ökologisch nachhaltig. 2019. www.dge.de/fileadmin/public/doc/fm/dgeinfo/DGEinfo-06-2019-Vollwertige-Ernaehrung.pdf (last accessed on 15 April 2020).
58. Krems C, Walter C, Heuer T et al.: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) (ed.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn 2012; 40–85.
59. Schäfer AC, Schmidt A, Bechthold A et al.: Integration of various dimensions in food-based dietary guidelines via mathematical approaches Report of a DGE/FENS Workshop in Bonn, Germany, 23–24 September 2019. *Br J Nutr* 2020; 1–18.
60. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Betrieben. 5. ed., Bonn 2020.
61. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Kitas, Bonn. 6. ed., Bonn 2020.
62. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Kliniken. Bonn 2020.
63. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (ed.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung mit „Essen auf Rädern“ und in Senioreneinrichtungen. Bonn 2020.
64. Scharp M, Engelmann T, Muthny J et al.: KEEKS-Leitfaden für die klimaschonende Schulküche. 2019. www.izt.de/fileadmin/publikationen/KEEKS-Leitfaden_2019.pdf (last accessed on 25 March 2021).
65. Renner B: Ernährungsverhalten 2.0. Veränderungen durch explizite und implizite Interventionen. *Ernährungs Umschau* 2015; 62(1): M36–46.
66. Renner B: Mobile Technologien und Ernährungsverhalten. 14.–15. November 2019. Wien.
67. Renner B: Warum wir essen, was wir essen – oder warum wir faire Ernährungsumgebungen brauchen. 2020. <https://youtu.be/n25rMhHb378> (last accessed on 14 May 2021).