



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

2025 | Diskussion Nr. 42

Wie kann der internationale Agrarhandel zu Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung beitragen?

Für eine kohärente Governance von Konsum,
Produktion und Handel



Katrin Böhning-Gaese | Harald Grethe | Almut Arneth | Thomas Kastner
Thomas Potthast | Matin Qaim | Katrin Rehdanz | Joachim von Braun
Alke Voskamp | Cathrin Zengerling

Impressum

Herausgeber

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V.
– Nationale Akademie der Wissenschaften –
Präsidentin: Prof. Dr. Bettina Rockenbach
Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

Redaktion

Dr. Christian Anton, Dr. Henning Steinicke, Dr. Charlotte Wiederkehr
Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Kontakt: politikberatung@leopoldina.org

Lektorat

Jürgen Schreiber, Textkuss – Werkstatt für Sprache und Struktur, Halle (Saale)

Titelgrafik

Henrik Hofmeister, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Die Collage der Titelgrafik ist inspiriert von Dalin et al. (2017, Nature 543: 700-706) und zeigt den mit dem internationalen Agrarhandel verbundenen Verbrauch von Wasser zwischen einzelnen Ländern. Weitere Quelle: Freepik.

Gestaltung und Satz

Klötzner Company Werbeagentur GmbH, Reinbek

Druck

Druck-Zuck GmbH, Seebener Str. 4, 06114 Halle (Saale)

DOI

https://doi.org/10.26164/leopoldina_03_01303

Lizenz

Veröffentlicht unter der Creative Commons Lizenz CC BY-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Zitiervorschlag

Böhning-Gaese, K., Grethe, H., Arneth, A., Kastner, T., Potthast, T., Qaim, M., Rehdanz, K., von Braun, J., Voskamp, A. & Zengerling, C. (2025): Wie kann der internationale Agrarhandel zu Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung beitragen? Für eine kohärente Governance von Konsum, Produktion und Handel. Diskussion Nr. 42, Halle (Saale): Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.

Redaktionsschluss

August 2025



Begleitend zu diesem Diskussionspapier ist das digitale Dossier „Agrarhandel und Konsum“ erschienen: <https://interaktiv.leopoldina.org/agrarhandel>

Wie kann der internationale Agrarhandel zu Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung beitragen?

Für eine kohärente Governance von Konsum, Produktion und Handel

Katrin Böhning-Gaese | Harald Grethe | Almut Arneth | Thomas Kastner
Thomas Potthast | Matin Qaim | Katrin Rehdanz | Joachim von Braun
Alke Voskamp | Cathrin Zengerling

Publikationen in der Reihe „Leopoldina Diskussion“ sind Beiträge der genannten Autorinnen und Autoren. Sie stellen nicht zwingend in allen Punkten einen Konsens aller Autorinnen und Autoren dar. Mit den Diskussionspapieren bietet die Akademie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, Denkanstöße zu geben oder Diskurse anzuregen und hierfür auch Empfehlungen zu formulieren. Die in Diskussionspapieren vertretenen Thesen und Empfehlungen stellen daher keine inhaltliche Positionierung der Akademie dar.

Inhalt

	Zusammenfassung und Empfehlungen	4
1	Einleitung.....	13
2	Normative Rahmenbedingungen	23
3	Ausgangslage.....	32
3.1	Biodiversitätsverlust	32
3.2	Klimawandel	38
3.3	Ernährungssituation	41
3.4	Handel	45
4	Wirkungszusammenhänge	49
4.1	Handel und Biodiversität	49
4.2	Handel und Klima	55
4.3	Handel und Ernährungssicherung	59
4.4	Fazit	65
5	Handlungsfelder und Handlungsoptionen	68
5.1	Struktur der Handlungsfelder und Handlungsoptionen...	68
5.2	Governance des Konsums in Deutschland und der EU ...	72
5.2.1	Verbrauchs- und Mehrwertsteuer	77
5.2.2	Kennzeichnung von Lebensmitteln	78
5.2.3	Ernährungsbildung und Gestaltung der Ernährungsumgebung.....	80
5.2.4	Nachfrage nach Biomasse in der Bioökonomie.....	82

5.3 Governance der Agrarproduktion in Deutschland und der EU	85
5.3.1 Biodiverse Produktionssysteme	87
5.3.2 Honorierung von Gemeinwohlleistungen	90
5.3.3 Technische und soziale Innovationen	91
5.4 Governance des internationalen Agrarhandels	93
5.4.1 Nachhaltige Lieferketten	94
5.4.2 Grenzausgleichsmaßnahmen	99
5.4.3 Freihandelsabkommen der EU	101
5.4.4 Private Zertifizierungssysteme	105
5.5 Internationale Politiken zu Biodiversitäts- und Klimaschutz und Ernährungssicherung	107
5.5.1 Biodiversitätspolitik	108
5.5.2 Klimapolitik	109
5.5.3 Politik zur Ernährungssicherung	112
5.6 Internationale Finanzausgaben	115
5.6.1 Finanzausgaben zum Biodiversitätsschutz	115
5.6.2 Finanzausgaben zum Klimaschutz	117
5.6.3 Finanzausgaben zur Ernährungssicherung	119
5.7 Transnationale Instrumente	120
5.7.1 Freiwillige Klima- und Biodiversitätsgutschriften... ..	120
5.7.2 Effektive Action Agenda für Klimaschutz und Biodiversität	122
5.8 Wissenschaftlicher Forschungsbedarf	124
 Literaturverzeichnis	 128
 Mitwirkende	 164

Zusammenfassung und Empfehlungen

Das vorliegende Diskussionspapier widmet sich den komplexen Verflechtungen zwischen dem internationalen Handel mit Agrarprodukten und den drei international vereinbarten Zielen Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung. Es gibt Empfehlungen für eine kohärente *Governance* des internationalen Agrarhandels, des Konsums und der Agrarproduktion, um diese Ziele zu befördern, und kommt zu dem Ergebnis, dass der internationale Agrarhandel eine bedeutende Rolle für das Erreichen dieser Ziele spielen kann. Gerade in Zeiten eskalierender handelspolitischer Konflikte ist es erforderlich, sich auf Grundprinzipien ökonomischer, ökologischer und politischer Kohärenz zu besinnen – wie mit dieser Studie verfolgt – und möglicherweise kurzfristig notwendige strategische „Deals“ nicht als erfolgreiche Handelspolitik zu begreifen. Hierfür bedarf es einer Weiterentwicklung der handelspolitischen Rahmenbedingungen sowie eine umfassende Transformation der Ernährung und der Landnutzung. Diese Transformation sollte durch internationale Politiken zum Biodiversitäts- und Klimaschutz und zur Ernährungssicherung ergänzt werden, um Rahmenbedingungen zu schaffen, innerhalb derer der Handel seine positiven Wirkungen besser entfalten kann. Insbesondere sollte ein nachhaltigerer Konsum in den reichen Ländern, ohne den der Schutz der Biodiversität und des Klimas bei gleichzeitiger Sicherung der Ernährung nicht möglich ist, von der Politik stärker adressiert werden.

Kernaussagen der Situationsanalyse

- Die nutzbare Fläche der Erde ist begrenzt. Durch die hohen gesellschaftlichen Ansprüche an die Land- und Biomassenutzung ergeben sich unter den derzeitigen Produktions-, Handels- und Konsumpraktiken **Zielkonflikte** zwischen dem **Schutz der Biodiversität, dem Schutz des Klimas und der Ernährungssicherung**, denn für alle drei Ziele wird Fläche benötigt.

- Angesichts des dramatischen globalen Biodiversitätsverlusts und Klimawandels sowie einer zunehmenden Ernährungsunsicherheit müssen diese Zielkonflikte in der globalen Landnutzung entschärft und entsprechende Maßnahmen angemessen austariert werden.
- Wie der weltweite Handel insgesamt, so ist auch der **Handel mit Agrarprodukten** seit Beginn der Industrialisierung **stark gewachsen**. Dabei verbindet er zunehmend Produktionsflächen in einer Region der Erde mit Konsumentinnen und Konsumenten in anderen Regionen und führt damit zu Veränderungen in Biodiversität, Klima, Ernährungssicherung und Ernährungsweisen.
- Der globale Agrarhandel ist grundsätzlich von großer Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung, er kann allerdings im Einzelnen **sowohl positiven als auch negativen Einfluss** auf die Biodiversität, das Klima und die Ernährungssicherheit haben.
- **Ein großes Potenzial des Handels** liegt darin, dass er Produktion zu ökonomisch relativ konkurrenzfähigen Standorten lenken und die regional oder temporär schlechte Verfügbarkeit von Gütern, zum Beispiel durch knappe natürliche Ressourcen oder begrenzte Anbaubedingungen, ausgleichen und damit – unter den richtigen Rahmenbedingungen – **zur Ernährungssicherung sowie zum Klima- und Biodiversitätsschutz beitragen** kann.
- Allerdings besteht das grundsätzliche Problem, dass die Nutzung von Naturgütern wie der Biodiversität vom Markt kaum berücksichtigt und in der Regel nicht angemessen reguliert ist. Unter solchen Bedingungen kann Handel auch zu einer **Übernutzung natürlicher Ressourcen beitragen**.
- Zentrales Anliegen des Diskussionspapiers ist es daher, Handlungsfelder und -optionen aufzuzeigen, damit der internationale Handel mit Agrarprodukten neben seiner Bedeutung für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung **stärker zu Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung beitragen** kann.
- Das übergeordnete Ziel ist dabei eine **global gerechte Nachhaltige Entwicklung**. Dies umfasst als Gerechtigkeitsprinzipien sowohl die gleichen Rechte auf Bedürfnisbefriedigung der heutigen und künftigen Menschen als auch eine Priorität der Grundbedürfnisse der Ärmsten, was zugleich nur bei Einhaltung der planetaren, regionalen und lokalen ökologischen Grenzen möglich ist. Diese Prinzipien

sind beim Umgang mit Zielkonflikten grundlegend zu berücksichtigen, um möglichst gerechte Lösungen im konkreten Kontext zu entwickeln.

Handlungsfelder und Handlungsoptionen

Um den internationalen Agrarhandel auf das Ziel einer global gerechten und Nachhaltigen Entwicklung hin auszurichten, ist eine Weiterentwicklung der politischen, rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen nötig, die die bestehenden Zielkonflikte zwischen Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherheit möglichst entschärft.

Dafür bedarf es einer **ambitionierten, integrierten und kohärenten Adressierung dieser Ziele**. In Bezug auf kohärente Strategien und Politikinstrumente liegt die Herausforderung darin, dass (Agrar-)Handel, Klimaschutz, Biodiversitätsschutz und Ernährungssicherung derzeit noch weitgehend getrennt voneinander gestaltet werden.

Die folgenden **Handlungsempfehlungen** beziehen sich auf die **Gestaltung der Ernährungs- und Landnutzungssysteme in Deutschland und in der Europäischen Union (EU)**. Hier hat die deutsche Politik direkte Gestaltungsmöglichkeiten. Viele der empfohlenen Maßnahmen lassen sich allerdings übertragen, weshalb sie auch über die EU hinaus auf eine Nachhaltige Entwicklung hinwirken können.

Außerdem werden **Handlungsempfehlungen für die Gestaltung der inter- und transnationalen Beziehungen** entwickelt. Deutschland steht aufgrund internationaler Übereinkommen, seines Wohlstandsniveaus, eines im historischen Vergleich hohen Beitrags zum Klimawandel und auch gegenwärtig noch ressourcenintensiver Konsummuster in der Verantwortung, auch einen internationalen Beitrag zum Biodiversitäts- und Klimaschutz und zur Ernährungssicherung zu leisten. Die Hotspots der globalen Biodiversität liegen zumeist in subtropischen und tropischen Ländern und sind ein globales Naturerbe der Menschheit; auch Deutschland sollte zu ihrem Schutz und ihrer nachhaltigen Nutzung beitragen. Die internationalen Politiken zu Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie zur Ernährungssicherung stellen einen wichtigen Teil des politischen, rechtlichen und finanziellen Rahmens dar, innerhalb dessen der Handel seine positiven Wirkungen entfalten kann.

Empfehlungen zur *Governance* des Konsums in der EU

- Wesentlicher Ansatzpunkt für die Entschärfung der Zielkonflikte ist eine nachhaltigere Ernährung in Ländern mit hohem Einkommensniveau und einem hohen Flächenanspruch der Ernährung. Das bedeutet insbesondere eine deutliche **Verringerung des Pro-Kopf-Konsums tierischer Produkte**, deren flächenintensive Erzeugung hohe Treibhausgasemissionen verursacht. Auf diese Weise ließe sich der Flächenanspruch für die menschliche Ernährung stark reduzieren, wodurch Freiräume für eine biodiversitäts- und klimaschutzorientierte Landnutzung entstünden und mehr Fläche für die globale Ernährungssicherung bliebe.
- Zu diesem Zweck sollten erstens **tierische Produkte entsprechend ihrer Umweltkosten im Verhältnis zu pflanzlichen Produkten verteuert werden**. In Deutschland ließe sich die Einpreisung von Umweltkosten über differenzierte Mehrwertsteuersätze umsetzen (Anhebung des Mehrwertsteuersatzes für tierische Produkte auf den Regelsteuersatz [derzeit 19 Prozent] und Absenkung des Mehrwertsteuersatzes auf Obst und Gemüse). Zweitens sollten **bessere Informationen** für Verbraucherinnen und Verbraucher zur Verfügung gestellt werden (verlässliche Kennzeichnung, beispielsweise ein Klima- und Biodiversitäts-Label für Lebensmittel). Und drittens bedarf es einer entsprechenden **Gestaltung der Ernährungsumgebung** sowie Investitionen in **Ernährungsbildung** (z. B. in Kindergärten, Schulen, Kantinen) und in die **öffentliche Gemeinschaftsverpflegung**.
- Die stoffliche (z. B. als Bauholz) und die energetische (z. B. als Biokraftstoff) **Nutzung von Biomasse** sind von zunehmender Bedeutung für die Defossilisierung der Wirtschaft. Sowohl bei der stofflichen als auch bei der energetischen Nutzung ersetzt die verwendete Biomasse fossilen Kohlenstoff. Die Nutzung von Anbaubiomasse für die Energieerzeugung ist wegen des hohen Flächenanspruchs und angesichts der verfügbaren Energieträger Wind und Photovoltaik in Europa allerdings wenig sinnvoll, während für die stoffliche Nutzung derzeit noch keine guten Alternativen bestehen. Beim Einsatz als Baumaterial bleibt der in Biomasse gebundene Kohlenstoff längerfristig gebunden, er wird also nicht unmittelbar emittiert. Gleiches gilt in einer entwickelten Kreislaufwirtschaft auch für Kunststoffe.

Daher sollten die **stoffliche Nutzung von Biomasse gegenüber der energetischen Nutzung priorisiert** und insbesondere die Biokraftstoffherstellung aus Ackerbauprodukten zügig beendet werden. Eine großflächige Umsetzung des Konzepts **Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS)** ist aufgrund des hohen Flächenanspruchs und der vielfältigen Nachfrage nach Biomasse und Land problematisch.

Empfehlungen zur Governance der Agrarproduktion in der EU

- Eine hohe landwirtschaftliche Produktivität in der EU spielt für die globale **Ernährungssicherung** eine wichtige Rolle, mit der zentralen Herausforderung, **hohe Produktivität mit Biodiversitäts- und Klimaschutzzielen zu vereinbaren**. Insbesondere sollten hohe Ansprüche an den Biodiversitäts- und Klimaschutz in der EU nicht zur Verlagerung der Agrarproduktion in andere Regionen der Erde führen; im Gegenteil, der bestehende Flächenbedarf für Importe von Agrarprodukten aus dem Rest der Welt sollte künftig verringert werden. Lösungen für die Vereinbarkeit von landwirtschaftlicher Produktion und Biodiversitätsschutz bieten unter anderem **biodiverse Produktionssysteme** in strukturreichen Landschaften, beispielsweise Agroforstsysteme. Als rechtlicher Rahmung bedarf es eines umfassenden **Landwirtschaftsgesetzes**, um die vielfältigen Anforderungen kohärent und rechtssicher zu gestalten.
- Künftig sollten Gemeinwohlleistungen für den Schutz der Biodiversität und des Klimas im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) stärker als bisher honoriert werden. Das gegenwärtige System weitgehend pauschaler Flächenprämien ist hingegen abzuschaffen, weil es kaum zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele beiträgt.
- Außerdem können **technische und soziale Innovationen** zu einer besseren Vereinbarung von Produktivität und Nachhaltigkeit beitragen. Das erfordert reflektierte Innovationsoffenheit in Politik und Gesellschaft in den Bereichen Landwirtschaft und Ernährung.
- Die Bundesregierung sollte sich dafür einsetzen, dass auf europäischer Ebene für das Jahr 2040 **ambitionierte Klimaziele für die Landwirtschaft und die Landnutzung** festgelegt werden. Solche außerhalb der GAP formulierten Ziele tragen dazu bei, Anreize für eine stärker nachhaltigkeitsorientierte Verwendung der GAP-Mittel zu setzen.

Empfehlungen zur Regulierung des internationalen Agrarhandels

- **Der internationale Agrarhandel ist von großer Bedeutung für die Nachhaltige Entwicklung. Gerade in Zeiten eskalierender handelspolitischer Konflikte ist es erforderlich, sich auf Grundprinzipien ökonomischer, ökologischer und politischer Kohärenz zu besinnen – wie mit diesem Diskussionspapier verfolgt – und möglicherweise kurzfristig notwendige strategische „Deals“ nicht als erfolgreiche Handelspolitik zu begreifen.** Handelspolitische Instrumente sollten stärker als bisher darauf hin ausgerichtet werden, dass sie **auch dem Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie der Ernährungssicherung** dienen. Von großer Bedeutung ist, dass Maßnahmen mit extraterritorialer Wirkung partnerschaftlich, in gegenseitiger Wertschätzung und mit Respekt unternommen werden und auf gerechte Handelsbeziehungen zielen. Bei ihrer Gestaltung und Umsetzung ist darauf zu achten, dass die Interessen und Rechte indigener und lokaler Gemeinschaften, von Frauen und – insbesondere bei der Ernährungssicherung – von Kindern berücksichtigt und gestärkt werden.
- **Die Lieferkettengesetzgebung** hat das Potenzial, den Schutz der Biodiversität, des Klimas und der Menschenrechte international zu verbessern. Die Bundesregierung sollte sich daher für eine effiziente, effektive und gerechte Umsetzung sowie Weiterentwicklung der entsprechenden Rechtsakte einsetzen. Der Schutz der biologischen Vielfalt und des Klimas sowie die Ernährungssicherung sollten hierbei berücksichtigt werden.
- **Allerdings führt die Lieferkettengesetzgebung in den exportierenden Ländern wie auch bei Importeuren zu zusätzlichen Kosten und kann somit auch sozial-, wirtschafts- und umweltpolitisch unerwünschte Auswirkungen und Verlagerungseffekte nach sich ziehen.** Solche Effekte bergen Risiken für die Diversität und damit auch für die Resilienz von Lieferketten. Deshalb sollten die tatsächlichen Auswirkungen – inklusive der sozialen Effekte auf benachteiligte Bevölkerungsgruppen in anderen Teilen der Welt – im Zuge der Umsetzung mittels wissenschaftlicher Begleitforschung erfasst werden und die Ergebnisse in die Weiterentwicklung des entsprechenden Rechtsrahmens einfließen.
- Konkret sollte die Bundesregierung im Zuge der Umsetzung der EU-Lieferketten-Richtlinie den **Klima- und Biodiversitätsschutz** sowohl

als Bestandteil der **Sorgfaltspflichten** eines Unternehmens wie auch als Element seiner – auch umzusetzenden – **strategischen Planung** rechtlich verankern. Darüber hinaus sollte sie eine effiziente, unabhängige und belastbare **Verifizierung der Einhaltung von Sorgfaltspflichten** durch Dritte staatlich sicherstellen. Grundsätzlich sollten die **Berichtspflichten vereinfacht und harmonisiert werden, ohne** jedoch den substanziellen **Schutz vor Menschen- und Umweltrechtsverletzungen entlang der Lieferketten abzusenken**. Die (Wieder-)Einführung einer angemessenen zivilrechtlichen Haftung sowie die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf Finanzdienstleister sollten geprüft werden.

- Deutsche und europäische Lieferkettenregulierung sollten stets mit **Sensibilität für koloniale Vergangenheiten** weiterentwickelt, um- und durchgesetzt werden. Betroffene Akteurinnen und Akteure sowie Rechteinhaberinnen und -inhaber – insbesondere im Globalen Süden – sollten gehört und ihre Interessen berücksichtigt werden. Zudem sind sie in lokaler sowie internationaler Rechtsdurchsetzung finanziell und instrumentell zu stärken.
- **Internationale Handelsabkommen der EU** wie das weiter umstrittene EU-Mercosur-Freihandelsabkommen sind, bei guter Ausgestaltung, wichtige Instrumente der Außen- und Wirtschaftspolitik. Sie sollten sowohl auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung als auch auf die Erreichung international vereinbarter Schutzziele für Biodiversität, Klima und Ernährung hin ausgerichtet werden. Gleiches gilt für das Regelwerk der Welthandelsorganisation (World Trade Organization, WTO). Aus entwicklungspolitischer Sicht sollten darüber hinaus Marktzugangsbeschränkungen und Zolleskalation (steigende Zollsätze in höheren Verarbeitungsstufen) entlang von Wertschöpfungsketten abgebaut werden.

Empfehlungen zu internationalen Finanzzusagen

- **Die bisherigen finanziellen Zusagen der Bundesregierung für internationale Abkommen** zum Schutz der Biodiversität (Global Biodiversity Framework Fund, GBFF), zum Schutz des Klimas (Klimafonds) und zur Ernährungssicherung (Global Alliance for Food Security, GAFS) **sind zu begrüßen und sollten eingehalten werden**.

- **Beim Biodiversitätsschutz** steht der geschätzt notwendigen Summe von 200 Milliarden US-Dollar pro Jahr im Rahmen des *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (GBF) eine Finanzausgabe der Industrieländer von jährlich 20 Milliarden US-Dollar bis 2025 und 30 Milliarden US-Dollar bis 2030 für die Entwicklungsländer gegenüber. Der von der Bundesregierung zugesagte Betrag von 1,5 Milliarden Euro pro Jahr setzt hier einen überzeugenden Impuls. **Beim Klimaschutz** sind eine angemessene, dem wirtschaftlichen Gewicht Deutschlands entsprechende Beteiligung am *Loss and Damage Fund* und die Unterstützung einer effizienten Zuteilung notwendig. **Für die Ernährungssicherung** sollten wiederum die Finanzausgaben der G7-Länder zur Bekämpfung des Hungers eingehalten und die Zahlungen dauerhaft geleistet werden. In Jahren mit hohen Weltmarktpreisen können die Mittel stärker für die Krisenhilfe verwendet werden; in anderen Jahren sollten sie für den Aufbau einer produktiven und nachhaltigen Landwirtschaft im Globalen Süden eingesetzt werden.
- Bei der Umsetzung sollte eine **Doppelzählung der finanziellen Zusagen** vermieden werden.

Empfehlungen zu transnationalen Instrumenten

- Tiefgreifende Veränderungen können nicht allein durch staatliches Handeln befördert werden, sondern bedürfen polyzentrischer *Governance*-Strukturen, die **sub- und nichtstaatliche Akteure** einbinden.
- **Private, freiwillige Märkte für Zahlungen zugunsten von Klima- und Biodiversitätsschutz sind grundsätzlich zu begrüßen**, benötigen aber eine strenge Regulierung und unabhängige Kontrollen. Private Märkte können eine ambitionierte staatliche Klimapolitik weder ersetzen, noch sollten sie Unternehmen von der Aufgabe befreien, angemessene Maßnahmen zur Reduzierung ihrer Treibhausgasemissionen zu ergreifen.
- Die Lehren aus dem sogenannten *Clean Development Mechanism* (CDM) zeigen, dass die Etablierung und Einhaltung **stringenter Standards** für freiwillige Klima- und Biodiversitätsgutschriften nötig sind, um einen glaubwürdigen und nachhaltigen Markt zu ermöglichen.
- Plattformen der internationalen Klima- und Biodiversitäts-Governance wie etwa das **Global Climate Action Portal** (GCAP) und die **Action Agenda for Biodiversity** binden Städte, Unternehmen, Investoren

und Organisationen in Transformationsprozesse zur Erreichung der Klima- und Biodiversitätsziele ein und sind zu begrüßen. Sie bedürfen jedoch verlässlicher Standards und Kontrollmechanismen, um die Qualität und Dauerhaftigkeit der Maßnahmen zu gewährleisten.

Empfehlungen für die Wissenschaft

Die Wissenschaft sollte vermehrt dazu beitragen, **Zielkonflikte zwischen Ernährungssicherung, Biodiversitätsschutz und Klimaschutz** zu identifizieren sowie Handlungsoptionen für ihre Entschärfung aufzuzeigen. Insbesondere sollte sie dabei für die gesellschaftlichen Transformationen relevantes Wissen zur Verfügung stellen.

- Konkreter gesellschaftlicher und politischer Wissensbedarf besteht für die **Entwicklung von integrativen Modellen**, die Produktions- und Konsumsysteme für Biomasse sowie entsprechende internationale Handelsströme abbilden und deren Auswirkungen auf Biodiversität, Klima, Einkommensverteilung und Armutsentstehung analysieren können.
- Bedarf besteht weiterhin für die **wissenschaftliche Begründung von Biodiversitätsstandards**, zum Beispiel für Ausgleichsmaßnahmen oder für die Quantifizierung und Monetarisierung externer Effekte von agrarischen Produktionssystemen auf die Biodiversität.
- Neben der **Entwicklung technologischer Innovationen**, die die Nachhaltigkeit der Agrarproduktion und die Verteilung von Nahrungsmitteln fördern können, sollte die Wissenschaft auch Forschung über **soziale, institutionelle und politische Innovationen** vorantreiben, die zu einer stärkeren Berücksichtigung von Gemeinwohlzielen im politischen Prozess führen.

1 Einleitung

Die nutzbare Fläche der Erde ist begrenzt. Angesichts der hohen gesellschaftlichen Ansprüche an die Land- und Biomassenutzung ergeben sich unter den derzeitigen Produktions-, Handels- und Konsumpraktiken Zielkonflikte. Diese bestehen unter anderem zwischen dem Schutz der Biodiversität und des Klimas und der Ernährungssicherung.

Diese Zielkonflikte in der Landnutzung sollten im Hinblick auf dramatische Verluste der Biodiversität, ungebremsten Klimawandel und wieder zunehmende Ernährungsunsicherheit dringend adressiert werden, auch im Hinblick auf die steigende Weltbevölkerung, wachsende Armut und weiterhin nichtnachhaltige Ernährungs- und Konsummuster.

Zu den **Grundbedürfnissen aller Menschen** gehört die Ernährung. Nahrungsmittel und ihre Bestandteile werden zunehmend nicht mehr nur für den lokalen oder regionalen Bedarf produziert, sondern auch weltweit gehandelt. Durch die räumliche Entkopplung von Produktion und Konsum verändern sich entlang der Handelsketten sowohl die Landnutzung, mit Folgen für Biodiversität und Klima, als auch die Ernährungsweisen. So steigt die globale Nachfrage nach Nahrungsmitteln aufgrund des Bevölkerungs-, aber auch des Einkommensanstiegs, der zu veränderten Ernährungsweisen und damit erhöhtem Ressourcenbedarf führt. Basis der folgenden Ausführungen sind die anerkannten Prinzipien Nachhaltiger Entwicklung: (1) Die gleichen Rechte auf Bedürfnisbefriedigung aller heutigen und künftigen Menschen; (2) Eine Priorität der Grundbedürfnisse der Ärmsten. (3) Zugleich ist ein gutes menschliches Leben nur unter angemessenen ökologischen Systembedingungen möglich; dies betrifft unter anderem den Schutz des Klimas sowie die Erhaltung und Förderung der Biodiversität und aller Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft).

Grundsätzlich ist die für die Nahrungsmittelproduktion nutzbare Fläche der Erde begrenzt. Daraus ergeben sich **Zielkonflikte zwischen unter-**

schiedlichen Landnutzungsformen, die durch den steigenden Bedarf an Nahrungsmitteln, aber auch an Biomasse für die stoffliche und energetische Nutzung und die Zunahme versiegelter Fläche verstärkt werden. Zentrale Konflikte bestehen unter den derzeitigen Produktions-, Handels- und Konsumpraktiken zwischen dem Schutz der Biodiversität und des Klimas und der Ernährungssicherung,¹ definiert als ein ausreichender Zugang zu gesunden Lebensmitteln für alle und zu jedem Zeitpunkt. So führt die Ausweitung der für Land-, Vieh- und Forstwirtschaft genutzten Flächen insbesondere in den biodiversitätsreichen Regionen dieser Erde in Südostasien, Afrika, Süd- und Mittelamerika zu dramatischer Bedrohung der Biodiversität; viele Arten kommen dort zudem oft nur regional vor. Auch in Europa hat die Biodiversität vor allem in der Agrarlandschaft, das heißt auf Äckern, Wiesen und Weiden, durch die zunehmende Intensivierung der Landnutzung in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen.² Gleichzeitig trägt die landwirtschaftliche Nutzung kohlenstoff- und häufig auch artenreicher natürlicher oder naturnaher Ökosysteme, insbesondere von Mooren, Wäldern, Savannen und Graslandökosystemen, zur Verstärkung des Klimawandels bei. Die Ausweitung von Landwirtschaft in Richtung Norden – auch durch den Klimawandel begünstigt – bedroht verbleibende, oft kohlenstoffreiche Wildnisgebiete. Auf der anderen Seite sind über 700 Millionen Menschen auf der Erde nicht ausreichend mit Nahrungsmitteln versorgt, insbesondere in Asien und Afrika.³ Eine weitere Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion ist vor dem Hintergrund des erwartbaren Anstiegs von Bevölkerung und Einkommen und des damit verbundenen Ressourcenbedarfs notwendig. Ebenso sind Änderungen des Nahrungsmittelkonsums unter Gesichtspunkten der Verteilungsgerechtigkeit eine wichtige Stellschraube, insbesondere eine stärker pflanzenbasierte Ernährung. Gleichzeitig sollten Biodiversitäts- und Klimaschutzziele in der Landnutzung stärker berücksichtigt werden. Der Schutz der Biodiversität und des Klimas ist auch im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Menschen essenziell. Die Zielkonflikte in der Landnutzung sollten deshalb im Hinblick

1 WBGU 2020.

2 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

3 FAO 2024.

auf ein kurz- und langfristiges Wohlergehen der Menschen zugleich mit der Erhaltung lebenserhaltender Systeme dringend adressiert werden.

Wie der weltweite Handel insgesamt, ist auch der **Handel mit Agrarprodukten** seit Beginn der Industrialisierung stark gestiegen. Im Agrarsektor stieg die Summe der globalen Importe und Exporte im Verhältnis zur Wertschöpfung des Sektors von 50 Prozent im Durchschnitt der Jahre 1969–1973 auf 74 Prozent in den Jahren 2017–2021; seitdem stagniert sie weitgehend. Der internationale Handel von Agrarprodukten dehnt mögliche Konflikte zwischen unterschiedlichen Landnutzungsformen auf ein internationales Maß aus. Internationaler Handel kann die Multizielkonflikte der Landnutzung dabei entweder verstärken, indem der Nutzungsdruck auf besonders biodiverse oder kohlenstoffreiche Naturräume verschärft wird, oder reduzieren, wenn die Produktion an Standorten ausgebaut wird, an denen besonders ressourceneffizient produziert werden kann.

Drei aussagekräftige Beispiele sollen der Illustration dienen: Der Sojaanbau in Ländern Südamerikas wurde von 2000 bis 2021 von 24,2 auf 61,7 Millionen Hektar ausgeweitet.⁴ Das Soja gelangt über den internationalen Handel insbesondere nach Europa und China und dient dort im Wesentlichen der Mast von Tieren. Durch die Ausdehnung des Sojaanbaus wird Biodiversität bedroht und der Klimawandel befördert, während die lokale Bevölkerung wirtschaftlich oft nicht profitiert (*siehe Box 1*). Dagegen kann regionaler, biodiversitätsfreundlicher Anbau von Kaffee in begrenztem Umfang in natürlichen Wäldern in Äthiopien die regionale Biodiversität fördern und das in Vegetation und Boden gespeicherte CO₂ weitgehend erhalten. Dazu ist allerdings die In-situ-Konservierung der traditionellen Arabica-Kaffeesorten in den angestammten Berggebieten Äthiopiens eine Voraussetzung (*siehe Box 2*), welche durch den fortschreitenden Klimawandel unter Umständen erschwert werden wird.⁵ Gleichzeitig sind durch fairen internationalen Handel die Gewinnmargen für diese Art von Kaffee vergleichsweise hoch. Schließlich kann durch den Anbau von Getreide auf geeigneten Böden, zum Beispiel den fruchtbaren, tiefgründigen Schwarzerdeböden in verschiedenen Ländern Osteuropas mit geringen Produktionskosten günstig im

4 FAOSTAT 2023.

5 Chemura et al. 2021.

großen Maßstab Getreide produziert werden. Prinzipiell können durch internationalen Handel von günstigem Getreide die Ernährungssituation in einkommensschwachen Ländern verbessert und damit zumindest theoretisch auch die Biodiversität und das Klima in diesen Ländern geschützt werden. Insgesamt zeigen sich hier also komplexe und heterogene Wirkmechanismen des Handels.

Das **Ziel dieses Diskussionspapiers** ist, vor diesem Hintergrund Handlungsfelder und -optionen zur Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Landnutzung zu identifizieren. Anders formuliert: Welche politischen Voraussetzungen sind erforderlich, damit der Handel mit Agrarprodukten zum Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und zur Ernährungssicherung beiträgt und Zielkonflikte möglichst entschärft werden? Angesichts der komplexen Verflechtungen und Multizielkonflikte in der Landnutzung adressieren wir in diesem Diskussionspapier sowohl die auf den Konsum, die Produktion und den Handel gerichteten Politikfelder als auch spezifische Politiken für den Schutz von Biodiversität und Klima sowie die Ernährungssicherung. Der Schutz der Biodiversität steht häufig weniger im Vordergrund der Diskussion um ein nachhaltiges Handelssystem, ist allerdings essenzielle Voraussetzung des menschlichen Lebens, inklusive der Nahrungsmittelproduktion. Biodiversitätsschutz ist in diesem Diskussionspapier deshalb im Hinblick auf Handlungsfelder und -optionen angemessen repräsentiert. Darüber hinaus konzentrieren wir uns in diesem Diskussionspapier auf die landwirtschaftliche Landnutzung und berücksichtigen in der Regel keine forstliche Nutzung und keinen Handel mit forstlichen Produkten.

Zu Beginn des vorliegenden Diskussionspapiers werden zunächst die normativen Rahmenbedingungen dargestellt. Auf welchen internationalen Übereinkommen basiert das Diskussionspapier in Bezug auf die ethisch begründeten Ziele Nachhaltiger Entwicklung, die die Sicherung der Ernährung und den Schutz der Biodiversität und des Klimas mit umfasst? Anschließend werden der derzeitige Zustand der Biodiversität und des Klimas sowie die internationale Ernährungssituation dargestellt sowie die Wechselwirkungen zwischen dem zunehmenden internationalen Handel mit Agrarprodukten und den drei Schutzzielen. Im Hinblick auf Handlungsoptionen wird zunächst eine Vision für politische Rahmenbedingungen entwickelt, die es ermöglichen, dass der Handel eine möglichst positive Rolle im Hinblick auf Ernährungssicherung und

Schutz der Biodiversität und des Klimas spielt. Es folgen konkrete Handlungsoptionen auf der Ebene der politischen Gestaltung des Konsums, der Produktion und des Handels, des Schutzes der Biodiversität und des Klimas und der Ernährungssicherung.

Das Diskussionspapier wurde durch eine **interdisziplinäre Arbeitsgruppe** erarbeitet, in der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Biodiversitäts-, Klima-, Agrar- und Ernährungsforschung repräsentiert sind, aus Ethik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften. Alle haben Expertise im Themenfeld internationaler Handel oder Erfahrung in Ländern des Globalen Nordens und Südens. **Zielgruppen des Diskussionspapiers** sind die Politik sowie die interessierte Öffentlichkeit in Deutschland im Hinblick auf Handlungsoptionen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene.

Box 1: Soja

Der Anbau, Handel und Konsum von Soja steht heute oft als Sinnbild für viele Problematiken von globalen Agrarlieferketten. Ursprünglich stammt die Sojabohne aus Ostasien. In Europa wurde sie Ende des 19. Jahrhunderts zunehmend als Möglichkeit gesehen, die Bevölkerung mittels pflanzlicher Nahrung mit Eiweiß zu versorgen und durch Importe den Druck auf lokale Landressourcen zu senken. Erster relevanter Exporteur von Soja war China. Deutschland und Japan waren zu dieser Zeit die Hauptabnehmer. Ab den 1930er-Jahren dehnte sich der Anbau der Sojabohne in den USA aus, getrieben unter anderem von der Hoffnung, die Leguminose könnte bei der Wiederherstellung der ausgelaugten Böden (Dust Bowl) helfen. Mitte der 1960er-Jahre dominierten Exporte aus den USA den Weltmarkt. Die Hauptabnehmer waren Europa und China. Ab den 1970er-Jahren traten zunehmend Länder in Südamerika als große Produzenten und Exporteure von Sojaprodukten auf. Dies ging Hand in Hand mit dem Wachstum von international agierenden Agrarkonzernen. Mit Chinas Beitritt zur WTO und dem Abbau von Handelsbeschränkungen stieg China zum weltgrößten Importeur von Sojaprodukten auf, gefolgt von der EU (Langthaler et al. 2015).

In den letzten Jahrzehnten sind die Weltproduktion und Anbauflächen von Soja rasant gewachsen. So betrug die Produktion 2020 mit circa 350 Millionen Tonnen das 3,4-Fache des Wertes von 1990; die Anbaufläche wuchs auf circa 125 Millionen Hektar, das 2,2-Fache des Vergleichswertes von 1990 (FAOSTAT 2023). Dabei ist die Sojaproduktion global sehr konzentriert: Im Jahr 2021 produzierten die Top-5-Produktionsstaaten (Brasilien, USA, Argentinien, China, Indien) zusammen circa 85 Prozent der globalen Anbaumenge, die Top-5-Exporteure (Brasilien, USA, Paraguay, Argentinien, Kanada) exportierten 90 Prozent der global gehandelten Menge (FAOSTAT 2023).

Nimmt man den Flächenfußabdruck der Sojaproduktion in den Blick (eigene Berechnung, basierend auf Kastner et al. 2021), zeigt sich produktionsseitig in den letzten Jahrzehnten ein rasanter Anstieg in Brasilien und allgemein Südamerika. Brasilien war mit circa 36 Millionen Hektar im Jahr 2020 das Land mit der größten Anbaufläche (Anstieg um das 3,4-Fache gegenüber 1990), knapp gefolgt von den USA, wo die Anbaufläche im selben Zeitraum um circa 20 Prozent zurückging. Circa 56 Prozent der globalen Anbaufläche dienten 2020 der Exportproduktion (entweder direkt als Sojabohne oder als Öl oder Presskuchen); für Brasilien waren dies in 2020 sogar 78 Prozent. China dominierte 2020 mit Abstand den Konsum- und Importfußabdruck: Es war für 30 Prozent des Konsums (gegenüber 14 Prozent in 1990) und 41 Prozent der Importe (gegenüber 1 Prozent in 1990 – noch vor seinem WTO-Beitritt) verantwortlich. Im Vergleich war die EU für 8 Prozent des Konsums (gegenüber 21 Prozent in 1991) und 14 Prozent der Importe (gegenüber 44 Prozent in 1991) verantwortlich.

Die Bedeutung Deutschlands für den Weltmarkt von Soja und die damit verbundene Flächeninanspruchnahme hat in den letzten Jahrzehnten abgenommen. Um 1990 war Deutschland noch der zweitgrößte „Importeur“ von Sojaflächen (hinter Japan). 2020 lag es nur noch auf Rang 11 der Importeure. Diese Änderung liegt einerseits an der steigenden Bedeutung des Sojas in vielen Schwellenländern (Rolle als wichtiges Futtermittel). Andererseits nahm auch die Bedeutung des Sojas für Deutschlands Ackerflächenfußabdruck ab. 1991 machte Soja noch circa 24 Prozent des Import-Ackerflächenfußabdrucks aus, 2020 lagen diese Werte bei circa 12 Prozent (FAOSTAT 2023).

In Deutschland und der EU dominiert mengenmäßig die Verwendung von Sojaschrot als proteinreiches Futtermittel für die Fleisch- und Milcherzeugung. Die direkte Verwendung von Soja in der menschlichen Ernährung spielt quantitativ bislang eine deutlich untergeordnete Rolle (FAOSTAT 2023).

Durch die prominente und dynamische Rolle des globalen Handels mit Soja gibt es eine Vielzahl von Forschungsarbeiten, die sich mit Umweltauswirkungen, sozialen Konsequenzen und *Governance*-Fragen beschäftigen. Die Umweltauswirkungen stehen einerseits damit in Zusammenhang, dass die Sojabohne oft großskalig als Monokultur angebaut wird, andererseits vor allem mit der Rolle von Sojaanbau für den direkten und indirekten Landnutzungswandel. Dabei werden vor allem in Südamerika oft natürliche Ökosysteme durch Agrarsysteme ersetzt, was Folgen für Biodiversität und Kohlenstoffspeicher hat. So ist beispielsweise Soja die Feldfrucht mit den höchsten Biodiversitätsauswirkungen gehandelter Produkte. In Bezug auf „importierte Entwaldung“ rangiert Soja auf Platz 2 (circa 0,5 Millionen Hektar in den 10 Jahren von 2009 bis 2018) oder knapp 30 Prozent der gesamten von der EU „importierten Entwaldung“ (Pendrill et al. 2022b). Die sozialen Effekte in den Anbauregionen sind in Bezug auf lokale Einkommen und auf Verteilungsfragen kritisch zu sehen. Typischerweise gibt es für Kleinbauernhaushalte und sozial schwächere Gruppen in Gebieten, die von industrieller Sojaproduktion geprägt sind, negative Einkommenseffekte (Bastos Lima & Persson 2020). Auch negative Gesundheitseffekte von beim Sojaanbau eingesetzten Pestiziden für Feldarbeiterinnen und -arbeiter wurden nachgewiesen (Benedetti et al. 2013). Zertifizierungsprogramme, beispielsweise im Rahmen der *Round Table on Responsible Soy Association* (RTRS), haben bis jetzt oft keinen positiven Effekt auf den Zugang für lokale Gruppen zu Land- und Wasserressourcen (Schilling-Vacaflor et al. 2021).

Box 2:**Schutz der bedrohten Wildkaffeediversität in Äthiopien**

Die Bergwälder des äthiopischen Hochlands sind das Ursprungszentrum der Arabica-Kaffeepflanze. Kaffeewälder – also Standorte mit natürlichem Vorkommen von wilden Kaffeebeständen – kommen in Höhenlagen zwischen 1.000 und 2.100 Metern bei jährlichen Niederschlägen von 1.700 bis 2.400 Millimetern vor. Seit Jahrzehnten gehen die Bergwaldflächen durch die Umwandlung des Waldes in Ackerland zur Nahrungsmittelproduktion für die stetig wachsende Bevölkerung zurück, womit auch die weltweit einzigartigen Bestände wilden Arabica-Kaffees schwinden. Eine weitere Bedrohung für die Wildkaffeebestände stellt der Klimawandel dar: Modellrechnungen ergeben, dass die Wildkaffeestandorte in Äthiopien bis zum Jahr 2080 um 38–90 Prozent schrumpfen werden (Davis et al. 2012).

Kaffeewälder mit ihrer beträchtlichen Pflanzenartenvielfalt werden traditionell von Waldanrainern genutzt, die den Kaffee für den Hausgebrauch oder als Einkommensquelle ernten. Diese von alters her praktizierte Waldbewirtschaftung hat zu unterschiedlichen Produktionssystemen geführt: Waldkaffee- und Semi-Waldkaffeesysteme.

Im Waldkaffeesystem werden lediglich die Früchte mit den Kaffeebohnen gepflückt. Artenvielfalt und Struktur des Waldes werden durch die Nutzung praktisch nicht verändert. Die Kaffeepflanzen sind grüppchenweise im Gelände verteilt. Neben einem hohen Arbeitsaufwand beim Kaffeesammeln führt dies auch zu sehr geringen Erträgen von unter 50 Kilogramm pro Hektar Waldfläche. Ökonomisch weitaus wichtiger ist das Semi-Waldkaffeesystem, das mehr oder weniger intensiv bewirtschaftet wird. Im Wesentlichen wird dabei die Baum- und Strauchdichte aufgelichtet, wodurch der Konkurrenzdruck auf die Kaffeepflanzen bezüglich Raum, Wasser und Nährstoffen gemindert und der Kaffeeertrag auf 200 Kilogramm pro Hektar oder mehr gesteigert werden kann. Zur Erhöhung der Pflanzendichte werden auch Kaffeepflanzen aus anderen Waldflächen eingebracht. Die Bewirtschaftung des Kaffeewaldes führt dazu, dass Baumarten, die an schattige Lichtverhältnisse angepasst sind, schwinden, wohingegen sich lichtliebende Pionierbaumarten sowie Kräuter und Gräser ausbreiten. Die Artenvielfalt der Semi-Waldkaffeesysteme wird also

stark verändert. Im Extremfall dominieren Kaffeepflanzen und wenige Schattenbaumarten.

