

Biodiversität über den Tellerrand

Von der Bewertungsmethodik bis zur Implementierung in der Großküche

Julia Heinz, Anita Menzel, Lynn Wagner, Nina Langen, Melanie Speck

Abstract

Die Biodiversität ist weltweit bedroht. Eine nachhaltige Außer-Haus-Gastronomie (AHG) ist ein entscheidender Hebel, den Umwelteinfluss des Agrar- und Ernährungssektors zu verringern. Aktuell gibt es keine Studien, die die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt auf der Ebene des Menüs in Deutschland darstellen. Somit können weder Großküchen noch ihre Gäste die Auswirkungen der angebotenen Menüs bzw. Speisen auf die Biodiversität erfassen. Dieser Artikel beschreibt die Entwicklung eines Bewertungsschemas sowie erste Erkenntnisse. Die Entwicklung basiert auf einer systematischen Literaturanalyse und Expert*inneninterviews. Ausgehend davon wurde ein Indikatoransatz mit Schwerpunkt auf terrestrischen Flächen entwickelt. Anschließend wurde der Ansatz anhand der Bewertung von Rezepturen aus Betrieben der AHG überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass anhand des entwickelten BiTe¹-Biodiversitätsindex (BBI) eine Bewertung der Biodiversitätsauswirkungen und Optimierung auf Speiseebene möglich ist. Der Beitrag skizziert die möglichen Anknüpfungspunkte. Insgesamt wird deutlich, dass bereits heute die Verwendung in der AHG möglich ist.

Schlüsselwörter: Biodiversität, biologische Vielfalt, Agrobiodiversität, Außer-Haus-Gastronomie, nachhaltige Gemeinschaftsverpflegung

Einleitung und Fragestellung

Die biologische Vielfalt und der damit verbundene Reichtum an Ökosystemen, Tier- und Pflanzenarten, Lebensgemeinschaften und Lebewesen sowie deren genetische Vielfalt sind die Grundvoraussetzung für ein gesundes Ökosystem [1]. So bedeutsam die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft für Ökosystemleistungen ist, von denen auch die Nahrungsmittelsicherheit abhängt, so wenig wurde der Zusammenhang zwischen der individuellen Ernährung und dem damit einhergehenden Verlust an Biodiversität wissenschaftlich betrachtet. Das derzeitige Ernährungssystem gilt nach Einschätzung des Weltbiodiversitätsrats (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES) als Hauptverursacher für den globalen Artenverlust. Die Haupteinflussfaktoren sind Landnutzungswandel, Klimawandel, invasive Arten, Verschmutzung und Stoffeinträge sowie die Übernutzung natürlicher Ressourcen [2]. Wie eine Ernährung im Einklang mit den planetaren Grenzen aussehen kann, zeigt die Planetary Health Diet [3]. Der dort vorgestellte Speiseplan ist jedoch nur ein erster Ansatzpunkt für den Erhalt der Biodiversität, da Gesundheitsaspekte fokussiert und nur Lebensmittelgruppen (wie Obst, Gemüse oder Fleisch) und nicht Speisen als Ganzes berücksichtigt werden.

Abgeschlossene und laufende wissenschaftliche Forschungs- und Unternehmensprojekte [4–6] zeigen den Zusammenhang zwischen Biodiversität und Lebensmittelproduktion. Die verfügbaren Daten sind oft nur eine Momentaufnahme des Status einzelner Arten in bestimmten Produktionssystemen, Lebensräumen oder geografischen Gebieten [7]. In der Literatur finden sich verschiedene Ansätze [8–10], um die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion auf die Biodiversität

Zitierweise

Heinz J, Menzel A, Wagner L, Langen N, Speck M: Dishing up biodiversity: how does out-of-home catering affect biodiversity? Assessment methodology and implementation in commercial kitchens. *Ernahrungs Umschau* 2023; 70(10): 116–24.

Open access: The English version of this article is available online: DOI: 10.4455/eu.2023.017

Peer-Review-Verfahren

Manuskript (Original) eingereicht: 10. Januar 2023
Überarbeitung angenommen: 7. Juli 2023

Korrespondierende Autorin

M. Sc. Julia Heinz
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal
julia.heinz@wupperinst.org

¹ BiTe (Biodiversität über den Tellerrand) ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Forschungsprojekt.

und die Agrobiodiversität zu bewerten, während Methoden zur konsistenten Messung der Auswirkungen entlang aller Stufen der Wertschöpfungsketten und über alle Ernährungsweisen hinweg fehlen.

Auch im öffentlichen Diskurs nimmt der Erhalt der Biodiversität bislang kaum Raum ein. Die Naturbewusstseinstudie 2019 zeigt, dass die Mehrheit der deutschen Bevölkerung die Bedeutung des Begriffs „biologische Vielfalt“ nicht kennt [11]. Um den Faktor Biodiversität mit den täglichen (Essens-)Entscheidungen im Privathaushalt wie auch Außer-Haus zu verknüpfen, braucht es eine richtungssichere Abschätzung von Biodiversitätsauswirkungen auf Speiseebene sowie praxisnahe Ansätze zu deren Verbreitung.² Die Außer-Haus-Gastronomie (AHG) als zweitgrößter Absatzkanal der Ernährungsindustrie [12] stellt einen entscheidenden Hebel dar, die Umweltauswirkungen des Ernährungssektors zu reduzieren und gleichzeitig die menschliche Gesundheit zu verbessern [13, 14]. Geht man davon aus, dass die Entscheidung, auswärts zu essen, das Essverhalten zu Hause beeinflusst [15] und dass Veränderungen in einer Großküche einen direkten Einfluss auf mehrere hundert bis tausend Mahlzeiten pro Tag haben, kann die AHG als indirekter Treiber der gesamtgesellschaftlichen Ernährungsumstellung angesehen werden [16]. Darüber hinaus wird bei regelmäßigem Besuch von Einrichtungen der AHG, bspw. in der Betriebs- und Schulverpflegung, die Präferenz der Gäste für nachhaltige und biodiverse Menüs erhöht [17]. Nicht zuletzt benennen Göbel et al. [18] den Erhalt der Biodiversität als einen der acht Leitsätze im Leitbild zur Nachhaltigkeit in der AHG. Diese Besonderheiten machen die AHG zu einem wichtigen Feld für die Reallaborforschung [13, 14, 17]. Um Betriebe zu befähigen, ein biodiversitätsschonendes Speisenangebot zusammenzustellen und bestehende Speisenangebote zu bewerten und zu optimieren, erfordert es eine richtungssichere Bewertungsmethodik. Daraus ergibt sich die folgende Forschungsfrage:

F1: Wie lassen sich Biodiversitätsauswirkungen auf Speiseebene in der AHG richtungssicher quantifizieren?