Wildkaffeebestände passen sich an die unterschiedlichen ökologischen Standortfaktoren in den Kaffeewäldern an, was sich – wie molekulargenetische Analysen zeigen – in der genetischen Vielfalt des Wildkaffees niederschlägt. Wildkaffeebestände unterscheiden sich nicht nur großräumig, sondern auch kleinräumig in ihrer genetischen Ausstattung. Diese genetische Vielfalt birgt ein beträchtliches Potenzial für die Kaffeezüchtung, beispielsweise hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel oder der Krankheits- und Schädlingstoleranz der Kaffeepflanzen. So konnte gezeigt werden, dass es Wildkaffeebestände gibt, die toleranter auf Trockenheit reagieren als andere. Außerdem wurden Wildkaffeepflanzen gefunden, denen der weltweit von Plantagenbesitzerinnen und -besitzern gefürchtete Kaffeerost oder die in Afrika weitverbreitete Kaffeekirschenkrankheit nichts anhaben können. Es gibt sogar Hinweise, dass koffeinarmer Kaffeepflanzen in den Wäldern gefunden werden können. Erwartungsgemäß unterscheidet sich der Wildkaffee genetisch auch von modernen Kaffeezüchtungen und den in Äthiopien weitverbreiteten traditionellen Landsorten.

Ökonomische Berechnungen haben ergeben, dass der äthiopische Wildkaffee-Genpool – in der Kaffeezüchtung eingesetzt – einen potenziellen Kapitalwert (NPV) von 0,4 Milliarden beziehungsweise 1,5 Milliarden US-Dollar (Abzinsung 10 Prozent beziehungsweise 5 Prozent) hat (ZEF 2009). Bei den Berechnungen wurden verringerte Ertragsverluste durch Krankheiten und Schädlinge, Einsparung von Entkoffeinierungskosten sowie eine erhöhte Kaffeebohnenproduktion durch züchterische Maßnahmen berücksichtigt. Für Züchtung und Praxiseinführung der neuen Sorten wurden 30 Jahre angenommen.

Die Erhaltung des Wildkaffees liegt im Interesse der weltweiten Kaffeebranche. Eine wichtige Einrichtung für den Erhalt der äthiopischen kaffeeogenetischen Ressourcen ist die Feldgenbank des *Ethiopian Biodiversity Institute*, in der über 5.000 Provenienzen von Kaffeepflanzen (Wildpflanzen, Landsorten, Zuchtsorten) aus ganz Äthiopien angepflanzt sind. Für die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Wildkaffeebestände sind aber Schutzgebiete in deren natürlichen Lebensräumen unumgänglich. Damit ist sichergestellt, dass sich der Wildkaffee-Gen-

pool dynamisch an veränderte Umwelteinflüsse anpassen kann. Im Gegensatz zur Feldgenbank mit ihrer statischen Ex-situ-Erhaltung des Kaffee-Genpools, handelt es sich bei Schutzgebieten um eine In-situ-Erhaltung. Entsprechend wurden im Südwesten Äthiopiens seit 2010 drei Kaffeewaldschutzgebiete als UNESCO-Biosphärenreservate eingerichtet: *Yayu Coffee Forest Biosphere Reserve*, *Kafa Biosphere Reserve* und *Sheka Forest Biosphere Reserve*. In den Biosphärenreservaten ist der Kaffee eine wichtige Einkommensquelle für die lokale Bevölkerung. Der im Wald gesammelte Kaffee wird lokal und national vermarktet, aber auch zu attraktiven Preisen an internationale Händler verkauft. Es bleibt allerdings zu bedenken, dass die Entnahme von Samen (Kaffeebohnen) aus den Wildkaffeebeständen bei unkontrolliert starker Nutzung – beispielsweise bei hohen Kaffeemarktpreisen – zu einer Verminderung des wertvollen Genpools führen kann.

Der *International Coffee Organization* zufolge nimmt Äthiopien mit etwa 440.000 Tonnen im Jahr 2020 den dritten Rang unter den Arabica-Kaffee produzierenden Ländern ein. Ein gutes Drittel dieses Kaffees kommt aus den Kaffeewäldern. Etwa die Hälfte der gesamten äthiopischen Kaffeeproduktion wird exportiert, was nach Angaben der *National Bank of Ethiopia* 25–30 Prozent der Exporterlöse erbringt. Damit haben die Wildkaffeebestände nicht nur einen hohen potenziellen Wert für die Kaffeezüchtung, sondern spielen auch für die Wirtschaft Äthiopiens eine Rolle. Aufgrund der Bedeutung und Einzigartigkeit der Wildbestände des Arabica-Kaffees sollten die äthiopischen Schutzanstrengungen international unterstützt werden.

2 Normative Rahmenbedingungen

Die Lebens- und Wirtschaftsweisen moderner industrieller Gesellschaften einschließlich des damit verbundenen globalen Handels gehen mit der Sicherung materiell guter Lebensbedingungen für viele einher und haben zur Verringerung des Anteils der Weltbevölkerung in extremer Armut beigetragen.⁶ Zugleich führen sie zu massiven Verlusten natürlicher Ökosysteme und von Biodiversität, tragen zum Klimawandel bei und haben die großen Einkommensungleichheiten zwischen Menschengruppen nicht auflösen können.⁷ Warum wird diese Situation als Problem verstanden? Dies liegt an dem **grundlegenden ethischen Prinzip**, dass Menschen einzeln und als Menschheit nicht nur überleben, sondern **ein gutes Leben haben sollen**.⁸ „Nachhaltige Entwicklung“ gemäß der UN-Kommission für Umwelt und Entwicklung⁹ nimmt die Spannung zwischen der Bedürfnisbefriedigung von Menschen und den unerwünschten Umweltfolgen auf. Nachhaltige Entwicklung umfasst ausdrücklich zwei Gerechtigkeitsprinzipien: Die egalitäre Gerechtigkeit zwischen heutigen und künftigen Menschen sowie das ausgleichende Gerechtigkeitsprinzip einer Priorität der Grundbedürfnisse der Ärmsten der Welt.¹⁰ Diese beiden Prinzipien implizieren weltweite und zukunftsorientierte Verantwortung nicht zuletzt und gerade auch der wohlhabenden Gesellschaften. Dabei ist ein drittes fundamentales Prinzip der Klugheit und der Gerechtigkeit, stets die planetaren und lokalen Grenzen der Umwelt zu berücksichtigen. Die *Biodiversitätskonvention*¹¹ erweitert die ethische Perspektive um einen eigenen Wert der belebten Mitwelt, der mitzuberücksichtigen ist und der inzwischen auch im Bun-

6 Hasell et al. 2023.

7 World Inequality Database 2023; Gradin 2024.

8 Jonas 1979; Sen & Nussbaum 1993.

9 WCED 1987; Brundtland 1987.

10 zu ökonomisch-ethischen Grundfragen der Verteilungsgerechtigkeit: Sen 1973.

11 CBD 1992.

des Naturschutzgesetzes („der eigene Wert von Natur und Landschaft“) sowie in Verfassungen mehrerer Länder verankert wurde.¹²

Die **Sustainable Development Goals** (SDGs) der *Agenda 2030* konkretisieren das normative Prinzip Nachhaltiger Entwicklung. Sie verankern zentrale internationale politische Mandate zu Ernährungssicherung, Klima- und Biodiversitätsschutz und adressieren dabei auch die Rolle des Handels. Sie sind das einzige internationale Rahmenwerk, das alle drei Ziele sowie den Handel als Instrument gleichermaßen erfasst. Nach SDG 2 („zero hunger“) soll bis 2030 die Ernährung weltweit gesichert sein, SDG 13 („climate action“) verlangt dringendes Handeln bei Klimaschutz und Klimaanpassung, und gemäß SDGs 14 und 15 („life below water“, „life on land“) sollen terrestrische und aquatische Ökosysteme geschützt sowie Landdegradation und Verlust an biologischer Vielfalt bis 2030 gestoppt werden. Zugleich sollen gerechte Handelsbeziehungen einen Beitrag zur Verwirklichung des Grundprinzips Nachhaltiger Entwicklung sowie zu internationaler Kooperation und Verständigung leisten (SDGs 16 und 17).

Bereits die Unterziele der genannten SDGs zeigen die **enge Verflechtung der Bereiche**: Beispielsweise führt SDG 2 („zero hunger“) die Anwendung nachhaltiger landwirtschaftlicher Methoden, die Bewahrung genetischer Vielfalt, das Korrigieren von Handelsbeschränkungen und -verzerrungen sowie die Funktionsfähigkeit der Märkte zur Vermeidung von Volatilität explizit als konkretisierende Ziele an. Zwischen diesen (Teil-)Zielen bestehen sowohl **Zielkonflikte** als auch **Synergien**. So kann etwa eine intensive Agrarproduktion mit einer hohen Flächenproduktivität gut für die kurzfristige Ernährungssicherung sein, aber zugleich sehr problematisch für Klima und Biodiversität, wenn Dünge- und Pflanzenschutzmittel ohne Berücksichtigung entstehender Umweltkosten eingesetzt werden. Die gleichzeitige Erreichung aller Nachhaltigkeitsziele bis 2030 ist allerdings bei den gegenwärtigen und sich gegebenenfalls noch ausweitenden ressourcenintensiven Produktions- und Konsummustern kaum ohne massive Transformationen vorstellbar.¹³

¹² Potthast 2014 und siehe Kapitel 3.1.

¹³ Food and Land Use Coalition 2019; GLOPAN 2020.

Rechtliche Regelungen, die den **internationalen Agrarhandel** und dessen Auswirkungen auf Biodiversitäts- und Klimaschutz und Ernährungssicherung betreffen, finden sich in den Menschenrechtskonventionen, im Umweltvölkerrecht sowie im internationalen Handelsrecht. Die drei völkerrechtlichen Regime sind getrennt voneinander gewachsen, stark unterschiedlich institutionalisiert und unterliegen eigenen Systemrationalitäten. Völkerrecht ist traditionell stark fragmentiert, und auf internationaler Ebene gibt es – jenseits des sogenannten *Soft Law* der SDGs – kein vereinendes Dach, das einen Ausgleich zwischen unterschiedlichen Interessen herstellen könnte, wie dies etwa Aufgabe von Verfassungen auf nationaler Ebene ist. Bereits die Berücksichtigung von Zielkategorien und Instrumenten eines Regimes in anderen Regimen ist eine Herausforderung. Noch schwieriger ist es, völkerrechtliche Regelungen so zu gestalten, dass sie multiple und stark miteinander verflochtene Krisen effektiv adressieren, also gut integriert sind, Synergien maximieren und Konflikte minimieren.

Das **Recht auf Nahrung ist ein Menschenrecht** und insbesondere verankert in Artikel 25 der *Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte* von 1948 und in Artikel 11 des *Internationalen Paktes über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte* von 1966. In der ethischen und politischen Debatte um Ernährung spielt die sogenannte Ernährungssouveränität (*Food Sovereignty*) eine Rolle. Dieses Prinzip betont, dass Menschen beziehungsweise Gemeinschaften selbst die agrarischen, ökologischen, ökonomischen und politischen Prinzipien des Ernährungssystems bestimmen sollen.¹⁴ Der Ansatz unterstreicht die Bedeutung lokaler, nachhaltiger und kulturell angemessener Nahrung und fokussiert so hinsichtlich der Ernährung den Aspekt eines selbstbestimmten, guten Lebens. Er ist dabei verknüpft mit Diskussionen um eine Dekolonisierung eines zumindest historisch vom Globalen Norden bestimmten Ernährungs- und Handelssystems.¹⁵ Ebenso wie die Frage der Dekolonisierung ist der Begriff der Ernährungssouveränität umstritten. Im Folgenden geht es vor allem um Ernährungssicherung, definiert als ein ausreichender Zugang zu gesunden Lebensmitteln für alle und zu jedem Zeitpunkt. Gleichwohl ist es im Rahmen einer ethischen,

¹⁴ Desmarais et al. 2010.

¹⁵ Figueroa-Helland et al. 2018.

rechtlichen und politischen Betrachtung des internationalen Agrarhandels und von Ernährungsfragen unumgänglich, die Debatten um Ernährungssouveränität und Dekolonisierung zu berücksichtigen.¹⁶

Neben dem Recht auf Nahrung ist mit dem Beschluss der UN-Generalversammlung im Juli 2022 nach jahrzehntelangen internationalen Debatten nun auch das **Recht auf eine saubere, gesunde und nachhaltige Umwelt** („The human right to a clean, healthy and sustainable environment“) als Menschenrecht verankert. Auf nationaler Ebene ist es bereits in einer Vielzahl von Verfassungen sowie einfachen Gesetzen festgeschrieben und wird auch zunehmend vor internationalen und nationalen Gerichten eingeklagt.

Das **Übereinkommen über die biologischen Vielfalt** (*Convention on Biological Diversity*, CBD) aus dem Jahr 1992 fordert die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile sowie die ausgewogene und gerechte Aufteilung der Vorteile, die sich aus der Nutzung genetischer Ressourcen ergeben.¹⁷ In der Präambel wird ein eigener Wert („intrinsic value“) der Biodiversität formuliert, der inzwischen nicht nur in das deutsche Bundesnaturschutzgesetz und in die Gesetzgebung einiger Bundesländer übernommen wurde, sondern vor allem in Ländern des Globalen Südens bis hin zu einem Eigenrecht der Natur ausgeweitet wurde (*siehe Kapitel 3.1*). Diese Wertdimensionen jenseits des (ökonomischen) Nutzens für Menschen ebenfalls zu berücksichtigen, ist zuletzt auch ausdrücklich durch den Weltbiodiversitätsrat (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) eingefordert worden.¹⁸ Im Dezember 2022 beschlossen 196 Vertragsstaaten mit dem *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*¹⁹ 23 neue globale Ziele zu Schutz und nachhaltiger Nutzung der Biodiversität. Von hervorgehobener Bedeutung für dieses Diskussionspapier sind die Ziele 2, 3 und 10. Ziel 2 verlangt, bis zum Jahr 2030 30 Prozent degradierter Flächen an Land, in Süßwasserökosystemen und in den Meeren effektiv wiederherzustellen. Nach Ziel 3 wollen die Vertragsstaaten bis zum Jahr 2030 30 Prozent der Flächen an

¹⁶ Timmermann et al. 2017.

¹⁷ Artikel 1 CBD 1992.

¹⁸ IPBES 2022

¹⁹ CBD 2022.

Land und in den Meeren effektiv schützen. Ziel 10 fordert eine nachhaltige Landnutzung, unter anderem durch eine substanzielle Ausweitung biodiversitätsfreundlicher Praktiken. In diesem Zusammenhang wird auf die Resilienz und langfristige Produktivität der Produktionssysteme und auf die Ernährungssicherung verwiesen.

Zentrale **völkerrechtliche Vereinbarungen im Bereich des Klimaschutzes und der Klimaanpassung** sind die *Klimarahmenkonvention* (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) aus dem Jahr 1992 sowie das *Pariser Übereinkommen* (*Paris Agreement*) aus dem Jahr 2015. Sie verfolgen das übergeordnete Ziel, Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, das eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert.²⁰ Dieses Niveau soll innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, in dem sich die Ökosysteme auf natürliche Weise an den Klimawandel anpassen können, die Nahrungsmittelproduktion nicht gefährdet wird und wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgesetzt werden kann.²¹ Das *Pariser Übereinkommen* konkretisiert diesen Rahmen mit dem Ziel, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur seit vorindustriellem Niveau auf „well below 2“ beziehungsweise auf 1,5 Grad zu begrenzen.²² Darüber hinaus streben die Vertragsparteien an, den globalen Höchststand der Treibhausgasemissionen so bald wie möglich zu erreichen und Emissionen danach zügig zu verringern, um in der zweiten Jahrhunderthälfte ein Gleichgewicht zwischen anthropogenen Emissionen und Senken zu erreichen.²³

Wirtschaftliche Prozesse werden in einer **Marktwirtschaft** durch Preismechanismen unter bestimmten regulatorischen Rahmenbedingungen koordiniert. Die Marktpreise sollen dafür sorgen, dass mit knappen Produktionsfaktoren genau die Güter produziert werden, die am Markt nachgefragt werden. Ein sogenanntes Marktversagen liegt vor, wenn der Marktmechanismus aus Angebot und Nachfrage nicht zu den volkswirtschaftlich effizienten und letztlich gesellschaftlich erwünschten Ergebnissen führt. Das Marktergebnis ist ineffizient, die Marktpreise

²⁰ Artikel 2 Satz 1 UNFCCC 1992.

²¹ Artikel 2 Satz 2 UNFCCC 1992.

²² Artikel 2 Absatz 1 UNFCCC 2015.

²³ Artikel 4 Absatz 1 UNFCCC 2015.

sind verzerrt. Eine für das vorliegende Diskussionspapier bedeutsame, zentrale Ursache von Marktversagen sind **negative Externalitäten**. Externe Effekte entstehen, wenn der Konsum oder die Produktion eines Wirtschaftssubjekts den Konsum oder die Produktion eines anderen Wirtschaftssubjekts beeinflusst, ohne dass die Verursachenden diese Auswirkungen in ihrer (Angebots- oder Nachfrage-)Entscheidung berücksichtigen. So trägt beispielsweise die Nutzung fossiler Energieträger zur Wärme- und Stromerzeugung zum Klimawandel bei. Der Marktpreis ist verzerrt, da die externen Kosten des Klimawandels nicht in der Preisbildung berücksichtigt werden. Ein weiteres Beispiel ist die Dezimierung der Bestände von Pflanzen und Tieren bis hin zum Artensterben durch Habitatzerstörung zur Herstellung bestimmter Güter. Hier fehlen Preissignale, die Knappheiten signalisieren könnten, oft vollständig, was zu einer nichtnachhaltigen Nutzung der Natur führt. Staatliches Handeln kann dazu beitragen, solche externen Effekte zum Beispiel durch Steuern oder auch Förderung bestimmter Aktivitäten zu internalisieren. Dies setzt allerdings funktionierende politische und administrative Prozesse voraus, die den Prinzipien einer *Good Governance* folgen.²⁴

Zugleich mit diesen Aspekten der Effizienz stellt sich die Frage nach der **Gerechtigkeit von Marktergebnissen**. Marktergebnisse sind nicht notwendigerweise verteilungsgerecht – die Verteilung von Kosten und Nutzen von Markttransaktionen hängt von der Verteilung von Eigentums- und Nutzungsrechten an Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Boden etc.) auf die Marktteilnehmerinnen und -teilnehmer ab. Sehr ungleiche Ausgangsverteilungen führen typischerweise zu sehr ungleichen Marktergebnissen.²⁵ Insbesondere können Akteurinnen und Akteure ohne formale Nutzungsrechte negativ von marktwirtschaftlichen Prozessen beeinträchtigt werden, zum Beispiel dann, wenn die Inwertsetzung von Produktionsfaktoren wie Boden dazu führt, dass diese Bevölkerungsgruppen ihren Zugang zur vorherigen informellen Nutzung verlieren. Auch extreme Preisschwankungen können solche und andere vulnerable Gruppen besonders treffen. Staatliches Handeln kann zu einer gerechteren Verteilung von Vermögen und Einkommen beitragen, sollte hierfür aber den Prinzipien einer *Good Governance* folgen. So

24 UNESCAP 2009

25 unter anderem Sen 1973.

stellt sich zum Beispiel die grundlegende und seit Langem diskutierte Frage, wie Eigentums- und Marktordnungen nicht zuletzt in internationaler Perspektive zu gestalten und zu verändern wären, um den Gerechtigkeitszielen umfassend zu genügen.²⁶

Internationales Handelsrecht, das den Agrarhandel regelt, findet sich insbesondere im Recht der Welthandelsorganisation (World Trade Organization, WTO), in regionalen Freihandelsabkommen sowie bi- und plurilateralen Investitionsschutzabkommen. Das Handelsrechtsregime unterliegt seit vielen Jahrzehnten der grundsätzlichen Logik einer Marktliberalisierung,²⁷ die allerdings punktuell die Verfolgung umwelt- und entwicklungspolitischer Ziele mit handelspolitischen Maßnahmen zulässt. Die konkrete Weiterentwicklung der Globalisierung stagniert inzwischen an vielen Stellen, und teilweise ist ein Rollback zu beobachten. Hierzu tragen sowohl protektionistische und geostrategische Motive bei (z. B. Brexit, Handelsbeziehungen zu Russland und China, Trump-Zölle) wie auch die verstärkte Verfolgung von inländischen Nachhaltigkeitszielen, die in offenen Märkten schwieriger umzusetzen sein können (siehe hierzu die Diskussionen um Grenzausgleich und Spiegelklauseln in der EU). Während Subventionen sowie Ein- und Ausfuhrbeschränkungen landwirtschaftlicher Produkte zwischen 1947 und 1994 weitgehend zulässig waren, regelt seit 1995 das *WTO-Übereinkommen über die Landwirtschaft (Agreement on Agriculture, AoA)* die politischen Rahmenbedingungen des Agrarhandels. Die derzeit 166 WTO-Mitgliedstaaten verpflichten sich darin, alle Importhemmnisse (z. B. Importverbote, Kontingente, variable Abschöpfungen) in Zölle umzuwandeln, diese wiederum schrittweise zu verringern und damit den Marktzugang zu erleichtern, inländische Agrarbeihilfen gestaffelt nach Wettbewerbsverzerrung zu senken sowie Exportsubventionen zu reduzieren. Das *WTO-Übereinkommen über die Landwirtschaft* nennt unter anderem in seiner Präambel ausdrücklich Ernährungssicherung und Umweltschutz als nichthandelsbezogene Belange, die Mitgliedstaaten in ihrer agrarpolitischen Gestaltung berücksichtigen können. Für die Verfolgung dieser Ziele gibt es nach Ländergruppen gestaffelte Ausnahmen sowohl in Bezug auf inländische Politiken, etwa die staatliche

²⁶ Becker 1977; Jurkevics 2022.

²⁷ bpb 2024.

Lagerhaltung, wie auch ausländische Politiken, etwa die Erhebung von Zöllen in Situationen von besonders niedrigen Weltmarktpreisen. Die Weiterentwicklung des Rechts der WTO verlief in den letzten Jahren äußerst zäh,²⁸ lediglich im Bereich des Abbaus von Fischereisubventionen sind Fortschritte zu verzeichnen.

Neben dem multilateralen Recht der WTO gewinnen **regionale Freihandelsabkommen** (*Free Trade Agreements*, FTAs) zunehmend an Bedeutung. Derzeit hat die EU mit den Exportstaaten ihrer größten Agrar- und Lebensmittelimporte, abgesehen von den USA, Freihandelsabkommen geschlossen oder entsprechende Verhandlungen aufgenommen (Vereinigtes Königreich, Mercosur-Staaten, Neuseeland, Indonesien und Australien). Die EU-FTAs umfassen seit etwa 15 Jahren ein Kapitel zu Handel und Nachhaltiger Entwicklung mit wachsendem Umfang. Beispielsweise enthält das Nachhaltigkeitskapitel des noch nicht ratifizierten EU-Mercosur-FTA explizite Regelungen zu Handel und Klimaschutz,²⁹ Handel und Biodiversität,³⁰ Handel und nachhaltigem Management von Wäldern³¹ sowie Handel und verantwortlichem Management von Lieferketten³². Die gewählten Formulierungen nehmen jedoch entweder Bezug auf bestehende umweltvölkerrechtliche Verträge oder sind weich ausgestaltet und insgesamt nicht mit einem effektiven Durchsetzungsmechanismus versehen. Es ist also fraglich, ob und welche Steuerungswirkung die Klauseln entfalten.³³

In den Bereichen der Ernährungssicherung, des Biodiversitäts- und des Klimaschutzes besteht ein erhebliches Umsetzungsdefizit (*siehe Kapitel 3*). Im internationalen Handelsrecht ist die Nachhaltige Entwicklung als Leitprinzip zwar grundsätzlich anerkannt, dennoch besteht ein deutliches Integrationsdefizit in der konkreten rechtlichen Ausgestaltung der für Ernährungssicherung, Biodiversitäts- und Klimaschutz relevanten Regelungen.

28 Kerr 2023.

29 Artikel 6 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

30 Artikel 7 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

31 Artikel 8 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

32 Artikel 11 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

33 Zengerling 2020; Zengerling & Buchmüller 2024.

Mit diesem Diskussionspapier zielen wir insbesondere auf **Ambition, Integration und Kohärenz in der Umsetzung der ethisch und rechtlich verbindlichen Ziele Ernährungssicherung, Biodiversitäts- und Klimaschutz in der konkreten Politikgestaltung**. Die Verbindlichkeit ergibt sich dabei aus übergeordneten, auf den Menschenrechten basierenden und die moralische Bedeutung der Mitwelt anerkennenden internationalen Vereinbarungen. Der **Fokus liegt** dabei **auf der Rolle des internationalen Handels mit Agrarprodukten**, da dieser besonders in den letzten Jahrzehnten eine zunehmend wichtige Rolle bei der Entstehung, aber auch bei der Lösung von Zielkonflikten spielt. Der Gestaltung des internationalen Handels kommt damit auf internationaler Ebene eine Schlüsselrolle bei der Förderung von Biodiversität, Klimaschutz und Ernährungssicherung zu.

3 Ausgangslage

3.1 Biodiversitätsverlust

Das **Übereinkommen über die Biologische Vielfalt** unterscheidet Biodiversität auf drei Ebenen: die Diversität der Arten, der Gene und der Ökosysteme.³⁴ Biodiversität wird aus unterschiedlichen Gründen als **schätzens- und schützenswert bewertet**, die durch unterschiedliche Weltansichten und Wissenssysteme untermauert sind. Das Assessment der Werte der Biodiversität durch den Weltbiodiversitätsrat (IPBES) fasst die Wertedimensionen zusammen:³⁵ (1) Biodiversität wird aus instrumentellen Gründen mit Blick auf den direkten Nutzen für Menschen wertgeschätzt. Biodiversität ist als wichtige Ressource und Naturkapital zu sehen. (2) Biodiversität wird zudem ein Selbstwert (Wert an und für sich) zugeschrieben; dabei wird die direkte moralische Berücksichtigungswürdigkeit anderer Lebewesen auch unabhängig von menschlichen Interessen grundsätzlich anerkannt. (3) Zunehmend spielen sogenannte relationale Werte eine Rolle. Biodiversität ist dabei wertvoll, um ein wünschenswertes, auch moralisch bedeutungsvolles Leben zu führen, und zwar in reziproken Beziehungen mit anderen Lebewesen.³⁶

Global nimmt die Biodiversität in dramatischem Maße ab. Nur etwa 20–34 Prozent der terrestrischen Ökosysteme sind wenig bis sehr wenig durch den Menschen verändert,³⁷ und etwa 3 Prozent haben eine vom Menschen unveränderte, intakte Fauna.³⁸ Zum heutigen Stand sind etwa 1 Million der geschätzten 8,7 Millionen Pflanzen und Tierarten weltweit vom Aussterben bedroht, viele davon in den nächs-

34 Artikel 2 CBD 1992.

35 IPBES 2022.

36 auch Eser & Potthast 1999; Potthast 2014.

37 Riggio et al. 2020.

38 Plumtre et al. 2021.

ten Jahrzehnten.³⁹ Unter den am umfassendsten untersuchten taxonomischen Gruppen variiert das Aussterberisiko, liegt aber im Schnitt bei 25 Prozent,⁴⁰ das heißt, jede vierte Art innerhalb dieser Gruppen ist bereits vom Aussterben bedroht. Insgesamt ist die Aussterberate in den letzten 200 Jahren rasant angestiegen und liegt derzeit mindestens 10- bis 100-fach über der Hintergrundausterberate der letzten 10 Millionen Jahre.⁴¹ Doch nicht nur die Zahl der Arten ist in vielen Regionen der Welt rückläufig, auch die Populationen innerhalb einzelner Arten nehmen ab. So sind seit den 1970er-Jahren die Wildtierpopulationen um 69 Prozent zurückgegangen.⁴² Auf lokaler Ebene führt das Aussterben gemeinsam mit durch den Menschen verursachten Invasionen von gebietsfremden Arten vielerorts zu einer Homogenisierung der Artengemeinschaften.⁴³ In Europa und in Deutschland gehen insbesondere die Diversität und die Bestände von Arten in der Agrarlandschaft seit Jahrzehnten dramatisch zurück.⁴⁴ So sind die Vögel der Agrarlandschaft in Europa in den letzten 25 Jahren um 30 Prozent zurückgegangen; in Deutschland mit besonders dramatischen Rückgängen bei Rebhuhn (-91 Prozent), Kiebitz (-93 Prozent) und Turteltaube (-89 Prozent).⁴⁵ Die Biomasse von Fluginsekten hat in den letzten 27 Jahren innerhalb von Schutzgebieten um über 75 Prozent abgenommen.⁴⁶ Von den fast 600 Wildbienenarten Deutschlands sind derzeit 53 Prozent in ihrem Bestand bedroht.⁴⁷

Der Rückgang der Biodiversität hat weitreichende Folgen für die **Beiträge der Ökosysteme für die Menschen beziehungsweise die Ökosystemleistungen**. Diese lassen sich in materielle (z. B. Nahrung, Futtermittel, Energie, Medikamente), immaterielle (z. B. Erholung, Spiritualität, Identität) und regulierende (z. B. Klimaregulation, Wasserqualität) Beiträge der Natur für den Menschen einteilen, welche die Grundlage für

39 IPBES 2019; IUCN o. J.

40 IPBES 2019.

41 Ceballos et al. 2015; IPBES 2019.

42 WWF 2022.

43 Baiser et al. 2012; Winter et al. 2009; IPBES 2019.

44 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020; Rigal et al. 2023.

45 NABU 2019; Gerlach et al. 2019.

46 Hallmann et al. 2017.

47 Westrich et al. 2011.

eine dauerhaft gute Lebensqualität der Menschen bilden.⁴⁸ Im globalen Assessment des Weltbiodiversitätsrats wird festgehalten, dass unter den 18 Typen an Beiträgen und 27 Einzelbeiträgen der Natur für den Menschen alle bis auf drei Beiträge mehr oder weniger stark abnehmen. Positive Entwicklungen werden nur für die Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion, die Produktion von Materialien (z. B. Baumwolle) und die Produktion von Bioenergiepflanzen berichtet.⁴⁹ Negative Trends finden sich bei allen regulierenden und allen immateriellen Beiträgen, jedoch auch bei materiellen Beiträgen (z. B. Verlust von Wäldern, schrumpfende Bestände bei Fischen und bei Medizinalpflanzen).

Biodiversität ist global sehr ungleich verteilt, so gibt es starke Breiten- und Höhengradienten im Auftreten von Arten. Die artenreichsten Gegenden der Welt sind in den Tropen zu finden und hier insbesondere in tropischen Bergregionen wie zum Beispiel den Anden, den Bergregionen der afrikanischen Grabenbruchzone und am Südabhang des Himalaya.⁵⁰ Dies basiert auch auf der hohen Zahl von endemischen Arten, das heißt Arten, die nur in diesen Regionen heimisch sind. Vom Äquator zu den Polen hingegen nimmt der Artenreichtum ab.⁵¹ Auch der Rückgang der Biodiversität ist global unterschiedlich stark ausgeprägt, wobei die tropischen Regionen – inklusive der Savannen – insbesondere in Südamerika besonders stark betroffen sind.⁵² Auch Wildnisgebiete, das heißt Gebiete mit geringem menschlichen Fußabdruck, sind global heterogen verteilt. Die letzten intakten Wildnisgebiete, zum Beispiel die Kernzonen der großen tropischen oder borealen Waldregionen, tragen oft maßgeblich zu Ökosystemleistungen bei.⁵³ Daneben sind die borealen Wälder eines der intaktesten Ökosysteme und speichern ein Drittel des terrestrischen Kohlenstoffs.⁵⁴

Die **fünf Haupttreiber des Artenverlusts** sind Landnutzungswandel (z. B. Ausweitung und Intensivierung der Landwirtschaft), direkte Aus-

48 Diaz et al. 2018.

49 IPBES 2019.

50 Jenkins et al. 2013.

51 Gaston 2000.

52 WWF 2022; Foucher et al. 2023.

53 Watson et al. 2018a.

54 Watson et al. 2018b.

beutung von Arten (z. B. Jagd, Fischerei), der Klimawandel, die Umweltverschmutzung und die Verbreitung von invasiven Arten.⁵⁵ Während der Landnutzungswandel durch den Verlust von natürlichen Habitaten, welche die Lebensgrundlage für Arten bilden, die größten Auswirkungen auf die Land- und Süßwassersysteme hat,⁵⁶ hat die direkte Ausbeutung die größten Auswirkungen auf die Meere. Der Klimawandel, die Umweltverschmutzung und die Verbreitung invasiver Arten haben bislang die geringsten Auswirkungen, doch auch hier ist die Tendenz steigend.⁵⁷ Der Klimawandel führt dazu, dass Lebensräume für ursprünglich heimische Arten unbewohnbar werden, Arten lokal oder regional aussterben oder sich in kühlere Gegenden ausbreiten müssen. Zusätzlich werden wichtige Ökosystemfunktionen (z. B. Kohlenstoffspeicherung) vielerorts negativ beeinflusst (*siehe Kapitel 3.2*). Vier der fünf Haupttreiber stehen in Verbindung mit landwirtschaftlicher Produktion oder dem Handel von Agrarprodukten. Die landwirtschaftliche Produktion hat direkten Einfluss auf die Ausweitung und Intensivierung der Landnutzung sowie die Umweltverschmutzung. Der Handel von Agrarprodukten trägt zur Verbreitung invasiver Arten bei. Beides, Produktion und Handel von Agrarprodukten, hat Einfluss auf den Klimawandel (*siehe Kapitel 3.2 und Kapitel 3.4*).

Eine wichtige Frage beim Schutz der Biodiversität ist, ob Biodiversität insgesamt durch eine Segregation von intensiver Produktion auf der einen Seite und wirksamen Schutz (z. B. Schutzgebiete) auf der anderen Seite besser geschützt werden kann (*Land Sparing*) oder durch eine Integration von Schutz und Produktion (z. B. Ökolandbau; *Land Sharing*).⁵⁸ Diese Fragestellung wurde über die letzten Jahrzehnte intensiv untersucht und diskutiert. Das Fazit ist, dass beide Ansätze, *Land Sparing* und *Land Sharing* zum Schutz der Biodiversität notwendig sind; so werden bestimmte Arten und Lebensgemeinschaften nur in wirksam gemanagten Schutzgebieten erhalten, andere nur in biodiversitätsfreundlich genutzter Agrarlandschaft.⁵⁹

55 IPBES 2019.

56 Jaureguiberry et al. 2022.

57 IPBES 2019.

58 unter anderem Grass et al. 2019.

59 Grass et al. 2019.

In diesem Diskussionspapier legen wir den **Schwerpunkt auf den Erhalt der Biodiversität wildlebender Arten und ihrer Lebensräume**, die wie oben beschrieben, massiv bedroht sind. Wir betonen zugleich, dass die in den vergangenen circa 15.000 Jahren von Menschen durch Sortenwahl und Züchtung entwickelte Agrobiodiversität, die Diversität der landwirtschaftlich genutzten Pflanzen und Tierarten sowie der Agrar-ökosysteme, ebenfalls bedroht ist. Dies gefährdet die Ernährungssicherung sowie die zukünftige nachhaltige Produktion (*siehe Box 3*).

Box 3: Agrobiodiversität

Der Verlust an Agrobiodiversität ist Teil des Biodiversitätsverlustes. Der Wert der in den vergangenen circa 15.000 Jahren selektierten und gezüchteten Pflanzen und Nutztiere wird unterschätzt; traditionelle Nutzpflanzen können der Klimaresilienz des Ernährungssystems und der Gesundheit dienen. Veränderte Konsumstrukturen sind wesentliche Treiber der abnehmenden Agrobiodiversität. Traditionelle Arten und Sorten sind oft am Markt nicht konkurrenzfähig. Sie bedürfen des Schutzes und der Bewahrung als Risikoabsicherung des Ernährungssystems für die Zukunft.

Der Verlust an Agrobiodiversität bezieht sich auf das Verschwinden von Nutzpflanzenarten und insbesondere von traditionellen Sorten, sogenannten Landrassen an Feldfrüchten und Nutztieren. Diese Sorten und Rassen haben sich über lange Zeiträume, zuweilen Jahrhunderte, durch züchterische Selektionsmaßnahmen der Bäuerinnen und Bauern entwickelt sowie durch die in den vergangenen circa 150 Jahren gewachsenen Pflanzen- und Tierzuchtunternehmen rascher verändert und verbreitet. Der Verlust der Agrobiodiversität ist nicht nur auf die ursprünglichen Herkunftsregionen der Sorten und Landrassen zu beziehen, sondern umfasst wildlebende Verwandte und traditionelle Sorten auf der ganzen Welt. Der Rückgang von Arten-, Sorten- und Landrassenvielfalt ist insbesondere bei Getreidearten (Mais, Weizen, Reis, Gerste und Sorghum) im letzten Jahrhundert zu beobachten. Mehr als 86 Prozent beobachtender Studien dokumentieren einen Rückgang, dazu gehört das vollständige Verschwinden bestimmter Sorten und Landrassen (Khoury et al. 2021). Global

betrachtet steht zunehmende Vielfalt an international gehandelten Nutzpflanzen für den Nahrungsmittelkonsum einer national und lokal abnehmenden Vielfalt der einzelnen Nutzpflanzen gegenüber. Insbesondere die Vielfalt von lokal wichtigen Grundnahrungsmitteln wie Getreide und stärkehaltigen Wurzel- und Knollenfrüchten hat abgenommen. Diese Verschiebungen haben zu einer größeren Homogenität der nationalen Nahrungsmittelversorgung auf der ganzen Welt geführt (Schmitz et al. 2023).

Als Ursachen werden sowohl innerhalb als auch außerhalb des geografischen Ursprungs der Kulturpflanzen am häufigsten die Verdrängung durch moderne Kultursorten genannt (Matthies et al. 2023; Schmitz et al. 2023; Zaccari et al. 2023). Zu den Treibern des Verlustes zählen unter anderem agronomische, demografische, Landnutzungs-, Umwelt- und Marktveränderungen sowie Änderungen im Saatgutssystem. Einige dieser Triebkräfte sind miteinander verknüpfte Komponenten der landwirtschaftlichen und wirtschaftlichen Transformationen im Zuge der Globalisierung der Märkte und der Nutzung von Agrartechnologien. Verluste an Agrobiodiversität sind besonders wahrscheinlich, wo traditionelle Saatgutssysteme ihre Funktionen einbüßen und Saatgutssysteme mit innovativer Pflanzenzüchtung und Vermarktung noch schwach entwickelt sind. Zudem bedrohen Krieg und Unruhen die Agrobiodiversität, indem Saatgut-Austauschsysteme und Samenbanken zerstört werden (zum Beispiel Westengen et al. 2020).

Die Resilienz von Ernährungssystemen ist von diesem Verlust an Agrobiodiversität bedroht. Unter anderem Pflanzenkrankheiten und Stress durch Klimaveränderungen erhöhen in Monokulturen und generell in Anbausystemen mit geringerer Diversität das Risiko von Verlusten. Agrobiodiversität ist grundlegend für gestärkte Resilienz der Nutzpflanzen durch Züchtung und genetische Modifikationen, um Sorten so weit wie möglich an Temperatur-, Dürre- und Krankheitsstress an den jeweiligen Standorten anzupassen. Voraussetzung dafür ist der Schutz der genetischen Basis und der agrobiologischen Vielfalt. Von großer Bedeutung für den Schutz der Vielfalt der genetischen Ressourcen der Nutzpflanzen ist deshalb ihre sichere Bewahrung (ex situ) in Genbanken und ihre Bereitstellung für die Züchtung aus diesem internationalen und nationalen Genbankensystem. Dies

dient der Pflanzenzüchtung in ungewisser Zukunft, um mit vielfältigem genetischen Material Pflanzenkrankheiten und Klimastress zu begegnen. Die internationalen Regelwerke für den Schutz der pflanzengenetischen Ressourcen, insbesondere der *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture* und der *Crop Diversity Trust*, sind wichtige Instrumente, die weiter gestärkt werden sollten. Neben der Bewahrung von Agrobiodiversität ex situ in Genbanken ist der Schutz in situ ebenfalls zu pflegen, wenn dies die Bedingungen der Pflanzenarten und der ökologischen Kontexte erfordern. Manche Pflanzenarten lassen sich nicht in Genbanken schützen, zum Beispiel traditionelle Wildkaffeesorten, zu deren Schutz das Waldgebiet erhalten werden muss, in dem der Wildkaffee noch vorhanden ist (siehe Box 2).

3.2 Klimawandel

Trotz der internationalen Abkommen zur Begrenzung der **Erderwärmung** steigen die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre und die globale Mitteltemperatur weiter an. So erreichte die jährlich gemittelte atmosphärische CO₂-Konzentration im Jahr 2023 419 Parts per million;⁶⁰ die globale Mitteltemperatur lag im Zeitraum 2011–2020 um 1,09 Grad Celsius (0,95–1,2 Grad Celsius) über der globalen Mitteltemperatur des Zeitraums 1850–1900.⁶¹ Die mittlere Lufttemperatur in Europa hat sich seit dem Zeitraum 1850–1900 um 2,2 Grad Celsius ungefähr doppelt so stark erhöht wie der globale Mittelwert;⁶² das Jahr 2023 war weltweit und in Deutschland das wärmste seit Aufzeichnungsbeginn. Die anthropogenen Treibhausgasemissionen, derzeit knapp 60 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr, sind seit 1990 um circa 54 Prozent angestiegen.⁶³ Etwa 20–33 Prozent dieser Emissionen stehen in Zusammenhang mit international gehandelten Waren und Dienst-

60 NOAA 2023.

61 AR6 WG1 IPCC 2021; Friedlingstein et al. 2022.

62 C3S, Climate Key Indicators: Temperature, 2023.

63 AR6 WG3 TS IPCC 2022.

leistungen,⁶⁴ der Anteil der gehandelten Agrarprodukte am gesamten Warenhandel ist allerdings vergleichsweise gering (*siehe Kapitel 4.2*). Auch wenn in der EU ein Trend zur Stabilisierung beziehungsweise zu einem Rückgang sowohl der Gesamt- wie auch der Pro-Kopf-Emissionen⁶⁵ besteht, wären deutlich weitergehende und einschneidendere Maßnahmen zur Begrenzung der globalen Erwärmung erforderlich. Um die Ziele des *Pariser Übereinkommens* zu erreichen, wären weltweit eine Reihe weitgreifender gesellschaftlicher Transformationen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig.

Häufigere Hitzewellen, Dürren, Starkregen oder steigende Frequenz und Intensität von Waldbränden können mittlerweile auf den Klimawandel zurückgeführt werden.⁶⁶ Sowohl die Zunahme der mittleren Erwärmung als auch die **Zunahme vieler extremer Wettermuster** wird sich gemäß der IPCC-Szenarien in den kommenden Jahrzehnten fortsetzen.⁶⁷ Die **Produktion** gehandelter **landwirtschaftlicher Güter** ist wiederum in hohem Maße abhängig von Wetter und Klima. Veränderte Temperaturen und Niederschläge sowie der Düngeeffekt des CO₂-Gehalts der Atmosphäre beeinflussen das Pflanzenwachstum sowie die realisierbaren Anbaumöglichkeiten.⁶⁸ Frost, Hitze und Trockenheit sowie Flut führen weltweit zu Ernteaussfällen. Basierend auf Statistiken für die Jahre 1964–2007 berechnen Lesk et al.⁶⁹ einen Verlust von 9–10 Prozent der nationalen Getreideernten bedingt durch Hitzewellen und/oder Trockenheit. Aber auch Regenperioden können, vor allem auf schlecht drainierten Böden, zu Ausfällen führen. In den USA waren zwischen 1981 und 2016 die Maiserträge in Jahren mit intensivem Regen um durchschnittlich 17 Prozent niedriger.⁷⁰

Ernteaussfälle können lokal Hunger auslösen oder verstärken. Veränderungen in der Prävalenz von Krankheiten (z. B. Malaria) sowie Hitzestress beeinflussen nicht nur die Gesundheit von Menschen, sondern

64 Wiedmann & Lenzen 2018; Hubacek et al. 2021.

65 Zum Beispiel CO₂, Friedlingstein et al. 2022.

66 Marvel et al. 2019; Perkins-Kirkpatrick & Lewis 2020; Balch et al. 2022.

67 AR6 WG1 IPCC 2021.

68 Pugh et al. 2016; Rosenzweig et al. 2013; Schauburger et al. 2017.

69 Lesk et al. 2016.

70 Li et al. 2019.

auch von Nutztieren.⁷¹ **Projektionen** deuten darauf hin, dass der Klimawandel (Hitze, Dürre) Ernteerträge in trockenen und heißen Regionen weiter reduzieren wird und die Problematik der mangelnden Nahrungsmittelproduktion in bereits heute benachteiligten Regionen weiter verstärkt.⁷² In anderen Regionen, vor allem auch in nördlichen temperaten Breiten, kann Klimawandel landwirtschaftliche Produktivität erhöhen, da dort wärmere Temperaturen zu längeren Vegetationsperioden führen, verstärkt durch den Düngeeffekt des CO₂-Gehalts der Atmosphäre.⁷³

Die landwirtschaftliche Produktion ist aber nicht nur vom Klimawandel betroffen – sie **trägt selbst zum Klimawandel bei** und verursacht (allein in der Produktion) global fast 25 Prozent der menschlichen Treibhausgasemissionen.⁷⁴ Zentrale Beiträge zu den Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft leisten Emissionen von Lachgas (N₂O) durch Mineraldüngemiteinsatz, von Methan (CH₄) bei Reisanbau und der Fleisch- und Milchproduktion durch Wiederkäuer, von N₂O und CH₄ aus der Lagerung und Ausbringung von tierischem Dünger und von CO₂ bei landwirtschaftlicher Bodenbearbeitung wie dem Pflügen oder der trockenen Bewirtschaftung von organischen Böden. Problematisch hinsichtlich der Kohlenstoffbilanz ist insbesondere die Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen, da Kohlenstoffverlust aus Böden und Vegetation natürlicher Ökosysteme bei deren Umwandlung in landwirtschaftlich genutzte Systeme meist eine große Quelle an CO₂ darstellt. Bei den produktionsbedingten Emissionen sind CO₂-Emissionen (vor allem durch Umwandlung natürlicher Ökosysteme) mit etwa 4,5 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr am bedeutendsten, gefolgt von Methan (vor allem Reisanbau und Wiederkäuer; knapp 4 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr) und Lachgas (vor allem Mineraldüngeraustrag; knapp 2 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr).⁷⁵ In der EU summieren sich die produktionsbedingten Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft auf etwa 14 Prozent und in Deutschland auf

⁷¹ Rahimi et al. 2021.

⁷² Rosenzweig et al. 2013; Deryng et al. 2011, 2014; Pugh et al. 2016.

⁷³ Rosenzweig et al. 2013; Deryng et al. 2011, 2014; Pugh et al. 2016; Jägermeyer et al. 2021.

⁷⁴ IPCC 2019.

⁷⁵ IPCC 2019.

12 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen.⁷⁶ Als Ganzes betrachtet trägt das Ernährungssystem global zu etwa einem Drittel⁷⁷ und in Deutschland zu etwa einem Viertel⁷⁸ aller Treibhausgasemissionen bei, wenn sowohl die Emissionen durch die Produktion als auch diejenigen, die bei Verpackung, Transport, Weiterverarbeitung und Zubereitung in den privaten Haushalten entstehen, berücksichtigt werden.

Obwohl der Klimawandel derzeit noch nicht zu den wichtigsten Faktoren gehört, die zum **Aussterben von Arten** beitragen, wird davon ausgegangen, dass er in Zukunft eine sehr viel größere Rolle spielen wird (*siehe Kapitel 3.1*).⁷⁹ Klimawandel trifft die sehr artenreichen Ökosysteme der Tropen, aber auch Wildnisgebiete vor allem in den hohen Breiten, die überproportional schnelle Erwärmung erfahren.⁸⁰ Die durch Klimawandel verursachten Veränderungen von Ökosystemen können den Klimawandel weiter beschleunigen, wenn zum Beispiel austauenden Permafrostböden oder absterbenden Wäldern vermehrt CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt wird und generell die bestehende CO₂-Senkenleistung von Ökosystemen geschwächt wird.⁸¹ Hier liegt aber auch eine große Chance: zunächst im Erhalt natürlicher Ökosysteme und der bestehenden CO₂-Aufnahme, aber auch in der Renaturierung von Ökosystemen, die einen nachhaltigen Beitrag zur Vergrößerung der Kohlenstoffsenke leisten kann – mit Mehrwert für die Artenvielfalt.⁸²

3.3 Ernährungssituation

Hunger und Mangelernährung sind über die Jahrtausende hinweg stets unliebsame Begleiter der Menschheit gewesen. Historisch betrachtet war immer ein erheblicher Anteil der Weltbevölkerung nicht ausreichend ernährt, was zu Krankheiten, Entwicklungsstörungen und kurzer durchschnittlicher Lebenserwartung beitrug. In den letzten 100 Jahren hat sich die Situation deutlich verbessert, zunächst in den Industrielän-

⁷⁶ EEA 2023.

⁷⁷ Crippa et al. 2021; IPCC 2019.

⁷⁸ WBAE & WBW 2016.

⁷⁹ IPBES 2019.

⁸⁰ AR6 WG1 IPCC 2021.

⁸¹ AR6 WG1 IPCC 2021.

⁸² Arneth et al. 2021; Smith et al. 2022.

dern und später auch in vielen Ländern des Globalen Südens. Während Mitte des 20. Jahrhunderts noch rund die Hälfte der Weltbevölkerung von Hunger betroffen war, sind es heute nur noch 9 Prozent, obwohl die Weltbevölkerung sich im selben Zeitraum verdreifacht hat.⁸³ Maßgeblich für diesen Rückgang des Anteils der hungernden Menschen waren die Armutsreduktion und der technische Fortschritt in der Landwirtschaft, vor allem die Züchtung neuer Sorten und die Entwicklung in den Bereichen Düngung, Pflanzenschutz und Bewässerung.⁸⁴ In vielen Regionen der Welt konnten durch den Einsatz dieser Technologien die Getreideerträge in den vergangenen Jahrzehnten signifikant gesteigert werden. Diese Entwicklung wird oft als „grüne Revolution“ bezeichnet und hat die Versorgung der Weltbevölkerung mit Grundnahrungsmitteln deutlich verbessert.⁸⁵

Der Begriff der **grünen Revolution** bezieht sich vor allem auf die Entwicklungen in einigen Ländern des Globalen Südens zwischen 1960 und 1990. Damals wurden mit Züchtungsprogrammen, die durch öffentliche und Non-Profit-Initiativen finanziert wurden, mit konventionellen Züchtungsmethoden neue Sorten von Weizen, Reis und Mais entwickelt und verbreitet. Diese neuen Sorten steigerten die Erträge im Vergleich zu den traditionellen Landsorten zum Teil sehr deutlich und konnten von den Bäuerinnen und Bauern selbst weiter vermehrt werden. Besonders gut funktionierten die entwickelten Sorten in Kombination mit Düngemitteln und anderen Inputs, sodass die grüne Revolution in vielen Ländern zu einer starken Intensivierung der Landwirtschaft beigetragen hat.⁸⁶ In den letzten 30 Jahren sind weitere Sorten auch von privaten Firmen entwickelt worden. Außerdem wurden konventionelle Züchtungsmethoden durch gentechnische Methoden ergänzt.

Die grüne Revolution im engeren Sinne – mit dem Anbau von Hochertragssorten bei Weizen, Reis und Mais – hat vor allem in Asien und Lateinamerika zu landwirtschaftlichem Wachstum und einer signifikanten Verringerung des Hungers seit den späten 1960er-Jahren beigetragen.⁸⁷

83 FAO 2024.

84 Gollin et al. 2021.

85 Evenson & Gollin 2003.

86 Pingali 2012.

87 Qaim 2017.

Indien und China entwickelten sich durch die inländischen Produktionssteigerungen von großen Getreideimporteuren zu Getreideexporteuren. In Afrika hingegen haben diese technologischen Entwicklungen in der einheimischen Landwirtschaft bisher kaum stattgefunden. Das ist auch mit ein Grund dafür, dass viele afrikanische Länder heute stark auf Nahrungsmittelimporte angewiesen sind. Neben technologischen Gründen spielen aber auch schlechte Infrastruktur und institutionelle sowie politische Versäumnisse, national und im internationalen Kontext, eine wichtige Rolle für die Importabhängigkeit.

Im Hinblick auf **Umwelt und Biodiversität** sind die Effekte der grünen Revolution differenziert zu betrachten. Zum einen hat der Anbau einiger Hochertragssorten für Weizen, Reis und Mais die Arten- und Sortenvielfalt im landwirtschaftlichen Anbau reduziert.⁸⁸ Zudem hat der stark angestiegene Einsatz chemischer Dünge- und Pflanzenschutzmittel negative Auswirkungen auf die Biodiversität in der Agrarlandschaft und zum Teil auch darüber hinaus⁸⁹ – zusätzlich zu Belastungen von Böden und Gewässern. Andererseits haben die Ertragssteigerungen auf den genutzten Flächen den Druck auf ungenutzte Flächen und die weitere Umwandlung von natürlichen Ökosystemen in Ackerland reduziert.⁹⁰ Ohne die grüne Revolution wären zur Deckung der steigenden Nachfrage nach Nahrungsmitteln vermutlich zusätzliche Wald- und Graslandflächen in Ackerland umgewandelt worden, sodass durch die technologischen Entwicklungen zum Teil negative Auswirkungen auf die Biodiversität wildlebender Arten und das Klima vermieden wurden. Einige Studien berechnen, dass durch die Ertragssteigerungen der grünen Revolution mehrere Millionen Hektar Wald- und Naturflächen erhalten werden konnten,⁹¹ wobei solche Berechnungen stets mit Annahmen und Unsicherheit behaftet sind.

Das **Millennium-Entwicklungsziel**, den Anteil der weltweit hungernden Menschen zwischen 1990 und 2015 zu halbieren, wurde erreicht. Dieser positive Trend machte Mut und führte 2015 zur Verabschiedung der *Agenda 2030* mit dem neuen Ziel, den Hunger bis zum Jahr 2030

⁸⁸ Khoury et al. 2014.

⁸⁹ Godfray et al. 2010; Foley et al. 2011; Garnett et al. 2013.

⁹⁰ Tilman et al. 2011; Villoria 2019.

⁹¹ Stevenson et al. 2013.

komplett zu beenden (SDG 2). Leider haben die letzten Jahre gezeigt, dass die Entwicklungen nicht immer geradlinig verlaufen. Seit 2015 stagniert der Anteil der hungernden Menschen und stieg zuletzt sogar wieder an. Für diese Stagnation in der Hungerbekämpfung gibt es verschiedene Gründe. Zum einen ist der Produktivitätsfortschritt in der Landwirtschaft im Vergleich zu vorherigen Perioden zurückgegangen. Zum anderen tragen unterschiedliche Krisen – wie der Klimawandel, die Coronapandemie und kriegерische Konflikte – dazu bei, dass sich die Situation in einigen Teilen der Welt wieder verschlechtert.⁹²

Derzeit hungern weltweit über 700 Millionen Menschen, die meisten davon in Asien und Afrika.⁹³ In absoluten Zahlen ist die Anzahl der Hungernden trotz steigender Weltbevölkerung gegenüber dem Zeitraum 2000–2005 damit konstant geblieben.⁹⁴ Diese Zahlen zum Hunger beziehen sich allerdings ausschließlich auf den Mangel an Kalorien. Der Körper benötigt aber nicht nur Kalorien, sondern auch Proteine und eine Reihe von Mikronährstoffen wie Eisen, Zink, Calcium, andere Spurenelemente und Vitamine. Weltweit leiden rund 3 Milliarden Menschen an **Mikronährstoffmangel**, ebenfalls mit gravierenden negativen Gesundheitsfolgen.⁹⁵ Der Grund ist, dass sich viele Menschen nicht vielseitig und ausgewogen genug ernähren. Ein zu einseitiger Fokus auf stärkehaltige Grundnahrungsmittel, der vor allem in einkommensschwachen Bevölkerungsschichten zu beobachten ist, kann dazu führen, dass zwar genug Kalorien, aber zu wenig Mikronährstoffe aufgenommen werden.

Ein weiteres Ernährungsproblem ist eine **zu hohe Kalorienaufnahme**, die zu Übergewicht und Adipositas führt – ebenfalls mit schwerwiegenden Gesundheitsfolgen. Adipositas begünstigt eine Reihe chronischer Krankheiten wie Diabetes Typ 2, Herz-Kreislauf-Störungen sowie bestimmte Krebsformen und erhöht auch das Sterblichkeitsrisiko einiger Infektionskrankheiten. Bis vor rund 20 Jahren waren Übergewicht und Adipositas vor allem Probleme in der reichen Welt, doch inzwischen sind auch viele Menschen in den Entwicklungs- und Schwellenländern

92 Qaim 2023.

93 FAO 2024.

94 FAOSTAT 2023.

95 Development Initiatives 2022.

massiv betroffen.⁹⁶ Bei den Betroffenen handelt es sich oftmals um die unteren Mittelschichten, die sich zwar ausreichend Kalorien leisten können, aber nicht über genügend Einkommen und Wissen verfügen, um sich ausgewogen zu ernähren. So treten Übergewicht und Mikronährstoffmangel oftmals in denselben Haushalten auf.

3.4 Handel

Internationaler Handel entsteht aus Spezialisierung: Länder können von bestimmten Produktgruppen mehr produzieren als konsumieren, dann sind sie Nettoexporteure. Oder sie können mehr konsumieren als produzieren, dann sind sie Nettoimporteure. **Triebkräfte des Handels** sind zum einen die sogenannten komparativen Vorteile: Einige Länder können bestimmte Produkte relativ besser produzieren als andere. Das kann zum Beispiel durch die Ausstattung mit Produktionsfaktoren wie Kapital und Arbeitskräften und, für die Landwirtschaft besonders wichtig, Land, begründet sein. Wichtig für die Landwirtschaft sind aber auch der Bildungs-/Ausbildungsgrad der Arbeitenden und die Verfügbarkeit von Technologien (z. B. Saatgut, Dünger, Mechanisierung). **Im Ergebnis werden Güter dort produziert, wo dies am relativ kostengünstigsten möglich ist;** dadurch kann mit gegebenen Ressourcen mehr produziert werden. Andere **Vorteile der Spezialisierung** im internationalen Handel liegen in sogenannten Größenvorteilen, der Abnahme der Stückkosten bei zunehmender Produktion, die dadurch ermöglicht wird, dass die Produktion die inländische Nachfrage bei Handel erheblich übersteigen kann. Ein Beispiel hierfür ist die gartenbauliche Produktion in den Niederlanden. Schließlich kann aus Handel eine höhere Produktvielfalt für Konsumentinnen und Konsumenten resultieren, zum Beispiel wenn Obst und Gemüse oder Wein aus unterschiedlichen Regionen der Welt konsumiert werden können.

Basierend insbesondere auf den Beiträgen von Copeland und Taylor⁹⁷ sowie Grossman und Krueger⁹⁸ lassen sich die aggregierten **Umweltauswirkungen des Handels** in einen Skalen-, einen Technik- und einen

⁹⁶ Swinburn et al. 2019.

⁹⁷ Copeland & Taylor 1994.

⁹⁸ Grossman & Krueger 1991.

Kompositionseffekt unterteilen. Erstens führt der Handel über den Skaleneffekt zu einer Ausweitung des Umfangs der wirtschaftlichen Aktivitäten, was sich in einer Vergrößerung des ökologischen Fußabdrucks niederschlägt. Zweitens führt der Technikeffekt zu Veränderungen der Umweltkosten der Produktion, zum Beispiel durch die Einführung effizienterer Maschinen und Anlagen. Drittens kann Handel zu einer Verlagerung der Produktion entsprechend den komparativen Vorteilen eines Landes führen, wodurch sich die Zusammensetzung von „schmutzigen“ im Vergleich zu „sauberen“ Industrien in verschiedenen Ländern und damit das Ausmaß der Umweltverschmutzung ändern kann. Auf diese Weise kann der internationale Handel zu verstärkten Umweltauswirkungen führen, wenn Länder mit relativ schwacher Umweltregulierung „schmutzige Industrien“ anziehen. Dieser Effekt wird auch als *Pollution-Haven-Effekt* bezeichnet.⁹⁹ Studien haben gezeigt, dass Länder tatsächlich dazu neigen, sich vor Importen zu schützen, indem sie weniger strenge Vorschriften für die mit Importen konkurrierenden inländischen Industrien und strengere Vorschriften für die Exportindustrien erlassen.¹⁰⁰ Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Gesamtauswirkungen des Handels auf die Umwelt von einer Reihe von Faktoren abhängen. So zeigen neuere Studien, dass der internationale Handel den Ressourcenverbrauch insgesamt reduzieren kann, da insbesondere effiziente Unternehmen am internationalen Handel teilnehmen und ineffizientere verdrängen.¹⁰¹

Wird der Handel mit dem Ziel reguliert, negative Umweltauswirkungen in der Produktion von Agrargütern zu verringern, geschieht dies häufig im Sinne einer „zweitbesten“ Politik. Aus einer theoretischen Perspektive sollten sogenannte **externe Effekte**, also zum Beispiel Klima- und Umweltwirkungen der Produktion, immer dort reguliert werden, wo sie entstehen. Die wesentlichen Umwelt- und Klimawirkungen des Ernährungssystems entstehen in der Produktion und nicht im Handel. Werden diese Umwelt- und Klimawirkungen der Produktion angemessen reguliert, entsprechen also die einzelwirtschaftlichen Entscheidungen dem optimalen Verhältnis von volkswirtschaftlichen Kosten und

99 Copeland & Taylor 1994.

100 Zum Beispiel Ederington & Minier 2003.

101 Zum Beispiel Egger et al. 2021.

Nutzen, trägt Handel automatisch dazu bei, das globale Ernährungssystem so zu gestalten, dass Umwelt- und Klimawirkungen berücksichtigt werden. Je weniger dies der Fall ist, desto größer ist die Gefahr, dass Handelsintegration zu einer Erhöhung von Treibhausgasemissionen beziehungsweise zum Verlust von Biodiversität beiträgt.

Die oben beschriebenen wirtschaftlichen Vorteile der Spezialisierung haben dazu geführt, dass der **Anteil des Handels an der globalen Wertschöpfung** seit der Industrialisierung stark zugenommen hat. So stieg der Wert der globalen Im- und Exporte in Prozent der gesamten Wirtschaftsleistung seit Beginn des 20. Jahrhunderts bis etwa 2005 von circa 20 Prozent auf circa 60 Prozent und stagniert seitdem.¹⁰² Eine wichtige Rolle spielten dabei die zunehmende Verfügbarkeit von Transport- und Kommunikationstechnologien sowie der Abbau internationaler Handelsschranken im Rahmen multilateraler Verhandlungen in der Welthandelsorganisation (vorher *General Agreement on Tariffs and Trade*, GATT), aber auch regionale und bilaterale Handelsabkommen. In der EU übersteigt der Wert der Agrarexporte den Wert der Agrarimporte um etwa 30 Prozent;¹⁰³ die EU ist also wertmäßig ein Nettoexporteur. Berechnet man allerdings die den Im- und Exporten zugrunde liegenden Anbauflächen, ist die EU ein Nettoflächenimporteur.¹⁰⁴ Dieser Unterschied resultiert teilweise daraus, dass die EU zwar große Mengen verarbeiteter und wenig flächenintensiver Produkte exportiert, aber große Mengen flächenintensiver Produkte importiert, darunter insbesondere Sojaprodukte für die Verwendung als Futtermittel. Außerdem sind die Flächenerträge in der EU im Durchschnitt höher als in den Herkunftsländern der Importe. Importierte Güter der EU gehen daher im Durchschnitt mit einem höheren Flächenbedarf pro Produkteinheit einher als exportierte Produkte.

Die zunehmende räumliche **Entkopplung von Produktion und Konsum** von Agrarprodukten birgt nicht nur die oben angesprochenen Vorteile und Chancen, sondern **auch Gefahren**. So erfolgt die „automatische“ Realisierung von Wohlfahrtsgewinnen durch Handel nur dann, wenn es keine externen Effekte gibt. Falls aber zum Beispiel natürliche

102 Hasell 2023.

103 Eurostat 2023.

104 De Laurentis et al. 2022.

Ressourcen nicht angemessen bepreist sind, kann es zu einer Übernutzung kommen, die durch den Handel noch verstärkt werden kann. Wie bereits in Kapitel 2 („Normative Rahmenbedingungen“) beschrieben sind Biodiversitäts- und Klimawirkungen klassische Beispiele für häufig nicht oder unzulänglich bepreiste Externalitäten.¹⁰⁵ Die Abschnitte 5.3 und 5.4 fassen Empfehlungen zur angemessenen Berücksichtigung von Externalitäten in der Produktion und im Konsum von landwirtschaftlichen Produkten zusammen. Wichtig ist insbesondere die bisher vernachlässigte politische Rahmensetzung für einen nachhaltigen Konsum, da die räumliche Entkopplung von Konsum und Produktion durch Handel ohne einen solchen Rahmen zu grundsätzlich nichtnachhaltigen Konsummustern beitragen kann, etwa zum hohen Konsum flächenintensiver tierischer Produkte in der EU und anderen Ländern des Globalen Nordens.

Weitere Risiken des internationalen Agrarhandels können aus einseitigen Lieferbeziehungen resultieren, die die Versorgungssicherheit beim Ausfall bestimmter Herkünfte oder Handelswege gefährden. Ein jüngeres Beispiel hierfür sind die einseitig auf die Ukraine und Russland sowie die Schwarzmeerhäfen ausgerichteten Herkünfte von Getreideimporten einiger afrikanischer Länder.¹⁰⁶ Schließlich kann die internationale Handelsintegration die Setzung inländischer Nachhaltigkeitsstandards für die Produktion aufgrund erwarteter Wettbewerbseffekte negativ beeinträchtigen.¹⁰⁷

Der Zusammenhang von Handel und verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen wird in Kapitel 4 diskutiert.

105 Hendriks et al. 2023.

106 Devadoss & Ridley 2024.

107 Zöllmer & Grethe 2024.

4 Wirkungszusammenhänge

Wie der weltweite Handel insgesamt ist auch der Handel mit Agrarprodukten seit Beginn der Industrialisierung stark gestiegen. Er verbindet Produktionsflächen in einer Region der Erde mit Konsumentinnen und Konsumenten in anderen Regionen und führt damit zu Veränderungen in Biodiversität, Klima, Ernährungssicherung und Ernährungsweisen.

Der Handel kann sowohl positiven als auch negativen Einfluss auf Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung haben. Eine zentrale Leistung des Handels ist, dass er die regional oder temporär schlechte Verfügbarkeit von Gütern, zum Beispiel durch knappe natürliche Ressourcen oder Anbaubedingungen, ausgleichen und damit – unter den richtigen Rahmenbedingungen – zur Ernährungssicherung und zum Klima- und Biodiversitätsschutz beitragen kann.

Allerdings besteht das grundsätzliche Problem, dass die Nutzung von Naturgütern wie der Biodiversität in der Regel nicht angemessen reguliert ist. Unter diesen Bedingungen kann Handel zu einer Übernutzung natürlicher Ressourcen beitragen.

4.1 Handel und Biodiversität

Historisch war die **Ausweitung der Land-, Vieh- und Forstwirtschaft** über so gut wie alle Regionen der Erde die wichtigste Form der Umwandlung natürlicher in stark von Menschen geformte Ökosysteme.¹⁰⁸ Wo dieser Prozess graduell über einen langen Zeitraum verlief, etablierten sich Kulturlandschaften, die oft eine eigenständige und sehr diverse Artenzusammensetzung aufweisen.¹⁰⁹ Mit der Intensivierung der Landwirtschaft vor allem im Globalen Norden hat sich die Ausweitung der landwirtschaftlich genutzten Flächen dort deutlich verlangsamt be-

¹⁰⁸ Lewis et al. 2015.

¹⁰⁹ Ellis et al. 2021.

ziehungsweise sind in vielen Regionen die landwirtschaftlichen Flächen zugunsten von Wäldern wieder zurückgegangen.¹¹⁰ Die Intensivierung der Landwirtschaft führte dort allerdings zu dramatischen Verlusten der Diversität und der Bestände der Arten der Agrarlandschaft, unter anderem aufgrund des Verlustes strukturreicher Landschaften, von Grünlandumbruch, hohem Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie der Ausweitung großflächiger Monokulturen.¹¹¹ Eine Ausweitung von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist heute dagegen vor allem im Globalen Süden zu beobachten, wo jährlich nach wie vor große Flächen natürlicher und naturnaher Flächen (z. B. tropische Wälder, Savannen und Feuchtgebiete) in land- und forstwirtschaftliche Flächen umgewandelt werden.¹¹²

Der **internationale** (und nationale) **Handel** kann direkt und indirekt massive Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Dabei ist der Handel kein originärer Faktor, sondern er ergibt sich aus Konsum- und Produktionsverhältnissen und wirkt wieder auf diese zurück. Die Effekte von Agrarproduktion auf Biodiversität sind aufgrund der heterogenen Verteilung der Biodiversität global sehr unterschiedlich (*siehe Kapitel 3.1*). Während sich die Ausweitung landwirtschaftlich genutzter Flächen derzeit zunehmend an sogenannten *Land Frontiers* im Globalen Süden konzentriert, sind die Triebkräfte immer mehr mit (inter-)nationalen Märkten verbunden. Die Bedeutung der Exportproduktion und der Versorgung urbaner Zentren hat seit 2000 zugenommen, während die Bedeutung der Subsistenzwirtschaft zurückging.¹¹³ Gleichzeitig sind die Landwirtschaftssysteme, die dem Export dienen, oft von Monokulturen geprägt¹¹⁴ – im Gegensatz zur graduellen Entstehung von Kulturlandschaften. Globaler Handel kann zur Verbreitung von intensiven Anbaumethoden beitragen, die mit hohem Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz verbunden sind. Die Produktion von Obst und Gemüse (oft für den Export) geht zum Beispiel teilweise mit sehr hohem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln einher. Schließlich ist der globale Handel mit

110 Meyfroidt & Lambin 2011; Pugh et al. 2019.

111 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

112 Laurance et al. 2014; Curtis et al. 2018; Pendrill et al. 2022a.

113 Pendrill et al. 2019.

114 Feintrenie et al. 2010.

(Agrar-)Produkten einer der Hauptwege der Ausbreitung invasiver Arten. Neben den negativen Effekten auf die Biodiversität in der Region, in die sie eingeschleppt werden, können diese Arten auch die landwirtschaftliche Produktion als Schädlinge negativ beeinflussen.¹¹⁵

Der **Verlust von Wäldern und anderer natürlicher Ökosysteme in den Tropen** wird zunehmend durch kommerzielle Agrarproduktion getrieben, insbesondere von international stark gehandelten und in Monokulturen angebauten Produkten wie Soja und Palmöl.¹¹⁶ So ist der Verlust von Wäldern in den tropischen Ländern höher, die mehr Agrarprodukte exportieren und liberale Handelsabkommen abgeschlossen haben.¹¹⁷ Dieses Muster findet sich auch zwischen Regionen innerhalb eines Landes, konkret Brasilien.¹¹⁸ Offenheit gegenüber internationalem Handel führt in Lateinamerika (aber nicht in Afrika und Asien) in der Regel zu Entwaldung, da dort die kommerzielle Agrarproduktion der Treiber ist.¹¹⁹ Entsprechend konnte gezeigt werden, dass bei einer Liberalisierung des Handels durch regionale Handelsabkommen in tropischen Ländern mit niedrigem Einkommen der Verlust von Wäldern innerhalb von drei Jahren nach Abschluss der Abkommen um 48 Prozent stieg.¹²⁰ Unter den gehandelten Agrarprodukten gibt es sehr große Unterschiede bei der Entwaldungswirkung. Der Export von Rindfleisch, Soja und Palmöl aus einigen wenigen Ländern in Lateinamerika und Südostasien (Argentinien, Bolivien, Brasilien, Kambodscha, Indonesien, Malaysia, Papua-Neuguinea, Paraguay) kann mit dem jährlichen Verlust von Hunderttausenden Hektar Wald in Verbindung gebracht werden.¹²¹ Auf der Seite der Konsumentinnen und Konsumenten spielen China und Europa eine zentrale Rolle für den Import von Rindfleisch, Soja und Palmöl und die damit verbundene Entwaldung. Russland und Länder des Mittleren Ostens spielen eine wichtige Rolle beim Import von Rindfleisch aus Lateinamerika, Indien und andere asiatische Länder beim Import von Palmöl insbesondere aus Malaysia und Indonesien.

115 Zenni et al. 2021.

116 DeFries et al. 2010; Curtis et al. 2018; Pendrill et al. 2019; Schwarzmüller et al. 2022.

117 DeFries et al. 2010; Leblois et al. 2016.

118 Faria & Almeida 2016.

119 Leblois et al. 2016.

120 Abman & Lundberg 2020.

121 Kastner et al. 2021.

Studien, die die Rolle des internationalen Handels nicht nur für Entwaldung, sondern auch direkt für **Biodiversitätsverlust** abschätzen, zeigen dass die Rolle des Handels für die Bedrohung der Biodiversität zunimmt. In einer Pionierstudie konnten Lenzen et al.¹²² zeigen, dass etwa 30 Prozent der von der *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) kategorisierten Bedrohung einzelner Arten mit internationalen Handelsaktivitäten in Verbindung stehen, und zwar vor allem mit dem Handel von Agrar- und Forstprodukten aus Ländern mit niedrigem Einkommen in Länder mit hohem Einkommen. Die Effektgröße hängt dabei stark von der konkreten Biodiversitätsmetrik ab.¹²³ Den höchsten Einfluss auf den potenziellen Verlust der Diversität von Wirbeltierarten, wenn man den Endemiegrad der Arten miteinbezieht, haben Soja, Palmöl, Kaffee, Kakao, Zucker, Rindfleisch und Kautschuk.¹²⁴ Insgesamt nimmt die Rolle des Handels für die Bedrohung der Biodiversität zu; in den letzten Jahren wurden auch Länder in Asien und in der pazifischen Region, in Afrika und dem Mittleren Osten zu zunehmend wichtigen Importeuren von Agrar- und Forstprodukten und damit Treibern des Biodiversitätsverlustes.¹²⁵

Die Frage bleibt jedoch, ob der **Agrarhandel in Summe positive oder negative Einflüsse** auf den Flächenverbrauch und Biodiversitätsverlust hat. Theoretisch kann internationaler Handel via Landnutzungswandel in den Produktionsländern sowohl zum Verlust als auch zum Schutz von Wäldern und anderen natürlichen Ökosystemen und ihrer Biodiversität beitragen. Auf der einen Seite kann zunehmender Handel infolge von Landnutzungswandel zum Beispiel zum Verlust von tropischen Wäldern und ihrer Biodiversität führen.¹²⁶ Auf der anderen Seite kann internationaler Handel in Regionen, wo der Verlust der Wälder durch Subsistenzlandwirtschaft verursacht wird, zur Reduzierung der Armut und Substitution der lokalen Produkte durch Importprodukte führen und damit den Flächendruck auf die Wälder und andere Ökosysteme senken.¹²⁷

122 Lenzen et al. 2012.

123 Chaudhary & Kastner 2016.

124 Kastner et al. 2021.

125 Kastner et al. 2021.

126 Barbier 2004; Barbier et al. 2005.

127 López & Galinato 2005; Cohn et al. 2017.

Mögliche effizienzsteigernde oder mindernde Effekte des Agrarhandels können aus **hypothetischen Counterfactuals** abgeleitet oder durch ökonomische Simulationsmodellstudien abgeschätzt werden, die auch indirekte, preisvermittelte Effekte berücksichtigen. Bei auf statischen *Counterfactuals* beruhenden Studien wird Effizienz als produzierte Menge eines landwirtschaftlichen Produktes pro Einheit Ressource (Wasser, Land) oder Umweltauswirkung (Emission, Verlust von Arten) definiert.¹²⁸ Unter der Annahme gleichbleibender Konsumlevel wird dann die Effizienz der Produktion in Exportländern mit der Effizienz der Produktion in den jeweiligen Importländern verglichen. Ist die Effizienz in den Exportländern höher, wird von einer effizienzsteigernden Wirkung des Handels ausgegangen, im umgekehrten Fall von einer effizienzmindernden. Trotz der drastisch vereinfachenden zugrunde liegenden Annahmen ermöglichen diese Modelle wichtige Einsichten zum Zusammenhang zwischen Ressourcennutzung und Handel.

In Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche zeigen solche simplen *Counterfactuals*, dass im globalen Durchschnitt die Flächenerträge von für den Export genutzten Flächen höher sind als die Flächenerträge in den Ländern, in die diese Handelsströme fließen.¹²⁹ Für Biodiversitätsauswirkungen zeigen vergleichbare Studien für die globalen Nettoeffekte ähnliche Muster.¹³⁰ Dieser Effekt erklärt sich vor allem durch Handelsflüsse (hauptsächlich von Getreide) aus dem Globalen Norden in Länder des Globalen Südens. Beispielsweise sind die Biodiversitätsauswirkungen für die Produktion einer Tonne Sojabohnen in den USA deutlich niedriger als in Mexiko. Das liegt einerseits darin begründet, dass die Flächenerträge für Soja in den USA circa doppelt so hoch sind, andererseits darin, dass die Anbauggebiete für Soja in Mexiko ursprünglich deutlich artenreicher waren und mehr endemische Arten beherbergten (die Biodiversitätsauswirkungen pro Einheit Fläche unterscheiden sich in dem zugrunde liegenden Modell um einen Faktor von knapp 10).¹³¹ Exporte von Getreide von Frankreich in afrikanische Länder wie Kamerun oder Marokko zeigen die gleichen Muster. Derartige

128 Liu et al. 2018; Fader et al. 2011; Chung et al. 2022.

129 Fader et al. 2011; Kastner et al. 2014; Bai et al. 2021.

130 Kastner et al. 2021; Chung et al. 2022.

131 Chaudhary & Brooks 2018.

Handelsflüsse stellen in diesen *Counterfactuals* einen **positiven Effekt von internationalem Handel** dar.

Obwohl solche Studien auf globaler Ebene effizienzsteigernde Effekte des Agrarhandels zeigen, gibt es auch **Handelsflüsse, die effizienzmindernd wirken**. Beispielsweise sind Effekte von Importen der EU aus tropischen Regionen in Bezug auf Biodiversität typischerweise effizienzmindernd, da der Artenreichtum in tropischen Regionen üblicherweise höher als in der EU ist; dagegen sind die landwirtschaftlichen Flächenenerträge in den tropischen Regionen oft niedriger. Die unterschiedliche Ausstattung in Bezug auf Biodiversität führt für die beschriebene Biodiversitätsmetrik allerdings auch zu effizienzmindernden Situationen, selbst wenn die Flächenenerträge in den Exportländern höher sind als in den Importländern (das heißt, die Produktion ist in ersteren flächeneffizienter). Exporte von Soja aus Brasilien nach Deutschland können hier als Beispiel dienen.

Zusätzlich kann Handel den Konsum und damit die Ausweitung von Produktionsflächen steigern, weil er die globale Verfügbarkeit von Produkten erhöhen kann. Das betrifft insbesondere Produkte, deren Importe in den Empfängerländern nicht durch heimische Produktion adäquat ersetzt werden können (für Deutschland beispielsweise Kaffee, Kakao, Kautschuk, tropisches Obst). Generell zeigen aktuelle Daten und Studien, dass für Produkte, bei denen leichte und billige Verfügbarkeit den Konsum tendenziell stark erhöht (hohe Eigenpreiselastizität der Nachfrage), die Auswirkungen aktueller Handelsflüsse auf die globale Ressourceneffizienz oft neutral bis negativ sind.¹³² Dagegen ist dieser Effekt von Handel bei Produkten mit niedriger Preiselastizität überwiegend positiv (z. B. Getreide). Die Unsicherheiten sind allerdings groß.

Als **Fazit** aus dem geschilderten Stand der Forschung ergibt sich, dass Handel je nach gehandeltem Produkt, Herkunftsregion und Konkurrenz mit anderen Flächennutzungen positive oder negative Effekte auf Biodiversität haben kann. Internationaler Handel von Agrarprodukten aus Ländern des Globalen Südens in einkommensstarke Länder im Globalen Norden geht häufig mit dem Verlust von natürlichen Lebensräumen und von Biodiversität in den Herkunftsländern einher, weil diese Ressourcen in den Herkunftsländern nicht hinreichend geschützt sind.

132 Kastner et al. 2021 und Referenzen darin.

Nichtsdestotrotz eröffnet der internationale Handel auch Möglichkeiten, Biodiversität in biodiversitätsreichen Ländern zu schützen, zum Beispiel durch den Import von flächenintensiven Produkten. Dies bedeutet jedoch, dass der direkte und indirekte Landnutzungswandel von natürlichen Lebensräumen, insbesondere von Wäldern und Mooren, sowohl in den inländischen Politiken wie auch der Agrarhandelspolitik stärker berücksichtigt werden sollte.

4.2 Handel und Klima

Es gibt vielfältige Zusammenhänge zwischen **Handel und Klimaschutz**: (1) Durch die regionale Spezialisierung kommt es zur Verlagerung von Produktion, die an unterschiedlichen Orten der Welt unterschiedlich hohe Treibhausgasemissionen sowohl aus der Produktion wie auch dem Landnutzungswandel verursacht; (2) die sich ändernden Konsummuster spiegeln sich in sich ändernden Treibhausgasemissionen wider; (3) mit dem Handel selbst sind Treibhausgasemissionen verbunden. (4) Schließlich beeinflusst der Klimawandel auch den Handel direkt.

Der Anteil der Treibhausgasemissionen aus der Landnutzungsänderung, der durch den **Anbau von Exportgütern für den internationalen Handel** verursacht wird, wurde mit 0,7–1,0 Milliarden Tonnen CO₂ pro Jahr (2010–2014) beziffert.¹³³ Die fortschreitende Ausweitung landwirtschaftlicher Flächen wird zum Teil von Exportproduktion getrieben,¹³⁴ aber auch die sich ändernde lokale Nachfrage spielt eine große Rolle (unter anderem in vielen afrikanischen Ländern).¹³⁵ Derzeit sind die größten Exporteure von Treibhausgasemissionen, das heißt Regionen, in denen durch den Anbau exportierter Produkte Treibhausgasemissionen entstehen, vor allem die Agrarregionen der südlichen Hemisphäre. Hauptimporteure sind Europa, China und Japan. Schätzungen der gesamten Treibhausgasemissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion, die letztlich in anderen Regionen verbraucht werden, reichen bis zu 27 Prozent der globalen Landnutzungsemissionen (alle Rohstoffe

¹³³ Pendrill 2019.

¹³⁴ Zum Beispiel DeFries et al. 2010.

¹³⁵ Curtis et al. 2018; Pendrill et al. 2022a.

einschließlich Holz, 2004–2017),¹³⁶ wobei hiervon circa 75–81 Prozent auf Landumwandlung zurückzuführen sind, der Rest auf Treibhausgasemissionen aus der Bewirtschaftung.¹³⁷

Wichtige gehandelte **Güter mit hohen Treibhausgasemissionen** sind Soja, andere Ölpflanzen, Getreide, aber auch Holz und Rindfleisch.¹³⁸ Vonseiten der EU ist nicht nur der Nahrungsmittelverbrauch ein wesentlicher Treiber des Imports landwirtschaftlicher Produkte, sondern auch der Anbau von Biomasse für die stoffliche und energetische Nutzung. Bereits für das Jahr 2010 wurde errechnet, dass 65 Prozent der Fläche, die notwendig ist, um Ölsaaten, pflanzliche Fasern und andere Rohstoffe für industrielle Prozesse zu produzieren, außerhalb der EU zu finden waren.¹³⁹ Der Ausbau der Bioenergie kann generell die lokale Nahrungsmittelproduktion in andere Regionen verdrängen,¹⁴⁰ was in diesen zu Emissionen aus der Umwandlung natürlicher in neue landwirtschaftliche Flächen führt. Dazu kommt ein verstärkter Handel mit Nahrungs- und Futtermitteln in diejenigen Länder, die eigene Flächen für die Bioenergieproduktion nutzen. Diese indirekten Effekte sollten bei politischen Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels berücksichtigt werden.

Ob Handel landwirtschaftlicher Produkte **letztlich Klimawandel durch Treibhausgasemissionen verstärkt oder Klima schützt**, indem Verbraucherinnen und Verbraucher – im Vergleich zu lokal produzierten Gütern – Zugang zu emissionsärmeren Waren bekommen, ist schwer abzuschätzen und hängt nicht nur stark vom jeweiligen Produkt ab, sondern auch davon, inwieweit Klima- und Umweltstandards in der Produktion bei gehandelten Produkten von Konsumentinnen und Konsumenten berücksichtigt werden, beziehungsweise welche Bezugsgrößen für die Berechnungen verwendet werden.¹⁴¹ Wie auch in Bezug auf Biodiversität (*siehe Kapitel 4.1*) können unterschiedliche Modelle herangezogen werden, die effizienzsteigernde oder mindernde Effekte

136 Hong et al. 2022.

137 Hong et al. 2022.

138 Hong et al. 2022; Pendrill et al. 2022a.

139 Bruckner et al. 2019.

140 Bereits 2008 und 2009 hervorgehoben: Mellilo et al. 2009; Fargione et al. 2008.

141 Bai et al. 2021.

des Agrarhandels und die damit einhergehenden Landnutzungsänderungen nachweisen. Zum Beispiel konnte für den Zeitraum 1961–2017 gezeigt werden, dass (hier bezogen auf die Menge an Protein) in der Menge der gehandelten Agrarprodukte Export von produktiven in weniger produktive Länder stattfand, also ein positiver Effekt in Bezug auf Ressourceneffizienz bestand und im Vergleich mit theoretischen *Counterfactuals* somit weniger Landfläche und Düngemittel eingesetzt werden musste.¹⁴² Vergleichbare Ergebnisse finden Gocht et al.¹⁴³, die eine starke Einschränkung der EU-Importe von pflanzlichen Agrarprodukten mit einem ökonomischen Modell des globalen Agrarsektors simulieren. Sie ermitteln eine Erhöhung der globalen Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft um 18 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente, die vor allem aus der Verlagerung von tierischer Produktion an Standorte mit höheren Treibhausgasemissionen pro produzierter Einheit resultiert. Insgesamt ist der Effekt jedoch gering. Eine Literaturübersicht in Grethe et al.¹⁴⁴ zeigt die große Streuung der indirekten Landnutzungseffekte in Abhängigkeit der verwendeten Simulationsmodelle und Modellannahmen.

Für einzelne Produkte und Importregionen zeigen sich unterschiedliche Muster.¹⁴⁵ So fanden Bai et al.¹⁴⁶, dass Handel bei einer Betrachtung des Energiegehalts (Kalorien) der gehandelten Güter als Basis für die Berechnung zu einer global verringerten Ressourceneffizienz führt. Wie auch bei der Biodiversität sind Effekte von Importen der EU aus tropischen Regionen in Bezug auf Kohlenstoffspeicher in der Vegetation typischerweise effizienzmindernd, weil das Potenzial der natürlichen Vegetation, Kohlenstoff zu speichern, in diesen Regionen üblicherweise höher ist als in der EU.¹⁴⁷ Himics et al.¹⁴⁸ simulieren mit dem CAPRI-Modell den Abschluss von ausgewählten Handelsabkommen der EU, die den Handel selektiv liberalisieren. Die Verlagerung von EU-Produktion an Standorte mit höheren Treibhausgasemissionen pro produzierter Einheit führt auch hier zu einem Anstieg der Treibhausgasemissionen.

142 Bai et al. 2021.

143 Gocht et al. 2021.

144 Grethe et al. 2013.

145 Kastner et al. 2021.

146 Bai et al. 2021.

147 Kastner et al. 2021.

148 Himics et al. 2018.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die mit dem **Handel** verbundene Aufhebung von Beschränkungen, die sich aus regionalen Ernährungssystemen ergeben, **zu wenig nachhaltigen Ernährungsmustern führen kann**. Ein Beispiel hierfür sind die nichtnachhaltigen Konsummengen flächenintensiver tierischer Produkte in der EU, die nur deshalb möglich sind, weil die EU in erheblichem Umfang Futtermittel importiert, für deren inländischen Anbau sie keine hinreichende Flächenausstattung hätte. Schließlich hat Handel in vielen Regionen der Welt auch eine Bevölkerungsentwicklung ermöglicht, die ohne dessen Wirkungen nicht hätte stattfinden können.