Darüber hinaus müssen derartige Ansätze nicht nur richtungssicher, sondern praxisnah und niedrigschwellig gestaltet sein, um die Anwendung einer Vielzahl von Betrieben in der AHG zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die zweite Forschungsfrage:

F2: Welche Chancen und Hemmnisse ergeben sich bei der Übertragung des wissenschaftlichen Ansatzes in die Praxis?

Methodik

Entwicklung des indikatorbasierten Bewertungstools

Auf Basis einer Analyse bestehender Konzepte, Indikatoren und Zielwerte soll ein möglichst standardisierbares Bewertungsschema für Biodiversitätsauswirkungen auf Speiseebene erarbeitet werden (♦ Abbildung 1).

Dieses wurde auf Grundlage von Sekundärforschung entwickelt und stützt sich auf bestehende multikriterielle Bewertungsmethoden. Innerhalb eines iterativen Prozesses erfolgte eine systematische Literaturrecherche mit Stichwortsuche: *biodiversity*, *lca*, *biodiversity impact assessment* (n = 18400). Daraus konnten 19

veröffentlichte Methoden der Folgenabschätzung zur Bewertung der Auswirkungen der Landnutzung auf die biologische Vielfalt identifiziert und geprüft werden. Die Ergebnisse der Literaturrecherche wurden durch leitfadengestützte Expert*inneninterviews³ (n = 4) ergänzt und abschließend zu einem indikatorbasierten Ansatz zur Biodiversitätsbewertung von Speisen entwickelt.

Ansätze zur Biodiversitätsbewertung

Derzeit besteht kein einheitlicher wissenschaftlicher Ansatz zur Bewertung der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt. Die direkte Einflussnahme auf die Biodiversität kann zum einen anhand der taxonomischen Diversität, also dem Artenreichtum bzw. dem Artenverlust, oder anhand des Zustands der Artengefüge (funktionale Diversität) bemessen werden [19–21]. Die Bewertung der indirekten Einflussnahme kann über Klimaauswirkungen, invasive Arten, Ökotoxizität, Versauerung und Eutrophierung sowie Landnutzung/Transformation erfolgen [7, 8, 10, 22]. Hauptverursacher von Biodiversitätsverlusten ist die Landnutzung [23, 24]. Aus diesem Grund wurde sich auf Bewertungsmethoden mit dem Schwerpunkt Landnutzung fokussiert. Im Gegensatz zu anderen Indikatoren liegen umfangreiche Datensätze zur Modellierung von Biodiversitätsverlusten vor, welche von der UNEP-SETAC⁴ empfohlen werden [25]. Der Datensatz beruht auf der Methode *species-area-relationship*-Modelle (SAR-Modelle), welche eine gängige Methode zur Erfassung von Landnutzungseffekten ist [26–30].

² Der Artikel basiert auf einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt mit dem Namen „BiTe – Biodiversität über den Tellerrand“ (Laufzeit 9/2020–8/2021 und 12/2021–11/2023). Im Rahmen von BiTe wurde einerseits ein Bewertungsschema zur richtungssicheren Abschätzung von Biodiversitätsauswirkungen von Speisen in der Außer-Haus-Gastronomie (AHG) entwickelt und in der Praxis erprobt. Andererseits wurde eine zielgerichtete Gästekommunikation in der AHG verfolgt, mit dem Ziel, die Nachfrage nach optimierten Speisenangeboten in AHG-Betrieben durch den Einsatz von Materialien (z. B. Biodiversitäts-Comics, Tablettauflieger) zu erhöhen.

³ aus den Bereichen: Biodiversität im ökologischen Landbau, Modellierung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in der Ökobilanz, Nachhaltigkeit/Biodiversität in der AHG

⁴ International Life Cycle Partnership der United-Nations-Environment-Programme (UNEP) und der Society for Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)

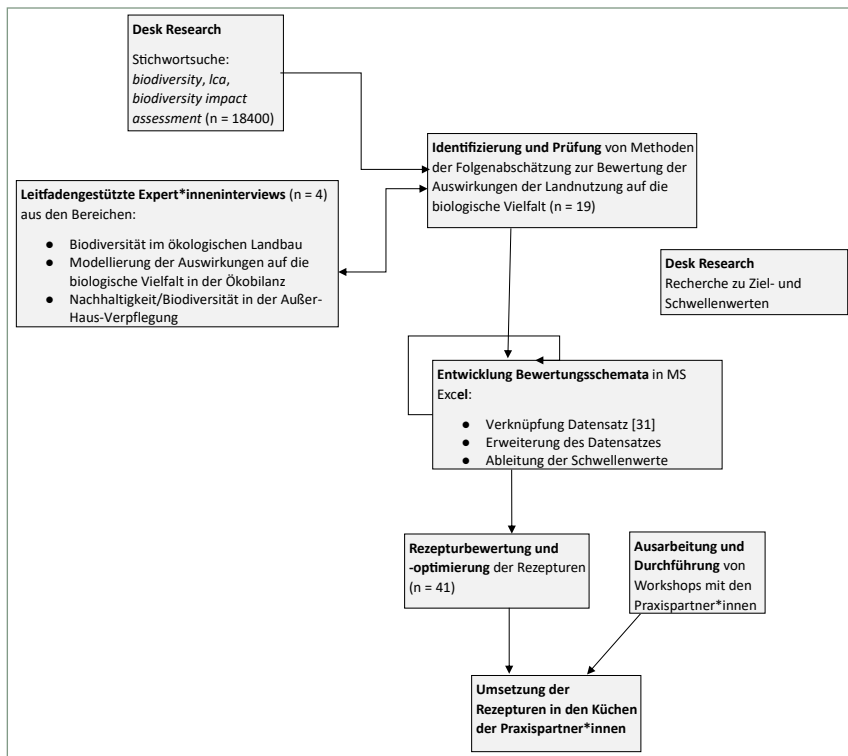


Abb. 1: Entwicklung und Überprüfung eines Bewertungsschemas für Biodiversitätsauswirkungen auf Speiseebene

Die Methodik des BiTe-Biodiversitätsindex (BBI) zur Bewertung der Biodiversitätsverluste basiert auf den Studien von Chaudhary et al. [29] und Chaudhary und Kastner [31] und gibt die terrestrischen Biodiversitätsauswirkungen quantitativ in Form potenzieller regionaler Artenverluste pro Tonne angebaute Nutzpflanze wieder.⁵ Die Daten beziehen sich auf den konventionellen Anbau.

Erweiterung des Datensatzes

Die von Chaudhary und Kastner [31] abgeleiteten Daten beschränken sich auf den Anbau von Nutzpflanzen. Um die Auswirkungen tierischer Produkte abbilden zu können, wurde der Datensatz erweitert. Hierzu wurden die Biodiversitätsauswirkungen der tierischen Produkte aus dem Futtermittelverbrauch in Form von Kraftfutter abgeleitet [33]. Weiterhin erfolgte eine Erweiterung um verarbeitete Lebensmittel. Bei Lebensmitteln mit verschiedenen Verarbeitungsstufen wurde der Wert einer Grundzutat aus dem Datensatz mit dem Vielfachen oder dem Anteil multipliziert (7 L Milch entsprechen 1 L Sahne). Bei zusammengesetzten Lebensmitteln wurden die Anteile der verschiedenen Grundzutaten addiert. Beispiele hierfür sind Brühen und Teigwaren. Insgesamt

$$\begin{aligned} \text{Soll}_{\text{Lebensmittel}} &= \frac{80 \text{ Ext.}}{\text{Jahr}} * \frac{1}{7,8 * 10^9 (\text{Weltbev.}) * 365 \text{ Tage}} * 0,7 (\text{Landwirtschaft}) \\ &= 1,96 * 10^{-11} \frac{\text{Ext.}}{\text{Tag}} \end{aligned}$$

Abb. 2: Formel zur Berechnung des Zielwerts für die Biodiversitätsauswirkungen des Lebensmittelkonsums einer Person pro Tag (Ext/Tag = Extinktionen/Tag) [37]

wurde der Datensatz um 65 auf 220 Zutaten erweitert.⁶

Ableitung von Schwellenwerten

Um die Biodiversitätsauswirkungen von Gerichten mithilfe des BBI bewerten und einordnen zu können, benötigt es eine Bewertungsskala und einen Zielwert und weitere Schwellenwerte. Insgesamt wurden 6 Bewertungskategorien definiert.

Grundlage für die Kalkulation des Zielwerts bildet die planetare Grenze (10 *extinctions per million species per year*) für den Bereich Biodiversität (*biosphere integrity*) von Rockström et al. [34]. Multipliziert man diesen Wert mit der geschätzten Artenzahl von 8 Mio. Arten auf der Erde [23], dürfen nicht mehr als 80 Arten pro Jahr aussterben. Daraus wurde der Zielwert für den Lebensmittelkonsum einer Person pro Tag berechnet, indem die 80 Aussterbeereignisse im Jahr durch 365 Tage und die Zahl der Weltbevölkerung ($7,8 * 10^9$) [35] geteilt und anschließend mit dem Anteil der Landwirtschaft am Biodiversitätsverlust von 0,7 [36] multipliziert wurden (♦ Abbildung 2). Daraus ergibt sich ein Zielwert von maximal $1,96 * 10^{-11}$ Extinktionen/Person/Tag.

Entsprechend der Annahme von drei Hauptmahlzeiten pro Tag nimmt die Mittagsmahlzeit ca. ein Drittel des Tagesbedarfs einer Person ein. Daher wird der Zielwert für einen Tag gedrittelt und beträgt $6,53 * 10^{-12}$ Extinktionen/Person/Mittagsmahlzeit.

Auf Grundlage des Zielwerts wurden Schwellenwerte in Zonen abgeleitet (♦ Abbildung 3).

Erprobung des BiTe-Biodiversitätsindex

Neben der konzeptionellen Erarbeitung des Bewertungsschemas wurde die Integration des Ansatzes in die betrieblichen Abläufe von Großküchen getestet. Im Rahmen dessen wurde erprobt, ob Rezepturen der AHG mithilfe des BBI bewertet werden können und wie die Bewertungsergebnisse in Relation zu

⁵ Die Daten zum Artenverlust für vier Taxa (Vögel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien) wurden mit globalen Ertragskarten kombiniert, um den Artenverlust pro Tonne für 170 Nutzpflanzen in 184 Ländern zu berechnen. Die Wahl der Nutzpflanzen und Länder beruht auf der Einteilung der FAOSTAT-Datenbank für Agrarprodukte der Vereinten Nationen [32].

⁶ Als weitere relevante Indikatoren für die AHG stellten sich die Anbau- und Haltungsform sowie die Diversität der Menüs in ihrer Zutatenzusammenstellung sowie in der Sorten-/Rassenauswahl dar. Diese werden im weiteren Forschungsverlauf integriert.

Skala Rockström	Grün	Gelb			Rot	
Planetare Grenze nach Rockström et al. 2009 [34]	< 80 E/Y (Zielwert, ZW)	80–800 E/Y			> 800 E/Y	
Skala BBI	Grün	Hellgrün	Gelb	Orange	Rot	Dunkelrot
Skalierung des ZW (Aussterberate E/Y)	< ZW	< 2,5 x ZW	< 5 x ZW	< 10 x ZW	< 20 x ZW	> 20 x ZW
Grenzwert pro Person pro Tag	< 1,96 * 10 ⁻¹¹	< 4,9 * 10 ⁻¹¹	9,8 * 10 ⁻¹¹	2,18 * 10 ⁻¹¹	1,43 * 10 ⁻¹⁰	1,96 * 10 ⁻¹⁰
Grenzwert pro Mittagsmahlzeit	< 6,53 * 10 ⁻¹²	< 1,63 * 10 ⁻¹¹	< 3,27 * 10 ⁻¹¹	< 6,53 * 10 ⁻¹¹	< 1,31 * 10 ⁻¹⁰	> 1,31 * 10 ⁻¹⁰

Abb. 3: Einteilung der Bewertungsskala mit den dazugehörigen Schwellenwerten

Dargestellt sind die zugrunde liegenden Grenzen nach Rockström, die Relation der Schwellenwerte zum Zielwert sowie die entsprechend berechneten Schwellenwerte für die sechs Bewertungskategorien [37].