Der Anteil der eigentlichen **Transportemissionen für den Handel** von Agrarprodukten ist mit circa 0,9 Milliarden Tonnen CO₂ pro Jahr vergleichsweise gering. Dies macht circa 5–8 Prozent der Treibhausgasemissionen im Ernährungssystem aus (*siehe Kapitel 3.2*).¹⁴⁹

Schließlich hat nicht nur Handel Auswirkungen auf den Klimawandel, sondern der **Klimawandel beeinflusst** neben der landwirtschaftlichen Produktion auch **den Handel** direkt. Wetterextreme beeinträchtigen den Transport zu Lande, in der Luft und auf See; Verzögerungen und Umleitungen werden insbesondere durch Überschwemmungen und Stürme verursacht. In einem Szenario hoher Treibhausgasemissionen könnte beispielsweise das Risiko einer Überflutung in europäischen Seehäfen zwischen 2030 und 2080 um mehr als 50 Prozent ansteigen.¹⁵⁰ Zwar werden auch neue Handelsrouten erwartet, beispielsweise durch den Rückgang des Polareises, was zu einer Verkürzung der Transportwege zwischen Europa und dem nördlichen Pazifik führt, einhergehend mit reduzierten Emissionen. Der Eisrückgang selbst ist jedoch nicht nur aufgrund der positiven (verstärkenden) Klimawandelnrückkopplungen infolge der niedrigeren Albedo von Wasser gegenüber Eis höchst problematisch.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Spezialisierung der Produktion entsprechend den komparativen Kostenvorteilen häufig zu geringeren Treibhausgasemissionen führt beziehungsweise dass eine Welt, die bei heutiger Weltbevölkerung und heutigen Konsummustern stärker auf Autarkie in landwirtschaftlicher Produktion setzen würde,

149 Crippa et al. 2021; IPCC 2019.

150 Christodoulou & Demirel 2018.

in Bezug auf die Treibhausgasemissionen noch wesentlich schlechter dastünde. Allerdings kann Handel insbesondere durch entstehende Anreize für die Umwandlung natürlicher Ökosysteme erheblich zur Freisetzung von Kohlenstoff beitragen. Darüber hinaus kann Handel die Entwicklung klimaschädlicher Ernährungsmuster ermöglichen und verstärken, da lokale Ressourcenbeschränkungen aufgehoben werden.

4.3 Handel und Ernährungssicherung

Handel und Ernährungssicherung sind **eng miteinander verknüpft**, weil der Handel sowohl die lokale Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und deren Preise als auch das Einkommen von Menschen unmittelbar beeinflussen kann. Die lokale Verfügbarkeit und die Preise von Nahrungsmitteln sowie das Einkommen wiederum bestimmen maßgeblich, was und wie viel Menschen essen können. Die Preise von Nahrungsmitteln sind vor allem für die Ernährungssituation von einkommensschwachen Menschen bedeutsam, da diese einen Großteil ihres Einkommens für Ernährung aufwenden müssen. Die verschiedenen Mechanismen werden im Folgenden weiter beleuchtet.

Länder und Regionen sind sehr unterschiedlich mit für die Landwirtschaft wichtigen **natürlichen Ressourcen** wie fruchtbarem Boden und Wasser ausgestattet. Auch die klimatischen, technologischen und soziodemografischen Bedingungen unterscheiden sich stark. Deswegen können bestimmte Arten von Nahrungsmitteln in manchen Regionen besser und ertragreicher produziert werden als in anderen. Der internationale Handel ermöglicht den Ausgleich zwischen Überschuss- und Defizitregionen und vergrößert gleichzeitig auch die Vielfalt des lokalen Angebots.¹⁵¹ Der internationale Handel kann außerdem helfen, starke saisonale Schwankungen innerhalb einzelner Länder und Regionen und temporäre Nahrungsmittelengpässe durch lokal auftretende Wetterextreme zu reduzieren. Dadurch trägt der Handel auch dazu bei, die Preisvolatilität zu dämpfen, was für die Stabilität der Ernährungssicherung sehr wichtig ist.¹⁵²

151 Dithmer & Abdulai 2017; Remans et al. 2014.

152 Zimmermann & Rapsomanikis 2021.

Viele Länder sind aufgrund der natürlichen und demografischen Gegebenheiten nicht in der Lage, ausreichend Nahrungsmittel für ihre eigene Bevölkerung zu produzieren, sodass sie stark **von Nahrungsmittelimporten abhängig** sind.¹⁵³ Das gilt vor allem für eine Reihe von Ländern in Afrika und Asien, wo die Bevölkerung weiterhin wächst und wo die Auswirkungen des Klimawandels auf die lokale landwirtschaftliche Produktion bereits jetzt kritisch sind und in Zukunft vermutlich besonders negativ sein werden.¹⁵⁴ Agrarhandel kann dazu dienen, Ernteeinbußen aufgrund lokaler (klimawandelbedingter) Extremereignisse abzufedern und auszugleichen und damit eine konstantere Versorgung mit Lebensmitteln und Nährstoffen zu gewährleisten.¹⁵⁵ Natürlich sollte auch in afrikanischen und asiatischen Ländern die lokale Nahrungsproduktion gestärkt und an den Klimawandel angepasst werden, aber Importe werden dennoch für viele Länder ein wichtiger Faktor für die Ernährungssicherung der lokalen Bevölkerung bleiben.¹⁵⁶ Die wichtige Rolle des Handels für die Ernährungssicherung dürfte im Zuge des Klimawandels weiter zunehmen.¹⁵⁷ Wichtig ist, dass Länder, nicht nur afrikanische und asiatische, ihre internationalen Bezugsquellen diversifizieren, um nicht zu stark von einzelnen Exportländern abhängig zu sein. Einseitige Abhängigkeiten können in internationalen Konfliktsituationen zu Versorgungsengpässen führen, wie eine Reihe afrikanischer Länder zu Beginn des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine erleben musste, als Exporte aus der Schwarzmeerregion für mehrere Monate blockiert waren.¹⁵⁸

Importe verbessern die lokale Verfügbarkeit von Nahrung und tragen mit dazu bei, dass die Preise niedriger sind und gesunde Ernährung für lokale Konsumentinnen und Konsumenten erschwinglicher wird.¹⁵⁹ Allerdings sind niedrigere Preise nicht gut für alle: Lokale Bäuerinnen und Bauern leiden teilweise unter niedrigen Preisen durch den interna-

153 Kinnunen et al. 2020.

154 Ortiz-Bobea et al. 2021.

155 Wood et al. 2018.

156 Nelson et al. 2018.

157 Baldos & Hertel 2015; Wood et al. 2018.

158 Lin et al. 2023.

159 Wood et al. 2018.

tionalen Wettbewerb.¹⁶⁰ Insofern ist es wichtig, die nationale Politik an die lokalen Gegebenheiten anzupassen und benachteiligte Gruppen zu identifizieren und gegebenenfalls speziell zu fördern. Die Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Landwirtschaft kann nicht nur durch Handelsrestriktionen, sondern vor allem auch durch die Förderung von Infrastruktur, Technologie sowie Ausbildung und Beratung gefördert werden. Offenheit für Handel bedeutet umgekehrt natürlich auch, dass sich Exportoptionen mit steigenden Preisen für manche Agrarprodukte ergeben, von denen lokale Bäuerinnen und Bauern profitieren können.¹⁶¹

Vor allem in Afrika sind **viele Länder Nettoimporteure** von Weizen, Reis und tierischen Produkten. Umgekehrt exportieren einige afrikanische Länder tropische Produkte wie Kaffee, Kakao, Baumwolle und Südfrüchte. Einige Länder Asiens und Lateinamerikas sind wichtige Exporteure von Getreide, Futtermitteln und pflanzlichen Ölen. Diese Exporte tragen zum Teil erheblich zum lokalen wirtschaftlichen Wachstum bei und erhöhen die Einkommen in der Landwirtschaft (*siehe Box 4*). Allerdings kann eine starke Spezialisierung auf Exportkulturen auch negative ökologische Folgen haben, zum Beispiel dann, wenn großflächige Monokulturen die lokale Anbauvielfalt dezimieren oder wenn für die Anlage neuer Plantagen natürliche Lebensräume in Agrarflächen umgewandelt werden. Inwieweit sich eine Spezialisierung auf Exportkulturen positiv oder negativ auf die lokale Ernährungssicherung auswirkt, hängt von verschiedenen Faktoren ab, zum Beispiel davon, welche Bevölkerungsgruppen vom Anbau und Export profitieren und wie gut die lokalen Märkte funktionieren. Wenn Kleinbäuerinnen und Kleinbauern erfolgreich in den Anbau von Exportkulturen involviert sind, kann sich die Einkommenssteigerung positiv auf die Ernährung auswirken. Kleinbauernhaushalte sind oft von Hunger und Unterernährung betroffen, sodass Einkommenssteigerungen positive Ernährungseffekte haben. Solche positiven Effekte lassen sich in vielen Ländern Afrikas und Asiens beobachten.¹⁶² Bei schlecht funktionierenden Märkten kann eine Fokussierung auf die Produktion von Exportkulturen aber auch zu einer

160 Mary 2019.

161 Kuma et al. 2018; Qaim et al. 2020.

162 Chrisendo et al. 2020; Chiputwa & Qaim 2016; Kuma et al. 2018.

Verschlechterung der lokalen Nahrungsverfügbarkeit führen.¹⁶³ Ebenfalls können Bevölkerungsgruppen ohne formelle Eigentums- und Nutzungsrechte an Boden ihren vorherigen informellen Zugang im Rahmen der Vergabe von Nutzungsrechten an Investoren verlieren und so negativ betroffen sein.¹⁶⁴ In wiederum anderen Situationen ergeben sich durch den Export von Agrarprodukten keine nennenswerten Effekte auf die Ernährung der lokalen Bevölkerung. In vielen Ländern Südamerikas werden Exportkulturen zum Beispiel oft primär von größeren Betrieben angebaut, sodass sich zwar Einkommensvorteile für einzelne Bevölkerungsgruppen ergeben, diese aber weniger relevant für die von Hunger und Unterernährung betroffenen Gruppen sind.

Box 4: Palmölanbau in Indonesien und seine Folgen für Klima, Biodiversität und Ernährung

Indonesien ist seit vielen Jahren der weltweit größte Produzent und Exporteur von Palmöl. Die EU ist einer der größten Importeure von Palmöl aus Indonesien, das in der Lebensmittelindustrie eingesetzt wird. Über die Hälfte aller verarbeiteten Lebensmittel im Supermarktregal enthält Palmöl. Ein erheblicher Teil des importierten Palmöls wurde bis 2022 allerdings auch zur Herstellung von Biodiesel verwendet; neue gesetzliche Regelungen im Bereich der Klimabilanzierung haben dazu geführt, dass die Nutzung von Palmöl als Biodiesel in der EU jüngst deutlich rückläufig war. Ein kleinerer Teil des in die EU importierten Palmöls wird in der Kosmetikindustrie verarbeitet (Qaim et al. 2020).

Palmöl steht aufgrund der negativen Umweltauswirkungen des Anbaus stark in der öffentlichen Kritik. Die Ausdehnung der Ölpalmenplantagen in Indonesien und anderen Ländern Asiens hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten mit zur Abholzung von tropischem Regenwald beigetragen. Für Indonesien wird geschätzt, dass 15–20 Prozent des Regenwaldverlustes in den vergangenen 40 Jahren auf die Ausdehnung von Ölpalmenplantagen zurückzuführen sind, für

163 Achtenbosch et al. 2014.

164 Beispielhaft die Fallstudie von Alamirew et al. 2015.

Malaysia wird der Anteil sogar auf über 40 Prozent geschätzt (IUCN 2018). Die Entwaldung ist mit dramatischen Folgen für das Klima und die Biodiversität verbunden. Durch das Abholzen der Bäume, häufig durch Brandrodung, und die Bewirtschaftung der so gewonnenen Flächen werden erhebliche Mengen an Kohlenstoff aus dem Boden und der Biomasse in der Atmosphäre freigesetzt (Xu et al. 2022). Auch beherbergen Ölpalmenplantagen eine viel geringere Artenvielfalt als Regenwälder bezogen auf fast alle biologischen Klassen (Grass et al. 2020). Viele der Arten in den tropischen Regenwäldern Südostasiens existieren nur in diesem Lebensraum und gehen so durch das Abholzen immer weiter verloren.

Wichtig zur Einordnung ist allerdings, dass die Negativeffekte für Klima und Biodiversität sich auch dann ergeben, wenn die Regenwälder für den Anbau anderer landwirtschaftlicher Kulturarten gerodet werden. Im Vergleich zu Gummiplantagen, die in Indonesien ebenfalls weitverbreitet auf vormaligen Regenwaldflächen errichtet werden, unterscheiden sich die Klima- und Biodiversitätseffekte der Ölpalme insgesamt kaum (Qaim et al. 2020). Im Vergleich zu einjährigen Kulturarten ist die Ölpalme im Hinblick auf viele Umweltdimensionen sogar zu bevorzugen. Insofern ist nicht die Ölpalme an sich das Problem, sondern die Tatsache, dass weltweit immer mehr Flächen landwirtschaftlich genutzt und die Regenwälder durch zu schwache lokale Politiken nicht ausreichend geschützt werden.

Die stetige Ausdehnung der Ölpalmenplantagen kann auch negative soziale Effekte für einige lokale Bevölkerungsgruppen haben, vor allem wenn Landrechte nicht eindeutig geklärt sind. Zum Teil bekommen Palmölfirmen staatliche Konzessionen zur Einrichtung neuer Plantagen für Landstriche, die vorher von lokalen Gruppierungen zumindest informell genutzt wurden (Pye 2019). Allerdings hat der wachsende Anbau von Ölpalmen in vielen Teilen Indonesiens auch positiv zur lokalen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beigetragen.

Die Ölpalme wächst besonders gut in tropischen Tieflandregionen und wird auf Plantagen sowohl von Kleinbäuerinnen und Kleinbauern als auch von großen internationalen Firmen angebaut. In Indonesien wird rund die Hälfte des Palmöls im Kleinbauernsektor produziert. Studien zeigen, dass lokale Kleinbauernhaushalte ihr Einkommen

durch den Anbau von Ölpalmen erheblich steigern konnten. Auch lokale Landarbeiterfamilien profitieren durch neue Beschäftigungsoptionen und steigende Löhne. Der Boom im Palmölsektor hat in vielen Teilen Indonesiens ein erhebliches Wirtschaftswachstum ausgelöst. Vor allem im ländlichen Raum konnte dadurch die Armut deutlich reduziert und der Lebensstandard der Menschen verbessert werden (Qaim et al. 2020). Studien zeigen auch, dass sich die steigenden Einkommen aus der Palmölproduktion positiv auf die Ernährung und Ausbildung vieler lokaler Familien ausgewirkt haben. In den Gegenden mit intensiver Palmölproduktion werden lokal kaum noch Nahrungsmittel angebaut, allerdings funktionieren die Märkte in Indonesien recht gut, sodass Nahrungsmittel aus anderen Regionen zugekauft werden.

Das Beispiel zeigt deutlich, dass sich durch den großflächigen Anbau von Exportkulturen Konflikte zwischen sozioökonomischen und ökologischen Zielen ergeben können. Diese Zielkonflikte aufzulösen ist nicht einfach. Den Handel mit Palmöl zu unterbinden oder die Nutzung zu verbieten wäre kaum eine adäquate Lösung. Zum einen würden viele lokale Haushalte in Indonesien und anderen produzierenden Ländern darunter leiden. Zum anderen würde dann weltweit auf andere pflanzliche Öle ausgewichen werden, mit vermutlich noch schlechteren ökologischen Folgen (Bicknell et al. 2023). Die Ölpalme liefert pro Hektar 3- bis 4-mal so viel Pflanzenöl wie Soja, Raps, Sonnenblumen und andere Ölpflanzen. Bei einem kompletten Verzicht auf Palmöl und weltweit weiter steigender Nachfrage nach Pflanzenölen würde insgesamt deutlich mehr Fläche für den Anbau von Alternativen benötigt werden, was letztendlich vermutlich zu noch mehr Regenwaldabholzung führen würde (Meijaard et al. 2020). Eine bessere Lösung scheint deshalb, den Verbrauch von Palmöl zu reduzieren, wo dies gut möglich ist (z. B. Nutzung als Biodiesel zurückfahren, Verschwendung reduzieren), und gleichzeitig den Anbau nachhaltiger und ertragreicher zu gestalten, sodass keine zusätzlichen Regenwaldgebiete gerodet werden müssen. Für den nachhaltigeren Anbau sind vor allem nationale Politiken in den Produktionsländern gefragt, die durch internationale Bemühungen unterstützt werden können (Qaim et al. 2020).

Ein weiterer Aspekt zum Zusammenhang zwischen Handel und Ernährung ist der, dass internationale Handelsströme im Zeitablauf auch zu **Veränderungen von Ernährungspräferenzen** führen können. Beispielsweise haben sich durch den Import von Weizen und Reis in vielen afrikanischen Ländern die Ernährungsmuster verändert, und der Konsum lokaler Wurzel- und Knollenfrüchte wie Maniok und Süßkartoffeln hat abgenommen. Auch der zunehmende Handel mit verarbeiteten Lebensmitteln kann lokale Ernährungspräferenzen verändern. Eine Vergrößerung der Vielfalt des lokalen Angebots ist prinzipiell positiv zu beurteilen, allerdings können hochverarbeitete zucker- und salzhaltige Lebensmittel auch negative Effekte auf die Ernährungsqualität haben und das Risiko von Übergewicht und chronischen Krankheiten vergrößern.¹⁶⁵ Bisher ist nicht eindeutig belegt, ob der Handel mit hochverarbeiteten Lebensmitteln die Präferenzen verschiebt oder ob der Handel eher eine Folge von sich wandelnden Präferenzen ist. Vermutlich läuft die Kausalität in beide Richtungen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der internationale Agrarhandel und der internationale Handel insgesamt eine sehr wichtige Rolle für die globale Ernährungssicherung spielen. In vielen Ländern und Regionen wären Hunger und Unterernährung ohne den Handel deutlich schlimmer. Im Zuge des Klimawandels wird der effiziente Austausch zwischen Defizit- und Überschussregionen noch weiter an Bedeutung für die Ernährungssicherung zunehmen. Allerdings kann der Handel in spezifischen Situationen auch negative Folgen für die Ernährung einzelner Bevölkerungsgruppen haben, denen durch begleitende politische Maßnahmen begegnet werden sollte.

4.4 Fazit

Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung sind aufs Engste miteinander verbunden. Der internationale Agrarhandel kann auf alle drei Ziele sowohl positive als auch negative Effekte haben. Aufgrund der räumlichen Heterogenität der Böden und Klimabedingungen, der landwirtschaftlichen Praktiken, der Ökosysteme und der Biodiversität sind die Umweltauswirkungen der Agrarproduktion stark von ihrer

¹⁶⁵ Qaim 2017.

Herkunft abhängig. Aus diesem Grund kann der Handel mit Agrarprodukten die Umweltauswirkungen der Landwirtschaft entweder erhöhen oder verringern, je nachdem, ob die Auswirkungen in der exportierenden Region größer sind als in der importierenden oder umgekehrt.

Handel kann die Effizienz der Ressourcenallokation in der Landwirtschaft auf globaler Ebene verbessern, was sich insgesamt positiv auf Biodiversität und Treibhausgasemissionen auswirken kann. So kann durch eine höhere landwirtschaftliche Produktivität zumindest theoretisch ein höherer Flächenanteil für natürliche Lebensräume und wildlebende Arten zur Verfügung stehen. Ohne den Handel müssten einige Länder ein breiteres Spektrum und größere Mengen an Agrarprodukten produzieren, mit negativen Konsequenzen für natürliche Ökosysteme, Biodiversität und Treibhausgasemissionen. Ein Beispiel für einen positiven Effekt durch Importe von Agrarprodukten auf die Biodiversität ist der verringerte Flächendruck auf die Wälder, welche von Subsistenzlandwirtschaft bedroht sind. Eine durch Handel zunehmende Nachfrage nach bestimmten Produkten, zum Beispiel in Europa oder China, kann jedoch auch zu einer **erhöhten Umweltzerstörung in den Exportländern** führen. Durch die Ausweitung der Landnutzung für Exportprodukte, vor allem im Globalen Süden, ist der Handel mit Agrarprodukten daher derzeit ein starker Treiber des Biodiversitätsverlustes. Auch hat der Handel Auswirkungen auf das Klima, primär durch Landnutzungsänderungen, aber auch durch die Emissionen des Handels selbst. Insbesondere wenn der komparative Vorteil in der landwirtschaftlichen Produktivität aus Unterschieden in der Umweltgesetzgebung und deren Implementierung resultiert, könnte sich die Produktion in Länder mit relativ schwachen Vorschriften verlagern, was insgesamt negative Folgen für die Umwelt hätte.

Parallel spielt der Handel eine **wichtige Rolle in der Ernährungssicherung**. So führt der Handel oft zu einer Vergrößerung der Menge und Vielfalt des lokalen Angebots und kann in vielen Regionen der Welt Hunger und Unterernährung reduzieren. In Anbetracht des Klimawandels wird der effiziente Austausch zwischen Defizit- und Überschussregionen von Agrarprodukten noch weiter an Bedeutung für die Ernährungssicherung gewinnen. Der Handel kann auch technologischen Wandel herbeiführen, unter anderem durch den Transfer von Technologie und bewährten Verfahren zwischen den Handelspartnern, was zu

einer höheren Produktivität und einer effizienteren Ressourcennutzung führt. Auf der anderen Seite birgt der internationale Handel mit Agrarprodukten auch Risiken für die Ernährungssicherung, wenn er zu einem Anstieg von hochverarbeiteten zucker- und salzhaltigen Lebensmitteln führt und damit negative Effekte auf die Ernährungsqualität hat. Des Weiteren kann eine Fokussierung auf die Produktion von Exportkulturen zu einer Verschlechterung der lokalen Nahrungsverfügbarkeit führen, wenn inländische Ressourcen aufgrund des Preisanstiegs für einkommensschwache Bevölkerungsgruppen nicht mehr zur Verfügung stehen. Insgesamt sind die Wechselwirkungen zwischen Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung und internationalem Agrarhandel sehr vielfältig und komplex und erfordern eine differenzierte Betrachtung der Produktgruppen und jeweiligen Produktions-, Handels- und Konsumbedingungen. Um die vielfältigen Herausforderungen effektiv zu adressieren, ist eine Vielzahl von Handlungsfeldern in den Blick zu nehmen.

5 Handlungsfelder und Handlungsoptionen

5.1 Struktur der Handlungsfelder und Handlungsoptionen

Die in diesem Kapitel skizzierten Handlungsfelder und -optionen verdeutlichen, wie die politischen, rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen des internationalen Agrarhandels zu gestalten sind, damit er seine positiven Wirkungen besser entfaltet und die Zielkonflikte zwischen Ernährungssicherung, Biodiversitätsschutz und Klimaschutz entschärft werden.

Dieses Diskussionspapier zielt darauf ab, angesichts der Zielkonflikte zwischen Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Ernährungssicherung und im Hinblick auf die bedeutende Rolle des internationalen Handels **Handlungsfelder zu analysieren und daraus Handlungsoptionen abzuleiten, die eine nachhaltige Landnutzung befördern**. Während die Ausgangslage und Wirkungszusammenhänge in den Kapiteln 3 und 4 dargestellt wurden, erfolgt die Analyse der Handlungsfelder für die Ableitung von Handlungsoptionen und -empfehlungen direkt in den Unterkapiteln von Kapitel 5. Wir leiten Handlungsoptionen für den Konsum und die Landnutzung in Deutschland und der EU nicht nur mit dem Ziel einer inländisch nachhaltigen Landnutzung ab, sondern auch vor dem Hintergrund, dass Deutschland und die EU durch ihre Produktion und ihren Konsum **Ferneffekte** auf Biodiversität, Klimawandel und Ernährungssicherung in anderen Regionen der Welt haben.

Für Wohlstand und Wohlergehen der Menschen braucht es sowohl Ernährungssicherheit als auch biologische Vielfalt und ein stabiles Klima. Wo immer möglich gilt es deshalb **Synergien** dieser drei Nachhaltigkeitsdimensionen zu nutzen und Zielkonflikte zu entschärfen. Entsprechende Synergien lassen sich zum einen durch die Veränderung nichtnachhaltiger Konsummuster schaffen, zum anderen dadurch, dass auf denselben Flächen zugleich Biodiversität und Klima geschützt sowie

Nahrungsmittel angebaut werden. Realisierbar ist eine solch mehrdimensionale Flächennutzung beispielsweise durch sogenannte Agroforstsysteme, aber auch durch andere multifunktionale Agrarsysteme. Auch technologische Innovationen, die Produktivität sichern oder steigern und zugleich den Einsatz potenziell umweltschädlicher Inputs wie Pestizide oder Düngemittel senken, können in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen. Darüber hinaus kann der internationale Handel dazu beitragen, regionale Biodiversität und Ökosysteme sowie Kohlenstoffreservoirs in Vegetation und Böden zu schützen, wenn eine räumliche Verlagerung der Agrarproduktion ökologisch sinnvoll und ökonomisch möglich ist.

Der internationale Handel mit Agrarprodukten verbindet die Produktion in bestimmten Regionen der Erde mit dem Konsum in anderen Regionen (*siehe Abbildung 1*). Produktion und Konsum landwirtschaftlicher Güter beeinflussen Biodiversität und die Ernährungssituation überwiegend in den durch Agrarhandel miteinander verbundenen Ländern (schematisch: Handelspartner I und II, innerhalb derer jeweils lokale/regionale Wechselwirkungen bestehen). Klimawirkungen unterscheiden sich von anderen Umweltwirkungen dadurch, dass Klimaveränderungen alle Regionen der Welt betreffen, unabhängig davon, wo die Treibhausgase emittiert werden (globale Wechselwirkungen). Politische Maßnahmen (Regulierung) können entsprechend sowohl beim Konsum, bei der Produktion und beim Handel von Agrargütern ansetzen als auch direkt beim Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie bei der Ernährungssicherung

Zentrale politische **Handlungsfelder für eine nachhaltige Flächennutzung** sind damit die **Governance des Konsums und der Produktion landwirtschaftlicher Güter** in Deutschland und der EU sowie die des **internationalen Handels** (*siehe Kapitel 5.2 bis 5.4*) – hier hat die deutsche Politik direkte Gestaltungsmöglichkeiten. Viele der hier abgeleiteten Handlungsoptionen haben das Potenzial, durch die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zum Teil erheblich zu einer Entschärfung der Zielkonflikte beizutragen. **Handlungsfelder sind jedoch auch internationale Politiken zum Schutz der Biodiversität, zum Schutz des Klimas und zur Ernährungssicherung** (*siehe Kapitel 5.5 bis 5.7*). Die Adressierung auch dieser Handlungsfelder ist sinnvoll, weil geeignete internationale Rahmenbedingungen für Ernährungssicherung, Biodiversitäts- und Klimaschutz mit dazu beitragen, dass der Agrarhandel

global tatsächlich zu einer nachhaltigen Flächennutzung führt. Handelspolitik und die verschiedenen Felder der Nachhaltigkeitspolitik sollten also sinnvoll ineinandergreifen. Konkret unterstützen lässt sich so beispielsweise der Schutz der besonders großen biologischen Vielfalt in vielen Ländern des Globalen Südens durch neue oder entsprechend angepasste Handelsabkommen, aber auch durch die international vereinbarte und gegebenenfalls auch finanziell geförderte Einrichtung ökologischer Schutzgebiete. Eine große Herausforderung liegt darin, dass Klimaschutz, Biodiversitätsschutz und Ernährungssicherung derzeit noch weitgehend parallel verhandelt werden und es künftig dringend **kohärente Strategien und Politikinstrumente** braucht, um allen drei Zielen zugleich gerecht zu werden; Maßnahmen zur Ernährungssicherung sollten also auch den Biodiversitäts- und den Klimaschutz berücksichtigen, Maßnahmen zum Biodiversitätsschutz den Klimaschutz und die Ernährungssicherung, Maßnahmen zum Klimaschutz schließlich die Ernährungssicherung und den Schutz der biologischen Vielfalt.

Ein wesentliches Ergebnis unserer Analysen ist, dass der Schutz der Biodiversität und des Klimas sowie die Ernährungssicherung auf globaler Ebene nicht mehr durch sektorale Einzelmaßnahmen zu gewährleisten sind. Beispielsweise kann die biologische Vielfalt in Ländern des Globalen Südens nicht allein durch Schutzgebiete vor Ort oder durch eine effektive Lieferkettengesetzgebung auf nationaler oder europäischer Ebene erhalten werden. Angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung und der gegenwärtigen Konsummuster in den reichen Ländern des Globalen Nordens braucht es dringend einen **Wandel bei Produktion, Handel und Konsum von Agrarprodukten**. Entsprechend ist eine Regulierung des internationalen Agrarhandels allein nicht ausreichend, um Biodiversität und Klima zu schützen und Ernährung zu sichern. Es bedarf dafür **ebenfalls kohärenter sektoraler Politiken** wie der Einrichtung von Schutzgebieten, eines Loss and Damage Fund, um Länder des Globalen Südens bei der Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen, oder der Förderung internationaler Forschung und Innovationen zum Ernährungssystem.

Unter der **Vielzahl möglicher Handlungsoptionen** fokussieren wir uns auf solche, die **Fernwirkungen** über verschiedene Länder und Regionen hinweg entfalten. Zudem konzentrieren wir uns auf diejenigen, die **auf Basis wissenschaftlicher Evidenz die stärksten Effekte erwarten lassen**.

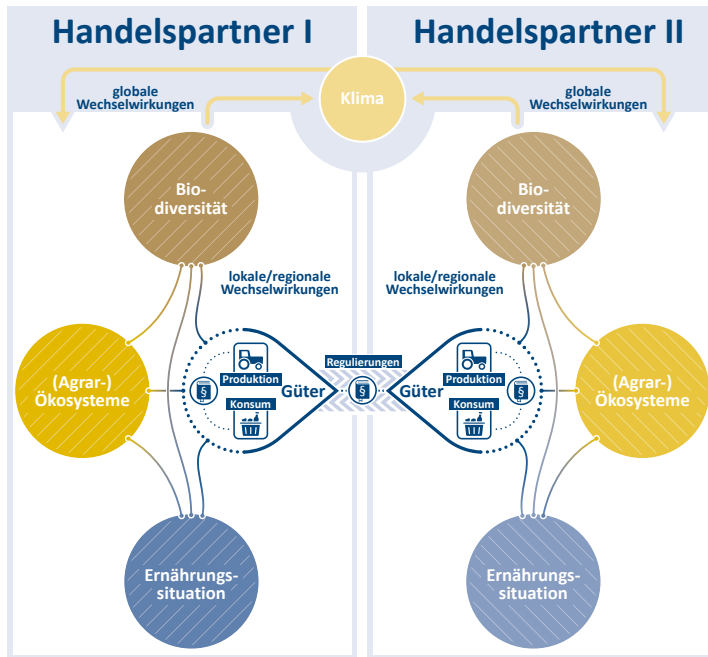


Abbildung 1: Die Rolle des internationalen Agrarhandels für Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie die Ernährungssicherung.

Produktion und Konsum landwirtschaftlicher Güter beeinflussen Biodiversität und die Ernährungssituation überwiegend in den durch Agrarhandel miteinander verbundenen Ländern (schematisch: Handelspartner I und II, innerhalb derer jeweils lokale/regionale Wechselwirkungen bestehen). Klimawirkungen unterscheiden sich von anderen Umweltwirkungen dadurch, dass Klimaveränderungen alle Regionen der Welt betreffen, unabhängig davon, wo die Treibhausgase emittiert werden (globale Wechselwirkungen). Politische Maßnahmen (Regulierung) können entsprechend sowohl beim Konsum, bei der Produktion und beim Handel von Agrargütern ansetzen als auch direkt beim Bio-diversitäts- und Klimaschutz sowie bei der Ernährungssicherung.

5.2 Governance des Konsums in Deutschland und der EU

Ein wesentlicher Ansatzpunkt für die Entschärfung der Zielkonflikte zwischen Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie Ernährungssicherung ist eine nachhaltigere Ernährung – insbesondere eine deutliche Verringerung des Pro-Kopf-Konsums flächenintensiv erzeugter tierischer Produkte, die mit hohen Treibhausgasemissionen und Biodiversitätsverlusten einhergehen, in Ländern mit hohem Einkommen und hohem Konsum. So ließe sich der globale Flächenanspruch für die Ernährung stark verringern, wodurch Freiräume für eine Biodiversität und Klimaschutz fördernde Landnutzung sowie die Ernährungssicherung entstünden.

Aufgrund der internationalen Verflechtungen und teilweise ausgeprägten geografischen Trennung von Konsum und Produktion haben **Konsummuster** sowohl Auswirkungen auf die inländische wie auch die ausländische Agrarproduktion. In international integrierten Märkten werden die Steuerungsmöglichkeiten auf der Angebotsseite dadurch begrenzt, dass es zur Verlagerung bestimmter Produktionssektoren in andere Regionen kommen kann. Ein Beispiel: Würde die Produktion tierischer Produkte aufgrund der Treibhausgasemissionen in Deutschland oder den Mitgliedstaaten der EU besteuert, würde – sofern die Produktnachfrage konstant bliebe – Deutschland beziehungsweise die EU die entsprechenden Produkte verstärkt importieren; die produktionsbedingten Treibhausgase würden also in anderen Ländern und Regionen emittiert. Weiter ist zu berücksichtigen, dass Handel tendenziell zu steigenden Einkommen führt, höhere Einkommen wiederum meist einen **steigenden Konsum** mit entsprechendem Ressourcenverbrauch in Agrarproduktion und Logistik zur Folge haben. Hier wird es also darauf ankommen, Einkommensentwicklung und Ressourcenverbrauch zukünftig zu entkoppeln. Und schließlich kann auch die Aufhebung regionaler Ernährungsbeschränkungen durch internationalen Handel zu wenig nachhaltigen Konsummustern beitragen. Ein Beispiel hierfür sind die nichtnachhaltigen Konsummengen tierischer Produkte in der EU, die auch dadurch ermöglicht werden, dass die EU in erheblichem Umfang Futtermittel importiert.

Deshalb sollten auch die **Steuerungsmöglichkeiten des Konsums** genutzt werden. Ein wichtiger Ansatzpunkt hierfür sowohl in Bezug auf den Biodiversitäts- wie auch auf den Klimaschutz ist eine **Ernährung mit einem vergleichsweise geringen Flächenanspruch**.¹⁶⁶ Denn jede landwirtschaftliche Bodennutzung verursacht selbst nicht nur Treibhausgasemissionen, sie mindert zugleich auch die Kapazitäten der Kohlenstoffspeicherung. Ähnlich verhält es sich mit dem Biodiversitätsschutz, weil die bewirtschafteten Flächen nicht mehr im maximalen Maße zum Erhalt und zur Förderung der biologischen Vielfalt zur Verfügung stehen. Schließlich hat eine Ernährung mit einem möglichst geringen Flächenanspruch auch den Vorteil, dass die globalen Biomassebilanzen insgesamt entlastet werden, die Preise für Agrarprodukte hierdurch sinken und insofern die Kaufkraft insbesondere einkommensschwacher Haushalte steigt – die Ernährungssicherheit wird also verbessert.¹⁶⁷

Eine Ernährung, die mit einem deutlich geringeren Flächenanspruch in der Agrarproduktion einhergeht, ist vor allem eine wesentlich stärker **pflanzenbasierte Ernährung**, als dies heute in den OECD- und den meisten Schwellenländern der Fall ist.¹⁶⁸ Entsprechend empfehlen zahlreiche wissenschaftliche Gremien der Politikberatung¹⁶⁹ eine deutliche Verringerung des Konsums tierischer Produkte, häufig mit einer starken Differenzierung innerhalb der Produktpalette. Der sogenannte *Eat Lancet Report*, den eine international besetzte Expertenkommission 2019 veröffentlicht hat,¹⁷⁰ empfiehlt beispielsweise eine Verringerung des Fleischkonsums um etwa 75 Prozent – bezogen auf den Pro-Kopf-Konsum in Europa – und auch für Milchprodukte eine starke Reduktion. Auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt eine deutliche Verringerung des Konsums tierischer Produkte, insbesondere von rotem und verarbeitetem Fleisch.¹⁷¹

Eine stärker pflanzenbasierte Ernährung ist aber nicht nur wegen des geringeren Flächenverbrauchs, sondern auch wegen anderer Nachhal-

166 Parlasca & Qaim 2022; Springmann et al. 2018.

167 Springmann et al. 2018.

168 Parlasca & Qaim 2022.

169 Beispielsweise WBAE 2020; WBGU 2023; SRU 2023.

170 Willet et al. 2019.

171 Schäfer et al. 2024.

tigkeitseffekte geboten. So ist unter anderem die Haltung von Wiederkäuern für die Milch- und Rindfleischproduktion mit einem besonders hohen Ausstoß des Treibhausgases Methan verbunden. Allerdings ist die Konkurrenz mit der Produktion von pflanzlichen Lebensmitteln deutlich geringer, wenn Wiederkäuer vor allem auf Basis von Dauergrünland gefüttert werden. Dauergrünland hat zudem einen besonders hohen Wert für die Biodiversität.¹⁷² Darüber hinaus ist die kombinierte Produktion von Fleisch und Milch klimaeffizienter als die ausschließliche Rindfleischproduktion.¹⁷³ Schwein und insbesondere Geflügel haben des Weiteren eine deutlich effizientere Futtermittelverwertung als Wiederkäuer, ihre Produkte damit einen geringeren Flächenanspruch und also geringere Treibhausgasemissionen als Produkte von Wiederkäuern. Die Produktion der verwendeten Futtermittel (Getreide, Eiweißpflanzen) steht allerdings insbesondere dann in einer direkteren Konkurrenz zur Herstellung menschlicher Nahrungsmittel, wenn der Konsum hoch ist und Abfall- und Reststoffe aus der Nahrungsmittelindustrie nur einen geringen Anteil an den Futtermitteln haben. Außerdem ist im Zusammenhang mit tierischen Produkten zu berücksichtigen, dass technologische Entwicklungen deren Umwelt- und Klimawirkung im Zeitverlauf verbessern können, so beispielsweise der Einsatz methanreduzierender Futterzusatzstoffe.¹⁷⁴ Und schließlich gibt es schon heute tierische Produkte wie Insekten und Fisch aus nachhaltiger Aquakultur, die in ihrer Flächeneffizienz pflanzlichen Produkten nahekommen, die aber bisher aus einer Vielzahl von Gründen in der EU nur eine untergeordnete Rolle in der menschlichen Ernährung spielen.¹⁷⁵ Doch wenngleich all diese Aspekte bei einer differenzierten Betrachtung des Handels tierischer Nahrungsprodukte zu berücksichtigen sind und auch bestimmte pflanzliche Produkte problematisch sind (z. B. Methanemissionen im Nassreisbau, transportbedingte CO₂-Emissionen bei Flugobst), so bleibt doch klar: Die zentrale Maßnahme für eine nachhaltige Ernährung ist die deutliche Verringerung des Konsums – flächenintensiv produzierter – tierischer Produkte.

172 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

173 Grethe et al. 2021.

174 Kebreab et al. 2023.

175 WBAE 2020.

Häufig wird als Argument gegen eine solche Verringerung in den Ländern mit einem hohen Konsum tierischer Produkte der sogenannte **Reboundeffekt** angeführt, da infolge einer solchen Konsumreduktion die Weltmarktpreise für tierische Produkte sinken würden, weshalb es anschließend zu einem Anstieg des Konsums in anderen, ärmeren Weltregionen käme. Dieses ökonomische Szenario ist zwar durchaus plausibel, es ist dabei aber zu berücksichtigen, dass eine solche Entwicklung insbesondere in ärmeren Ländern und bei einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen mit einem bislang besonders niedrigen Konsum tierischer Produkte aus ernährungsphysiologischer Perspektive sogar wünschenswert wäre.¹⁷⁶ Darüber hinaus kann ein nachhaltigerer Ernährungsstil in den reichen Ländern des Globalen Nordens auch dazu beitragen, globale soziale Normen zu verschieben.

Die theoretisch effizienteste Möglichkeit zur Regulierung der landwirtschaftlichen Produktion und des Nahrungsmittelkonsums bieten **Instrumente zur Korrektur von Externalitäten** wie gesetzliche Vorgaben für den Düngemiteleinsatz, Kohlenstoffpreise oder Zahlungen für Ökosystemleistungen (siehe Kapitel 5.3). Lassen sich diese wissenschaftlich als *First-Best-Optionen* bezeichneten Maßnahmen politisch nicht durchsetzen, bietet sich als Alternative die Einführung von Verbrauchssteuern auf solche Produkte an, deren Herstellung einen vergleichsweise hohen Flächenanspruch hat. Da die Produktion von tierischen im Vergleich zu pflanzlichen Lebensmitteln im Durchschnitt einen höheren Flächenverbrauch hat und zudem mehr Treibhausgasemissionen pro Kalorie beziehungsweise pro Gramm Protein verursacht,¹⁷⁷ sollte eine entsprechende Steuer also insbesondere tierische Produkte betreffen. Eine Verbrauchssteuer böte zudem den Vorteil, dass die spezifischen Steuersätze nach Umwelt- und Klimawirkungen der verschiedenen tierischen Produktionsverfahren (z. B. Methanausstoß der Fleisch- und Milchproduktion, biodiversitätsfördernde Landschaftspflege mit Wiederkäuern) differenziert werden könnten. Alternativ und administrativ weniger aufwendig könnte für tierische Produkte auch die Mehrwertsteuer, die derzeit für Lebensmittel pauschal 7 Prozent beträgt, z. B. auf den Regelsteuersatz angehoben werden. Ein weiterer Vorteil inländischer

176 Khonje & Qaim 2024.

177 Parlasca & Qaim 2022; Poore & Nemecek 2018.

Verbrauchs- und Mehrwertsteuern ist, dass sie zwar sowohl im In- wie auch im Ausland hergestellte Produkte umfassen, aber im Gegensatz zu Grenzausgleichsmaßnahmen im Sinne der WTO handelsrechtlich unbedenklich sind. In Ergänzung bieten sich als Handlungsoptionen außerdem die Nachhaltigkeitskennzeichnung von Agrarprodukten, die Gestaltung von Ernährungsumgebungen in der öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung sowie Ernährungsbildung und Förderung von Modellprojekten an.

Neben der Verringerung des Konsums flächenintensiver tierischer Produkte ist auch die **Reduzierung von Lebensmittelabfällen und -verlusten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette (im Weiteren Lebensmittelabfälle genannt) ein wichtiger Ansatzpunkt, um den Flächenanspruch unserer Ernährung zu verringern. Weltweit gehen nämlich circa 14 Prozent der Nahrungsmittel zwischen Ernte und Groß- sowie Einzelhandel verloren.¹⁷⁸ Etwa 17 Prozent der globalen Lebensmittelabfälle entstehen in Summe in privaten Haushalten, in der Außer-Haus-Verpflegung (Restaurants, Hotels, Kantinen, Mensen etc.) sowie im Groß- und Einzelhandel.¹⁷⁹ In Deutschland fallen mehr als 50 Prozent der gesamten Lebensmittelabfälle in privaten Haushalten an.¹⁸⁰ Die Reduzierung der Lebensmittelabfälle ist somit ein wichtiger Hebel. Um Zielkonflikte bei der Flächennutzung erfolgreich zu reduzieren, braucht es hier allerdings einen breiten Politikmix. Bislang fehlt vor allem eine belastbare Datengrundlage sowohl für die Gesamtabfallmenge wie auch für die einzelnen Komponenten.¹⁸¹ Dennoch gibt es bereits eine Vielzahl sehr guter Empfehlungen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen entlang aller Stufen der Wertschöpfungskette, die sich an Akteurinnen und Akteure in der Politik, der Privatwirtschaft, der Zivilgesellschaft sowie an Verbraucherinnen und Verbraucher richten.¹⁸²

Schließlich sollten auch die **Verwendungsoptionen für Biomasse** in der Bioökonomie künftig sorgfältig priorisiert werden. So ist die Nutzung von Anbaubiomasse für die Energieerzeugung wegen des hohen

178 FAO 2019.

179 UNEP 2021.

180 Schmidt et al. 2019.

181 WBAE 2020; Caldeira et al. 2021; Fanzo et al. 2021; WRI 2019.

182 WBAE 2020.

Flächenanspruchs und in Anbetracht guter Alternativen wie Windkraft und Photovoltaik wenig sinnvoll (siehe Kapitel 5.3.4).

5.2.1 Verbrauchs- und Mehrwertsteuer

Tierische Produkte sollten entsprechend ihren Umweltkosten verteuert werden. In Deutschland wäre eine Mehrwertsteuerreform einfach umsetzbar (z. B. Anhebung des Mehrwertsteuersatzes für tierische Produkte auf den Regelsteuersatz und Absenkung des Mehrwertsteuersatzes auf Obst und Gemüse).

Wie bereits dargelegt, könnte der erhöhte Flächenverbrauch tierischer Lebensmittel im Vergleich zu pflanzlichen Lebensmitteln durch eine Verbrauchssteuer oder über die Mehrwertsteuer im Preis der Produkte abgebildet werden. Menschen reagieren auf Preise: Werden Produkte teurer, geht die Nachfrage nach diesen Produkten grundsätzlich zurück. Die Effektivität der Maßnahme hängt von der **Preiselastizität der Nachfrage** ab; das heißt, sie ist davon abhängig, wie stark Konsumentinnen und Konsumenten mit einer Veränderung ihrer Nachfrage auf die Preisänderung reagieren. Je höher die Preiselastizität ausfällt, desto mehr sinkt die Nachfrage. Für tierische Produkte ist diese Eigenpreiselastizität relativ hoch. Eine auf Paneldaten der Deutschen Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) basierende Studie¹⁸³ hat für den Zeitraum 2012–2014 Preiselastizitäten für Fleisch und Fleischprodukte zwischen -0,9 und -1,0 geschätzt; steigt beispielsweise der Preis für Schweinefleisch um 1 Prozent, dann sinkt die Nachfrage um 0,9 Prozent. Thiele¹⁸⁴ hat für Deutschland ähnliche Werte geschätzt.