BBI: BiTe-Biodiversitätsindex; E/Y: Extinktionen pro Jahr

den Schwellenwerten einzuordnen sind. Um dies zu evaluieren wurden 41 Rezepturen aus Großküchenbetrieben bewertet. Die Rezepturen sind den vier Kategorien Fleisch, vegetarisch, vegan und Süßspeisen zuzuordnen. In der Kategorie Süßspeisen wurden ausschließlich süße Hauptspeisen bewertet. Fischgerichte wurden nicht bewertet, da der Datensatz keine maritimen Lebensmittel abdeckt. Die Auswahl der Rezepturen erfolgte anhand beliebiger Gerichte aus Großküchenbetrieben. Die Zutaten der betrachteten Rezepturen weisen in allen 41 Rezepturen einen geringen Convenience-Grad auf. Die Bewertung bezieht sich immer auf die Mengenangaben für eine Portion. Zur Vereinheitlichung wurden die Rezepturen auf ein Durchschnittsgewicht von 600 g angepasst. Die Daten zum Artenverlust berücksichtigen nur die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion. Daher wurden ausschließlich Angaben zu Zutaten, Herkunftsländern und eingesetzten Mengen abgefragt.

Ergänzend wurde für alle Rezepturen der *Carbon Footprint* berechnet. Infolgedessen soll untersucht werden, ob die Ergebnisse beider Indikatoren – des BBI und des *Carbon Footprint* – bei den zu betrachtenden Rezepturen der gleichen Tendenz folgen oder Zielkonflikte auftreten. Für die Berechnung des *Carbon Footprint* wird gemäß der IPCC-Methodik 2007 die Gesamtmenge der freigesetzten Treibhausgase in der Einheit Kilogramm CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq) angegeben, die direkt und indirekt in den verschiedenen Lebensphasen eines Produkts freigesetzt wird [38]. Die Umweltdaten entstammen der Ecoinvent-Datenbank Version 3.1 und 3.6. Die Systemgrenzen umfassen im Gegensatz zum BBI die landwirtschaftliche Produktion und Weiterverarbeitung der Zutaten, Distributionsprozesse bis zur Großküche sowie die Zubereitung in der Großküche. Um die Bewertungsergebnisse des *Carbon Footprint* mit dem BBI besser vergleichbar zu machen, werden

die Ergebnisse ebenfalls anhand von Schwellenwerten eingeordnet. Nach Lukas et al. [39] gilt eine Mittagsmahlzeit als empfehlenswert, wenn sie weniger als 800 g CO₂-Äq⁷ verursacht. Gerichte mit einem *Carbon Footprint* von bis zu 1200 g CO₂-Äq sind eingeschränkt empfehlenswert. Gerichte, die den Grenzwert von 1200 CO₂-Äq überschreiten, gelten als nicht empfehlenswert [13, 14, 39–40].

Anwendung des BiTe-Biodiversitätsindex in Großküchen

Die Anwendung des BBI wurde ebenfalls in drei Betrieben der AHG, die in den Segmenten Business und Education tätig sind und gemeinsam täglich bis zu 1800 Verpflegungsteilnehmer*innen bewirtschaften, erprobt. Die Erprobungsphase beinhaltete die Schulung der Praxispartner*innen im Rahmen von Workshops, die Optimierung ausgewählter Rezepturen sowie die Zubereitung und Ausgabe der optimierten Gerichte. In dieser ersten Erprobung erfolgte keine Kommunikation über eine veränderte Rezepturzusammensetzung an die Essensteilnehmenden.

Um eine korrekte Anwendung der Methode zu gewährleisten, wurde pro Betrieb ein Workshop zur Speiseplanung und Anwendung des BBI durchgeführt (5/2021–8/2021). In jeder Einrichtung wurden Rezepturen bewertet und optimiert. Die optimierten Gerichte wurden im Anschluss in den Betrieben zubereitet und ausgegeben. In einem zweiten Workshop wurden die Erfahrungen aus der Testphase qualitativ erfasst.

Ergebnisse

Anwendung des BiTe-Biodiversitätsindex – Beispiel

Im Folgenden wird ein fiktives Beispiel für die Bewertung von Hähnchen-Curry aufgeführt (♦ Abbildung 4).

Die Ergebnistabelle zeigt den potenziellen Artenverlust pro Zutat sowie kumuliert für das gesamte Gericht. Außerdem sind die prozentualen Anteile aller Zutaten an den Gesamtauswirkungen abgebildet. Betrachtet man die Einzelergebnisse der Zutaten wird deutlich, dass innerhalb des Menüs pflanzliche Zutaten (Kokosmilch, Pfeffer, Reis) neben der Fleischkomponente die höchsten

⁷ Unter Berücksichtigung aktueller Studienergebnisse ist davon auszugehen, dass der Grenzwert von 800 g CO₂-Äq [39] zeitnah verschärft werden muss.

Auswahl Lebensmittel	Herkunftsland	Menge pro Mahizeit [g]	Potenzieller regionaler Artenverlust pro Portion	Prozentualer Anteil des regionalen Artenverlusts an Gesamtportion
			Konventionell	
Zwiebeln, Schalotten, grün	Niederlande	25	1,81E-13	0,0 %
Knoblauch	China, zentral	2,5	3,80E-13	0,1 %
Ingwer	Indien	5	7,52E-12	1,2 %
Paprika-/ Chilipulver	Spanien	15	9,54E-13	0,1 %
Spinat	Deutschland	25	1,87E-13	0,0 %
Erbsen, grün	Deutschland	25	4,14E-13	0,1 %
Geflügelfleisch		112,5	4,77E-11	7,3 %
Paprika und Chilies, grün	Spanien	12,5	7,95E-13	0,1 %
Kokosfett	Indonesien	10	8,28E-11	12,7 %
Gewürze	Indien	5	1,12E-11	1,7 %
Kokosmilch	Indonesien	200	3,55E-10	54,5 %
Sojasoße		10	7,66E-13	0,1 %
Pfeffer	Indien	2,5	1,03E-10	15,8 %
Reis	China, zentral	150	4,02E-11	6,2 %
	total	600	6,51E-10	100,0 %

Abb. 4: Beispielrezeptur Hähnchen-Curry
Zusammengesetzten Lebensmitteln sowie tierischen Produkten wurden
beim Herkunftsland keine Angaben zugewiesen.

Auswirkungen aufweisen. Dies ist für die pflanzlichen Zutaten auf die höhere Biodiversitätsdichte innerhalb der Anbauländer der tropischen Zonen zurückzuführen [41]. Bei der Fleischkomponente ist der hohe Eiweißfuttermiteinsatz (Soja) ursächlich.