Die Effektivität einer steuerpolitischen Maßnahme hängt zudem auch von den **Auswirkungen der Maßnahme auf nicht unmittelbar betroffene Lebensmittel** oder andere Güter ab. Ist die Maßnahme beispielsweise nicht umfassend genug, können ungewollte Substitutionsprozesse die Folge sein: Eine Verbrauchssteuer nur auf Rindfleisch und Rindfleischprodukte reduzierte so zwar die Nachfrage nach diesen Produkten, im Gegenzug stiege dann aber die Nachfrage nach möglichen Ersatzprodukten (z. B. Schweinefleisch, Geflügel oder andere tierische

¹⁸³ Roosen et al. 2022.

¹⁸⁴ Thiele 2008.

Lebensmittel). Würde die Maßnahme hingegen alle tierischen Produkte umfassen, würde dies den Konsum alternativer Eiweißprodukte fördern, weil sie deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber herkömmlichen Fleischerzeugnissen erhöhen würde. Die Wirksamkeit einer steuerpolitischen Maßnahme lässt sich daher nur dann seriös beurteilen, wenn alle Nachfrageänderungen berücksichtigt werden.

Häufig wird im politischen Raum gegen die Einführung einer Verbrauchssteuer oder die Erhöhung der Mehrwertsteuer für tierische Produkte damit argumentiert, dass **einkommensschwache Haushalte** von einer solchen Politik besonders betroffen wären, weil ihr Ausgabenanteil für Nahrungsmittel allgemein, aber auch für tierische Produkte relativ hoch ist. Aktuelle Studien, die Konzepte für die Rückführung von Einnahmen im Hinblick auf die Verteilungswirkungen untersuchen, kommen hier zu unterschiedlichen Ergebnissen. Klenert et al.¹⁸⁵, die die Verteilungswirkungen für eine große Anzahl europäischer Länder untersucht haben, haben nur geringe Auswirkungen auf die Ungleichheit gefunden. Diese könnten durch die Verwendung eines Teils der steuerbedingten Mehreinnahmen für direkte Transfers (z. B. Anpassung der Bürgergeldsätze oder Klimageld) zur Entlastung einkommensschwacher Bevölkerungsgruppen durchaus ausgeglichen werden. Und schließlich zeigt die Forschung, dass die Akzeptanz von Konsumsteuern in der Bevölkerung stark von der Kommunikation der Besteuerungsziele und von der Verwendung der Mehreinnahmen beeinflusst wird.¹⁸⁶

5.2.2 Kennzeichnung von Lebensmitteln

Bessere Informationen für Verbraucherinnen und Verbraucher (verlässliche Kennzeichnung, z. B. ein Klima- oder Biodiversität-Label für Lebensmittel) sind aus Transparenzgründen wünschenswert und hilfreich, um Klima- und Biodiversitätsschutz durch das Konsumverhalten zu befördern.

Eine **Kennzeichnung von Lebensmitteln** oder auch Zwischenprodukten im Sinne transparenter Information über Anbau- und Produktionsbedingungen sowie deren Umweltwirkungen ist grundsätzlich

¹⁸⁵ Klenert et al. 2022.

¹⁸⁶ Zum Beispiel Eykelenboom et al. 2019.

wünschenswert, um Verarbeitungsbetrieben sowie Konsumentinnen und Konsumenten eine informierte Entscheidung zu ermöglichen.¹⁸⁷ Allerdings ist die gegenwärtige Kennzeichnungslandschaft fragmentiert, weitgehend freiwillig und insgesamt wenig transparent; sie erleichtert ein nachhaltiges Konsumverhalten zu wenig.

Zwar können auch private Labels (z. B. *Rainforest Alliance*, *Fairtrade*) hilfreich sein, aber letztlich könnten staatliche beziehungsweise staatlich/überstaatlich legitimierte Maßnahmen die **Transparenz von Kennzeichnungen** sowohl durch freiwillige als auch verpflichtende Kennzeichnung deutlich verbessern. Dies wird zurzeit für die Bereiche Gesundheit (*Nutri-Score* etc.) und Tierwohl in Deutschland vermehrt diskutiert. Der beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft angesiedelte Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) hat zudem Vorschläge für ein mehrdimensionales Nachhaltigkeitslabel erarbeitet; für den Bereich des Klima-Labelings wird eine verpflichtende Kennzeichnung vorgeschlagen. Da die Treibhausgasemissionen eng mit dem Flächenanspruch eines Agrarprodukts verknüpft sind, wäre ein Klima-Label sowohl für den Klima- als auch für den Biodiversitätsschutz von Bedeutung. Eine explizite Biodiversitätskennzeichnung von Einzelprodukten wäre aktuell hingegen weniger sinnvoll, weil es dafür bislang noch keine aussagekräftigen Label-Kriterien gibt. Eine Option könnte allerdings sein, die Biodiversitätskriterien zunächst begrenzt auf international bedeutsame Biodiversität-Hotspots exemplarisch zu entwickeln. In jedem Fall sollte sich die Bundesregierung im Sinne eines gut funktionierenden gemeinsamen EU-Marktes für EU-weit harmonisierte Label einsetzen.¹⁸⁸

Wichtig zu bedenken ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass über Kennzeichnung **nur ein Teil der Verbraucherinnen und Verbraucher erreicht werden kann**. Wie weit Kennzeichnung und begleitende Kampagnen dazu beitragen können, die bekannte Diskrepanz zwischen Verbraucher- und Bürgerpräferenz zu schließen, ist derzeit nicht klar. So zeigt die Konsumforschung, dass auch bei großen gesellschaftlichen Mehrheiten für den Tier- und Klimaschutz maximal 20–30 Prozent der Konsumentinnen und Konsumenten beim Einkauf auch entsprechend

187 Stein & de Lima 2022.

188 WBAE 2020.

handeln. Kennzeichnung kann deshalb nicht das einzige verbraucherpolitische Instrument zur Förderung der Nachhaltigkeit sein. Die Verantwortung für das Konsummuster sollte nicht ausschließlich dem individuellen Handeln an der Ladenkasse überlassen bleiben (*siehe Kapitel 5.2.3*); gleichwohl wären international möglichst einheitliche Kennzeichnungen zur Klima- und Biodiversitätswirkung von Lebensmitteln mit nachvollziehbaren Kriterien und kontrollierbaren Standards ein wichtiges Instrument für Transparenz und eine souveräne Kaufentscheidung – und insofern auch Teil funktionierender, nachhaltigkeitsfördernder Märkte.

5.2.3 Ernährungsbildung und Gestaltung der Ernährungs- umgebung

Steuerpolitische Maßnahmen und Kennzeichnungsregeln sollten durch Investitionen in die Ernährungsbildung (z. B. in Kindergärten, Schulen, Kantinen) und die öffentliche Gemeinschaftsverpflegung ergänzt werden. Auch gilt es im gesellschaftspolitischen Diskurs die Bedeutung der Gestaltung von Ernährungsumgebungen für das Ernährungsverhalten stärker zu verankern.

Die Zusammenhänge zwischen dem Lebensmittelkonsum in Deutschland (und anderen vergleichsweise wohlhabenden Ländern) und der globalen Entwicklung sind komplex und oft wenig bekannt. So ist das **Wissen** darum, dass die Konsummengen tierischer Produkte in der EU nicht nachhaltig sind und nur durch erhebliche Futtermittelimporte ermöglicht werden, wenig verbreitet (*siehe Kapitel 4.2*). Aus diesem Grund kommt der **Ernährungsbildung** bei der *Governance* des Konsums große Bedeutung zu. Politische Maßnahmen zur Regulierung des Fleischkonsums wie die Einführung einer Verbrauchssteuer oder eine Mehrwertsteuerreform sind letztlich nur durchzusetzen, wenn ein großer Teil der Gesellschaft diese Maßnahmen mitträgt. Auch eine Kennzeichnung des Klima- oder Biodiversitätsfußabdrucks von Lebensmitteln kann nur Wirkung entfalten, wenn Konsumentinnen und Konsumenten über entsprechendes Wissen, über Motivation und über Verantwortungsgefühl verfügen.

Konkret ansetzen kann Ernährungsbildung unter anderem bei der **Beförderung des gesellschaftlichen und politischen Diskurses**. Ein-

zelne Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Institutionen wie die Leopoldina oder andere Gremien der Politikberatung wie der oben bereits erwähnte Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz und der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) sollten nicht müde werden, fundamentale Herausforderungen sowie mögliche Lösungen proaktiv in den gesellschaftlichen Diskurs einzubringen. Neben bewährten Formaten wie Veranstaltungen, Vorträgen, Podiumsdiskussionen, populärwissenschaftlichen Büchern und Interviews sollten auch Formate genutzt werden, die zu **intensiver Diskussion und tiefer Reflexion** anregen, da Änderungen des individuellen Konsumverhaltens voraussetzungsvoll sind. Dazu gehören moderierte Stakeholder-Diskurse oder die Entwicklung von Zukunftsszenarien.¹⁸⁹ Darüber hinaus haben interaktive Medien oder solche Formate eine wichtige Funktion, die sowohl Verstand als auch Emotionen ansprechen: beispielsweise Filme, Belletristik, Ausstellungen, Theateraufführungen oder Kunstprojekte.

Von großer Bedeutung ist zudem die Gestaltung der **öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung** in Kindergärten, Schulen, Universitäten, Unternehmen, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Modellprojekte können hier dazu dienen, Maßnahmen zur Änderung der Ernährung zu erproben.¹⁹⁰ Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse können dann anschließend in die Breite der Gemeinschaftsverpflegung einfließen. Ein gesundes, nachhaltiges und möglichst flächendeckendes Angebot von Kita- und Schulverpflegung sollte eng mit dem Ernährungsbildungsangebot vernetzt werden.¹⁹¹

Zudem sollte die Bedeutung der **Gestaltung von Ernährungsumgebungen im gesellschaftspolitischen Diskurs stärker hervorgehoben werden**. Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass der Einfluss der Ernährungsumgebung auf das Konsumverhalten in der öffentlichen Diskussion gemeinhin unterschätzt, die individuelle Handlungskontrolle dagegen überschätzt wird.¹⁹² Eine stärkere Gestaltung der Ernährungsumgebung bedeutet, dass nachhaltige Lebensmittel besonders leicht

189 Zum Beispiel das Projekt „Landwende“ des Zentrums für Wissenschaftsforschung der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina 2024.

190 Merk et al. 2024.

191 WBAE 2020.

192 WBAE 2020; Martinez et al. 2021; Drewnowski et al. 2020.

verfügbar, erschwinglich und attraktiv sind. Dazu gehört das Angebot von mehr als nur einem vegetarischen oder fleischarmen Gericht in Restaurants, Kantinen und anderen Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung. Außerdem braucht es eine transparente Nachhaltigkeitskennzeichnung (z. B. *Nutri-Score*, Klima-Label, Tierwohl-Label; siehe Kapitel 5.2.2) sowie begleitende Informationen („digitale Ökosysteme“) und Werbeeinschränkungen für besonders wenig nachhaltige Lebensmittel.

5.2.4 Nachfrage nach Biomasse in der Bioökonomie

Im Rahmen der Bioökonomie sind die stoffliche (z. B. Verwendung als Bauholz) und die energetische (z. B. Verwendung als Biokraftstoff) Nutzung von Biomasse zunehmend von Bedeutung für die Dekarbonisierung der Wirtschaft. Priorisiert werden sollte in diesem Zusammenhang die stoffliche Nutzung von Biomasse gegenüber ihrer energetischen Verwendung. Zwar ersetzt Biomasse in beiden Fällen fossile Rohstoffe wie Kohle, Öl oder Gas; die Nutzung von Anbaubiomasse lediglich für die Energieerzeugung ist wegen ihres hohen Flächenanspruchs und angesichts effektiver Alternativen wie Windkraft und Photovoltaik in Europa allerdings wenig sinnvoll, während für ihre stoffliche Nutzung bislang keine guten Substitute verfügbar sind. Daher sollte die Herstellung von Biokraftstoffen für den Straßentransport aus Ackerbauprodukten beendet werden. Bei stofflicher Nutzung kann der in der Biomasse gebundene Kohlenstoff hingegen beispielsweise beim Einsatz als Baumaterial, aber auch in verschiedenen Kunststoffprodukten einer entwickelten Kreislaufwirtschaft längerfristig gebunden werden. Eine großflächige Umsetzung von *Bioenergy with Carbon Capture and Storage* (BECCS) ist aufgrund des hohen Flächenanspruchs beim Biomasseanbau und in Anbetracht der vielfältigen Nachfragen nach Biomasse und Land sehr problematisch.

Grundsätzlich kann die **zunehmende Nutzung von Biomasse im Rahmen der Bioökonomie** bestehende Landnutzungskonflikte spürbar verschärfen; denn sie etabliert eine zusätzliche Nachfrage, die preiswirksam ist und damit Anreize sowohl für eine intensivere Flächennutzung als auch für eine Ausdehnung der Anbauflächen bietet. Allerdings lassen sich die Zielkonflikte durch eine nachhaltigkeitsorientierte Produktionsweise auch wieder entschärfen: In der Waldwirtschaft geht es

beispielsweise darum, eine angemessene Balance zwischen Nutzung durch Holzentnahme und anderen Ökosystemleistungen wie Aufbau des natürlichen Kohlenstoffspeichers und Förderung der Biodiversität zu finden. In der Landwirtschaft können agroforstwirtschaftliche Systeme sowie Misch- und Permakulturen sowohl zur Biomasseproduktion als auch zum Klima- und Biodiversitätsschutz, zum Erosionsschutz und zum Wasserrückhalt in der Agrarlandschaft beitragen.

Trotz dieser Möglichkeiten zur Entschärfung der Zielkonflikte wird Biomasse ein knappes Gut bleiben, und ihre **Verwendung sollte entsprechend der jeweiligen Zielbeiträge und vorhandener Alternativen priorisiert werden**. Für die energetische Verwertung von Biomasse gibt es mit Photovoltaik und Windkraft nämlich gute Substitute; für die stoffliche Verwertung ist das nicht der Fall: Neben einer stärkeren Zirkularität können fossile Rohstoffe in der chemischen Industrie und der Baustoffindustrie nur durch biobasierte Rohstoffe ersetzt werden. Die stoffliche Verwertung von Biomasse ist vor diesem Hintergrund und mit Blick auf das Ziel einer umfassenden Dekarbonisierung dieser Industrien grundsätzlich sinnvoll, die Nachfrage aus diesen Sektoren wird dementsprechend steigen.¹⁹³

Die vielen politischen Maßnahmen zugrunde liegende Annahme, dass auf Biomasse basierende Energieträger per se klimaneutral seien, ist nicht belastbar, weil eine solche Behauptung Landnutzungsänderungen nicht hinreichend berücksichtigt.¹⁹⁴ Angesichts der grundsätzlich guten Substitutionsmöglichkeiten sollte **Biomasse deshalb vorrangig dort energetisch verwertet** werden, wo eine Elektrifizierung nur schwer möglich ist – also etwa in Teilen des Flug- und Schiffsverkehrs sowie bei industriellen Hochtemperaturprozessen.¹⁹⁵ Weitere energetische Verwertungsnischen bestehen zudem für lokal anfallende Biomasse wie etwa Gülle, Festmist, Landschaftspflegebiomasse, biogenen Abfall und Reststoffe der Lebensmittelindustrie, für die keine wirtschaftlich sinnvollen stofflichen Verwertungsmöglichkeiten bestehen. Hierfür kommen vor allem Biogasanlagen infrage, die nicht nur Strom- oder

193 Material Economics 2021; Panzarasa & Burgert 2021; Ramage et al. 2017.

194 Konzept der Kohlenstoff-Opportunitätskosten bei der Landnutzung von Searchinger et al. 2008.

195 DBFZ 2023; Material Economics 2021.

Biomethan erzeugen, sondern auch die entstehende Prozesswärme nutzen. Ein weiterer Vorteil der Verwertung entsprechender Biomasse in Biogasanlagen ist die lokale Bereitstellung von Gärrückständen als hochwertiger organischer Dünger. **Nicht nachhaltig ist hingegen die Biogasproduktion vorwiegend aus Anbaubiomasse wie Mais oder Getreide**, die ausschließlich zum Zweck der energetischen Verwertung produziert werden.

Aufgrund der indirekten Landnutzungseffekte sind zudem auch die Umwandlung von Anbaubiomasse aus anderen Regionen der Erde in konventionelle **Biokraftstoffe** (Biodiesel aus pflanzlichen Ölen, Bioethanol aus Getreide oder Zuckerrüben) innerhalb der EU sowie der Import entsprechender Kraftstoffe **klimapolitisch problematisch und mit negativen Effekten auf die Biodiversität verbunden und sollten beendet werden**. Die wissenschaftliche Evidenz hierfür liegt schon sehr lange vor.¹⁹⁶ Wissenschaftliche Publikationen zeigen außerdem, dass wirtschaftliche Interessenkoalitionen dazu beitragen, dass die Klimaziele im Verkehrssektor schon lange vor allem durch konventionelle Biokraftstoffe erfüllt werden.¹⁹⁷ Die Bundesregierung sollte deshalb bei der Umsetzung der aktuell gültigen europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie in nationales Recht den zulässigen Maximalanteil für konventionelle Biokraftstoffe in den kommenden Jahren (z. B. schrittweise bis 2030) auf 0 Prozent senken.

Eine weitere Möglichkeit, durch Pflanzenwachstum gebundenen Kohlenstoff im langfristigen Speicher zu halten, sind sogenannte **Bio-energy-with-Carbon-Capture-and-Storage-Technologien (BECCS)**, die angesichts der politischen Vorgaben zur Klimaneutralität in Zukunft voraussichtlich stärker nachgefragt sein werden, um verbleibende Restemissionen zu kompensieren. Allerdings besteht die Gefahr, dass direkte und indirekte Landnutzungseffekte zu einer deutlich schlechteren Klimabilanz bei BECCS führen als vielfach angenommen¹⁹⁸ und darüber hinaus noch negative Effekte auf Biodiversität und Ernährungssicherheit entstehen. Das tatsächlich nachhaltig realisierbare BECCS-Potenzial, das soziokulturelle, ökologische und institutionelle Faktoren berücksichtigt,

196 Zum Beispiel Searchinger et al. 2008; WBA 2007.

197 Puttkammer & Grethe 2015, 2018.

198 Fajardy & Mac Dowell 2017; IPCC 2019; Smith et al. 2022.

wurde bisher nicht quantifiziert.¹⁹⁹ Eine großflächige Umsetzung von BECCS, wie sie beispielsweise der Weltklimarat in seinen Szenarien zur Erreichung der Pariser Klimaziele zugrunde legt, ist aufgrund des hohen Flächenanspruchs beim Biomasseanbau und angesichts der vielfältigen Nachfrage nach Biomasse und Land sehr problematisch.

5.3 Governance der Agrarproduktion in Deutschland und der EU

Eine hohe landwirtschaftliche Produktivität in der EU ist für die globale Ernährungssicherung von großer Bedeutung. Damit verbunden ist jedoch die Herausforderung, diese Produktivität mit den inter-, supra- und national definierten Biodiversitäts- und Klimaschutzzielen zu vereinbaren. So sollten hohe Ansprüche an den Biodiversitäts- und Klimaschutz in der EU nicht zur Verlagerung landwirtschaftlicher Produktion in andere Regionen der Welt führen. Zudem sollte der bereits bestehende Flächenbedarf in anderen Regionen für Agrarimporte in die EU künftig deutlich verringert werden. Um die vielfältigen Anforderungen einer gleichermaßen produktivitäts- wie biodiversitäts- und klimaschutzorientierten Agrarpolitik kohärent und rechtssicher zu bewältigen, bedarf es dringend eines umfassend novellierten Landwirtschaftsgesetzes.

Aus einer theoretischen Perspektive sollten sogenannte externe Effekte, also etwa Klima- und Umweltwirkungen der Agrarproduktion, immer dort reguliert werden, wo sie entstehen. Die wesentlichen Umwelt- und Klimawirkungen des Ernährungssystems entstehen in der Produktion, nicht im Handel. Werden diese Umwelt- und Klimawirkungen der Agrarproduktion angemessen reguliert – entsprechen also die einzelwirtschaftlichen Entscheidungen dem optimalen Verhältnis von volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen –, trägt der Handel automatisch dazu bei, das globale Ernährungssystem so zu gestalten, dass Umwelt- und Klimawirkungen im gebotenen Maße berücksichtigt werden. Deshalb ist es wichtig, wo immer möglich **Klima- und Biodiversitätsziele bei der Regulierung der Agrarproduktion angemessen zu berücksichtigen.**

¹⁹⁹ Perkins et al. 2023.

Eine solche Regulierung kann sowohl über ordnungsrechtliche Gebote und Verbote erfolgen wie auch über positive oder negative Anreize, konkret die Bepreisung von Gemeinwohlgütern. Eine wichtige Rolle können außerdem neue Instrumente der **Nachhaltigkeitsberichterstattung** spielen (z. B. *Corporate Sustainability Reporting Directive* – CSRD – oder Regeln für nachhaltige Finanzierung), die Unternehmen zunehmend dazu verpflichten, eine Umweltbilanz ihrer Aktivitäten vorzulegen. Entwicklung und Wirksamkeit solcher Instrumente sollten genau beobachtet werden, da zahlreiche methodische Fragen derzeit noch ungeklärt sind und zudem offen ist, ob sie die gewünschten Nachhaltigkeitseffekte erzielen und welche Nebenwirkungen sie möglicherweise entfalten. Eine effektive politische Regulierung wird mittel- und längerfristig schließlich auch die technologische Entwicklung beeinflussen und soziale Innovationen befördern; beispielsweise können rechtliche Regeln zur Anbauvielfalt die Entwicklung bestimmter Technologien für bisher vernachlässigte Kulturarten fördern und beschleunigen.

Die Notwendigkeit eines Landwirtschaftsgesetzes auf nationaler Ebene, das auch europäisch gerahmt werden könnte, wurde bereits in einer früheren Stellungnahme der Leopoldina über „Biodiversität und Management von Agrarlandschaften“²⁰⁰ hervorgehoben und begründet. Die inhaltliche Ausgestaltung eines solchen Gesetzes sollte sich an den Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft orientieren,²⁰¹ die Umsetzung der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur und relevante parallele Gesetzgebungsprozesse, insbesondere auch zu einem sich in Vorbereitung befindenden Naturflächenbedarfsgesetz, berücksichtigen und letztlich eine kohärente, effektive und effiziente Regulierung sicherstellen. In Deutschland unterliegen Forst-, Siedlungs- und Wasserflächen auf die jeweilige Nutzung zugeschnittenen, umfassenden Kerngesetzen (Bundeswaldgesetz, Baugesetzbuch, Wasserhaushaltsgesetz) und den zugehörigen Regelungsregimen. Angesichts der großen Bedeutung der Agrarflächen für wirtschaftliche, soziale und ökologische Belange empfiehlt sich auch für den landwirtschaftlichen Raum ein solch zentrales Steuerungsinstrument, das die Nutzung von

200 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

201 Zukunftskommission Landwirtschaft 2021.

Synergien zwischen den vielfältigen Anforderungen unterstützt und Konflikte in einen gerechten Interessenausgleich überführen kann.²⁰²

5.3.1 Biodiverse Produktionssysteme

Lösungen für die Vereinbarkeit von Produktivität und Biodiversitätsschutz bieten unter anderem biodiverse Produktionssysteme in strukturreichen Landschaften wie Agroforstsysteme. Biodiverse Produktionssysteme sollten ein wichtiger Baustein der effektiven Umsetzung der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur sein.

Ein wichtiges Element bei der produktionsbezogenen Reduzierung von Konflikten zwischen Ernährungssicherung, Biodiversitäts- und Klimaschutz sind Anbausysteme, die sowohl eine hohe landwirtschaftliche Produktivität erzielen als auch die biologische Vielfalt fördern und Kohlenstoffspeicherung ermöglichen. Ein wichtiger Grundsatz bei diesem Ansatz ist es, **Anbausysteme und Landschaftsstrukturen zu diversifizieren**, um eine Vielfalt mosaikartiger und kleinräumiger Lebensräume zu etablieren. Für die **Anbausysteme** geht es hierbei sowohl um eine möglichst hohe Anzahl unterschiedlicher Kulturen, die auf einer gegebenen Ackerfläche synchron und in zeitlicher Abfolge (Fruchtfolge) angebaut werden, als auch um große Bewirtschaftungsvielfalt, also unterschiedliche Bearbeitungs- und Erntezeitpunkte sowie die Etablierung biodiversitätsfördernder Saumstrukturen zwischen den Wirtschaftsflächen. Auf **Landschaftsebene** spielen für die Förderung der Biodiversität Strukturelemente in der Landschaft sowie ihre Vernetzung eine besondere Rolle, zum Beispiel Hecken, Feldgehölze, Einzelbäume oder naturnahe Bachläufe sowie Brachflächen. Es gibt sowohl im Globalen Norden als auch im Globalen Süden Anbausysteme, die hier Modellcharakter haben.²⁰³

Im **Globalen Norden** sind diverse Agrarlandschaften und -anbausysteme vor allem dort zu finden, wo **traditionelle Kulturlandschaften** im Rahmen der Flurbereinigung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts weniger stark homogenisiert wurden – etwa Streuobstwiesen,

202 So auch – mit Blick auf die nationale Ebene – Czybulka et al. 2021a, 2021b; Martínez 2024.

203 WBGU 2020.

extensiv bewirtschaftete Weinanbauflächen oder Grünlandökosysteme mit Weidetierhaltung. Großes Potenzial sowohl für eine möglichst biodiverse Landnutzung als auch für die Kohlenstoffspeicherung in der Agrarlandschaft bieten sogenannte Agroforstsysteme. Hier besteht gegenwärtig allerdings in Deutschland noch Bedarf, rechtliche und politische Hemmnisse abzubauen.²⁰⁴ Ein **Beispiel für solche diversifizierten Agroforstsysteme im Globalen Süden** sind die *Chagga Homegardens* am Kilimanjaro in Tansania – jahrhundertealte, nachhaltige Anbausysteme. In diesen Waldgärten stehen im Kronenbereich große Regenwald-bäume, im mittleren und unteren Stockwerk werden Bananen, Kaffee, Gemüse, Heil- und Würzkräuter angebaut. Zur Bodenbefestigung und als Dünger dienen in der Regel Bananenblätter und Kuhdung. Die Biodiversität in den Waldgärten ist fast so hoch wie im benachbarten Regenwald,²⁰⁵ die Böden werden nicht ausgewaschen.²⁰⁶ Aufgrund der landwirtschaftlichen Mischkultur haben die Kleinbauernhaushalte zudem ein vergleichsweise hohes und stabiles Auskommen.²⁰⁷

Das **Potenzial für die Erhöhung der Diversität** in Anbausystemen und Agrarlandschaften bei gleichzeitigem Erhalt einer hohen Produktivität ist groß – unter anderem durch Nutzung technologischer Innovationen wie Digitalisierung, Fernerkundung, Sensorik und Robotik. Es bedarf aber deutlich stärkerer politischer Anreize als bisher, um dieses Potenzial auch zu realisieren.²⁰⁸

Für den Globalen Norden besonders wichtig ist mit Blick auf eine möglichst hohe Biodiversität außerdem die **Verringerung des Einsatzes von Herbiziden, Insektiziden und Fungiziden sowie der hohen Nährstoffausträge** durch Düngung (Stickstoff, Phosphat). Um dies zu erreichen, steht bereits heute ein breiter Mix von ordnungsrechtlichen und förderpolitischen Instrumenten zur Verfügung (z. B. Düngerecht, wirtschaftliche Anreize für die Verringerung des Pflanzenschutzzeinsatzes), der aber bislang zu wenig zielorientiert zur Anwendung kommt.

204 Böhm & Hübner 2020.

205 Helbig-Bonitz et al. 2015; Hemp 2005.

206 Mganga et al. 2016.

207 Mganga et al. 2016.

208 Tschardt et al. 2021.

Ein weiterer Ansatz ist die Ausweitung des **Ökolandbaus**. Bei dieser Form der Landwirtschaft ist die Biodiversität auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Mittel um etwa 30 Prozent höher als im konventionellen Anbau.²⁰⁹ Insgesamt fördert der Ökolandbau aber nicht nur besser die Biodiversität, sondern er hat in der Regel auch positive Effekte auf Bodenfruchtbarkeit, Wasserschutz und Ressourceneffizienz sowie auf einige Indikatoren der Klimaanpassung. Allerdings sind die Klimaeffekte des Ökolandbaus unterschiedlich und nicht immer positiv – insbesondere dann, wenn die Treibhausgasemissionen nicht in Bezug auf die bewirtschaftete Fläche, sondern auf die Ertragsmenge berechnet werden.²¹⁰ Eine weitere Stärke des Ökolandbaus ist es aber, dass es sich um ein funktionierendes, am Markt bereits etabliertes Anbausystem handelt, das aufgrund besonderer Herausforderungen bei der Bewirtschaftung auch als Innovationstreiber wirkt. Die landwirtschaftlichen Erträge im Ökolandbau sind bei hoher Varianz im Mittel jedoch etwa 25 Prozent niedriger als im konventionellen Anbau.²¹¹ Damit besteht die Gefahr, dass eine großflächige Ausweitung des Ökolandbaus negative Folgen für die Ernährungssicherheit hätte und durch den zusätzlichen Flächenverbrauch zudem in Konflikt mit dem Erhalt biodiverser, kohlenstoffreicher natürlicher Systeme (z. B. Wälder, Savannen) sowie biodiversitätsfördernden Landschaftsstrukturen in der Agrarlandschaft geriete.

Regulatorisch ist hier das Inkrafttreten der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur zu begrüßen, die unter anderem Ziele zur Wiederherstellung landwirtschaftlicher Ökosysteme und von Bestäuberpopulationen festlegt. Eine effektive Umsetzung in Deutschland ist auf verschiedenen regulatorischen Wegen denkbar, etwa in Form eines dem Klimaschutzgesetz ähnlichen Leitgesetzes, in Form einer Durchführungsverordnung oder auch durch Ertüchtigung der für den jeweiligen Bereich geltenden Fachgesetze. Eine zentrale Aufgabe wird es sein, die vielfältigen und teils widersprüchlichen Interessen der betroffenen Akteure angemessen regulatorisch zu berücksichtigen und gleichzeitig die Ziele zu erreichen.

209 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

210 Meemken & Qaim 2018; Sanders & Heß 2019.

211 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina et al. 2020.

5.3.2 Honorierung von Gemeinwohlleistungen

Sogenannte Gemeinwohlleistungen – beispielsweise für den Schutz der Biodiversität und des Klimas – sollten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) und anderer Politikfelder stärker als bisher eingefordert und honoriert werden. Das gegenwärtige System der pauschalen Flächenprämien sollte zudem abgeschafft werden. Die Bundesregierung sollte sich darüber hinaus dafür einsetzen, dass auf europäischer Ebene für das Jahr 2040 ambitionierte Klimaziele für die Landwirtschaft und die Landnutzung festgelegt werden. Diese außerhalb der GAP formulierten Ziele trügen dazu bei, Anreize für eine stärker zielorientierte Verwendung der GAP-Mittel zu verstärken.

In den 1980er-Jahren wurde in der EU angefangen, **positive externe Effekte der Landwirtschaft – sogenannte Gemeinwohlleistungen – zunehmend zu bepreisen beziehungsweise zu honorieren.**²¹² Die Sinnhaftigkeit eines solchen Vorgehens resultiert nicht zuletzt aus der Einbindung in internationale Märkte: Gemeinwohlleistungen können nicht ausschließlich ordnungsrechtlich erzwungen werden, weil das die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Landwirtschaft schwächen würde und entsprechende Verlagerungseffekte hervorriefe.²¹³ Solche Auswirkungen wären insbesondere in der tierischen Produktion ausgeprägt, während sie in der pflanzlichen Produktion zumindest teilweise durch ein Absinken der Bodenpreise (Pacht oder Kauf) ausgeglichen werden würden.²¹⁴ Neben der Perspektive der Wirksamkeit in Bezug auf die angestrebten Nachhaltigkeitsziele (Verlagerung, Leakage) ist darüber hinaus aber auch aus Gerechtigkeitsperspektive zu diskutieren, welche Gemeinwohlleistungen von Landwirtinnen und Landwirten eingefordert werden können, welche Leistungen hingegen honoriert werden sollten.

Der Anteil an Mitteln der **Gemeinsamen Agrarpolitik der EU**, der für die Honorierung von Gemeinwohlleistungen aufgewendet wird, ist zwar in den letzten Jahrzehnten gestiegen, allerdings wird noch immer ein Großteil der GAP-Mittel in Form weitgehend voraussetzungsloser

²¹² Hasler et al. 2022.

²¹³ WBAE 2018.

²¹⁴ Grethe 2017.

Flächensubventionen (Direktzahlungen) verausgabt.²¹⁵ Solche Flächen-subventionen werden wiederum zu einem Großteil auf die Bodeneigen-tümerinnen und -eigentümer überwälzt²¹⁶ und sind kein effizientes Instrument für eine Einkommenspolitik.²¹⁷ Die GAP bedarf daher einer weiteren Reform: Die kommende EU-Finanzperiode ab 2027 sollte da-für genutzt werden, die Direktzahlungen vollständig abzubauen und die gesamten GAP-Mittel für die Honorierung von Gemeinwohlleistungen zu verwenden.²¹⁸ Die Bereitschaft der verschiedenen Interessengrup-pen in der deutschen Landwirtschaft zu einem solchen Umbau der europäischen Agrarpolitik wird unter anderem durch den in der Zu-kunftscommission Landwirtschaft erzielten Konsens dokumentiert.²¹⁹ Die deutsche Bundesregierung sollte sich daher auf EU-Ebene für die Beendigung der pauschalen Direktzahlungen und für den Ausbau ziel-orientierter Zahlungen für Gemeinwohlleistungen einsetzen.

Über die Gemeinsame Agrarpolitik der EU hinaus gilt es aber auch **nationale Honorierungssysteme für Gemeinwohlleistungen** zu eta-blieren. Landwirtschaftliche Einkommen entwickeln sich so immer mehr zu Mischeinkommen, die sich aus Markteinkommen für private Güter (Nahrungsmittel, Inputs für die Bioökonomie) und aus Prämien für die Bereitstellung von Gemeinwohlgütern (Biodiversitäts-, Klima- und Gewässerschutz – z. B. durch Agroforstsysteme –, höheres Tier-wohlniveau) zusammensetzen und die Multifunktionalität einer nach-haltigen Landwirtschaft widerspiegeln.

5.3.3 Technische und soziale Innovationen

Technische und soziale Innovationen können zu einer besseren Ver-einbarkeit von Produktivität und Nachhaltigkeit beitragen. Offenheit in Politik und Gesellschaft für landwirtschaftliche und ernährungsbe-zogene Innovation auf technologischer ebenso wie auf sozialer Ebene ist eine wichtige Voraussetzung für die Verringerung von Zielkonflik-ten in der Nachhaltigkeitspolitik.

215 Guyomard et al. 2023.

216 Garvert 2017; Klaiber et al. 2017.

217 Hill & Bradley 2015; Europäischer Rechnungshof 2018; WBAE 2018.

218 WBAE 2018.

219 Zukunftskommission Landwirtschaft 2021.

Neben dem Konsum sollte auch die Produktion von Lebensmitteln und anderen Agrarprodukten künftig besser mit den Biodiversitäts- und Klimaschutzzielen in Einklang gebracht werden. Gleichzeitig **müssen weiterhin** auch ausreichend **hohe Flächenerträge erzielt werden**, um dem Ziel der weltweiten Ernährungssicherung Rechnung zu tragen und Biomasse auch in anderen Sektoren der deutschen und europäischen Volkswirtschaft zur Verfügung stellen zu können. Verschiedene Studien betonen, dass – selbst wenn global betrachtet der Konsum tierischer Produkte drastisch reduziert und die Lebensmittelverschwendung eingedämmt werden würde – das Ziel einer Welt ohne Hunger innerhalb der planetaren Grenzen nur dann erreichbar ist, wenn die landwirtschaftlichen Erträge durch geeignete technische und soziale Innovationen gesteigert werden.²²⁰ Die Alternative wäre eine starke Ausdehnung der Ackerfläche, was aber mit Blick auf Biodiversitätsverluste und Treibhausgasemission durch mehr landwirtschaftlichen Flächenverbrauch vermieden werden sollte.

Die Flächenerträge in vielen Teilen der Welt zu steigern und dabei gleichzeitig den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren **erfordert geeignete Technologien und innovative Landnutzungsformen**. Ebenso werden technologische, soziale und institutionelle Innovationen benötigt, um die Landwirtschaft robuster gegen Klimastress, Schädlinge und ungünstige Bodenbedingungen zu machen. Digitale Technologien der sogenannten Präzisionslandwirtschaft (*Precision Farming*) können hierbei eine wichtige Rolle spielen: Beispielsweise können neuartige Sensoren den Nährstoffbedarf und den Gesundheitszustand der einzelnen Pflanzen exakt erfassen und gegebenenfalls zielgerichtet entsprechende Maßnahmen auslösen, wodurch sich gleichermaßen die Erträge weiter steigern sowie Dünge- und Pflanzenschutzmittel einsparen lassen.²²¹ Des Weiteren bieten moderne Züchtungstechnologien Potenziale, die Landwirtschaft ertragreicher, vielfältiger, umweltfreundlicher und klimaresilienter zu gestalten.²²²

220 Springmann et al. 2018; Fuglie et al. 2020; Qaim 2023.

221 Finger et al. 2019.

222 Qaim 2020.

Technologische und soziale Innovationen **können** darüber hinaus aber auch dazu **beitragen, konkrete politische Vorgaben im Sinne der Nachhaltigkeit zu erreichen**. So hat die *Farm-to-Fork*-Strategie der EU das Ziel definiert, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bis zum Jahr 2030 um 50 Prozent und den Einsatz von Düngemitteln um 20 Prozent zu senken. Ohne verbesserte Technik und innovative Formen der landwirtschaftlichen Flächennutzung würde eine Senkung des Chemieeinsatzes zu deutlichen Ertragsrückgängen führen; durch digitale, genetische und andere Innovationen könnten solche Einbußen zumindest zum Teil vermieden werden, wenngleich einige dieser Ansätze politisch umstritten sind. Umgekehrt können politische Vorgaben auch die Richtung technologischer Trends beeinflussen. Beispielsweise schaffen die Ziele der *Farm-to-Fork*-Strategie neue Anreize für die Entwicklung von Technologien zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln. In ganz ähnlicher Weise könnten stärkere politische Anreize für Anbauvielfalt technische Innovationen für bisher vernachlässigte Kulturarten sowie eine mosaikartige Bewirtschaftung (z. B. Streifenanbau) fördern und beschleunigen.

Wichtig zu betonen ist aber auch, dass **Technologie allein nicht die Antwort auf alle Nachhaltigkeitsfragen und kein Ersatz für andere wichtige Ansätze wie neue Anbauformen (z. B. Agroforstsysteme, Streifenanbau, Mosaikstrukturen)** ist. Nachhaltige Produktionssysteme entstehen nur dann, wenn geeignete Technologien mit guten Anbaupraktiken und vielfältigen Fruchtfolgen kombiniert werden. Dabei sollten technologische und soziale Innovationen Hand in Hand gehen; zudem sollte die lokale Bevölkerung die Transformationsprozesse mitgestalten können. Politische Rahmenbedingungen für nachhaltige Innovation sollten entwickelt und laufend angepasst werden. Dazu gehören auch Fragen zu geistigen Eigentumsrechten und zum fairen Wettbewerb sowie zu den Rechten lokaler Gemeinschaften.

5.4 Governance des internationalen Agrarhandels

Der internationale Agrarhandel ist von großer Bedeutung für die Nachhaltige Entwicklung. Handelspolitische Instrumente sollten stärker als bisher daraufhin ausgerichtet werden, dass sie auch dem Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie der Ernährungssicherung dienen. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass Maßnah-

men mit extraterritorialer Wirkung partnerschaftlich, in gegenseitiger Wertschätzung und in gegenseitigem Respekt gestaltet und umgesetzt werden und auf eine gerechte Handelsbeziehung zielen. Es ist außerdem darauf zu achten, dass die Interessen und Rechte indigener und lokaler Gemeinschaften sowie die von Frauen und – insbesondere bei der Ernährungssicherung – von Kindern berücksichtigt und gestärkt werden.

Deutschland und die EU stehen aufgrund ihres Wohlstandsniveaus, eines historisch vergleichsweise hohen Beitrags zum Klimawandel,²²³ auch gegenwärtig noch ressourcenintensiver Konsummuster sowie internationaler Übereinkommen **in der Verantwortung**, auch international ihren Beitrag zum Biodiversitäts- und zum Klimaschutz sowie zur Ernährungssicherung zu leisten. Die Hotspots der Biodiversität liegen zumeist in tropischen Ländern; sie sind ein globales Naturerbe der Menschheit. Daher stehen auch Deutschland und die EU in der Pflicht, zu ihrem Schutz und ihrer nachhaltigen Nutzung beizutragen.

Bei allen hier dargestellten Ansätzen zur nationalen oder europäischen Regulierung des Agrarhandels ist zu berücksichtigen, dass sie mehr oder weniger gezielt extraterritoriale Wirkung entfalten und damit die Regelungs- und Handlungssouveränität von Staaten und Akteuren außerhalb der EU berühren. Von besonderer Bedeutung ist daher die Maxime, dass die entsprechenden **Maßnahmen auf die Etablierung gerechter Handelsbeziehungen abzielen**, bestehenden Machtasymmetrien entgegenwirken und sensibel für koloniale Vergangenheit sowie postkoloniale Kritik – etwa den Vorwurf des sogenannten Ökokolonialismus – sind.

5.4.1 Nachhaltige Lieferketten

Die Lieferkettengesetzgebung hat das Potenzial, den Schutz der Biodiversität, des Klimas und der Menschenrechte international zu verbessern. Die Bundesregierung sollte sich daher für eine effiziente, effektive und gerechte Umsetzung sowie Weiterentwicklung der entsprechen-

223 So beträgt der Anteil Deutschlands an den kumulativen CO₂-Emissionen aus der Verwertung fossiler Brennstoffe und der Zementherstellung für den Zeitraum 1850–2021 circa 5,4 Prozent; CarbonBrief 2021.

den Rechtsakte einsetzen. Der Schutz der biologischen Vielfalt und des Klimas sowie die Ernährungssicherung sollten gleichermaßen berücksichtigt werden. Allerdings führt die Lieferkettengesetzgebung in den exportierenden Ländern wie auch bei Importeuren zu zusätzlichen Kosten und kann somit auch sozial-, wirtschafts- und umweltschlecht unerwünschte Auswirkungen und Verlagerungseffekte nach sich ziehen. Solche Effekte bergen Risiken für die Diversität und damit auch für die Resilienz von Lieferketten. Deshalb sollten die tatsächlichen Auswirkungen – inklusive der sozialen Effekte auf benachteiligte Bevölkerungsgruppen in anderen Teilen der Welt – im Zuge der Umsetzung mittels wissenschaftlicher Begleitforschung erfasst werden und die Ergebnisse bei der Weiterentwicklung des entsprechenden Rechtsrahmens einfließen. Konkret sollte die Bundesregierung im Zuge der Umsetzung der EU-Lieferketten-Richtlinie den Klima- und Biodiversitätsschutz sowohl als Bestandteil der Sorgfaltspflichten eines Unternehmens wie auch als Element seiner – schließlich umzusetzenden – strategischen Planung rechtlich verankern. Darüber hinaus sollte die Bundesregierung eine effiziente, unabhängige und belastbare Verifizierung der Einhaltung von Sorgfaltspflichten durch Dritte staatlich sicherstellen. Grundsätzlich sollten die Berichtspflichten vereinfacht und harmonisiert werden, ohne jedoch den substantiellen Schutz vor Menschen- und Umweltrechtsverletzungen entlang der Lieferketten abzusenken. Die (Wieder-)Einführung einer angemessenen zivilrechtlichen Haftung sowie die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf Finanzdienstleister sollten geprüft werden. Deutsche und europäische Lieferkettenregulierung sollten stets mit Sensibilität für koloniale Vergangenheiten weiterentwickelt, um- und durchgesetzt werden. Betroffene Akteurinnen und Akteure sowie Rechteinhaberinnen und -inhaber – insbesondere im Globalen Süden – sollten gehört und ihre Interessen berücksichtigt werden. Zudem sind sie in lokaler sowie internationaler Rechtsdurchsetzung finanziell und instrumentell zu stärken.

Das **deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz** ist zum 1. Januar 2023 in Kraft getreten und gilt auch für Unternehmen, die mit Agrarprodukten handeln. Es galt zunächst nur für solche Unternehmen, die mindestens 3.000 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beschäftigen,

und seit Januar 2024 auch für Unternehmen mit mindestens 1.000 Beschäftigten im Inland. All diese Unternehmen sind verpflichtet, in ihren Lieferketten menschenrechtlichen und einigen menschenrechtsrelevanten umweltbezogenen Risiken vorzubeugen oder sie zu minimieren sowie konkrete Verletzungen zu unterbinden.