Biodiversitätsauswirkungen ausgewählter Rezeptkategorien

Die Ergebnisse der Rezepturen (n = 41) zeigen, dass in jeder Ausprägung der sechsstufigen Bewertungsskala mindestens eine Rezeptur vertreten war. Daraus lässt sich ableiten, dass die Skala Veränderungen abbilden kann, die bspw. durch Substitutions- oder Reduktionsstrategien erzielt werden können.

Darüber hinaus wurde für die Rezepturen der *Carbon Footprint* berechnet und dieser anhand der Schwellenwerte des *Carbon Footprint* [13, 14] in die Skala eingeordnet.⁸ ♦ Abbildung 5 zeigt die Ergebnisse der Rezepturbewertung jeweils für den BBI sowie für den *Carbon Footprint*, aufgeteilt nach den Rezeptkategorien (1) Fleisch, (2) vegetarisch, (3) vegan und (4) Süßspeise.

Bei dem Vergleich der Auswirkungen zeigt sich, dass die Gerichte der Kategorie Fleisch bei beiden Bewertungen überwiegend als nicht empfehlenswert einzuordnen sind.

Es zeigt sich, dass vegetarische Speisen bei beiden Indikatoren eine ähnliche Verteilung innerhalb der Schwellenbereiche aufweisen. Ursächlich hierfür sind vor allem die tierischen Zutaten wie Milch, Käse, Ei. Diese weisen sowohl eine hohe CO₂- als auch Biodiversitätsbelastung auf. Große Abweichungen bestehen bei den veganen Rezepturen. Hier ist der Hauptteil der Rezepturen im Bereich *Carbon Footprint* als empfehlenswert einzustufen. Gleichzeitig sind im Bereich der Biodiversitätsauswirkungen keine der Rezepturen im empfehlenswerten Bereich einzuordnen. Die Auswirkungen auf die Artendichte in

Anbauländern werden durch die Bewertung der Treibhausgase nicht berücksichtigt.

Aus der Rezepturbewertung lassen sich erste Empfehlungen für die Zusammenstellung biodiverser Rezepturen ableiten:

- **Herkunftsländer beachten:** Anbauregionen mit hoher Artendichte sollten gemieden werden. Neben tropischen Zonen zählt dazu bspw. auch der Mittelmeerraum, der vorwiegend zum Gemüseanbau genutzt wird.
- **Tierische Zutaten vermeiden,** v. a. Fleisch: verursachen durch den Anbau von Eiweißfuttermitteln (Soja) hohe Auswirkungen.
- **Pflanzliche Zutaten** mit besonders hohen Auswirkungen nur in geringem Maße einsetzen: z. B. Olivenöl, Kokosöl, Kokosmilch und Palmöl. Ebenso stellen Gewürze wie echte Vanille und je nach Herkunftsland auch Pfeffer prekäre Zutaten dar.

Anwendbarkeit des BiTe-Biodiversitätsindex in der Praxis

Rezepturbewertung und -optimierung

Mithilfe von eigens bereitgestellten Erklärvideos und Workshops konnte das excelbasierte Bewertungsschema gut selbständig von den Praxisbetrieben bearbeitet werden. Durch Substitutions- oder Reduktionsstrategien auf Rezepturebene [16] konnten die Gerichte teilweise bis in den empfehlenswerten Bereich optimiert werden. Realisierbare Optimierungen zeigten sich z. B. durch die Reduktion tierischer Produkte, die Substitution von Stärkebeilagen mit hohen Biodiversitätsauswirkungen wie Reis oder des Bratöls (zusammengesetzt aus Palm- und Sojaöl). In der Rezeptur Gemüse-Rahm-Geschneitztes wurde bspw. Sahne vollständig durch „Hafer Cuisine“ substituiert und Kuhmilch anteilig (zu 50 %) reduziert. In der Rezeptur Gemüse-Reis-Pfanne wurde Reis durch Hirse substituiert und importiertes Gemüse (Paprika, außerhalb der Saison) durch regionales und saisonales Gemüse ersetzt.

Beschaffungsmanagement

Für einige der Rezepturen war es erforderlich, neue Zutaten zu beschaffen, wie Haferdrink oder „Soja Cuisine“. Diese waren teilweise im Großhandel nicht im Großgebäude verfügbar. Alternativ mussten die Betriebe auf Kleingebäude zurückgreifen. Darüber hinaus mussten Zutaten im Lebensmitteleinzelhandel eingekauft werden, weil sie gar nicht im Groß-

⁸ Einordnung der Rezepturen erfolgte anhand der bestehenden Schwellenwerte des NAHGAST-Rechners im Bereich Treibhausgasemissionen [13, 14].

handel verfügbar waren. Dies war mit einem zusätzlichen Zeitaufwand verbunden. Wie im Abschnitt „Anwendung des BiTe-Biodiversitätsindex – Beispiel“ dargelegt, erfordert die Biodiversitätsbewertung die Angabe des Herkunftslandes jeder Zutat. In der praktischen Anwendung zeigt sich, dass die Betriebe selten bis gar nicht über diese Information verfügen können. Zwar können sie den Sitz des Inverkehrbringers, wie im deutschen Lebensmittelrecht gefordert, stets nachvollziehen, das Herkunftsland der einzelnen Produkte lässt sich meistens jedoch nur auf Nachfrage bei Lieferanten in Erfahrung bringen.⁹ Diese Herausforderung zeigte sich besonders bei zusammengesetzten Produkten. Auf Grundlage dessen wurden innerhalb des Bewertungsschemas diese Zutaten mit Standard-Herkunftsländern für den deutschen Konsum hinterlegt [32]. Weiterhin nennen die Praxisbetriebe zum Teil auch höhere Beschaffungskosten als Hindernis der Rezepturumstellung und -optimierung in Richtung Biodiversitätsfreundlichkeit. Zutaten und Sorten außerhalb ihrer Standard-Produktpalette, bspw. Hirse oder „Soja Cuisine“, waren in der Beschaffung teurer.

Zubereitung

Die Verarbeitung großer Mengen in Kleingebinden war mit einem größeren Zeitaufwand sowie gesteigertem Verpackungsmüll verbunden. Weiterführend wurde angemerkt, dass sich einige Substitute bei der Zubereitung anders verhalten (Kochzeiten, Texturen) und teilweise mehr Allergene aufweisen. Das erfordert eine neue Feinabstimmung der Rezepturen. Außerdem wurde berichtet, dass durch die Erprobung der Rezepturen bei den Mitarbeitenden in der Küche Interesse geweckt wurde, um sich mit dem Thema Biodiversität auseinanderzusetzen und neue Gerichte auszuprobieren.