Die im Juli 2024 in Kraft getretene **EU-Lieferketten-Richtlinie** (*Directive on Corporate Sustainability Due Diligence*, CSDDD) adressiert Unternehmen mit mehr als 1.000 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern sowie 450 Millionen Euro Umsatz und deren Tochterunternehmen.²²⁴ Sie reicht inhaltlich deutlich weiter als das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz und erfasst neben menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten insbesondere umweltrechtliche Sorgfaltspflichten in deutlich größerem Umfang, beispielsweise aus umweltvölkerrechtlichen Abkommen zum Biodiversitätsschutz, zur Verringerung von persistenten organischen Schadstoffen, zum Schutz der Ozonschicht und zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung. Die Verletzung von umweltrechtlichen Sorgfaltspflichten kann daher unabhängig davon, ob sie in der Folge auch zu einer Menschenrechtsverletzung geführt hat, allein zum Schutz der Umwelt selbst geahndet werden. Im laufenden Omnibus-Verfahren werden die Umsetzungs- und die Anwendungsfrist um jeweils ein Jahr verlängert und verschiedene Maßnahmen der Vereinfachung, Harmonisierung und Abschwächung diskutiert. Grundsätzlich sollten die Berichtspflichten vereinfacht und harmonisiert werden, ohne jedoch den substanziellen Schutz vor Menschen- und Umweltrechtsverletzungen entlang der Lieferketten abzusenken.

Bei der nun anstehenden Umsetzung der CSDDD sollte die Bundesregierung den **Klima- und Biodiversitätsschutz** sowohl als Bestandteil der **Sorgfaltspflichten** eines Unternehmens wie auch als Element seiner – auch umzusetzenden – **strategischen Planung** rechtlich verankern (z. B. durch Ergänzung der CSDDD-geforderten *Climate Transition Plans* um *Biodiversity Transition Plans*). Darüber hinaus sollte sie eine effiziente, unabhängige und belastbare **Verifizierung der Einhaltung von Sorgfaltspflichten** durch Dritte staatlich sicherstellen.²²⁵ Die (Wieder-)Einführung einer angemessenen zivilrechtlichen Haftung, nebst

²²⁴ Artikel 2 European Commission 2022c.

²²⁵ Hierzu auch Keene 2022.

Beweislastumkehr oder erleichterungen,²²⁶ sowie die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf Finanzdienstleister sollten geprüft werden. Es sollte bedacht werden, dass deutsche Unternehmen der Lieferkettenregulierung bereits unterliegen und entsprechende Strukturen geschaffen haben. Sie brauchen einen verlässlichen Rechtsrahmen, klare und möglichst einfache Vorgaben zur Umsetzung sowie möglichst zeitnahe gleiche Wettbewerbsbedingungen in der EU.

Deutsche und europäische Lieferkettenregulierung sollten stets mit Sensibilität für koloniale Vergangenheiten weiterentwickelt, um- und durchgesetzt werden. Betroffene Akteurinnen und Akteure sowie Rechteinhaberinnen und -inhaber – insbesondere im Globalen Süden – sollten gehört und ihre Interessen berücksichtigt werden. Zudem sind sie in lokaler sowie internationaler Rechtsdurchsetzung finanziell und instrumentell zu stärken.²²⁷

Ein weiteres zentrales Instrument der Lieferkettenregulierung mit Relevanz für den Agrarsektor ist die **EU-Verordnung für entwaldungsfreie Lieferketten**. Sie trat im Juni 2023 als Weiterentwicklung der *EU-Holzhandelsverordnung* in Kraft und gilt für große und mittlere Unternehmen ab Ende Dezember 2025 und für Klein- und Kleinstunternehmen ab Ende Juni 2026. Zu den durch sie erfassten Produkten zählen Rinder, Kakao, Kaffee, Ölpalmen, Soja, Holz und Kautschuk sowie daraus gewonnene, in Anhang 1 der Verordnung gelistete Erzeugnisse. Entsprechende Rohstoffe und Erzeugnisse dürfen der Verordnung zufolge nur dann auf dem Markt der EU gehandelt (in Verkehr gebracht, bereitgestellt, ausgeführt) werden, wenn sie entwaldungsfrei sowie legal hergestellt sind und für sie eine Sorgfaltserklärung vorliegt, die bestätigt, dass das Unternehmen der rechtlich geregelten Sorgfaltspflicht entsprochen hat. Mit der Sorgfaltserklärung übernehmen Marktteilnehmer die Verantwortung dafür, dass die von ihnen gehandelten Rohstoffe und Erzeugnisse entwaldungsfrei und nach den Anforderungen des Herkunftslandes legal hergestellt sind. Die Umsetzung der Verordnung und somit die Prüfung obliegt insbesondere den Zollbehörden. Natürliche und juristische Personen dürfen auf Grundlage objektiver Umstände begründete Bedenken gegenüber den Kontrollbehörden geltend machen und auch

226 WBAE 2023.

227 Lichuma 2021, 2023; WBAE 2023.

gerichtlich gegen die Behörden vorgehen, wenn diese ihren Kontroll- und Sanktionspflichten nicht hinreichend nachkommen.

Das Inkrafttreten der *EU-Verordnung für entwaldungsfreie Lieferketten* ist zu begrüßen. Um die Regulierungsziele aber auch tatsächlich zu erreichen, sollte nun die **effiziente und effektive Implementierung und Durchsetzung** im Fokus stehen. Daneben sollte sich die Bundesregierung im teilweise bereits in der Verordnung angelegten, anstehenden **Reformprozess** auf europäischer Ebene insbesondere für eine Erweiterung des Produktgeltungsbereichs auf Biodiesel, Mais und Cashew,²²⁸ für den Schutz weiterer Flächen mit hohem Kohlenstoffspeicher- und Biodiversitätswert (z. B. Savannen, Feuchtgebiete, Graslandökosysteme)²²⁹ sowie für die Einbeziehung von Finanzinstituten einsetzen. Auch hier sollte die Bundesregierung auf eine gerechte Weiterentwicklung und Umsetzung hinwirken.

Prinzipiell ist im Kontext der Lieferkettenregulierung zu berücksichtigen, dass die entsprechende Gesetzgebung aufseiten der Ex- und Importeure sozial-, wirtschafts- und umweltpolitisch unerwünschte Auswirkungen und Verlagerungseffekte nach sich ziehen kann.²³⁰ So könnte der Export in Länder außerhalb der EU unter Umständen steigen. Zudem könnten EU-Importeure Unternehmen aus Ländern mit niedrigem Einkommen zugunsten von Ländern mit höherem Einkommen aus ihren Lieferketten ausschließen. Solche Effekte bergen Risiken für die Diversität und damit auch für die Resilienz von Lieferketten. Außerdem könnten im Zuge der Umsetzung der Verordnung für entwaldungsfreie Lieferketten lokale Betriebe auf solche Produkte umschwenken, die bisher nicht von der Gesetzgebung erfasst sind.²³¹ Vor diesem Hintergrund sollten die tatsächlichen Auswirkungen in wissenschaftlicher Begleitforschung untersucht werden.²³²

228 Powell et al. 2023.

229 Fernandes et al. 2023.

230 WBAE 2023; Felbermayr et al. 2024.

231 WBAE 2023; Felbermayr et al. 2024.

232 Sellare et al. 2022.

5.4.2 Grenzausgleichsmaßnahmen

Sogenannte Grenzausgleichsmaßnahmen für Agrarprodukte sind mit einem hohen institutionellen und administrativen Aufwand verbunden und finden als einseitig auferlegte Maßnahmen in der Regel keine Zustimmung bei Handelspartnern. Es ist daher mit Blick auf das jeweilige Nachhaltigkeitsziel und die auszugleichenden Nachteile abzuwägen, ob die Zahlung staatlicher Prämien für die jeweiligen Gemeinwohlleistungen nicht vorteilhafter für die EU wäre.

Bis in die 1990er-Jahre hinein war die Außenhandelspolitik der EU und ihrer Vorläufer stark auf die Abschottung der hochpreisigen heimischen Märkte für Agrarprodukte (variable Abschöpfung, Importquoten und hohe Außenzölle) und den staatlich subventionierten Export von Überschüssen fokussiert. Seither hat sich **ein liberaleres europäisches Außenhandelsregime** entwickelt. Sowohl im Rahmen des GATT beziehungsweise der WTO wie auch durch zahlreiche bilaterale und regionale Handelsabkommen wurden Importbeschränkungen stark verringert und Exportsubventionen abgeschafft. In den letzten Jahrzehnten spielten zudem Aspekte der ökologischen Nachhaltigkeit eine zunehmend wichtige Rolle. So wird heute diskutiert, inwieweit inländische Nachhaltigkeitsstandards in der EU (CO₂-Bepreisung, Tierschutzanforderungen, Beschränkungen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes) durch die Zugangsregelung für den EU-Binnenmarkt (z. B. *Carbon Border Adjustment, Mirror Clauses*) abgesichert werden und in welchem Umfang Anforderungen der EU an Nachhaltigkeitsstandards von Handelspartnern im Rahmen von Handelsabkommen gestellt werden (z. B. Regeln zu Maßnahmen gegen Entwaldung im Rahmen des noch nicht ratifizierten EU-Mercosur-Handelsabkommens, siehe Kapitel 5.4.3).

Das Konzept des sogenannten **Grenzausgleichs** (*Border Adjustment*) für ausländische Produkte, die nicht den inländisch geltenden Nachhaltigkeitsstandards entsprechen, hat in der Diskussion um die zukünftige EU-Außenhandelspolitik in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Seit Oktober 2023 wird es für ausgewählte industrielle Produkte (Zement, Stahl, Aluminium, Dünger, Strom und Wasserstoff) im Format eines *Carbon Border Adjustment* zum Schutz des Klimas graduell eingeführt. Das Grundprinzip: Kohlenstoffpreise sind international nicht einheitlich, weil Länder sich in ihren klimapolitischen Ambitions-

niveaus, bei der Priorisierung politischer Ziele (z. B. Ernährungssicherung durch günstige Nahrungsmittel versus Klimaschutz durch Treibhausgas-Bepreisung) sowie in ihren politischen und administrativen Möglichkeiten unterscheiden. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang zunächst, dass ein höherer Kohlenstoffpreis grundsätzlich zu höheren Preisen bei inländisch produzierten Produkten führt; insbesondere gilt das für energieintensive, aber auch für methanintensive (Wiederkäuer-)Produkte. Um die Unterschiede zwischen den nationalen und den internationalen Kohlenstoffpreisen auszugleichen, kann ein sogenannter Grenzausgleich (z. B. Abgabe auf Grundlage des Treibhausgasfußabdrucks) eingeführt werden. Hierdurch wird einem Verlust an Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Produktion und der Abwanderung von Produktion ins Ausland entgegengewirkt. Ein solcher Mechanismus ist theoretisch schlüssig; gegenüber homogenen Rohprodukten wie Stahl oder Aluminium wäre ein solcher Grenzausgleich für Agrarprodukte allerdings mit einem höheren institutionellen und administrativen Aufwand verbunden: Für die Beurteilung des Treibhausgasfußabdrucks bei ausländischen Produkten müssten nämlich zunächst Äquivalenzregeln definiert, ausländische Produkte müssten entsprechend zertifiziert werden. Darüber hinaus würde eine Vielzahl neuer Zölle auf Agrarprodukte einen erheblichen Abstimmungsbedarf mit den betroffenen Handelspartnern sowohl innerhalb der Welthandelsorganisation als auch im Rahmen der zahlreichen regionalen Handelsabkommen der EU mit sich bringen. Alternativ könnte der Grenzausgleich für die Landwirtschaft auf wenige, besonders von einer Treibhausgas-Bepreisung betroffene Produkte (z. B. Rindfleisch, Butter und Milchpulver) beschränkt werden.

Eine andere Strategie für den Umgang mit unterschiedlichen Prozessstandards in der Agrarproduktion in unterschiedlichen Ländern, ist die Formulierung von **Prozessstandards für importierte Produkte**. Die WTO-Regeln unterscheiden zwischen „Produktstandards“, die sich auf die am Produkt festzustellende Qualität beziehen, und „Prozessstandards“, die sich auf die Qualität des Produktionsprozesses beziehen. Bis auf relativ eng definierte Ausnahmen, sehen die WTO-Regeln die Erfüllung von Prozessstandards als Importkriterium bislang nicht vor. Allerdings wird in der EU bereits die Einführung sogenannter *Mirror Clauses* für solche Prozessstandards diskutiert – beispielsweise die Festlegung von Grenzwerten für sogenannte Neonikotinoide in Agrarprodukten, die de

facto ein Anwendungsverbot im Herkunftsland erzwingen. Ähnlich wie bei einem *Carbon Border Adjustment* wären allerdings auch in diesem Fall ein erheblicher Abstimmungsbedarf sowie Konflikte mit den betroffenen Handelspartnern zu erwarten.

In Anbetracht des großen handelspolitischen Konfliktpotenzials und der großen Menge an international zu verhandelnden Prozessstandards stellt sich daher die Frage, ob **staatliche Prämienzahlungen für ausgewählte Gemeinwohlleistungen** innerhalb der EU eine sinnvolle Alternative wären (*siehe Kapitel 5.7.1*), um auch bei offenen Märkten eine gleichermaßen nachhaltige wie wettbewerbsfähige Produktion zu ermöglichen. Zudem könnten Nachhaltigkeitssteuern auf die Konsumentenpreise (z. B. auf tierische Produkte, *siehe Kapitel 5.7.2*) zu einem Konsumlevel beitragen, das auch die Umwelt- und Klimakosten der Produktion berücksichtigt. So wäre es beispielsweise möglich, die inländische Regulierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch ein Honorierungssystem zu ergänzen, das den Landwirtinnen und Landwirten innerhalb der EU auch in offenen Märkten die Erfüllung anspruchsvollerer Prozessstandards (z. B. Einschränkung der Mittelverfügbarkeit, strenge Anwendungsindikation) einzuhalten erlaubt. Dass sich in der politischen Praxis bislang sowohl die Bereitstellung öffentlicher Mittel für die Honorierung von Gemeinwohlleistungen (*siehe die Diskussion um Tierwohlprämien*) als auch die Erhebung von Konsumsteuern (*siehe die Diskussion um eine Steuer auf tierische Produkte*) schwierig gestaltet, ändert nichts an der grundlegenden Effektivität der entsprechenden Instrumente.

5.4.3 Freihandelsabkommen der EU

Internationale Handelsabkommen der EU wie das bislang nicht ratifizierte und nach wie vor umstrittene EU-Mercosur-Abkommen sind, bei guter Ausgestaltung, wichtige Instrumente der Außen- und Wirtschaftspolitik. Sie sollten sowohl auf die wirtschaftliche und die gesellschaftliche Entwicklung als auch auf die Erreichung der international vereinbarten Nachhaltigkeitsziele für Biodiversität, Klima und Ernährung hin ausgerichtet werden. Gleiches gilt für das Regelwerk der Welthandelsorganisation. Aus entwicklungspolitischer Sicht sollten darüber hinaus Marktzugangsbeschränkungen abgebaut und eine Zoller Eskalation entlang der Wertschöpfungskette (Steigerung der Zollsätze mit Fortgang der Verarbeitungsstufen) vermieden werden.

Die **Ausgestaltung regionaler Freihandelsabkommen der EU** (EU-FTAs) hat maßgeblichen Einfluss auf den internationalen Agrarhandel und dessen Biodiversitäts- und Klimaeffekte. Moderne EU-FTAs gehen weit über die Regelungsinhalte traditioneller Freihandelsabkommen und der Welthandelsorganisation hinaus. Sie streben eine sogenannte tiefe Integration an, indem sie einerseits bereits unter dem Dach der WTO adressierte Themenbereiche vertiefen (WTO+-Regelungen, z. B. Handel mit Dienstleistungen und Abbau technischer Barrieren) und andererseits Handelsbereiche regulieren, die von den sogenannten Doha-Verhandlungen der WTO gänzlich ausgeschlossen waren (WTOx-Regelungen, z. B. Wettbewerb und Abbau bürokratischer Hemmnisse). Die EU hat so bereits mit den Exportstaaten ihrer größten Agrar- und Lebensmittelimporte – abgesehen von den USA – Freihandelsabkommen abgeschlossen (Vereinigtes Königreich), unterzeichnet (Neuseeland, Mercosur-Staaten und Indonesien) oder verhandelt solche aktuell (Australien).

Seit etwa 15 Jahren umfassen die FTAs der EU ein **Kapitel zu Handel und Nachhaltiger Entwicklung**. Beispielsweise enthält das Nachhaltigkeitskapitel des noch nicht ratifizierten EU-Mercosur-FTA explizite Regelungen zu Handel und Klimaschutz,²³³ zu Handel und Biodiversität,²³⁴ zu Handel und nachhaltigem Waldmanagement²³⁵ sowie zu Handel und verantwortlichem Lieferkettenmanagement.²³⁶ Die entsprechenden Formulierungen nehmen jedoch entweder Bezug auf bestehende umweltvölkerrechtliche Verträge oder sind sehr weich gehalten; zudem fehlt ein effektiver Durchsetzungsmechanismus im Vertrag. Es ist also fraglich, ob und welche Steuerungswirkung die Klauseln tatsächlich entfalten werden.²³⁷

Die von der EU-Kommission 2022²³⁸ vorgeschlagene **Weiterentwicklung des Aktionsplans zur Gestaltung der Nachhaltigkeitskapitel in Handelsabkommen** ist vor diesem Hintergrund zu begrüßen. Ob sie

233 Artikel 6 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

234 Artikel 7 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

235 Artikel 8 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

236 Artikel 11 TSD-Kapitel des EU-Mercosur FTA, EU Commission 2022b.

237 Zengerling 2020; Zengerling & Buchmüller 2024.

238 EU Commission 2022a

tatsächlich weit genug geht, wird erst im Verlauf der Umsetzung zu beurteilen sein. In Reaktion auf die öffentliche Kritik an schwachen Nachhaltigkeitsstandards verhandelte die EU ein ergänzendes *Joint Instrument* mit den Mercosur-Staaten²³⁹, dessen Inhalte sich nun teilweise auch in der Fassung wiederfinden, auf die sich die Vertragsparteien im Dezember 2024 politisch geeinigt haben, und die Klima- und Biodiversitätsschutz tendenziell stärken.²⁴⁰ Um die Inhalte der FTA-Nachhaltigkeitskapitel auch praktisch zu implementieren, sollten sie den gleichen Streitbeilegungsmechanismen und Sanktionsmöglichkeiten unterliegen wie andere FTA-Inhalte. Darüber hinaus ist es wichtig, nicht nur die Nachhaltigkeitskapitel, sondern auch die übrigen Inhalte der europäischen Freihandelsabkommen stärker auf Biodiversitäts- sowie Klimaschutz und auf Ernährungssicherung hin auszurichten.²⁴¹

Die EU unterzieht ihre Freihandelsabkommen seit vielen Jahren einer **Nachhaltigkeitsprüfung** (*Sustainability Impact Assessment*). Die Vorgaben für die Nachhaltigkeitsprüfung sollten künftig so weiterentwickelt werden, dass sie eine Bewertung der Freihandelsabkommen nach den internationalen wie nationalen Biodiversitäts-, Klima- und Ernährungszielen ermöglichen. Hierfür empfiehlt es sich, gegenwärtig verwendete Gleichgewichtsmodelle um geeignete Umweltindikatoren zu ergänzen²⁴² und neben Gleichgewichtsmodellen auch historische und aktuelle Daten zu Umwelt- und Ernährungseffekten des Handels zu berücksichtigen. Produktgruppen mit besonderer Relevanz für eines oder mehrere der genannten Nachhaltigkeitsziele sollten zudem vertiefend analysiert werden. Das jeweilige Handelsabkommen ist schließlich in allen relevanten Punkten so auszugestalten, dass der Handel mit der EU Triebkraft für die Erreichung der vereinbarten Biodiversitäts-, Klima- und Ernährungssicherungsziele entwickelt. Eine Grenze bei der Ausgestaltung besteht darin, dass es sich bei Handelsabkommen um Verhandlungslösungen handelt, die für alle Vertragsparteien hinreichend attraktiv sein müssen. Das heißt, die vonseiten der EU gewährten Vorteile (z. B. Marktzugang und finanzielle Anreize) müssen den in den

239 EU-Mercosur Joint Instrument, EU-Commission 2023a.

240 Zum Joint Instrument siehe auch Eckes & Verheyen 2023.

241 Zengerling 2020; Zengerling & Buchmüller 2024.

242 Diefenbacher et al. 2020.

Partnerländern mutmaßlich entstehenden Kosten von Maßnahmen für Biodiversitäts- und Klimaschutz sowie Ernährungssicherung entsprechen, um zu einer Einigung zu gelangen.

Trotz des starken Abbaus von **EU-Importbarrieren** im Verlauf der vergangenen Jahrzehnte existieren nach wie vor aus **entwicklungspolitischer Sicht** problematische Handelsrestriktionen. Hierzu gehören beispielsweise strenge Marktzugangsbeschränkungen für Obst und Gemüse²⁴³ aus nordafrikanischen Staaten und eine nach wie vor bestehende Zolleskalation entlang vieler Wertschöpfungsketten (z. B. höhere Zölle auf Schokolade als auf Kakaopulver; auf Kakaopulver wiederum höhere Zölle als auf Kakaobohnen).²⁴⁴ Im Rahmen einer konsequenten an Nachhaltigkeitszielen ausgerichteten EU-Außenhandelspolitik sollten diese Beschränkungen in allen Handelsabkommen abgebaut werden.

Wirtschaftspartnerschaftsabkommen (*Economic Partnership Agreements*, EPAs) mit den afrikanischen Ländergruppen sollten außerdem so ausgestaltet und bei Bedarf angepasst werden, dass sie eine innerafrikanische Handelsintegration (*African Continental Free Trade Area*) unterstützen und langfristig in ein EU-Afrika-Handelsabkommen münden. Schließlich sollten die Freihandelsabkommen der EU verhindern, dass die aufgrund vertraglich fixierter Nachhaltigkeitsstandards entstehenden Transaktionskosten vor allem den Erzeugerländern im Globalen Süden zur Last fallen.

Neben der Verfolgung von Nachhaltigkeitszielen in bilateralen und regionalen Handelsabkommen sollten sich die deutsche Bundesregierung und die EU auch für eine langfristige **Weiterentwicklung des WTO-Regelwerkes** im Sinne des Biodiversitäts- und des Klimaschutzes, der Ernährungssicherung und weiterer ethischer Belange (z. B. Tierschutz) einsetzen, sodass etwa Kennzeichnungspflichten und Importbeschränkungen unter klar und eng definierten Regeln erlaubt werden können.²⁴⁵ Dies scheint auch wichtig, um eine langfristige öffentliche Akzeptanz der Handelsintegration Deutschlands und der EU zu befördern.

243 Götz & Grethe 2009.

244 Cheng 2007.

245 WBAE 2020.

5.4.4 Private Zertifizierungssysteme

Private Standards und Zertifizierungssysteme für Nachhaltigkeit können hilfreich sein, um Entwicklungen in Bereichen des Handels anzustoßen, wo es noch keine ausreichenden öffentlichen Standards gibt. Private Standards decken aber meist nur kleinere Marktsegmente ab, sodass sie kein Ersatz für öffentliche Politik sind. Private Standards sollten regelmäßig überprüft und weiterentwickelt werden, um Greenwashing und negative indirekte Effekte zu vermeiden.

Neben staatlichen Standards gibt es auch eine zunehmende Anzahl **privater Nachhaltigkeitsstandards im Agrarbereich**, die grundsätzlich freiwillig sind, aber dennoch den internationalen Handel beeinflussen können. Private Standards werden in der Regel von Nichtregierungsorganisationen (*Non-Governmental Organizations*, NGOs), privaten Firmen oder Brancheninitiativen etabliert und über freiwillige Zertifizierungsprogramme ausgewiesen und kontrolliert.²⁴⁶ Bekannte Beispiele für solche Nachhaltigkeitsstandards, die sich über Labels direkt an Konsumentinnen und Konsumenten wenden, sind *Fairtrade* und *Rainforest Alliance*. Genutzt wird hierbei eine höhere Zahlungsbereitschaft einiger Konsumentengruppen für nachhaltigkeitszertifizierte Produkte, was besonders gut bei Genussmitteln wie Kaffee, Tee oder Kakao funktioniert. Andere Nachhaltigkeitsstandards richten sich an Handelsunternehmen und Verarbeiter, sodass sie auch in Massenmärkten für agrarische Rohstoffe zum Einsatz kommen. Beispielsweise sind Soja und Palmöl seit einiger Zeit unter besonderer öffentlicher Beobachtung; hier gibt es deswegen private Zertifizierungsinitiativen wie die *Roundtable on Responsible Soy Association* (RTRS) und den *Roundtable Sustainable Palm Oil* (RSPO), die den Handel der beiden Produkte aus entwaldungsfreien Lieferketten garantieren und Konsumentinnen und Konsumenten so eine nachhaltige Kaufentscheidung ermöglichen.

Die Vor- und Nachteile solch privater Standards und Zertifizierungssysteme sollen hier kurz am Beispiel von RSPO skizziert werden: Das nach Europa importierte **Palmöl** – zumindest für den Bereich der Lebensmittelherstellung – ist inzwischen überwiegend **RSPO-zertifiziert**.

246 Meemken et al. 2021.

Die meisten palmölverarbeitenden Unternehmen in der EU haben sich im Rahmen einer Brancheninitiative selbst dazu verpflichtet, ausschließlich zertifiziertes Palmöl zu verwenden. RSPO-Zertifizierung spielt auch in einigen anderen Importregionen eine wichtige Rolle, vor allem in Nordamerika. Bei der Nachhaltigkeitszertifizierung ist RSPO mit Abstand das mengenmäßig bedeutsamste System. Weltweit zertifiziert RSPO ungefähr 20 Prozent der gesamten Palmölproduktion. Dazu werden in den Anbauländern Ölpalmenplantagen zertifiziert, für die kein Regenwald gerodet wurde und die zusätzlich einige andere Umweltkriterien und Sozialstandards erfüllen müssen. Die Einhaltung der Kriterien wird durch regelmäßige Audits überprüft.²⁴⁷

Solche Ansätze privater Zertifizierung sind im Prinzip zu begrüßen, wenn die Kriterien ausreichend stringent sind und deren Einhaltung durch unabhängige Audits überprüft wird. Davon kann bei sich schnell ausbreitenden Zertifizierungsprogrammen wie RSPO allerdings nicht immer ausgegangen werden, sodass positive Nachhaltigkeitseffekte nicht überall nachgewiesen werden können.²⁴⁸ Einige Studien zeigen aber zumindest regional positive Umwelteffekte der RSPO-Zertifizierung.²⁴⁹ Dennoch sollten mögliche Verlagerungseffekte berücksichtigt werden: Wenn Palmöl für den Export nach Europa und Nordamerika nun überwiegend von zertifizierten Flächen kommt, für die kein Regenwald gerodet wurde, werden in anderen Teilen Indonesiens und Malaysias nach wie vor noch Waldflächen für die Anlage neuer Ölpalmenplantagen gerodet, deren Produktion dann allerdings in andere Teile der Welt exportiert wird – beispielsweise nach China oder Indien. Insofern ist der reale Gesamteffekt der Zertifizierung auf die Entwaldung nicht leicht zu bewerten. Zudem werden häufig vor allem größere Plantagen zertifiziert, weil die Zertifizierung und das Monitoring von kleinbäuerlichen Betrieben aufwendig und teuer sind;²⁵⁰ dieser Umstand birgt das Risiko, dass durch Zertifizierung ungewollt ein Strukturwandel hin zu größe-

247 Qaim et al. 2020.

248 Morgans et al. 2018.

249 Carlson et al. 2018.

250 Garrett et al. 2016; Qaim et al. 2020.

ren Betrieben befördert wird. All das sind zwar keine Argumente, die grundsätzlich gegen private Zertifizierungssysteme sprechen, allerdings sollten solche Systeme stets sorgfältig überprüft und weiterentwickelt werden, um den ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitszielen auch tatsächlich gerecht zu werden.

5.5 Internationale Politiken zu Biodiversitäts- und Klimaschutz und Ernährungssicherung

Internationale Biodiversitäts-, Klima- und Ernährungspolitiken adressieren direkt oder indirekt sowohl den Konsum als auch die Produktion von Agrarprodukten und insofern auch deren Handel. Sie werden daher in diesem Kapitel gebündelt dargestellt. Hier werden *Governance*-Ansätze vereinbart, die das jeweilige Handlungsfeld auf international koordinierte Weise gestalten. Die kohärente Gestaltung dieser Politiken stellt die politischen, rechtlichen und finanziellen Weichen dafür, dass der Handel positiv wirken kann. Dabei geht das vorliegende Diskussionspapier sowohl auf den EU-politischen Rahmen als auch darüber hinausgehende internationale Politiken ein.

Die für eine nachhaltige Gestaltung des globalen Agrarhandels relevanten internationalen Vereinbarungen und Abkommen (z. B. *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*, *Paris Agreement*) umfassen in der Regel ein sehr breites Spektrum an Zielen und Maßnahmen. Das Diskussionspapier konzentriert sich bei den nachfolgend formulierten Empfehlungen zur internationalen Agrarhandelspolitik auf **Maßnahmen, die Fernwirkung zwischen unterschiedlichen Ländern entfalten**. Da Deutschland ein vergleichsweise hohes Wohlstandsniveau besitzt und damit über Möglichkeiten verfügt, einkommensschwächere Länder zu unterstützen, richtet sich der Fokus in Kapitel 5.6 anschließend auf die in verschiedenen Abkommen vereinbarte finanzielle, administrative und personelle Unterstützung einkommensschwacher Länder durch einkommensstarke Länder. Die Gewährung einer solchen Unterstützung ist auch eine wichtige Ergänzung zu den von einkommensstarken Ländern zunehmend formulierten extraterritorialen Ansprüchen an internationale Lieferketten (*siehe Kapitel 5.4.1 und 5.4.3*).

5.5.1 Biodiversitätspolitik

Biodiversitätspolitik, die auf gut gemanagte ökologische Schutzgebiete und eine nachhaltige Agrarproduktion hinwirkt, ist eine wesentliche Stellschraube für biodiversitätskompatiblen beziehungsweise fördernden Handel mit Agrarprodukten. Soweit diese Politik zu Verlagerungseffekten führt, sollten diese kritisch untersucht und in der Weiterentwicklung der Politik berücksichtigt werden.

Die Einrichtung **gut gemanagter ökologischer Schutzgebiete** ist ein Eckpfeiler im Schutz der globalen Biodiversität. Derzeit sind auf globaler Ebene circa 17 Prozent der Land- und 8 Prozent der Meeresflächen geschützt,²⁵¹ viele davon aber nicht effektiv, beispielsweise in Bezug auf die finanzielle Ausstattung.²⁵² Im Rahmen des *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* haben sich im Jahr 2022 insgesamt 196 Nationen dazu verpflichtet, global mindestens 30 Prozent der Land- und Meeresflächen wirksam zu schützen.²⁵³ Die Einrichtung terrestrischer Schutzgebiete schützt zwar primär die Biodiversität, aber in vielen Regionen stimmen Gebiete mit hoher intakter Biodiversität und großem Kohlenstoffspeicher überein. Durch die Erhaltung dieser Gebiete kann durch die Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsenken also auch ein Mehrwert für den Klimaschutz generiert werden.²⁵⁴ Derartige Schutzgebiete würden in allen Ländern der Erde, vor allem in den biodiversitätsreichen Ländern des Globalen Südens und in verbleibenden Wildnisregionen, große Flächen mit einzigartigen Arten und Lebensräumen schützen.

Von besonderer Bedeutung für die Umsetzung der ambitionierten internationalen Ziele zum Schutz der Biodiversität ist auf europäischer Ebene der sogenannte European Green Deal. Ein Kernstück des Green Deal ist wiederum die **EU-Biodiversitätsstrategie für 2030**, die eine Reihe konkreter Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt vorsieht.²⁵⁵ Zu diesen Maßnahmen zählt unter anderem die Erweiterung

251 Protected Planet Report 2020.

252 Arneth et al. 2023.

253 CBD 2022.

254 Arneth et al. 2023.

255 EU Commission 2023b.

des *Natura-2000*-Schutzgebiet-Netzwerks. Eine weitere Maßnahme ist zudem die 2024 erfolgte Verabschiedung des *EU Nature Restoration Law*, einer EU-Verordnung mit verbindlichen Zielen zur Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme.²⁵⁶

Eine **zentrale Herausforderung für die europäische Biodiversitätspolitik** besteht darin, bei einer Verbesserung des Schutzes der Biodiversität innerhalb Europas – das heißt, mehr und besser geschützte Schutzgebiete und nachhaltigere Landwirtschaft – eine **Verlagerung von Agrarproduktion in andere Regionen der Erde zu verhindern**. Angesichts der nichtnachhaltigen Konsum- und Ernährungspraktiken in Deutschland und anderen europäischen Ländern braucht es deshalb neben technischen und sozialen Innovationen (*siehe Kapitel 5.8*) vor allem Maßnahmen für einen nachhaltigeren Konsum, die eine nachhaltigere Landwirtschaft ermöglichen und die Flächenkonkurrenz entschärfen (*siehe Kapitel 5.2*).

5.5.2 Klimapolitik

Klimapolitisch sollten wirksame Anreize gesetzt werden, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren und Kohlenstoffsenken zu erhalten und auszubauen. Dabei ist zu bedenken, dass solche Senken nicht notwendigerweise permanent sind. Zudem sind sowohl beim Erhalt von Kohlenstoffsenken wie auch bei ihrem Ausbau andere ökologische Dimensionen der Nachhaltigkeit wie die Biodiversität zu berücksichtigen. Auf Ebene der EU könnte die Festlegung konkreter Emissionsminderungsziele für die Landwirtschaft und trocken bewirtschaftete Moorböden das Ambitionsniveau erhöhen. Und schließlich könnte die Einbeziehung der europäischen Landwirtschaft in den EU-Zertifikatehandel (*European Union Emissions Trading System*, EU-ETS) dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen in diesem Sektor deutlich zu verringern.

International vereinbarte Klimaziele wie die des **Pariser Übereinkommens** sind wichtig für eine nachhaltige Gestaltung offener Märkte. Aber nur wenn diese Ziele international auch tatsächlich bindend wirken, werden negative Verlagerungseffekte durch national unterschiedliche

256 EU Commission 2024.

Landnutzungspolitiken minimiert. Eine zentrale Stellschraube internationaler Klimapolitik ist die Schaffung von **Anreizen zur Emissionsreduktion und zur Erhaltung von Kohlenstoffsenken auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen**.²⁵⁷ Die nach wie vor fortschreitende Umwandlung kohlenstoffreicher Ökosysteme (Wälder, Savannen, Moore) in landwirtschaftliche Systeme trägt global maßgeblich zum Klimawandel bei und ist gleichzeitig eine der größten Bedrohungen für die biologische Vielfalt. Das internationale Wald- und Klimaschutzabkommen *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+)* soll mittels bi- und multilateraler, resultatbasierter Finanzierung Entwicklungsländern Anreize bieten, die klimaschädliche Walddegradierung und Entwaldung zu reduzieren – mit einem Mehrwert unter anderem auch für die Biodiversität. Dies war bislang eher wenig erfolgreich;²⁵⁸ so werden die verwendeten Referenzszenarien²⁵⁹ und die fehlende Zusätzlichkeit vieler Projekte kritisiert.²⁶⁰ Generell führen ökosystembasierte Carbon-Offset-Projekte aktuell im besten Fall lediglich dazu, dass eine weitere Entwaldung vermieden wird, nicht aber dazu, dass Emissionen tatsächlich reduziert werden.²⁶¹ Für effektive und effiziente *Carbon-Offset*-Projekte sollten daher Methoden entwickelt werden, die die Komplexität des jeweiligen Ökosystems besser widerspiegeln, sowie Überwachungs-, Berichterstattungs- und Verifizierungssysteme, um die berechnete Emissionsreduktion empirisch zu validieren. Neben der ökologischen Dimension sollten zudem auch die sozialen Auswirkungen der Projekte berücksichtigt werden.²⁶²

Die EU hat sich verpflichtet, bis 2050 die verbleibenden Treibhausgasemissionen durch Kohlenstoffbindung auszugleichen (Klimaneutralität). Hierzu sollte die **Landwirtschaft** einen wichtigen Beitrag leisten, sowohl durch die Verringerung positiver Emissionen als auch durch Kohlenstoffspeicherung in natürlichen oder naturnahen Systemen (z. B. Agroforst- und Grünlandsysteme) und durch die Bereitstellung von Bio-

257 Skutsch & Turnhout 2020; Osborne et al. 2024.

258 Reinecke et al. 2020.

259 West et al. 2023.

260 Boyd et al. 2023; Lamont et al. 2023.

261 Boyd et al. 2023.

262 Osborne et al. 2024.

masse zum Ersatz fossiler Rohstoffe in anderen Sektoren. Die wichtigsten Stellschrauben für die Minderung von Treibhausgasemissionen aus der EU-Landwirtschaft sind: (1) die Verringerung von Produktion und Konsum tierischer Produkte, (2) die Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moorböden und (3) die Verringerung der Lachgasemissionen aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung durch eine effizientere Düngung mit geringeren Stickstoffüberschüssen.²⁶³

Eine ambitionierte **EU-Klimapolitik** für die Landwirtschaft ist nicht nur für den Klimaschutz wichtig, sondern hätte auch Vorteile für Biodiversität und Ernährungssicherheit.²⁶⁴ Insbesondere die Verringerung von Produktion und Konsum tierischer Produkte würde aufgrund des geringeren Flächenanspruchs des EU-Ernährungssystems auch zur globalen Ernährungssicherung beitragen und Spielräume für biodiversitätsfördernde Maßnahmen eröffnen. Ebenfalls wäre die Verringerung der Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft förderlich für die Biodiversität. Allerdings besteht auch die Gefahr, dass eine zu einseitige Fokussierung auf das Klimaschutzziel zu einer intensiven Flächennutzung mit hoher Kohlenstoffbindung durch Pflanzenwachstum führen würde, beispielsweise durch den Anbau von Bioenergiepflanzen. Hier gilt es – wo immer möglich – gleichzeitig produktive und biodiverse Agrarsysteme zu etablieren und ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz zu finden. Darüber hinaus hat das Konzept der integrierten Raumplanung für biodiversitätsfördernde Freiflächen- und Agri-Photovoltaik das Potenzial, die Flächenkonkurrenz zu reduzieren und eine Doppelnutzung mit den Zwecken der Energie- und Nahrungsproduktion oder der Energiegewinnung und des Umweltschutzes zu realisieren.²⁶⁵

In der EU-Klimapolitik gibt es jedoch bisher kein spezifisches Reduktionsziel für die Landwirtschaft. Der Sektor gehört allerdings zu den sogenannten *Effort-Sharing*-Sektoren, für die gemeinsam ein Gesamtziel vereinbart wurde. Für einen ambitionierten Beitrag der Landnutzungssektoren zum Klimaschutz sollte die EU **ambitionierte Klimaziele für die Berichtsgruppen Landwirtschaft und Landnutzung, Landnut-**

263 WBAE & WBW 2016; IPCC 2019.

264 Smith et al. 2020.

265 Adeh et al. 2019; Weber et al. 2023.

zungsänderungen und Forstwirtschaft (Land Use, Land-Use Change, and Forestry, LULUCF) für das Jahr 2035 und darüber hinaus festlegen. Allerdings bringt das Ziel einer Nettokohlenstoffaufnahme von 310 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten in der Kategorie LULUCF (im Vergleich zu derzeit circa 260 Millionen Tonnen CO₂)²⁶⁶ bis 2030 die Gefahr erheblicher Verlagerungseffekte (beispielsweise vermehrte Holzimporte durch den Verzicht der Holzentnahme aus Wäldern in der EU) mit sich und ist aufgrund der klimawandelbedingten Risiken für Wälder kritisch zu betrachten.²⁶⁷

Grundsätzlich wirft die Verrechnung der Vermeidung positiver Emissionen (vor allem aus trocken bewirtschafteten Moorböden) und der Realisierung negativer Emissionen (beispielsweise durch Senkenwirkung des Waldes) innerhalb der Kategorie LULUCF Probleme auf: Aufgrund der fehlenden Dauerhaftigkeit können negative Emissionen durch Kohlenstoffspeicherung in natürlichen Ökosystemen nämlich nicht mit der Vermeidung positiver Emissionen gleichgesetzt werden. So ist beispielsweise das Potenzial des Waldes zur weiteren Kohlenstoffbindung unter den Bedingungen des Klimawandels unsicher, da die Senkenfunktion durch Schad- und Stressereignisse (Feuer, Stürme, Hitze und Trockenheit) stark beeinträchtigt werden kann. Politisch sollten daher wirksame Anreize gesetzt werden, Emissionen zu reduzieren, insbesondere durch die Wiedervernässung trocken bewirtschafteter Moorstandorte.

Ab 2027 werden weitere Sektoren (Verkehr, Gebäude) in den **EU-weiten Zertifikatehandel** für Treibhausgasemissionen eingebunden; auch eine Einbeziehung der Landwirtschaft könnte dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen in diesem Sektor deutlich zu verringern.

5.5.3 Politik zur Ernährungssicherung

Deutschland sollte die Fortführung des UN-Food-Systems-Summit-Prozesses zur Transformation des Ernährungssystems unterstützen, außerdem Investitionen in nachhaltige Ernährungssysteme im Rahmen der Klimaanpassungsfinanzierung und des Loss and Damage Fund ausbauen und schließlich seinen Beitrag zur international koordinierten Bekämpfung akuter Unter- und Fehlernährung verstärken.

²⁶⁶ EEA 2021.

²⁶⁷ Für Deutschland: BWL 2021; BMEL 2024. Für die EU: Pilli et al. 2022.

Die strategische Ausrichtung der internationalen Ernährungspolitik erfolgt für die kommenden Jahre vor allem im Rahmen des **United Nations Food Systems Summit (UNFSS)** und der *28. United-Nations-Framework-Convention-on-Climate-Change-Konferenz (COP28)*. Der UNFSS hat einen bis 2030 laufenden Prozess angestoßen, der erstmals die verschiedenen Aspekte eines nachhaltigen Ernährungssystems bündelt: Ernährung, Gesundheit, Einkommen, nachhaltige Produktion und Schutz der Natur.²⁶⁸

Die **Prioritäten des UNFSS** bei der Transformation des Ernährungssystems sind wie folgt zusammengefasst:²⁶⁹ „(1) nourish all people, (2) boost nature-based solutions, (3) advance equitable livelihoods, decent work and empowered communities, (4) build resilience to vulnerabilities, shocks and stresses; and (5) accelerating the means of implementation.“ Diese Prioritäten sollen nun im **Nachfolgeprozess des UNFSS bis 2030** konkret insbesondere auf nationaler Ebene umgesetzt werden; denn internationale Ernährungspolitik sollte angesichts der großen regionalen Unterschiede bei agrarökologischen Bedingungen und Nachfrage unbedingt die nationalen und lokalen Zusammenhänge berücksichtigen.

Inzwischen sind von 126 Staaten **nationale Strategien zur Umsetzung** der UNFSS-Agenda formuliert worden. Der Schwerpunkt „boost nature-based solutions in production“ wird in 82 Prozent der Strategien betont, „Agro-Biodiversity“ in 38 Prozent und „Halting Deforestation and Conversion from Agricultural Commodities“ in 26 Prozent.²⁷⁰ Der **Nachfolgegipfel** des Prozesses (**UNFSS+2**) im Juli 2023 hat die ernährungspolitische Agenda weiter konkretisiert.²⁷¹ Der dort verabschiedete *Call to Action* des UN-Generalsekretärs fordert unter anderem:²⁷² (1) die Einbeziehung ernährungspolitischer Strategien in alle nationalen Maßnahmen für eine Nachhaltige Entwicklung, für Ernährung, die menschliche Gesundheit, die wirtschaftliche Entwicklung sowie den Klima- und Naturschutz; (2) eine ernährungspolitische *Governance*, die alle rele-

268 von Braun et al. 2023; Food Systems Summit 2021a.

269 Food Systems Summit 2021b.

270 Food Systems Summit 2021c.

271 Food Systems Summit 2 2023a.

272 Food Systems Summit 2 2023b.

vanten Sektoren und Interessengruppen einbezieht und wissenschaftliches sowie Erfahrungs- und Fachwissen berücksichtigt; (3) die Vertiefung gemeinsamer, partizipatorischer Planung und Umsetzung unter Einbeziehung von Frauen, jungen Menschen und indigenen Völkern auf lokaler Ebene; (4) die Förderung eines stärkeren Nachhaltigkeitsengagements von Unternehmen; (5) die Sicherstellung des Zugangs zu kurz- und langfristiger Finanzierung unter Vorzugsbedingungen, Investitionen, Budgethilfe und Umschuldung.

Zudem soll die Transformation der Ernährungssysteme mit den nationalen Klimaschutzbeiträgen und Klimaanpassungsplänen in Einklang gebracht werden.