Ausgabe

Bei allen Betrieben wurden die optimierten Gerichte von den Gästen als sensorisch gut befunden und alle neuen Zutaten wurden akzeptiert. Es zeigten sich jedoch Unterschiede zwischen neu entwickelten Angeboten und solchen Gerichten, deren bestehende Rezeptur

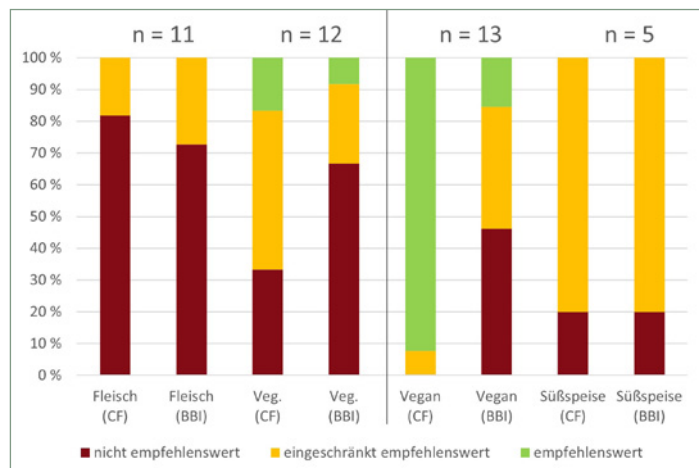


Abb. 5: Auswirkungen der Rezeptkategorien (1) Fleisch, (2) vegetarisch, (3) vegan, (4) Süßspeise auf Biodiversität und Klima
BBI: BiTe-Biodiversitätsindex; CF: Carbon Footprint

optimiert wurde. Ein Praxisbetrieb berichtete, dass Gerichte, die Gästen bereits bekannt und daher mit einer Erwartungshaltung verbunden waren, zum Teil eine rückläufige Akzeptanz hatten.

Diskussion

In dem vorliegenden Artikel wurde der Frage nachgegangen, ob sich Biodiversitätsauswirkungen in der AHG auf Speiseebene anhand geeigneter Ansätze quantifizieren und optimieren lassen. Im Zuge dessen kann festgehalten werden, dass sich der BBI eignet, um Speisen in der AHG zu bewerten. Die Auswertung der Rezepturen (n = 41) zeigte, dass anhand des Bewertungsschemas und mithilfe des erweiterten Datensatzes die Biodiversitätsauswirkungen geläufiger Rezepturen aus dem Bereich der AHG berechnet und eingeordnet werden können. Für eine umfängliche Bewertung sollen künftig auch Daten zur Bewertung von marinen Lebensmitteln¹⁰ sowie des ökologischen Landbaus in das Bewertungskonzept integriert werden.

In seiner aktuellen Ausführung bildet der BBI die Biodiversitätsauswirkungen anhand der Artenzahlen ab. Im Feld der Biodiversitätsforschung wird betont, dass es wichtig ist, neben der taxonomischen Diversität auch die Artenzusammensätze und Gefüge der Ökosysteme (funktionale Diversität) bei der Biodiversitätsbewertung zu berücksichtigen: Denn die Artenzahl kann bei konstanter Zuwanderung und Aussterben unverändert bleiben, auch wenn sich die Zusammensetzung grundlegend ändert [19, 20]. Allerdings stehen nur für die Bewertung der taxonomischen Diversität ausreichend Daten zur Verfügung [44]. Vor diesem Hintergrund

¹⁰ Fast ein Drittel der Fischbestände ist bereits überfischt und ein Drittel der Süßwasserfischarten ist bedroht [42]. Dies macht Fisch zu einem relevanten Thema im Kontext des Biodiversitätsverlusts. Auch in Bezug auf die AHG ist der Verzehr von Fisch vor allem aus ernährungsphysiologischer Perspektive von Bedeutung. So wird ein regelmäßiger Fischverzehr in den Qualitätsstandards der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlen [43].

⁹ Durch das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz wird sich dies zukünftig ändern.

konnte das Artengefüge im BBI bislang nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle zeigt sich ein weiterführender Bedarf an flächendeckender Datenerhebung zur Erfassung der funktionalen Diversität.

Die Analyse der Rezepturbewertungen auf Zutatenebene zeigt, dass analog zu anderen Umweltindikatoren tierische Produkte einen großen Einflussfaktor auf die Biodiversität haben, obwohl bisher die mit der Tierhaltung verbundenen Auswirkungen (Flächenverbrauch durch Stallungen, Eintrag von Gülle) noch nicht berücksichtigt werden können. Neu ist, dass die Biodiversitätsbewertung die besondere Relevanz der Anbau- bzw. Herkunftsländer der Zutaten hervorhebt. Die Ergebnisse zeigen, dass in weit mehr Regionen der Erde als lediglich in den Tropen die Artenvielfalt durch die landwirtschaftliche Nutzung stark gefährdet ist. Ebenfalls rückt die Biodiversitätsbewertung den Einsatz bestimmter pflanzlicher Lebensmittel in ein neues Licht und ist daher unabdingbar bei der Gestaltung nachhaltiger pflanzenbasierter Gerichte. Besonders Öle und Fette wie auch Hülsenfrüchte zeigen starke Auswirkungen. Da Hülsenfrüchte in der fleischarmen Kost wichtige Proteinquellen darstellen, die zum jetzigen Zeitpunkt nicht aus der Gemeinschaftsverpflegung wegzudenken sind, besteht hier noch dringend weiterer Forschungsbedarf zu biodiversitätsschonenden Alternativen. Dass die CO₂-Bewertung diese Auswirkungen allein nicht abdecken kann, hat die vergleichende Bewertung gerade bei vegetarischen und veganen Rezepturen gezeigt.

Bei der Erprobung des BBI im realen Küchenbetrieb (Schulverpflegung, Betriebsgastronomie) hat sich herausgestellt, dass einige der beschriebenen Stellschrauben, etwa die Reduzierung oder Substitution von Zutaten aus Regionen mit einer besonders hohen Biodiversitätsdichte, nicht umgesetzt werden können. Die Realität in den Küchen zeigt: Aus welchem Land eine Zutat stammt, ist selten nachvollziehbar und ebenso wenig beeinflussbar. Gleiches gilt bei der Wahl (alter) Sorten und Rassen.¹¹ Die mangelnde Transparenz in der Wertschöpfungskette der Lebensmittel stellt sich hier als wesentliche Herausforderung bei der Umsetzung biodiversitätsschonender Speiseplanung heraus. Auch erreicht die Mehrheit der bewerteten Rezepturen trotz Optimierungen noch nicht den Zielwert. Im Kontext des deutschen Lebensmittelkonsums ist diese Beobachtung nicht verwunderlich: Durch den deutschen Konsum wird bereits die Hälfte des weltweit als maximal angesehenen zulässigen Artensterbens erreicht.¹² Um Menüs biodiversitätsschonend zu gestalten, muss zukünftig bei der Entwicklung von Gerichten für die Gemeinschaftsgastronomie der Biodiversitätsaspekt von Beginn an berücksichtigt werden. Die abgeleiteten Empfehlungen können als erster Ansatz dafür dienen. Zudem bedarf es einer Umstellung der Produktionsweisen und eine Reduktion der Lebensmittelabfälle im gesamten Lebensmittelsektor [3].

Auch der Preisdruck der Küchen spielt eine maßgebliche Rolle. Biodiversitätsschonende Alternativprodukte können in der Beschaffung teurer sein als der „Standard“. Um Alternativprodukte in der AHG praktikabel einsetzen zu können, müssen diese von vornherein in passenden Großgebinden in den Großhandel gebracht werden. Dennoch muss eine biodiversitätsschonendere Küche nicht immer kostenintensiver sein, z. B. durch die Reduzierung tierischer Produkte. Das Spannungsfeld „Kosten“ ist jedoch nicht alleine auf eine biodiverse Speiseplanung zutreffend, sondern allgemein im Diskurs um eine nachhaltige Außer-Haus-Gastronomie zugegen.

Fazit

Der BBI stellt einen ersten Schritt dar, die Thematik des Biodiversitätsschutzes in die Praxis der AHG zu bringen. Die Ergebnisse reihen sich in Studien mit Ernährungsbezug ein [8, 45]. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse Verbesserungsbedarf sowie weitere Anknüpfungspunkte auf. Ebenso wurde deutlich, dass die Handlungsspielräume für die Großküchen aktuell noch limitiert sind. Eine biodiversere AHG ist auf mehr Transparenz hinsichtlich Herkunftskennzeichnungen und Sortenkennzeichnungen und eine breite Auswahlmöglichkeit in der Beschaffung angewiesen. Vor diesem Hintergrund ist es unumgänglich, die gesamte Wertschöpfungskette in den Fokus zu rücken. Zudem bedarf es über die ersten Empfehlungen noch deutlich mehr Wissen zu den Auswirkungen der Anbaumethoden und alten Sorten sowie zum Einsatz von Fisch, anderen Meerestieren und Wildfleisch. Grundsätzlich ist der BBI aber bereits in der Großküche implementierbar, indem er Optimierungspotenziale auf Rezepturebene aufzeigt, die von den Küchen umsetzbar sind, in ihren Kostenrahmen passen und die Akzeptanz der Gäste aufrechterhalten. Darüber hinaus bietet der Ansatz das Potenzial, in das Bewertungsschema des NAHGAST-Rechners integriert zu werden und damit kostenlos und niedrigschwellig für die AHG zugänglich zu sein. Gerade im Bereich der AHG kann dieser Hebel genutzt werden, um einen nachhaltigen Wandel des Ernährungssystems anzutreiben.

¹¹ Soll in Bewertung integriert werden und wurde aus diesem Grund bereits jetzt abgefragt.

¹² Abgeleitet aus potenziellen Artenverlusten in Deutschland (46) [31] und definiertem Zielwert von max. 80 Artenverlusten pro Jahr.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

M. Sc. Julia Heinz^{1, 2, 3}

M. Sc. Anita Menzel⁴

M. Sc. Lynn Wagner¹

Prof. Dr. Nina Langen³

Prof. Dr. Melanie Speck^{1, 2}

¹ Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück

² Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal

³ Technische Universität Berlin, Institut für berufliche Bildung und Arbeitslehre, Fachgebiet Bildung für Nachhaltige Ernährung und Lebensmittelwissenschaft
Marchstraße 23, 10587 Berlin

⁴ iSuN – Institut für Nachhaltige Ernährung, FH Münster
Corrensstraße 25, 48149 Münster

Danksagung

Diese Forschung wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts BiTe durchgeführt (Förderkennzeichen 01UT2106).