Für **Deutschland und die EU** ergeben sich vor diesem Hintergrund folgende **Empfehlungen zur Flankierung der internationalen Ernährungspolitik**: (1) Unterstützung der Fortführung des im UNFSS angestoßenen **Prozesses der Transformation des Ernährungssystems** entlang der oben genannten fünf Prioritäten mit vermehrtem EU- und deutschem Engagement im Rahmen der *National Pathways* und auf internationaler Ebene, um zu weitergehender Synergie zwischen Klimaschutz, Biodiversitätsschutz und Ernährungssicherung beizutragen. Dabei sollten insbesondere Länder mit niedrigem Einkommen mehr Unterstützung auch aus der EU und Deutschland erhalten. (2) Eine signifikante **Ausweitung deutscher und europäischer Investitionen in nachhaltige Ernährungssysteme** im Rahmen der Klimaanpassungsfinanzierung sowie des *Loss and Damage Fund*. Das sollte auch die Förderung internationaler Forschung und Innovation (z. B. im Rahmen des CGIAR Systems) sowie Investitionen in Informations- und Beratungssysteme für eine nachhaltige Produktivitätssteigerung und Landnutzungsplanung umfassen. (3) Ausweitung und Verstärkung der Krisenfestigkeit international koordinierter Maßnahmen zur **Bekämpfung von akuter Unterernährung und Fehlernährung**, unter anderem über Gesundheitssysteme (Weltgesundheitsorganisation, WHO, und Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen, UNICEF), Nothilfe, Schulspeisung und soziale Sicherungssysteme (Welternährungsprogramm der Vereinten Nationen, World Food Programme, WFP, sowie NGOs). Ein solcher Ansatz erfordert flexible Finanzierungsinstrumente, die an den konkreten Notlagen in der Welt orientiert sind. Die EU und Deutschland sollten sich dabei für die internationale Koordination strategisch einbringen. Eine solchermaßen ver-

besserte Ernährungsnothilfe dient schließlich auch dem Biodiversitäts- und Klimaschutz, denn in akuten Ernährungskrisen werden natürliche Ressourcen mangels Alternativen vermehrt ausgebeutet.

5.6 Internationale Finanzzusagen

Die bisherigen finanziellen Zusagen der Bundesregierung für internationale Abkommen zum Schutz der Biodiversität (*Global Biodiversity Framework Fund*), zum Schutz des Klimas (*Klimafonds*) und zur Ernährungssicherung (*Global Alliance for Food Security*) sind zu begrüßen und sollten eingehalten werden. Bei der Umsetzung der Finanzierungszusagen sollte eine Doppelzählung der finanziellen Zusagen vermieden werden.

5.6.1 Finanzzusagen zum Biodiversitätsschutz

Für den internationalen Biodiversitätsschutz stehen im Rahmen des *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (GBF) einem geschätzten Bedarf von 200 Milliarden US-Dollar pro Jahr bislang Finanzzusagen der Industrieländer von jährlich 20 Milliarden US-Dollar bis 2025 und 30 Milliarden US-Dollar bis 2030 für Entwicklungsländer gegenüber. Der von der Bundesregierung zugesagte Betrag von 1,5 Milliarden Euro pro Jahr setzt hier einen überzeugenden Impuls. Es ist zudem zu begrüßen, dass sich die Bundesregierung für die Einhaltung der internationalen Zusagen einsetzt.

Eine besonders große Herausforderung beim Schutz der Biodiversität stellt derzeit die Umsetzung der gemeinsamen Übereinkünfte dar – beispielsweise die des 2022 durch das *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* gesetzte Ziels, **30 Prozent der Land- und Meeresflächen wirksam zu schützen**. Ein angemessener Schutz der ausgewiesenen Flächen sollte aber nicht nur auf dem Papier stehen, sondern auch wirklich erfolgen. Auf globaler Ebene beanspruchen zahlreiche Länder im Globalen Süden für die Einrichtung von Schutzgebieten finanzielle, personelle, administrative und technische Unterstützung durch einkommensstärkere Länder des Globalen Nordens, was zu entsprechenden Finanzierungsvereinbarungen im Rahmen des *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* geführt hat. So sollen die Länder des Globalen

Südens mit 20 Milliarden US-Dollar pro Jahr ab 2025 und 30 Milliarden US-Dollar ab 2030 von den Ländern des Globalen Nordens unterstützt werden (Ziel 19); allerdings liegt diese Summe deutlich unter dem geschätzten Bedarf von 200 Milliarden US-Dollar.²⁷³ Derzeit ist offen, ob die vereinbarten Summen ab 2025 beziehungsweise 2030 aufgebracht werden.

Wir empfehlen vor diesem Hintergrund die **Unterstützung** der Länder **des Globalen Südens bei der Einrichtung von Schutzgebieten** durch die Einhaltung der bisherigen Finanzierungszusagen und idealerweise auch eine Aufstockung der Mittel sowie durch administrative, personelle und technische Hilfe. Von Bedeutung sind darüber hinaus Modellprojekte, in denen Länder des Globalen Nordens und Südens zum Schutz der **Biodiversität** partnerschaftlich zusammenarbeiten. Ein erfolgversprechendes Beispiel für solch einen Ansatz ist der **Legacy Landscapes Fund (LLF)**, der die Einrichtung von Schutzgebieten im Globalen Süden durch die Mobilisierung von öffentlichen und privaten finanziellen Mitteln unterstützt (siehe Box 5).²⁷⁴

Box 5: Legacy Landscapes Fund

Der *Internationale Naturerbe Fonds – Legacy Landscapes Fund* (LLF) ist eine unabhängige Stiftung nach deutschem Recht, die öffentliche und private Geldgeber zusammenbringt. Ziel des LLF ist es, den Schutz terrestrischer Gebiete mit außergewöhnlicher Biodiversität in Entwicklungsländern dauerhaft zu finanzieren und so langfristig zum Schutz der globalen Biodiversität beizutragen. Um dies zu erreichen, stellt der LLF Schutzgebieten in Ländern, die nicht über ausreichend finanzielle Mittel für die Unterhaltung verfügen, umfangreiche, langfristige und flexible Mittel zur Verfügung. Mit 1 Million US-Dollar pro Jahr für mindestens 15 Jahre oder auf Dauer stellt die LLF-Finanzierung sicher, dass die Kernkosten eines effektiven Managements des Schutzgebietes gedeckt werden können (LLF 2023).

273 CBD 2022.

274 Legacy Landscapes Fund 2025.

Um eine dauerhafte Grundfinanzierung der Projektgebiete aus Anlagerenditen gewährleisten zu können, wird der Aufbau eines Kapitals von bis zu 30 Millionen US-Dollar pro Gebiet angestrebt. Das langfristige Ziel des LLF ist es, den Schutz von mindestens 30 Gebieten bis 2030 sicherzustellen und somit ein Stiftungsvermögen von bis zu 1 Milliarde US-Dollar aufzubauen. An der Förderung des LLF beteiligen sich Deutschland, Frankreich, private Stiftungen und Unternehmen sowie internationale Naturschutzorganisationen. Des Weiteren wird der Naturerbe Fonds durch das *UNESCO World Heritage Center*, die Weltnaturschutzunion *IUCN* und die EU-Kommission unterstützt. Inzwischen verfügt der LLF über ein Stiftungskapital von 220 Millionen Euro, wovon Deutschland 182,5 Millionen Euro beigetragen hat (BMZ 2023). Die privaten Geldgeber sind unter anderem die *Gordon and Betty Moore Foundation*, die *Rob and Melani Walton Foundation*, die *Wyss Foundation* und der *Arcadia Fund*.

Im Dezember 2020 wurde der LLF offiziell gegründet und hat im Frühjahr 2021 seine Arbeit aufgenommen. Inzwischen werden sieben Gebiete in Südamerika, Afrika und Südostasien unterstützt. Die zur Verfügung gestellten Mittel werden für die Schutzgebietsverwaltung eingesetzt. Hierunter fallen Kosten für die Infrastruktur des Gebietes und die Ausstattung und Ausbildung der Ranger, aber auch die Unterstützung lokaler und indigener Gemeinden und der Aufbau eines Monitoring-Systems. Insgesamt ist der LLF ein erfolgversprechendes Beispiel dafür, wie Finanzströme zum Schutz von Hotspots der globalen Biodiversität vom Globalen Norden in den Globalen Süden geleitet werden können.

5.6.2 Finanzzusagen zum Klimaschutz

Beim Klimaschutz braucht es eine angemessene, dem wirtschaftlichen Gewicht Deutschlands entsprechende Beteiligung am *Loss and Damage Fund* und die Unterstützung einer effizienzorientierten Zuteilung. Die Kosten für die Verluste und Schäden durch den Klimawandel werden für die Entwicklungsländer allein bis 2030 auf 290–580 Milliarden US-Dollar geschätzt.

Die Industrieländer haben sich im Rahmen mehrerer Vertragsstaatenkonferenzen verpflichtet, gemeinsam Gelder für die Finanzierung von Emissionsminderung und Klimaanpassung in den Entwicklungsländern aus einer Vielzahl öffentlicher, privater sowie bi- und multilateraler Quellen zu mobilisieren.²⁷⁵ Es gibt allerdings keine formelle Vereinbarung zwischen den beteiligten Staaten, wer welchen Anteil bereitstellen wird. Eine kürzlich durchgeführte Studie, in der faire Anteile auf Grundlage des Bruttonationaleinkommens, der kumulierten CO₂-Emissionen und der Bevölkerungszahl ermittelt wurden, kommt zu dem Schluss, dass Deutschland seine Verpflichtungen erfüllt hat.²⁷⁶ Das Ziel, die Finanzierung bis 2020 auf **100 Milliarden US-Dollar pro Jahr** zu steigern, wurde von den Industrieländern allerdings verfehlt; die finanziellen Mittel beliefen sich 2020 lediglich auf 83,3 Milliarden US-Dollar, und sie stammten vorwiegend aus der Aufstockung öffentlicher Mittel. Die Finanzierung aus privaten Mitteln ist im Verhältnis bislang gering (2020: 16 Prozent der gesamten Mittel).²⁷⁷

Nach Angaben des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (*United Nations Environment Programme*, UNEP) beläuft sich der geschätzte jährliche Anpassungsbedarf unter Berücksichtigung der Inflation auf **160–340 Milliarden US-Dollar bis 2030 und 315–565 Milliarden US-Dollar bis 2050**.²⁷⁸ Der Anteil der Anpassungsfinanzierung an der gesamten Klimafinanzierung der Entwicklungsländer lag im Jahr 2020 mit 34 Prozent (28,6 Milliarden US-Dollar) deutlich unter der Finanzierungssumme für Minderungsmaßnahmen. Die geschätzten Anpassungskosten wären damit aktuell 5- bis 10-mal höher als die derzeitige Anpassungsfinanzierung.

Vor dem Hintergrund einer solch unzureichenden Anpassungsfinanzierung und in Anbetracht der Zunahme klimabedingter Schäden kommt dem auf der **UN-Klimakonferenz in Sharm El-Sheikh im Jahr 2022 (COP27)** vereinbarten **Loss and Damage Fund** eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des Artikels 8 im *Pariser Übereinkommen* zu Verlusten und Schäden zu.²⁷⁹ Die Berechnung der **Kosten für Verluste und Schäden** ist gleich-

275 OECD 2022a.

276 Colenbrander et al. 2022.

277 OECD 2022b.

278 UNEP 2022a.

279 UNFCCC 2015; UNEP 2022b.

wohl mit großer Unsicherheit behaftet, da die bisherigen und künftigen Auswirkungen des Klimawandels schwer zu quantifizieren sind; sie werden aber zweifellos erheblich sein. Markandya und González-Eguino²⁸⁰ beispielsweise schätzen die Kosten für die Entwicklungsländer bis 2030 auf 290–580 Milliarden US-Dollar pro Jahr und bis 2050 auf 1,1–1,7 Billionen US-Dollar jährlich.²⁸¹ In dieser Schätzung sind die Kosten für den Verlust oder die Schädigung von Kulturgut, Biodiversität und Ökosystemleistungen sowie psychologische und mentale Kosten, die die Auswirkungen des Klimawandels mit sich bringen, nicht enthalten.

Deutschland sollte zukünftig einen seinem wirtschaftlichen Gewicht, seiner Gesamttreibhausgasbilanz und seiner Bevölkerungszahl entsprechenden Beitrag zur Finanzierung des *Loss and Damage Fund* leisten.²⁸² Zudem sollte die deutsche Bundesregierung darauf drängen, dass die bereits zugesagten internationalen Mittel für öffentliche Klimafinanzierung tatsächlich geleistet werden und das Finanzvolumen künftig schrittweise erhöht wird. Auch sollte der Anteil für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen signifikant gesteigert werden. Der nach wie vor fortschreitende Klimawandel wird aller Voraussicht nach die Umsetzungslücke bei der Anpassung an seine Folgen weiter vergrößern, die nur durch höhere Beiträge zum *Loss and Damage Fund* geschlossen werden könnte.

5.6.3 Finanzausagen zur Ernährungssicherung

Die Finanzausagen der G7-Länder zur Bekämpfung des Hungers in der Welt sollten dauerhaft geleistet werden. In Jahren mit hohen Weltmarktpreisen können die Mittel stärker für die Krisenhilfe verwendet werden. In anderen Jahren sollten sie für den Aufbau einer produktiven und nachhaltigen Landwirtschaft im Globalen Süden eingesetzt werden.

Eine Transformation der globalen Ernährungssysteme – hin zu Nachhaltigkeit und höherer Resilienz gegenüber Klimawandel und Preishocks – erfordert **öffentliche Finanzierung**. Die **deutsche Entwicklungs-**

²⁸⁰ Markandya & González-Eguino 2019.

²⁸¹ Markandya & González-Eguino 2019.

²⁸² UNEP 2022b.

zusammenarbeit hat in dieser Hinsicht ein wichtiges Zeichen gesetzt und die Ausgaben für ländliche Entwicklung und Ernährungssicherung von 2017 bis 2022 verdoppelt (von circa 1,7 Milliarden auf 3,5 Milliarden Euro).²⁸³ Auf **internationaler Ebene** liegen Finanzzusagen der G7-Länder zur Bekämpfung des Hungers vor; die zugesagten Mittel sollten dauerhaft geleistet werden. In krisenhaften Jahren mit hohen Weltmarktpreisen können die Mittel stärker für die humanitäre Nothilfe in Regionen verwendet werden, die akut von Hunger betroffen sind. In anderen Jahren sollten sie hingegen für den Aufbau einer produktiven, biodiversitäts- und klimafreundlichen Landwirtschaft im Globalen Süden eingesetzt werden.

5.7 Transnationale Instrumente

Eine tiefgreifende Transformation der globalen Lebens- und Wirtschaftsweise im Sinne der Nachhaltigkeit kann nicht allein durch staatliches Handeln befördert werden, sondern ist auf **polyzentrische Governance-Strukturen** angewiesen, die sub- und nichtstaatliche Akteure einbinden.

Im Folgenden identifizieren wir erfolgversprechende **nichtstaatliche, transnationale Instrumente** und geben Empfehlungen zu ihrer Etablierung und Weiterentwicklung.

5.7.1 Freiwillige Klima- und Biodiversitätsgutschriften

Private, freiwillige Märkte für Zahlungen zugunsten von Klima- und Biodiversitätsschutz sind grundsätzlich zu begrüßen, benötigen aber eine strenge Regulierung und unabhängige Kontrollen. Private Märkte können eine ambitionierte staatliche Klimapolitik außerdem weder ersetzen, noch sollten sie Unternehmen von der Aufgabe befreien, angemessene Maßnahmen zur Reduzierung ihrer Treibhausgasemissionen zu ergreifen. Bis dato haben entsprechende Projekte noch nicht die gewünschte Wirkung erzielt und sollten unter bestehenden Verifizierungsstandards kritisch betrachtet werden. Die Lehren aus dem

283 Welthungerhilfe 2023.

Clean Development Mechanism zeigen, dass die Etablierung und die Einhaltung stringenter Standards für freiwillige Klima- und Biodiversitätsgutschriften nötig sind, um einen glaubwürdigen und nachhaltigen Markt zu ermöglichen.

Die verpflichtenden internationalen Kohlenstoffmärkte haben sich in den letzten 20 Jahren schnell entwickelt, den Landwirtschaftssektor allerdings nur am Rande – im Rahmen des *Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung* (Clean Development Mechanism, CDM) des Kyoto-Protokolls – berührt.²⁸⁴ Nach dem Zusammenbruch des CDM-Marktes im Jahr 2013 auch aufgrund medialer und zivilgesellschaftlicher Zweifel an der Umweltintegrität des CDM²⁸⁵ existieren durch das *Pariser Übereinkommen* **zwei Ansätze für Kohlenstoffmärkte**: bilaterale Vereinbarungen ohne internationale Aufsicht gemäß Artikel 6.2 sowie ein CDM-Nachfolgemechanismus gemäß Artikel 6.4. Derzeit gibt es intensive Diskussionen um die Umsetzung der anspruchsvollen Prinzipien nach Artikel 6.4, die eine konsequente Prüfung der Zusätzlichkeit verlangen und vorsehen, dass Emissionen aus unter dem Mechanismus angelegten Treibhausgasspeichern vollständig ausgeglichen werden.

Im Vergleich zu diesen unter den Marktansätzen gemäß Artikel 6.4 des *Pariser Übereinkommens* geregelten Emissionsgutschriften wird die Erzeugung im freiwilligen Kohlenstoffmarkt wesentlich aktiver und nicht gesichert nachhaltig betrieben.²⁸⁶ Da derzeit vielerorts Versuche im Gang sind, **Märkte für (freiwillige) Biodiversitätsgutschriften einzurichten** (z. B. das *International Advisory Panel on Biodiversity Credits*, IAPBC, oder die *World Economic Forum Biodiversity Credits Initiative*), besteht die Gefahr, dass sich wenig nachhaltige Marktansätze im Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsbereich etablieren.²⁸⁷ Die Lehren aus dem CDM sollten hier eine Warnung sein. Erfahrungen mit dem sogenannten **Gold Standard** – eines von Nichtregierungsorganisationen betriebenen Kohlenstoffmarktprogramms – zeigen, dass eine überzeu-

284 Michaelowa et al. 2019.

285 Michaelowa et al. 2019.

286 Zum Beispiel West et al. 2020, 2023.

287 Damiens et al. 2021; Larrosa et al. 2016; Maron et al. 2024.

gende Beteiligung lokaler Akteure und ein robustes Monitoring von Zusatznutzen durchaus möglich sind.²⁸⁸

5.7.2 Effektive *Action Agenda* für Klimaschutz und Biodiversität

Plattformen des internationalen Klima- und Biodiversitätsregimes wie etwa das *Global Climate Action Portal* und die *Action Agenda for Biodiversity* binden Städte, Unternehmen, Investoren und Organisationen in Transformationsprozesse zur Erreichung der Klima- und Biodiversitätsziele ein und sind zu begrüßen. Sie sollten jedoch verlässlichen Standards und Kontrollmechanismen unterworfen sein. Sie brauchen ein starkes institutionelles Rückgrat, das die Qualität und Dauerhaftigkeit der entsprechenden Maßnahmen gewährleistet, um sicherzustellen, dass die klima- und biodiversitätspolitischen Vorgaben effektiv, nachhaltig und gerecht umgesetzt werden.

Die *Governance* für den Biodiversitätsschutz sollte dabei dem Beispiel der Klimaschutzpolitik folgen und die Einbindung sub- und nicht-staatlicher Akteure ausweiten.²⁸⁹ Das *Pariser Übereinkommen* richtet sich – wie das *Übereinkommen über die Biologische Vielfalt* – allein an Staaten. Allerdings haben Staaten die Möglichkeit, im Wege ihrer *Nationally Determined Contributions* (NDCs), *National Biodiversity Strategies and Action Plans* (NBSAPs) und *National Adaptation Plans* (NAPs) substaatliche Akteure wie Kommunen und föderal organisierte Regionen einzubinden. Darüber hinaus ist unter dem Klimaregime der COP20, die 2014 in Lima stattfand, die *Non-State Actor Zone for Climate Action* (NAZCA) entstanden, die nunmehr als *Global Climate Action Portal* (GCAP) firmiert.²⁹⁰ Dort benennen derzeit mehr als 30.000 Unternehmen, Investoren, Organisationen, Staaten, Regionen und Städte freiwillig Klimaziele und berichten über deren Umsetzung, darunter zahlreiche sogenannte *Carbon Majors*,²⁹¹ die historisch größten CO₂- und Methanemittenten. Neben der Zunahme engagierter Akteure lassen

288 Nordic Council of Ministers 2022.

289 Pattberg et al. 2019; Chan et al. 2023.

290 GCAP o.J.

291 Heede 2014.

sich für das Portal auch ein Anstieg der Ambitionen, eine verbesserte Datengrundlage und mehr Transparenz feststellen.²⁹² Das *Global Climate Action Portal* ist damit ein wichtiges Scharnier für die Verknüpfung eines völkerrechtlichen Vertrages mit transnationalen, nationalen, föderalen und zivilgesellschaftlichen Initiativen und für die Zusammenarbeit öffentlicher und privater Akteure.²⁹³ Die Plattform hat das Potenzial, Anreize für eine breite nachhaltigkeitspolitische Transformation zu setzen, Emissionsreduktionszusagen nicht- und substaatlicher Akteure und deren Umsetzung transparent zu machen, diese nachzuverfolgen und somit wesentlich zur Schließung von Umsetzungslücken beizutragen.

In Anlehnung an das *Global Climate Action Portal* haben Ägypten, China und das CBD-Sekretariat im Jahr 2018 auf der COP14 die ***Sharm El-Sheikh to Kunming Action Agenda for Nature and People (Action Agenda)*** als Online-Plattform ins Leben gerufen. Unternehmen, NGOs, Individuen, indigene und lokale Gemeinschaften, Staaten, UN-Organen sowie Forschungsinstitutionen können in elf Aktionskategorien – unter anderem Ernährungssysteme und Gesundheit sowie nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion – Biodiversitätsziele melden und über deren Umsetzung berichten. Im Mai 2022 haben zudem das *UN Environment Programme World Conservation Monitoring Centre* (UNEP-WCMC), die Niederlande und das CBD-Sekretariat die flächenbezogene *Nature Commitments Platform* in Ergänzung der *Action Agenda* gestartet. Die *Action Agenda* listet bisher 718, die *Nature Commitments Platform* 250 Beiträge (Stand: April 2025). Die Einbindung sub- und nichtstaatlicher Akteure steht hier noch ganz am Anfang, sollte aber – wie in der Klimapolitik – weiter ausgebaut werden,²⁹⁴ um eine starke Transformationsdynamik zu initiieren, die konkrete Umsetzung von Biodiversitätsvorgaben transparent zu machen und nachverfolgen zu können. Dabei ist auch auf eine effektive Einbindung von Unternehmen des Agrarhandels zu achten.

Damit diese Aktionsportale nicht dem Greenwashing dienen, sondern effektiv und gerecht zur Umsetzung des *Pariser Übereinkommens*,

292 d'Amico et al. 2023; Mai & Elsässer 2022.

293 Mai & Elsässer 2022.

294 So auch Pattberg et al. 2019; Chan et al. 2023.

der *Biodiversitätskonvention* und des *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* beitragen, brauchen sie ein starkes institutionelles Rückgrat, das Qualität und Dauerhaftigkeit der entsprechenden Maßnahmen, eine einheitliche und transparente Metrik sowie letztlich Glaubwürdigkeit sicherstellt. Zudem sollten sie zu einer fairen und ausgewogenen Beteiligung von Akteuren aus dem Globalen Süden und Norden beitragen, sodass die Portale bestehende Machtstrukturen nicht noch verstärken, sondern diesen entgegenwirken.²⁹⁵ Für die Biodiversitätspolitik sollte darüber hinaus noch erwogen werden, künftig verstärkt – wie in der Klimapolitik – Aggregatoren (*Cooperative Initiatives*) als Mittler einzubinden, um den Zugang zu den entsprechenden Portalen zu erleichtern und so die Zahl der Teilnehmer zu erhöhen. Bestehende Initiativen wie das *Carbon Disclosure Project* (CDP) oder die *Global Reporting Initiative* (GRI) und insbesondere eine der *Climate-Action-Methodologies-Data-and-Analysis-Gruppe* (CAMDA) vergleichbare Initiative könnten schließlich einen transparenten Umgang mit Daten unterstützen.

5.8 Wissenschaftlicher Forschungsbedarf

Die Wissenschaft sollte weiter dazu beitragen, konkrete Zielkonflikte zwischen Ernährungssicherung, Biodiversitätsschutz und Klimaschutz zu identifizieren, und zugleich Handlungsoptionen für deren Entschärfung aufzeigen. Insbesondere sollte sie dabei für die gesellschaftlichen Transformationen relevantes Wissen zur Verfügung stellen. Konkrete gesellschaftliche und politische Wissensbedarfe bestehen bei der Entwicklung von integrativen Modellen, die Produktions- und Konsumsysteme sowie internationale Handelsströme abbilden und deren Auswirkungen auf Biodiversität und Klima sowie Einkommensverteilung und Armut analysieren können. Bedarf besteht weiterhin bei der wissenschaftlichen Unterfütterung von Biodiversitätsstandards – beispielsweise im Hinblick auf Ausgleichsmaßnahmen und die Quantifizierung und Monetarisierung externer Effekte von Agrarproduktionssystemen auf die biologische Vielfalt. Neben der Entwicklung technologischer Innovationen, die die Nachhaltigkeit der Produktion

²⁹⁵ Pattberg et al. 2019; Chan et al. 2023.

und der Verteilung von Nahrungsmitteln fördern können, sollte die Wissenschaft auch Forschung zu sozialen, institutionellen und politischen Innovationen vorantreiben, die zu einer stärkeren Berücksichtigung von Gemeinwohlzielen im politischen Prozess führen können.

Wissenschaft kann und sollte die Entwicklung von Lösungen für eine nachhaltige Steuerung der globalen Agrarwirtschaft durch die Bereitstellung von Wissen unterstützen. Ein wichtiges Forschungsfeld sind hierbei die **Zusammenhänge zwischen Klima, Biodiversität und Nahrungsmittelproduktion**. Zum Einfluss von Klima- und Landnutzungswandel auf die Biodiversität und inzwischen auch zum Einfluss von Biodiversität auf die Nahrungsmittelproduktion (z. B. Bestäubung) gibt es bereits ein beträchtliches Maß an Forschung. Allerdings beziehen sich viele Studien auf nur eine Wirkungsrichtung oder einen Ausschnitt der möglichen Interaktionen;²⁹⁶ die Wechselwirkungen und jeweiligen Feedbackschleifen zwischen Klima, Landnutzung und Biodiversität sind bislang hingegen weniger gut untersucht.

Integrative Modelle können helfen, mögliche Synergien und Konflikte beim Erreichen von Schutzzielen zu erkennen. Allerdings braucht es hierfür eine bessere Integration der Biodiversität in globale Studien, die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Produktion, Agrarhandel und Umwelt untersuchen. Wird die Biodiversität in solchen Studien nicht in Betracht gezogen, können Zielkonflikte mit dem Klimaschutz und der Ernährungssicherung übersehen werden; und auch der positive Einfluss von Biodiversität auf die Agrarproduktion wird so unterschätzt. Zwar gibt es erste Ansätze, die die biologische Vielfalt in globale Modelle des Ernährungssystems einbinden,²⁹⁷ jedoch sind diese oft noch auf bestimmte Teilmengen der Biodiversität beschränkt. Integrative Modelle, die sowohl die Biodiversität und das Klima als auch die Produktions- und Konsumsysteme und die internationalen Handelsströme abbilden, können dabei helfen, mögliche Schutzmaßnahmen zu simulieren und so potenzielle Flächenkonflikte und Verlagerungseffekte zu antizipieren.

Wissenschaftlich unterfütterte, einheitliche **Biodiversitätsindikatoren** ermöglichen es, externe Effekte von Agrarproduktionssystemen

296 Ortiz et al. 2021.

297 Springmann et al. 2018.

auf die Biodiversität zu quantifizieren und zu monetarisieren. Hier besteht Forschungsbedarf in Bezug auf die Entwicklung und Nutzung neuer Methoden (eDNA, Erdbeobachtungsdaten, Satellitentelemetrie) zur Gewinnung und Sammlung von Biodiversitätsdaten. Inzwischen gibt es eine große Vielfalt an Biodiversitätsindikatoren, aber auch große Unterschiede in Art, Eignung und Qualität dieser Indikatoren, die beispielsweise durch Unternehmen genutzt werden.²⁹⁸ Die Schließung der Datenlücken und die Weiterentwicklung einheitlicher Metriken durch die Wissenschaft sollten dazu beitragen, einheitliche Biodiversitätsindikatoren zu definieren.

Des Weiteren braucht es für eine effektive und effiziente rechtliche Regulierung im Sinne der Nachhaltigkeit wie beispielsweise die Lieferketten-Richtlinie der EU belastbare Prognosen, um die **sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen einer politischen Maßnahme zu antizipieren**. Die tatsächlichen Auswirkungen – inklusive der sozialen Effekte auf benachteiligte Bevölkerungsgruppen – sollten zudem im Zuge der Umsetzung gründlich untersucht werden. Bisher gibt es noch wenig Forschung zur Frage, wie sich Nachhaltigkeitspolitik von der globalen zur lokalen Skala auswirkt und umgekehrt.²⁹⁹ Hierfür braucht es eine Weiterentwicklung bestehender Modellierungsansätze – beispielsweise ökonomischer Simulationsmodelle, die zumeist mit länder- und sektorenspezifisch aggregierten Daten arbeiten –, die Entwicklung theoretischer Konzepte und Hypothesen, die sich empirisch prüfen lassen,³⁰⁰ und wiederum die Schließung von Datenlücken.

Darüber hinaus können die Erforschung und die Entwicklung **neuer Technologien**, insbesondere in der Landwirtschaft, zum Erreichen der Schutzziele für Biodiversität und Klima und zur Ernährungssicherung beitragen. Technologien wie digitale und züchterische Innovationen zur Förderung der sogenannten Präzisionslandwirtschaft können die Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Landwirtschaft fördern, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verringern und zur besseren Vereinbarkeit von Produktivität, Umweltfreundlichkeit und Klimaresilienz beitragen. Allerdings sind technologische Innovationen kein Ersatz für geeignete

298 Skouloudis et al. 2019.

299 Sellare et al. 2022.

300 Sellare et al. 2022.

soziale, institutionelle und politische Innovationen, die in wechselseitiger Abstimmung entwickelt und gefördert werden sollten und zu einer stärkeren Berücksichtigung von Gemeinwohlzielen im politischen Prozess führen können. Ein Beispiel hierfür ist die Erforschung des Potenzials von klassischen Partizipations- (etwa *Bürgerrat/Bürgerdialog*) und Stakeholder-Formaten (etwa *Zukunftskommission Landwirtschaft*, *Kompetenznetzwerk Nutztierhaltung*), die auf Konsens abzielen, um Regierung, Verwaltung und Parlament eine transformative, zukunftsgerichtete Entscheidungsfindung zu erleichtern. Ebenfalls von Bedeutung ist das Engagement von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik; in diesem Zusammenhang bieten sich neben etablierten Formaten wie wissenschaftlichen Räten und Beiräten auch innovative Instrumente an, beispielsweise die *Wissenschaftsplattform Nachhaltigkeit 2030* oder die *Deutsche Agrarforschungsallianz*. Martinez³⁰¹ schlägt vor, zur institutionellen und prozeduralen Stärkung des Klimaschutzes einer paritätisch mit Mitgliedern des Deutschen Bundestages und Sachverständigen zu besetzenden Kommission ein gesetzliches Initiativrecht einzuräumen, welches allerdings an Mindestanforderungen in Bezug auf die Unterstützung durch Bundestagsabgeordnete gebunden wäre. Schließlich bieten Pilotprojekte und transdisziplinäre Forschungsansätze wie die sogenannten Reallabore die Chance, wissenschaftliches Wissen auf verschiedensten Ebenen in der Praxis zu erproben. Dazu gehört auch die Möglichkeit, juristische Freiräume für entsprechende Experimente zu schaffen.³⁰²

Grundsätzlich weist auch der *Wissenschaftsrat* auf die „dringende Notwendigkeit einer Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme“³⁰³ hin; er empfiehlt in diesem Zusammenhang die „systemische Orientierung“ und „Stärkung inter- und transdisziplinärer Forschung“³⁰⁴ und fordert, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler „ihre Erkenntnisse effektiv in die breite Bevölkerung kommunizieren und ressort- und gremienübergreifend in die Politikberatung einbringen.“³⁰⁵

301 Martinez 2022.

302 Bovera & Schiavo 2022; Mastelic et al. 2020.

303 Wissenschaftsrat 2024, S. 11, basierend auf Wissenschaftsrat 2023.

304 Wissenschaftsrat 2024, S. 26.

305 Wissenschaftsrat 2024, S. 71.

Literaturverzeichnis

Zu Redaktionsschluss waren alle Links abrufbar.

Abman, R., Lundberg, C. 2020. Does free trade increase deforestation? The effects of regional trade agreements. *Journal Association Environmental Resource Economists*, 7(1), 35–72. <https://doi.org/10.1086/705787>

Achtenbosch, T., van Berkum, S., Meijerink, G. 2014. *Cash crops and food security. Contributions to income, livelihood risk and agricultural innovation*. Wageningen: Wageningen University.

Adeh, E.H., Good, S.P., Calaf, M., Higgins, C.W. 2019. Solar PV power potential is greatest over croplands. *Scientific Reports*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47803-3>

Alamirev, B., Grethe, H., Siddig, K.H.A., Wossen, T. 2015. Do land transfers to international investors contribute to employment generation and local food security? Evidence from Oromia Region, Ethiopia. *International Journal of Social Economics*, 42(12), 1121–1138. <https://doi.org/10.1108/IJSE-02-2014-0037>

Arneth, A., Olsson, L., Cowie, A., Erb, K.H., Hurlbert, M., Kurz, W.A., Mirzabaev, A., Rounsevell, M.D.A. 2021. Restoring degraded lands. *Annual Review of Environment and Resources*, 46(1), 569–599. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012320-054809>

Arneth, A., Leadley, P., Claudet, J., Coll, M., Rondinini, C., Rounsevell, M.D.A., Shin, Y.J., Alexander, P., Fuchs, R. 2023. Making protected areas effective for biodiversity, climate and food. *Global Change Biology*, 29(14), 3883–3894. <https://doi.org/10.1111/gcb.16664>

Bai, Z., Ma, W., Zhao, H., Guo, M., Oenema, O., Smith, P., ..., Ma, L. 2021. Food and feed trade has greatly impacted global land and nitrogen

use efficiencies over 1961–2017. *Nature Food*, 2(10), 780–791.

<https://doi.org/10.1038/s43016-021-00351-4>

Baiser, B., Olden, J.D., Record, S., Lockwood, J.L., McKinney, M.L. 2012.

Pattern and process of biotic homogenization in the New Pangaea.

Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences, 279, 4772–4777.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2012.1651>

Balch, J.K., Abatzoglou, J.T., Joseph, M.B., Koontz, M.J., Mahood, A.L.,

McGlinchy, J., ..., Williams, A.P. 2022. Warming weakens the night-time barrier

to global fire. *Nature*, 602(7897), 442–448. [https://doi.org/10.1038/s41586-](https://doi.org/10.1038/s41586-021-04325-1)

[021-04325-1](https://doi.org/10.1038/s41586-021-04325-1)

Baldos, U.L.C., Hertel, T.W. 2015. The role of international trade in managing

food security risks from climate change. *Food Security*, 7(2), 275–290.

<https://doi.org/10.1007/s12571-015-0435-z>

Barbier, E.B. 2004. Explaining agricultural land expansion and deforestation

in developing countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(5),

1347–1353. <http://www.jstor.org/stable/3697952>

Barbier, E.B., Damania, R., Léonard, D. 2005. Corruption, trade and resource

conversion. *Journal of Environmental Economics and Management*, 50(2),

276–299. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2004.12.004>

Bastos Lima, M.G., Persson, U.M. 2020. Commodity-centric landscape gover-

nance as a double-edged sword. The case of soy and the cerrado working group

in Brazil. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 27. [https://doi.org/10.3389/](https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00027)

[ffgc.2020.00027](https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00027)

Becker, L.C. 1977. Property rights. *Philosophic foundations*. London: Routledge.

Benedetti, D., Nunes, E., Sarmiento, M., Porto, C., Dos Santos, C.E.I., Dias, J.F.,

da Silva, J. 2013. Genetic damage in soybean workers exposed to pesticides.

Evaluation with the comet and buccal micronucleus cytome assays. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 752(1–2), 28–33.

<https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2013.01.001>

Bicknell, J.E., O'Hanley, J.R., Armsworth, P.R., Slade, E.M., Deere, N.J., Mitchell, S.L., ..., Davies, Z.G. 2023. Enhancing the ecological value of oil palm agriculture through set-asides. *Nature Sustainability*, 6(5), 513–525.

<https://doi.org/10.1038/s41893-022-01049-6>

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). 2024. *Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur*. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

<https://www.bmleh.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/vierte-bundeswaldinventur.html>

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). 2023. Der Legacy Landscapes Fund. Biologische Vielfalt für die Menschheit bewahren. <https://www.bmz.de/de/themen/biodiversitaet/legacy-landscapes-fund>

Bruckner, M., Häyhä, T., Giljum, S., Maus, V., Fischer, G., Tramberend, S., Börner, J. 2019. Quantifying the global cropland footprint of the European Union's non-food bioeconomy. *Environmental Research Letters*, 14(4), 045011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab07f5>

Brundtland, G.H. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development. Our common future. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Bovera, F., Schiavo, L. L. 2022. From energy communities to sector coupling. A taxonomy for regulatory experimentation in the age of the European Green Deal. *Energy Policy*, 171, 113299. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113299>

Boyd, P.W., Bach, L., Holden, R., Turney, C. 2023. Carbon offsets aren't helping the planet — four ways to fix them. *Nature*, 620 (7976), 947-949. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-02649-8>

Böhm, C., Hübner, R. (Hrsg.). 2020. *Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen. Ein Innovationskonzept für die verstärkte Umsetzung der Agroförstwirtschaft in Deutschland*. Cottbus: Innovationsgruppe Aufwerten.

Bundeszentrale für politische Bildung (bpb). 2024. Globalisierung. Handels-gewichtetes Zollniveau [online]. <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/globalisierung/52506/handelsgewichtetes-zollniveau/>

Caldeira, C., De Laurentiis, V., Ghose, A., Corrado, S., Sala, S. 2021. Grown and thrown. Exploring approaches to estimate food waste in EU countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105426. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105426>

Carbon Brief. 2021. Analysis: Which countries are historically responsible for climate change? <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change/>

Carlson, K.M., Heilmayr, R., Gibbs, H.K., Noojipady, P., Burns, D.N., Morton, D.C., ..., Kremen, C., 2018. Effect of oil palm sustainability certification on deforestation and fire in Indonesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(1), 121–126. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704728114>

Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., García, A., Pringle, R.M., Palmer, T.M. 2015. Accelerated modern human-induced species losses. Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5). e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>

Chan, S., Bauer, S., Betsill, M.M., Biermann, F., Boran, I., Bridgewater, P., ..., Pettorelli, N 2023. The Global Biodiversity Framework needs a robust action agenda. *Nature Ecology & Evolution*, 7(2), 172–173. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01953-2>

Chaudhary, A., Kastner, T. 2016. Land use biodiversity impacts embodied in international food trade. *Global Environmental Change*, 38, 195–204. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.03.013>

Chaudhary, A., Brooks, T.M. 2018. Land use intensity-specific global characterization factors to assess product biodiversity footprints. *Environmental Science & Technology*, 52(9), 5094–5104. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05570>

- Chemura, A., Mudereri, B.T., Yalew, A.W., Gornott, C. 2021. Climate change and specialty coffee potential in Ethiopia. *Scientific Reports*, 11(1), 8097. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87647-4>
- Cheng, F. 2007. Tariff escalation in world agricultural trade. *Case study 10–11 of the program „Food Policy for Developing Countries: The Role of Government in the global Food System“*. Ithaca (NY): Cornell University.
- Chiputwa, B., Qaim, M. 2016. Sustainability standards, gender, and nutrition among smallholder farmers in Uganda. *The Journal of Development Studies*, 52(9), 1241–1257. <https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1156090>
- Chrisendo, D., Krishna, V.V., Siregar, H., Qaim, M. 2020. Land-use change, nutrition, and gender roles in Indonesian farm households. *Forest Policy and Economics*, 118, 102245. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102245>
- Christodoulou, A., Demirel, H. 2018. *Impacts of climate change on transport. A focus on airports, seaports and inland waterways*. Luxemburg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/378464>
- Chung, M.G., Liu, J. 2022. International food trade benefits biodiversity and food security in low-income countries. *Nature Food*, 3, 349–355. <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00499-7>
- Cohn, A.S., Newton P., Gil, J.D.B., Kuhl, L., Samberg, L., Riccardi, V., ..., Northrop, S. 2017. Smallholder agriculture and climate change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42(1), 347–375. <https://doi.org/10.1146/annurev-enviro-102016-060946>
- Colenbrander, S., Pettinotti, L., Cao, Y. 2022. *A fair share of climate finance? An appraisal of past performance, future pledges and prospective contributors* (ODI Working Paper). London: Overseas Development Institute. https://cdn.odi.org/media/documents/A_fair_share_of_climate_finance.pdf
- Convention on Biological Diversity (CBD). 1992. Text and Annexes. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

- Convention on Biological Diversity (CBD). 2022. *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*. 2030 Targets. <https://www.cbd.int/gbf/targets/>
- Copeland, B. R., Taylor, M.S. 1994. North-south trade and the environment. *Quarterly Journal of Economics* 109(3), 755–787. <https://doi.org/10.2307/2118421>
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F.N., Leip, A. 2021. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2, 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Curtis, P.G., Slay, C.M., Harris, N.L., Tyukavina, A., Hansen, M.C. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108–1111. <https://doi.org/10.1126/science.aau3445>
- Czybulka, D., Fischer-Hüftle, P., Hampicke, U., Köck, W., Martinez, J. 2021a. Ein Landwirtschaftsgesetz für Deutschland im Zeichen von Umweltschutz und Biodiversität. Notwendigkeit, Funktion und Leitbild. *Natur und Recht*, 43(4), 227–236. <https://doi.org/10.1007/s10357-021-3825-3>
- Czybulka, D., Fischer-Hüftle, P., Hampicke, U., Köck, W., Martinez, J. 2021b. Ein Landwirtschaftsgesetz für Deutschland im Zeichen des Umweltschutzes und der Biodiversität. Zentrale Gesetzesinhalte und Finanzierung. *Natur und Recht*, 43(5), 297–307.
- d’Amico, E., Frisch, T., Scheffran, J., Zengerling, C. 2023. Social driver assessment. Transnational Initiatives. In: Engels, A., Marotzke, J., Gresse, E., López-Rivera, A., Pagnone, A., Wilkens, J. (Hrsg.), *Hamburg Climate Futures Outlook 2023. The plausibility of a 1.5°C limit to global warming. Social drivers and physical processes. Cluster of Excellence Climate, Climatic Change, and Society (CLICCS)*. Hamburg: Universität Hamburg.
- Damiens, F.L.P., Porter, L., Gordon, A. 2021. The politics of biodiversity offsetting across time and institutional scales. *Nature Sustainability*, 4, 170–179. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00636-9>
- Davis, A.P., Gole, T.W., Baena, S., Moat, J. 2012. The impact of climate change on indigenous arabica coffee (*Coffea arabica*): predicting future trends and identifying priorities. *PLOS One*, 7(11), e47981. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047981>

Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ). 2023. Szenarien einer optimalen Biomassenutzung im Energiesystem [online]. <https://www.dbfz.de/sobio/das-projekt>

DeFries, R.S., Rudel, T., Uriarte, M., Hansen, M. 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. *Nature Geoscience*, 3, 178–181. <https://doi.org/10.1038/ngeo756>

De Laurentiis V., Galli, A., Sala, S. 2022. *Modelling the land footprint of EU consumption*. Luxemburg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/97417>

Deryng, D., Sacks, W.J., Barford, C.C., Ramankutty, N. 2011. Simulating the effects of climate and agricultural management practices on global crop yield. *Global Biogeochemical Cycles*, 25(2). <https://doi.org/10.1029/2009GB003765>

Deryng, D., Conway, D., Ramankutty, N., Price, J., Warren, R. 2014. Global crop yield response to extreme heat stress under multiple climate change futures. *Environmental Research Letters*, 9(3), 034011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034011>

Desmarais, A., Wiebe, N., Wittman, H. 2010. *Food sovereignty. Reconnecting food, nature and community*. Oakland (CA): Food First Books.

Devadoss, S., Ridley, W. 2024. Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. *World Development*, 173, 106396. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106396>

Development Initiatives. 2022. *Global Nutrition Report 2022*. Bristol: Development Initiatives.