J. H. dankt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) für die Unterstützung durch ein Stipendium.

Literatur

- oekonomie/Dokumente/Empfehlungen_Biodiversitaet_in_Lebensmittelstandards_barrierefrei.pdf (last accessed on 15 June 2022).
- Blüthgen N, et al.: A quantitative index of land-use intensity in grasslands: integrating mowing, grazing and fertilization. *Basic Appl Ecol* 2012; 13(3): 207–20.
 - Crenna E, Sinkko T, Sala S: Biodiversity impacts due to food consumption in Europe. *J Clean Prod* 2019; 227: 378–91.
 - Lindner J, Eberle U, Schmincke E, et al.: Biodiversität in Ökobilanzen. BfN-Skripten 528. 2019. www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript528.pdf (last accessed on 15 June 2022).
 - Frischknecht R, Steiner R, Jungbluth N: Ökobilanzen: Methode der ökologischen Knappheit – Ökofaktoren 2006. Methode für die Wirkungsabschätzungen in Ökobilanzen. Zürich: 2008. www.eco-bau.ch/resources/uploads/Bildungsinstitutionen/oebu%20UBP%20Methode.pdf (last accessed on 15 June 2022).
 - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Naturbewusstsein 2019 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Bonn: 2020. www.bfn.de/sites/default/files/2022-08/2020-Naturbewusstsein2019-bfn.pdf (last accessed on 14 January 2023).
 - Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE): Jahresbericht 2019/2020. Berlin: 2020. www.bve-online.de/presse/infotehk/publikationen-jahresbericht/bve-jahresbericht-ernaehrungsindustrie-2020 (last accessed on 15 November 2022).
 - Speck M, Bienge K, El-Mourabit X, et al: Healthy, environmentally friendly and socially responsible – how an online tool helps to cook more sustainably. *Ernahrungs Umschau* 2020a; (67)7: 125–31.
 - Speck M, Bienge K, Wagner L, et al.: Creating sustainable meals by the NAHGAST online tool – approach and effects on GHG emissions and use of natural resources. *Sustainability* 2020b; 12(3): 1136.
 - Roehl R, Strassner C: Sektoranalyse Außer-Haus-Markt – Schwerpunkt Gemeinschaftsverpflegung. 2011. www.fh-muenster.de/oecotrophologie-facility-management/downloads/strassner/veroeffentlichungen/2012_RR_CS_40s.pdf (last accessed on 14 December 2022).
 - Speck M, Wagner L, Buchborn F, Steinmeier F, Friedrich S, Langen N: How public catering accelerates sustainability – a German case study. *Sustain Sci* 2022; 17: 2287–99.
 - Langen N, Ohlhause P, Steinmeier F, et al.: Nudges for more sustainable food choices in the out-of-home catering sector applied in real-world labs. *Resour Conserv Recycl* 2022; 180(6): 106167.
 - Göbel C, Scheiper ML, Friedrich S, et al.: Entwicklung eines Leitbilds zur „Nachhaltigkeit in der Außer-Haus-Gastronomie“. In: Filho WL (ed): *Innovation in der Nachhaltigkeitsforschung*. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum 2017, 1–21.
 - Steffen W, Richardson K, Rockström J, et al.: Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Sustainability* 2015; 347(6223): 1259855.
 - Earth System Knowledge Platform: Biodiversität im Meer und an Land. Vom Wert biologischer Vielfalt. Unter Mitarbeit von Dierk Spreen, Jana Kandarr und Oliver Jorzik. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam, German Research Centre for Geosciences GFZ 2020.
 - Almond R, et al.: *Living Planet Report 2020. Bending the curve of biodiversity loss*. WWF (ed.). Gland.
 - Huijbregts MAJ, et al.: ReCiPe2016: a harmonised life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. *Int J Life Cycle Assess* 2017; 22(2): 138–47.
 - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung: Das „Globale Assessment“ des Weltbiodiversitätsrates IPBES. Die umfassendste Beschreibung des Zustands unserer Ökosysteme und ihrer Artenvielfalt seit 2005 – Chancen für die Zukunft. Leipzig 2019. www.helmholtz.de/fileadmin/user_upload/IPBES-Factsheet.pdf (last accessed on 7 February 2022).
 - Stein-Bachinger K, Haub A, Gottwald F: Ökologische oder konventionelle Landwirtschaft. Was ist besser für die Artenvielfalt? *Leibniz-Zentrum für Agrarland-*

- schaftsforschung ZALF. 2020. https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item_5000939_1/component/file_5000940/content (last accessed on 15 June 2022).
25. Milà i Canals L, et al.: Key Elements in a framework for land use impact assessment within LCA (11 pp). *Int J Life Cycle Assess* 2016; 12(1): 5–15.
 26. Weidema BP: Physical impacts of land use in product life cycle assessment. Department of Manufacturing Engineering and Management, Technical University of Denmark. 2011: 1–52.
 27. de Baan L, et al.: Land use in life cycle assessment: global characterization factors based on regional and global potential species extinction. *Environ Sci Technol* 2013; 47(16): 9281–90.
 28. Pereira HM, Daily GC: Modeling biodiversity dynamics in countryside landscapes. *Ecology* 2006; 87(8): 1877–85.
 29. Chaudhary A, Verones F, de Baan L, Hellweg S: Quantifying land use impacts on biodiversity: combining species–area models and vulnerability indicators. *Environ Sci Technol* 2015; 49(16): 9987–95.
 30. Chaudhary A, Brooks TM: Land use intensity-specific global characterization factors to assess product biodiversity footprints. *Environ Sci Technol* 2018; 52(9): 5094–104.
 31. Chaudhary A, Kastner T: Land use biodiversity impacts embodied in international food trade. *Glob Environ Change* 2016; 38: 195–204.
 32. FAO: FAOSTAT. www.fao.org/faostat/en/#home (last accessed on 15 July 2021).
 33. Witzke H von, Noleppa S, Zhirkova I: Fleisch frisst Land. Berlin: 2011. www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Fleischkonsum_web.pdf (last accessed on 8 January 2021).
 34. Rockström J, Steffen W, Noone K, et al.: Planetary Boundaries. Exploring the safe operating space for humanity. *Ecol Soc* 2009; 14(2): 32.
 35. Deutsche Stiftung Weltbevölkerung: Weltbevölkerung. www.dsw.org/weltbevoelkerung/ (last accessed on 24 March 2021).
 36. Secretariat of the CBD: Global Biodiversity Outlook 4. A mid-term assessment of progress towards the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. Convention on Biological Diversity. Montréal: 2014. www.cbd.int/gbo4/publication/gbo4-en.pdf (last accessed on 14 January 2023).
 37. Menzel A: Biodiversitätsbewertung von Speisen in der Gemeinschaftsgastronomie. Masterarbeit (unveröffentlicht). Münster: 2021.
 38. IPCC: Klimaänderungen 2007 Synthesebericht. IPCC-Koordinierungsstelle. Berlin, Germany: 2008.
 39. Lukas M, Rohn H, Lettenmeier M, Liedtke C, Wiesen K: 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. *J Clean* 2016; 132: 161–70.
 40. Speck M, Rohn H, Engelmann T, et al.: Entwicklung von integrierten Methoden zur Messung und Bewertung von Speisenangeboten in den Dimensionen Ökologie, Soziales, Ökonomie und Gesundheit. Wuppertal und Friedberg: Wuppertal Institut und Faktor 10 Institut für nachhaltiges Wirtschaften 2017. https://nahgast.de/wp-content/uploads/2017/09/NAHGAST_APap2_Bewertungsmaster.pdf (last accessed on 14 January 2021).
 41. Mittermeier RA, et al.: Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. Zachos FE, Habel JC (eds.): *Biodiversity Hotspots*. London: Springer Publishers 2011, 3–22.
 42. FAO: The state of world fisheries and aquaculture. Meeting the sustainable development goals. Rom: 2018.
 43. DGE: DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Betrieben. 5th ed., Bonn: 2020.
 44. UNEP: Global guidance for life cycle Impact assessment indicators. Volume 2. Life Cycle Initiative 2019.
 45. WWF: Der kulinarische Kompass: Ernährung & Biodiversität. 2022. www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/WWF-studie-kulinarischer-kompass-biodiversitaet-ernaehrung-zusammenfassung.pdf (last accessed on 20 May 2023).