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., ..., Shirayama, Y. 2018. Assessing nature's contributions to people. Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. *Science*, 359(6373), 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>

Dithmer, J., Abdulai, A. 2017. Does trade openness contribute to food security? A dynamic panel analysis. *Food Policy*, 69, 218–230. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.04.008>

Diefenbacher, H., Gechert, S., Rietzler, K., Gran, C., Neumann, K., Linsenmeier, M., ..., Zieschank, R. 2020. *Analyse einer Integration von Umweltindikatoren und alternativen Wohlfahrtsmaßen in ökonomische Modelle*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Drewnowski, A., Finley, J., Hess, J.M., Ingram, J., Miller, G., Peters, C. 2020. Toward healthy diets from sustainable food systems. *Current Developments in Nutrition*, 4(6), nzaa083. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa083>

Eckes, C., Verheyen, R. 2023. *Treaty-making by afterthought. Can the EU-Mercosur Association Agreement be saved by the joint instrument?* (Joint Paper). München: Umweltinstitut München. <https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2023/05/Legal-opinion-EU-Mercosur-Joint-Agreement-final.pdf>

Ederington, J., Minier, J. 2003. Is environmental policy a secondary trade barrier? An empirical analysis. *Canadian Journal of Economics* 36(1), 137–154. <https://doi.org/10.1111/1540-5982.00007>

Egger, P., Larch, M., Nigai, S., Yotov, Y. 2021. Trade costs in the global economy: Measurement, aggregation and decomposition. WTO Staff Working Papers ERSD-2021-2, World Trade Organization (WTO), Economic Research and Statistics Division. <https://doi.org/10.30875/e6c4c0b1-en%0A>

Ellis, E.C., Gauthier, N., Klein Goldewijk, K., Bliege Bird, R., Boivin, N., Díaz, S., ..., Watson, J.E.M. 2021. People have shaped most of terrestrial nature for at least 12.000 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17), e2023483118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023483118>

Eser, U., Potthast, T. 1999. *Naturschutzethik. Eine Einführung für die Praxis*. Baden-Baden: Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845261447>

EU Commission. 2022a. Die Macht von Handelspartnerschaften: gemeinsam für ein grünes und gerechtes Wirtschaftswachstum. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0409>

EU Commission. 2022b. EU Mercosur Trade Agreement. https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/countries-and-regions/mercotur/eu-mercotur-agreement/text-agreement_en

EU Commission. 2022c. Proposal for a directive of The European Parliament and of the Council on corporate sustainability due diligence and amending Directive (EU) 2019/1937 (CSDDD). [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2022\)71&lang=en&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2022)71&lang=en&lang=en)

EU Commission. 2023a. EU-Mercosur Joint instrument. <https://circabc.europa.eu/ui/group/09242a36-a438-40fd-a7af-fe32e36cbd0e/library/da997440-4edb-437d-aa4a-3cb9a5e77930/details?download=true>

EU Commission. 2023b. EU Green Deal. EU Biodiversity Strategy. https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

EU Commission. 2024. Nature Restoration Law. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1991&qid=1722240349976>

Europäischer Rechnungshof. 2018. *Future of the CAP* (Briefing Paper). Luxembourg: Europäischer Rechnungshof. https://www.arc2020.eu/wp-content/uploads/2018/03/ECA_Future-of-CAP_2018.pdf

European Council. 2022. Hiroshima action statement for resilient global food security. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/05/20/hiroshima-action-statement-for-resilient-global-food-security/>

European Environment Agency (EEA). 2021. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2019 and inventory report 2021* (European Environment Agency Publication 2021/066). Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-inventory-2021>

European Environment Agency (EEA). 2023. National emissions reported to the UNFCCC and to the EU Greenhouse Gas Monitoring Mechanism. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/national-emissions-reported-to-the-unfccc-and-to-the-eu-greenhouse-gas-monitoring-mechanism-18>

- EUROSTAT. 2023. EU trade in agricultural products hit €424.7 billion. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-eurostat-news/-/ddn-20230503-1>
- Evenson, R.E., Gollin, D. 2003. Assessing the impact of the green revolution, 1960–2000. *Science*, 300(5620), 758–762. <https://doi.org/10.1126/science.1078710>
- Eykelenboom, M., Van Stralen, M.M., Olthof, M.R., Schoonmade, L.J., Steenhuis, I.H., Renders, C.M. 2019. Political and public acceptability of a sugar-sweetened beverages tax. A mixed-method systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16, 78. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0843-0>
- Fader, M., Gerten, D., Thammer, M., Heinke, J., Lotze-Campen, H., Lucht, W., Cramer, W. 2011. Internal and external green-blue agricultural water footprints of nations, and related water and land savings through trade. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1641–1660. <https://doi.org/10.5194/hess-15-1641-2011>
- Fajardy, M., Mac Dowell, N. 2017. Can BECCS deliver sustainable and resource efficient negative emissions. *Energy and Environmental Science*, 10(6), 1389–1423. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2017/ee/c7ee00465f>
- Fanzo, J., Haddad, L., Schneider, K.R., Béné, C., Covic, N.M., Guarin, A., ..., Rosero Moncayo, J. 2021. Viewpoint. Rigorous monitoring is necessary to guide food system transformation in the countdown to the 2030 global goals. *Food Policy*, 104, 102163. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102163>
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*, 319(5867), 1235–1238. <https://doi.org/10.1126/science.1152747>
- Faria, W.R., Almeida, A.N. 2016. Relationship between openness to trade and deforestation. Empirical evidence from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 121, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.014>
- Feintrenie, L., Schwarze, S., Levang, P. 2010. Are local people conservationists? Analysis of transition dynamics from agroforests to monoculture plantations in Indonesia. *Ecology and Society*, 15(4), 37. <https://www.jstor.org/stable/26268223>

Felbermayr, G., Friesenbichler, K., Gerschberger, M., Klimek, P., Meyer, B. 2024. Designing EU supply chain regulation. *Intereconomics – Review of European Economic Policy*, 59(1), 28–34. <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2024/number/1/article/designing-eu-supply-chain-regulation.html>

Fernandes, G.W., Oliveira, H.F., Bergallo, H.G., Borges-Junior, V.N.T., Colli, G., Fernandes, S., ..., Roque, F.O. 2023. Hidden costs of Europe's deforestation policy. *Science*, 379(6630), 341–342. <https://doi.org/10.1126/science.adg2983>

Figueroa-Helland, L., Thomas, C., Pérez Aguilera, A. 2018. Decolonizing food systems. Food sovereignty, indigenous revitalization, and agroecology as counter-hegemonic movements. *Perspectives on Global Development and Technology*, 17(1–2), 173–201. <https://doi.org/10.1163/15691497-12341473>

Finger, R., Swinton, S.M., El Benni, N., Walter, A. 2019. Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11, 313–335. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-093929>

Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., ..., Zaks, D.P.M. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478, 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2019. *The state of food and agriculture. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2024. *The state of food security and nutrition in the world 2024*. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2023. FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>

Food and Land Use Coalition. 2019. Growing better. Ten critical transitions to transform food and land use. <https://www.foodandlandusecoalition.org/global-report/>

Food Systems Summit. 2021a. <https://www.un.org/en/food-systems-summit>

Food Systems Summit. 2021b. Secretary-General's chair summary and statement of action on the UN Food Systems Summit. <https://www.un.org/en/food-systems-summit/news/making-food-systems-work-people-planet-and-prosperity>

Food Systems Summit. 2021c. Pathways analysis.
<https://datalab.review.fao.org/datalab/dashboard/food-systems-summit/>

Food Systems Summit 2. 2023a.
<https://www.unfoodsystemshub.org/fs-stocktaking-moment/>

Food Systems Summit 2. 2023b. Secretary-General's call to action for accelerated food systems transformation (FST). <https://www.unfoodsystemshub.org/fs-stocktaking-moment/documentation/un-secretary-general-call-to-action/en>

Foucher, A., Tassano, M., Chaboche, PA., Chalar, G., Cabrera, M., Gonzalez, J., ..., Evrard, O. 2023. Inexorable land degradation due to agriculture expansion in South American Pampa. *Nature Sustainability*, 6, 662–670.
<https://doi.org/10.1038/s41893-023-01074-z>

Friedlingstein, P., Jones, M.W., O'Sullivan, M., Andrew, R.M., Bakker, D.C.E., Hauck, J., ..., Peters, W. 2022. Global Carbon Budget 2021. *Earth System Science Data*, 14(4), 1917–2005. <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>

Fuglie, K., Gautam, M., Goya, A., Maloney, W.F. 2020. Harvesting prosperity. *Technology and productivity growth in agriculture*. Washington, D.C.: World Bank.

Garnett, T., Appleby, M.C., Balmford, A., Batemen, I.J., Benton, T.G., Bloomer, P., ..., Godfray, H.C.J. 2013. Sustainable intensification in agriculture. Premises and policies. *Science*, 341(6141), 33–34. <https://doi.org/10.1126/science.1234485>

Garrett, R.D., Carlson, K.M., Rueda, X., Noojipady, P. 2016. Assessing the potential additionality of certification by the Round Table on Responsible Soybeans and the Roundtable on Sustainable Palm Oil. *Environmental Research Letters*, 22(4), 045003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/045003>

Garvert, H. 2017. *Determinanten der Pachtpreise in Deutschland. Biogasförderung und Direktzahlungen im Fokus*. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.

Gaston, K.J. (2000). Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405, 220–227.
<https://doi.org/10.1038/35012228>

Gerlach, B., Dröschmeister, R., Langgemach, T., Borkenhagen, K., Busch, M., Hauswirth, M.... Sudfeldt, C. 2019. *Vögel in Deutschland. Übersichten zur Bestandssituation*. Münster: Dachverband Deutscher Avifaunisten.

Global Climate Action Portal. o.J. <https://unfccc.int/climate-action/tracking-and-recognition/global-climate-action-portal>

Global Panel on Agriculture & Food Systems for Nutrition (GLOPAN). 2020. *Future food systems. For people, our planet, and prosperity (Foresight 2.0)*. London: Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition.
<https://www.glopan.org/foresight2/>

Gocht, A., Consmüller, N., Thom, F., Grethe, H. 2021. Economic and environmental consequences of the ECJ genome editing judgment in agriculture. *Agronomy*, 11(6), 1212. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061212>

Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., ..., Toulmin, C. 2010. Food Security. The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>

Götz, L., Grethe, H. 2009. The EU entry price system for fresh fruits and vegetables. Paper tiger or powerful market barrier? *Food Policy*, 34(1), 81–93.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.06.005>

Gollin, D., Hansen, C.W., Wingender, A.M. 2021. Two blades of grass. The impact of the green revolution. *Journal of Political Economy*, 129(8), 2344–2384.
<http://dx.doi.org/10.1086/714444>

Gradín, C. 2024. Revisiting the trends in global inequality. *World Development*, 179, 106607. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106607>

- Grass, I., Loos, J., Baensch, S., Batáry, P., Librán-Embid, F., Ficiciyan, A., ..., Tschardt, T. 2019. Land-sharing/-sparing connectivity landscapes for ecosystem services and biodiversity conservation. *People and Nature*, 1(2), 262–272.
- Grass, I., Kubitz, C., Krishna, V.V., Corre, M.D., Mußhoff, O., Pütz, P., ..., Wollni, M. 2020. Trade-offs between multifunctionality and profit in tropical smallholder landscapes. *Nature Communications*, (11), 1186.
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-15013-5>
- Grethe, H., Deppermann, A., Marquardt, S. 2013. *Biofuels. Effects on global agricultural prices and climate change*. Berlin: Heinrich Böll Stiftung.
- Grethe, H., 2017. The economics of farm animal welfare. *Annual Review of Resource Economics*, 9, 75–94, <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100516-053419>
- Grethe, H., Martinez, J., Osterburg, B., Taube, F., Thom, F. 2021. *Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssystem Deutschland. Die drei zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität*. Berlin: Stiftung Klimaneutralität.
https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-01-Klimaneutralitaet_Landwirtschaft.pdf
- Grossmann, G.M., Krueger, A.B. 1991. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. Working Paper 3914. National Bureau of Economic Research. Massachusetts. <https://www.nber.org/papers/w3914>
- Guyomard, H., Détang-Dessendre, C., Dupraz, P., Delaby, L., Huyghe, C., Peyraud, J.-L., ..., Sirami, C. 2023. How the green architecture of the 2023–2027 Common Agricultural Policy could have been greener. *Ambio*, 52, 1327–1338.
<https://doi.org/10.1007/s13280-023-01861-0>
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ..., de Kroon, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS One*, 12(10), e0185809.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

Hasell, J., Roser, M., Ortiz-Ospina, E., Arriagada, P. 2023. Poverty. Our world in Data. <https://ourworldindata.org/poverty?insight=after-200-years-of-progress-the-fight-against-global-poverty-is-just-beginning#key-insights>

Hasler, B., Termansen, M., Ørsted Nielsen, H., Daugbjerg, C., Wunder, S., Latacz-Lohmann, U. 2022. European agri-environmental policy. Evolution, effectiveness and challenges. *Review of Environmental Economics and Policy*, 16(1), 105–125. <https://doi.org/10.1086/718212>

Heede, R. 2014. Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. *Climatic Change*, 122(1), 229–241. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0986-y>

Helbig-Bonitz, M., Ferger, S.W., Böhning-Gaese, K., Tschapka, M., Howell, K., Kalko, E.K. 2015. Bats are not birds—different responses to human land-use on a tropical mountain. *Biotropica*, 47(4), 497–508. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/btp.12221>

Hemp, C. 2005. The Chagga home gardens. Relict areas for endemic Saltatoria species (Insecta: Orthoptera) on Mount Kilimanjaro. *Biological Conservation*, 125(2), 203–209. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.03.018>

Hendriks, S., de Groot Ruiz, A., Herrero Acosta, M., Baumers, H., Galgani, P., Mason-D'Croz, D., ..., Watkins, M. 2023. *The true cost of food. A preliminary assessment*. Cham: Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-15703-5_32

Hill, B., Bradley, B.D. 2015. *Comparison of farmers' incomes in the EU member states* (IP/B/AGRI/IC/2014-68). Brüssel: European Parliament, Policy Department B – Structural and Cohesion Policies.

Himics, M., Fellmann, T., Barreiro-Hurle, J., Witzke, H.P., Domínguez, I.P., Jansson, T., Weiss, F. 2018. Does the current trade liberalization agenda contribute to greenhouse gas emission mitigation in agriculture. *Food Policy*, 76, 120–129. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.01.011>

Hong, C.P., Zhao, H.Y., Qin, Y., Burney, J.A., Pongratz, J., Hartung, K., ..., Davis, S.J. 2022. Land-use emissions embodied in international trade. *Science*, 376(6593), 596–603. <https://doi.org/10.1126/science.abj1572>

Hubacek, K., Chen, X., Feng, K., Wiedmann, T., Shan, Y. 2021. Evidence of decoupling consumption-based CO₂ emissions from economic growth. *Advances in Applied Energy*, 4, 100074. <https://doi.org/10.1016/j.adapen.2021.100074>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2019. *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*. <https://www.ipcc.ch/srccl/>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2021. *Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. IPCC Sixth Assessment Report. Working Group III: Mitigation of Climate Change. Technical Summary. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.ipbes.net/global-assessment>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2022. *Methodological assessment report on the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522522>

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).
o. J. Red list of threatened species. <https://www.iucnredlist.org>

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2018.
Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force.
Gland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-027-En.pdf>

Jägermeyr, J., Müller, C., Ruane, A.C., Elliott, J., Balkovic, J., Castillo, O.,...,
Rosenzweig, C. 2021. Climate impacts on global agriculture emerge earlier
in new generation of climate and crop models. *Nature Food*, 2, 873–885.
<https://doi.org/10.1038/s43016-021-00400-y>

Jaureguiberry, P., Titeux, N., Wiemers, M., Bowler, D.E., Coscieme, L., Golden,
A.S., ..., Purvis, A. 2022. The direct drivers of recent global anthropogenic
biodiversity loss. *Science Advances*, 8(45), eabm9982.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abm9982>

Jenkins, C., Pimm, S.L., Joppa, L.N. 2013. Global patterns of terrestrial verte-
brate diversity and conservation. *Proceedings of the National Academy of
Sciences*, 110(28), E2602–E2610. <https://doi.org/10.1073/pnas.1302251110>

Jonas, H. 1979. *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technolo-
gische Zivilisation.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Jurkevics, A. 2022. Land grabbing and the perplexities of territorial sovereignty.
Political Theory, 50(1), 32–58. <https://doi.org/10.1177/00905917211008591>

Kastner, T., Erb, K.H., Haberl, H. 2014. Rapid growth in agricultural trade. Effects
on global area efficiency and the role of management. *Environmental Research
Letters*, 9(3), 034015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034015>

Kastner, T., Chaudhary, A., Gingrich, S., Marques, A., Persson, U.M., Bidoglio, G.,
..., Schwarz Müller, F. 2021. Global agricultural trade and land system sustainabi-
lity. Implications for ecosystem carbon storage, biodiversity, and human nutrition.
One Earth, 4(10), 1425–1443. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.09.006>

Kebreab, E., Bannink, A., Pressman, E.M., Walker, N., Karagiannis, A., van Gastelen, S., Dijkstra, J. 2023. A meta-analysis of effects of 3-nitrooxypropanol on methane production, yield, and intensity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 106(2), 927–936. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22211>

Keene, S. 2022. Annex. Recommendations to implement 10 key elements to be included in all human rights and environmental due diligence laws. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/environment/srenvironment/activities/2022-07-01/20220701-SR-Environment-Annex-HREDD-Recommendations.pdf>

Kerr, W.A. 2023. Becalmed. The World Trade Organization at not yet thirty. *Estay Journal of International Law and Trade Policy*, 24(2), 50–62.

Khoury, C.K., Bjorkman, A.D., Dempewolf, H., Ramirez-Villages, J., Guarino, L., Jarvis, A., ..., Struik, P.C. 2014. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(11), 4001–4006. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313490111>

Khoury, C.K., Brush, S., Costich, D.E., Curry, H.A., de Haan, S., Engels, J.M.M., ..., Thormann, I. 2021. Crop genetic erosion: understanding and responding to loss of crop diversity. *New Phytologist*, 233(1), 84–118. <https://doi.org/10.1111/nph.17733>

Kinnunen, P., Guillaume, J.H.A., Taka, M., O'Dorico, P., Siebert, S., Puma, M.J., ..., Kumm, M. 2020. Local food crop production can fulfil demand for less than one-third of the population. *Nature Food*, 1, 229–237. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0060-7>

Klaiber, H.A., Salhofer, K., Thompson, S.R. 2017. Capitalisation of the SPS into agricultural land rental prices under harmonisation of payments. *Journal of Agricultural Economics*, 68(3), 710–726. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12207>

Klenert, D., Funke, F., Cai, M. 2022. Would a meat tax in Europe inevitably burden the poor? *SSRN*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4298405>

Khonje, M.G., Qaim, M. 2024. Animal-sourced foods improve child nutrition in Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 121, e2319009121, <https://doi.org/10.1073/pnas.2319009121>

Kuma, T., Dereje, M., Hirvonen, K., Minten, B. 2018. Cash crops and food security. Evidence from Ethiopian smallholder coffee producers. *Journal of Development Studies*, 55(6), 1267–1284. <https://doi.org/10.1080/00220388.2018.1425396>

Langthaler E. 2015. Gemüse oder Ölfrucht? Die Weltkarriere der Sojabohne im 20. Jahrhundert. In: Reiher, C., Sippel, S.R. (Hrsg.), *Umkämpftes Essen. Produktion, Handel und Konsum von Lebensmitteln in globalen Kontexten* (S. 41–66). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Larrosa, C., Carrasco, L.R., Milner-Gulland, E.J. 2016. Unintended feedbacks. Challenges and opportunities for improving conservation effectiveness. *Conservation Letters*, 9(5), 316–326. <https://doi.org/10.1111/conl.12240>

Lamont, T.A.C., Barlow, J., Bebbington, J., Cuckston, T., Djohani, R., Garrett, R., ..., Graham, N.A.J. 2023. Hold big business to task on ecosystem restoration. Corporate reporting must embrace holistic, scientific principles. *Science*, 381(6662), 1053–1055. <https://doi.org/10.1126/science.adh2610>

Laurance, W.F., Sayer, J., Cassman, K.G. 2014. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology and Evolution*, 29(2), 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>

Leblois, A., Damette, O., Wolfersberger, J. 2016. What has driven deforestation in developing countries since the 2000s? Evidence from new remote-sensing data. *World Development*, 92, 82–102. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.012>

Legacy Landscapes Fund (LLF). 2023. Funding conservation for eternity. <https://legacylandscapes.org>

Legacy Landscapes Fund 2025. <https://legacylandscapes.org/>

Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., Foran, B., Lobefaro, L., Geschke, A. 2012. International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature*, 486, 109–112. <https://doi.org/10.1038/nature11145>

Lesk, C., Rowhani, P., Ramankutty, N. 2016. Influence of extreme weather disasters on global crop production. *Nature*, 529, 84–87. <https://doi.org/10.1038/nature16467>

Lewis, S.L., Edwards, D.P., Galbraith, D. 2015. Increasing human dominance of tropical forests. *Science*, 349(6250), 827–832. <https://doi.org/10.1126/science.aaa9932>

Li, Y., Guan, K., Schnitkey, G.D., DeLucia, E., Peng, B. 2019. Excessive rainfall leads to maize yield loss of a comparable magnitude to extreme drought in the United States. *Global Change Biology*, 25(7), 2325–2337. <https://doi.org/10.1111/gcb.14628>

Lichuma, C.O. 2021. (Laws) Made in the „First World“. A TWAIL critique of the use of domestic legislation to extraterritorially regulate global value chains. *Zeitschrift für Ausländisches Öffentliches Recht und Völkerrecht*, 81(2), 497–532. <https://doi.org/10.17104/0044-2348-2021-2-497>

Lichuma, C.O. 2023. Centering Europe and othering the rest. Corporate due diligence laws and their impacts on the Global South. *Völkerrechtsblog.org*. <https://voelkerrechtsblog.org/centering-europe-and-othering-the-rest/>

Lin, F., Li, X., Jia, N., Feng, F., Huang, H., Huang, J., ..., Song, X.P. 2023. The impact of Russia-Ukraine conflict on global food security. *Global Food Security*, 36, 100661. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100661>

Liu, W., Antonelli, M., Kumm, M., Zaho, X., Wu, P., Liu, J., ..., Yang, H. 2018. Savings and losses of global water resources in food-related virtual water trade. *WIREs Water*, 6(1), e1320. <https://doi.org/10.1002/wat2.1320>

López, R., Galinato, G.I. 2005. Trade policies, economic growth, and the direct causes of deforestation. *Land Economics*, 81(2), 145–169. <https://doi.org/10.3368/le.81.2.145>

Mai, L., Elsässer, J.P. 2022. Orchestrating global climate governance through data. The UNFCCC Secretariat and the Global Climate Action Platform. *Global Environmental Politics*, 22(4), 151–172. https://doi.org/10.1162/glep_a_00667

Markandya, A., González-Eguino, M. 2019. Integrated assessment for identifying climate finance needs for loss and damage. A critical review. In: Mechler, R., Bouwer, L., Schinko, T., Surminski, S., Linnerooth-Bayer, J. (Hrsg.), *Loss and damage from climate change. Concepts, Methods and Policy Options*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72026-5_14

Maron, M., Quétier, F., Sarmiento, M., ten Kate, K., Evans, M.C., Bull, J.W., ..., von Hase, A. 2024. “Nature positive” must incorporate, not undermine, the mitigation hierarchy. *Nature Ecology and Evolution*, 8, 14–17. <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02199-2>

Martinez, J., Spiller, A., Renner, B., Voget-Kleschin, L., Grethe, H., Arens-Azevedo, U., ..., Weingarten, P. 2021. Faire Ernährungsumgebungen gestalten: zugleich eine Replik auf die Stellungnahme von di Fabio zum WBAE-Gutachten „Politik für eine nachhaltigere Ernährung“. Zeitschrift für das gesamte Lebensmittelrecht: ZLR, 48(5), 589-614.

Martinez, J. 2022. Eine zeitgemässe Berücksichtigung der Landwirtschaft und des Klimaschutzes im Grundgesetz. Rechtsgutachten für den Deutschen Bauernverband e. V. https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/pressemitteilungen/2023/KW_01_bis_KW_20/KW_04/11123_Gutachten_Verfassung_Martinez2023_fin.pdf

Martínez, J. 2024. Landwirtschaft und Ökologie. In: Koch, H.J., Hofmann, E., Reese, M. (Hrsg.), *Handbuch Umweltrecht* (S. 1301–1339). München: C.H. Beck.

Marvel, K., Cook, B.I., Bonfils, C.J.W., Durack, P.J., Smerdon, J.E., Williams, A.P. 2019. Twentieth-century hydroclimate changes consistent with human influence. *Nature*, 569(7754), 59–65. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1149-8>

Mary, S. 2019. Hungry for free trade? Food trade and extreme hunger in developing countries. *Food Security*, 11(2), 461–477. <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00908-z>

- Mastelic, J., Cimmino, F.M., Tarantola, S., Contini, S., Ferretti, F. 2020. European Green Deal. The living lab for codeveloping digital energy solutions (Working Paper). Published in „Proceedings of the Digital Living Lab Days Conference“ 2020, 2-4 September, virtual conference, pp. 118–125, <https://arodes.hes-so.ch/record/6393/files/Author%20postprint.pdf>
- Material Economics. 2021. EU biomass use in a net-zero economy. A course correction for EU biomass. <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2021/06/MATERIAL-ECONOMICS-EU-BIOMASS-USE-IN-A-NET-ZERO-ECONOMY-ONLINE-VERSION.pdf>
- Matthies, A.E., Fayet, C.M.J., Connor, L.M.J., Verburg, P.H. 2023. Mapping agro-biodiversity in Europe. Different indicators, different priority areas. *Ecological Indicators*, 154, 110744. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110744>
- Meemken, E.-M., Barrett, C.B., Michelson, H.C., Qaim, M., Reardon, T., Sellare, J. 2021. Sustainability standards in global agrifood supply chains. *Nature Food*, 2, 758–765. <https://www.nature.com/articles/s43016-021-00360-3>
- Meemken, E.M., Qaim, M. 2018. Organic agriculture, food security, and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 39–63. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252>
- Meijaard, T., Brooks, T.M., Carlson, K.M., Slade, E.M., Garcia-Ulloa, J., Gaveau, D.L.A., ..., Sheil, D. 2020. The environmental impacts of palm oil in context. *Nature Food*, 6, 1418–1426. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-00813-w>
- Melillo, J.M., Reilly, J.M., Kicklighter, D.W., Gurgel, A.C., Cronin, T.W., Paltsev, S., ..., Schlosser, A. 2009. Indirect emissions from biofuels. How important? *Science*, 326(5958), 1397–1399. <https://doi.org/10.1126/science.1180251>
- Merk, C., Meissner, L.P., Griesoph, A., Hoffmann, S., Schmidt, U. and K. Rehman 2024. No need for meat as most customers do not leave canteens on Veggie Days. *npj Clim. Action*, 3, 79, <https://doi.org/10.1038/s44168-024-00162-w>
- Meyfroidt, P., Lambin, E.F. 2011. Global forest transition. Prospects for an end to deforestation. *Annual Review of Environment and Resources*, 36, 343–371. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-090710-143732>

Mganga, K.Z., Razavi, B.S., Kuzyakov, Y. 2016. Land use affects soil biochemical properties in Mt. Kilimanjaro region. *Catena*, 141, 22–29.
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.02.013>

Michaelowa, A., Shishlov, I., Brescia, D. 2019. Evolution of international carbon markets. Lessons for the Paris Agreement. *WIREs Climate Change*, 10(6), e613.
<https://doi.org/10.1002/wcc.613>

Morgans, C.L., Meijaard, E., Santika, T., Law, E., Budiharta, S., Ancrenaz, M., Wilson, K.A. 2018. Evaluating the effectiveness of palm oil certification in delivering multiple sustainability objectives. *Environmental Research Letters*, 13(6), 064032.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac6f4>

Naturschutzbund Deutschland (NABU). 2019. Agrarvögel im ungebremsen Sturzflug. NABU mahnt deutlich stärkere Anstrengungen für Vögel der Agrarlandschaften an. <https://www.nabu.de/news/2019/12/27405.html>

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften. 2020. *Biodiversität und Management von Agrarlandschaften. Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig* (Stellungnahme). Halle (Saale): Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.
https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_Akademien_Stellungnahme_Biodiversita%CC%88t.pdf

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina. 2024. Zukunftswerkstatt Landwende Leopoldina. <https://www.leopoldina.org/veranstaltungen/veranstaltung/event/3099/>

Nelson, G., Bogard, J., Lividini, K., Arsenault, J., Riley, M., Sulser, T.B., ..., Rosegrant, M. 2018. Income growth and climate change effects on global nutrition security to mid-century. *Nature Sustainability*, 1, 773–781.
<https://doi.org/10.1038/s41893-018-0192-z>

Nordic Council of Ministers. 2022. Harnessing voluntary carbon markets for climate action. <https://www.norden.org/en/publication/harnessing-voluntary-carbon-markets-climate-ambition>

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2023. Global annual mean CO₂ concentration. https://gml.noaa.gov/webdata/ccgg/trends/co2/co2_annmean_gl.txt

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2022a. *Statement by the OECD Secretary-General on climate finance trends to 2020*. <https://www.oecd.org/en/about/news/speech-statements/2022/07/state-ment-by-the-oecd-secretary-general-on-climate-finance-trends-to-2020.html>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2022b. *Aggregate trends of climate finance provided and mobilised by developed countries in 2013–2020. Climate finance and the USD 100 Billion goal*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d28f963c-en>

Ortiz, A.M.D., Outhwaite, C.L., Dalin, C., Newbold, T. 2021. A review of the interactions between biodiversity, agriculture, climate change, and international trade. Research and policy priorities. *One Earth*, 4(1), 88–101. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.12.008>

Ortiz-Bobea, A., Ault, T.R., Carrillo, C.M., Chambers, R.G., Lobell, B.D. 2021. Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth. *Nature Climate Change*, 11, 306–312. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01000-1>

Osborne, T., Cifuentes, S., Dev, L., Howard, S., Marchi, E., Withey, L., da Silva, M.S.R. 2024. Climate justice, forests, and Indigenous Peoples: toward an alternative to REDD + for the Amazon. *Climatic Change*, 177, 128. <https://doi.org/10.1007/s10584-024-03774-7>

Ostrom, E. 2010. A multi-scale approach to coping with climate change and other collective action problems. *Solutions*, 1, 27–36. <https://hdl.handle.net/10535/5774>

Panzarasa, G., Burgert, I. 2021. Designing functional wood materials for novel engineering applications. *Holzforschung*, 76(2), 211–222. <https://doi.org/10.1515/hf-2021-0125>

Parlasca, M.C., Qaim, M. 2022. Meat consumption and sustainability. *Annual Review of Resource Economics*, 14, 17–41. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111820-032340>

Pattberg, P., Widerberg, O., Kok, M.T.J. 2019. Towards a global biodiversity action agenda. *Global Policy*, 10(3), 385–390. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12669>

Pendrill, F., Persson, U.M., Godar, J., Kastner, T. 2019. Deforestation displaced. Trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition. *Environmental Research Letters*, 14(5), 055003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab0d41>

Pendrill, F., Gardner, A.T., Meyfroidt, P., Persson, U.M., Adams, J., Azevedo, T., ..., West, C. 2022a. Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. *Science*, 377(6611), eabm9267. <https://doi.org/10.1126/science.abm9267>

Pendrill, F., Persson, U.M., Kastner, T., Wood, R. 2022b. Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005–2018. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5886600>

Perkins, O., Alexander, P., Arnet, A., Brown, C., Millington, J.D.A., Rounsewell, R. 2023. Toward quantification of the feasible potential of land-based carbon dioxide removal. *One Earth*, 6(12), 1638–1651. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.11.011>

Perkins-Kirkpatrick, S.E., Lewis, S.C. 2020. Increasing trends in regional heat waves. *Nature Communications*, 11, 3357. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16970-7>

Pilli, R., Alkama, R., Cescatti, A., Kurz, W.A., Grassi, G. 2022. The European forest carbon budget under future climate conditions and current management practices. *Biogeosciences Discussions*, 19(13), 3263–3284.

Pingali, P.L. 2012. Green revolution. Impacts, limits, and the path ahead. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(31), 12302–12308. <https://doi.org/10.1073/pnas.0912953109>

- Plumptre, A.J., Baisero, D., Belote, R.T., Vázquez-Domínguez, E., Faurby, S., Jędrzejewski, W., ..., Boyd, C. 2021. Where might we find ecologically intact communities? *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 626635. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.626635>
- Poore J., Nemecek T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Potthast, T. 2014. The values of biodiversity. In: Lanzerath, D., Friele, M. (Hrsg.), Concepts and values in biodiversity (S. 131–146). London: Routledge.
- Powell, L.L., Capela, J., Guedes, P., Beja, P. 2023. EU deforestation law overlooks emerging crops. *Science*, 379(6630), 340–341. <https://doi.org/10.1126/science.adf9994>
- Protected Planet Report 2020. <https://livereport.protectedplanet.net>
- Pugh, T., Müller, C., Elliott, J., Deryng, D., Folberth, C., Olin, S., ..., Arneth, A. 2016. Climate analogues suggest limited potential for intensification of production on current croplands under climate change. *Nature Communications*, 7, 12608. <https://doi.org/10.1038/ncomms12608>
- Pugh, T.A.M., Lindeskog, M., Smith, B., Poulter, B., Arneth, A., Haverd, V., Calle, L. 2019. Role of forest regrowth in global carbon sink dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(10), 4382–4387. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810512116>
- Puttkammer, J., Grethe, H. 2015. The public debate on biofuels in Germany. Who drives the discourse? *German Journal of Agricultural Economics*, 64(4), 263–273. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.270184>
- Puttkammer, J., Grethe H. 2018. Who with whom in biofuel policy? Coalitions in the media discourse on liquid biofuels in Germany. *Gaia – Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(2), 235–244. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.2.11>

Pye, O. 2019. Commodifying sustainability. Development, nature and politics in the palm oil industry. *World Development*, 121, 218–228.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.014>

Qaim, M. 2017. Globalisation of agrifood systems and sustainable nutrition. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(1), 12–21. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000598>

Qaim, M. 2020. Role of new plant breeding technologies for food security and sustainable agricultural development. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 42(2), 129–150. <https://doi.org/10.1002/aepp.13044>

Qaim, M. 2023. Eine Welt ohne Hunger bis 2030? Stand und Perspektiven für das Sustainable Development Goal 2. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 73(30–32), 20–26. <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/welternaehrung-2023/>

Qaim, M., Sibhatu, K.T., Siregar, H., Grass, I. 2020. Environmental, economic, and social consequences of the oil palm boom. *Annual Review of Resource Economics*, 12, 321–344. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-110119-024922>

Rahimi, J., Mutua, J.Y., Notenbaert, A.M.O., Marshall, K., Butterbach-Bahl, K. 2021. Heat stress will detrimentally impact future livestock production in East Africa. *Nature Food*, 2, 88–96. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00226-8>

Ramage, M.H., Burrridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D.U., ..., Scherman, O. 2017. The wood from the trees. The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(1), 333–359.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107>

Reinecke, S., Weber, A.K., Michaelowa, A., Schnepf, S., Christensen, J. 2020. *Germany's contribution to the forest and climate protection programme REDD+*. Bonn: German Institute for Development Evaluation.

Remans, R., Wood, S.A., Saha, N., Anderman, T.L., DeFries, R.S. 2014. Measuring nutritional diversity of national food supplies. *Global Food Security*, 3(3–4), 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.07.001>

- Rigal, S., Dakos, V., Alonso, H., Auniņš, A., Benkő, Z., Brotons, L., ..., Devictor, V. 2023. Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(21), e2216573120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216573120>
- Riggio, J., Baillie, J.E.M., Brumby, S., Ellis, E., Kennedy, C.M., Oakleaf, J.R., ..., Jacobson, A.P. 2020. Global human influence maps reveal clear opportunities in conserving earth's remaining intact terrestrial ecosystems. *Global Change Biology*, 26(8), 4344–4356. <https://doi.org/10.1111/gcb.15109>
- Roosen, J., Staudigel, M., Rahbauer, S. 2022. Demand elasticities for fresh meat and welfare effects of meat taxes in Germany. *Food Policy*, 106, 102194. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102194>
- Rosenzweig, C., Elliott, J., Deryng, D., Ruane, A.C., Müller, C., Arneth, A., ..., Jones, J.W. 2013. Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3268–3273. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222463110>
- Sanders, J., Heß, J. (Hrsg.) 2019. *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft* (Thünen Report 65) (2., überarbeitete und ergänzte Auflage). Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, <https://doi.org/10.3220/REP1576488624000>
- Schäfer, A.C., Boeing, H., Conrad, J., Watzl, B. 2024. Wissenschaftliche Grundlagen der lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen für Deutschland. Methodik und Ableitungskonzepte. *Ernährungs-Umschau*, 71(39), M158–M166.
- Schauberger, B., Archontoulis, S., Arneth, A., Balkovic, J., Ciais, P., Deryng, D., ... Pugh, T.A. 2017. Consistent negative response of US crops to high temperatures in observations and crop models. *Nature Communications*, 8, 13931. <https://doi.org/10.1038/ncomms13931>
- Schilling-Vacaflor, A., Lenschow, A., Challies, E., Cotta, B., Newig, J. 2021. Contextualizing certification and auditing. Soy certification and access of local communities to land and water in Brazil. *World Development*, 140, 105281. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105281>

Schmidt, T., Schneider, F., Leverenz, D., Hafner, G. 2019. *Lebensmittelabfälle in Deutschland. Baseline 2015* (Thünen Report 71). Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. <https://doi.org/10.3220/REP1563519883000>

Schmitz, S., Barrios, R., Dempewolf, H., Guarino, L., Lusty, C., Muir, J. 2023. Crop diversity, its conservation and use for better food systems. In: von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L.O., Hassan, M.H.A. (Hrsg.), *Science and Innovations for Food Systems Transformation* (S. 545–552). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_29

Schwarzmueeller, F., Kastner, T. 2022. Agricultural trade and its impacts on cropland use and the global loss of species habitat. *Sustainability Science*, 17, 2363–2377. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01138-7>

Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R.A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., ..., Yu, T.-H. 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science*, 319(5867), 1238–1240. <https://doi.org/10.1126/science.1151861>

Sellare, J., Börner, J., Brugger, F., Garrett, R., Günther, I., Meemken, E.M., ..., Wuepper, D. 2022. Six research priorities to support corporate due-diligence policies. *Nature*, 606, 861–863. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-01718-8>

Sen, A. 1973. *On economic inequality* (erweiterte Auflage). Oxford: Oxford University Press.

Sen, A., Nussbaum, M. 1993. *The quality of life*. Oxford: Oxford University Press.

Skouloudis, A., Malesios, C., Dimitrakopoulos, P.G. 2019. Corporate biodiversity accounting and reporting in mega-diverse countries. An examination of indicators disclosed in sustainability reports. *Ecological Indicators*, 98, 888–901. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.060>

Skutsch, M., Turnhout, E. 2020. REDD+. If communities are the solution, what is the problem? *World Development*, 130, 104942. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104942>

- Smith, P., Calvin, K., Nkem, J., Campbell, D., Cherubini, F., Grassi, G., ... Arneth, A. 2020. Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land degradation and desertification? *Global Change Biology*, 26(3), 1532–1575. <https://doi.org/10.1111/gcb.14878>
- Smith, P., Arneth, A., Barnes, D.K.A., Ichii, K., Marquet, P.A., Popp, A., ..., Ngo, H. 2022. How do we best synergize climate mitigation actions to co-benefit biodiversity? *Global Change Biology*, 28(8), 2555–2577. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.16056>
- Springmann M., Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L.,..., Willett, W. 2018. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562, 519–525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). 2023. *Politik in der Pflicht. Umweltfreundliches Verhalten erleichtern*. Berlin: Sachverständigenrat für Umweltfragen. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2020_2024/2023_05_SG_Umweltfreundliches_Verhalten.html
- Stein, A.J., de Lima, M. 2022. Sustainable food labelling. Considerations for policy-makers. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 103, 143–160. <https://doi.org/10.1007/s41130-021-00156-w>
- Stevenson, J.R., Villoria, N., Byerlee, D., Kelley, T., Maredia, M. 2013. Green revolution research saved an estimated 18 to 27 million hectares from being brought into agricultural production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8363–8368. <https://doi.org/10.1073/pnas.1208065110>
- Swinburn, B.A., Kraak, V.I., Allender, S., Atkins, V.J., Baker, P.I., Bogard, J.R., ..., Dietz, W.H. 2019. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change. The Lancet Commission report. *The Lancet*, 393(10173), 791–846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- Thiele, S. 2008. Elastizitäten der Nachfrage privater Haushalte nach Nahrungsmitteln. Schätzung eines AIDS auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2003. *Agrarwirtschaft*, 57(5), 258–266. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.97604>

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B.L. 2011. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>

Timmermann, C., Félix G.F., Tiftonell, P. 2017. Food sovereignty and consumer sovereignty. Two antagonistic goals? *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(3), 274–298. <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1359807>

Tscharntke, T., Grass, I., Wanger, T.C., Westphal, C., Batary, P. 2021. Beyond organic farming. Harnessing biodiversity-friendly landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(10), 919–930. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.06.010>

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP). 2009. What is good governance? <https://www.unescap.org/resources/what-good-governance>

United Nations Environment Programme (UNEP). 2021. *Food waste index report 2021*. Nairobi: United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

United Nations Environment Programme (UNEP). 2022a. *Adaptation gap report 2022*. Too little, too slow. Climate adaptation failure puts world at risk. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2022>

United Nations Environment Programme (UNEP). 2022b. What you need to know about the COP27 Loss and Damage Fund. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/what-you-need-know-about-cop27-loss-and-damage-fund>

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 1992. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2015. The Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement_publication.pdf

von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L.O., Hassan, M.H.A. 2023. Science and innovations for food systems information. Opportunities for the UN Food Systems Summit. In: von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L.O., Hassan, M.H.A. (Hrsg.), *Science and innovations for food systems transformation* (S. 921–948). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_50

Villoria, N.B. 2019. Technology spillovers and land use change. Empirical evidence from global agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 101(3), 870–893. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay088>

Watson, J.E., Evans, T., Venter, O., Williams, B., Tulloch, A., Stewart, C., ..., Lindenmayer, D. 2018a. The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature Ecology and Evolution*, 2(4), 599–610. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x>

Watson, J.E., Venter, O., Lee, J., Jones, K.R., Robinson, J.G., Possingham, H.P., Allan, J.R. 2018b. Protect the last of the wild. *Nature*, 563, 27–30. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07183-6>

Weber, J., Steinkamp, T., Reichenbach, M. 2023. Competing for space? A multi-criteria scenario framework intended to model the energy-biodiversity-land nexus for regional renewable energy planning based on a German case study. *Energy, Sustainability and Society*, 13, 27.

Welthungerhilfe. 2023. Kompass 2023: Wirklichkeit der Deutschen Entwicklungspolitik (Homepage). <https://www.welthungerhilfe.de/informieren/themen/politik-veraendern/kompass-2023>

West, T.A.P., Börner, J., Sills, E.O., Kontoleon, A. 2020. Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(39), 24188–24194. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004334117>

West, T.A.P., Wunder, S., Sills, E.O., Börner, J., Rifai, S.W., Neidermeier, A.N., ..., Kontoleon, A. 2023. Action needed to make carbon offsets from forest conservation work for climate change mitigation. *Science*, 381(6660), 873–877. <https://doi.org/10.1126/science.ade3535>

Westengen, O.T., Lusty, C., Yazbek, M., Amri, A., Asdal, A. 2020. Safeguarding a global seed heritage from Syria to Svalbard. *Nature Plants*, 6, 1311–1317. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-00802-z>

Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K. et al. 2011. Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70, 373–416.

Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (WBA). 2007. *Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung. Empfehlungen an die Politik*. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GutachtenWBA.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE). 2018. *Für eine gemeinwohlorientierte Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020. Grundsatzfragen und Empfehlungen* (Stellungnahme). Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn059861.pdf

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE). 2020. *Politik für eine nachhaltigere Ernährung. Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten* (Gutachten). Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmleh.de/SharedDocs/Archiv/Downloads/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) 2023. *Neue Sorgfaltspflichten für Unternehmen des Agrar- und Ernährungssektors. Empfehlungen zu aktuellen Gesetzesentwicklungen* (Gutachten). Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/sorgfaltspflichten-unternehmen.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE), Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik (WBW). 2016. *Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten*

Bereichen Ernährung und Holzverwendung (Gutachten). Berlin.

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.pdf?__blob=publicationFile

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). 2020. *Landwende im Anthropozän. Von der Konkurrenz zur Integration*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/landwende>

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). 2023. *Gesund leben auf einer gesunden Erde*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2023/pdf/wbgu_hg2023_vorlaeufig.pdf

Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik (WBW) (Hrsg.). 2021. *Geplante Änderung des Klimaschutzgesetzes riskiert Reduktion der potenziellen Klimaschutzbeiträge von Wald und Holz* (Stellungnahme). Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/waldpolitik/klimaschutzgesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=5

World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our common future*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Wiedmann, T., Lenzen, M. 2018. Environmental and social footprints of international trade. *Nature Geoscience*, 11, 314–321. <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0113-9>

Willet, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ..., Murry, M.D. 2019. Food in the anthropocene. The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

Winter, M., Schweiger, O., Klotz, S., Nentwig, W., Andriopoulos, P., Arianoutsou, M., ..., Kühn, I. 2009. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora. *Proceedings of the*

National Academy of Sciences, 106(51), 21721–21725. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907088106>

Wissenschaftsrat. 2023. *Perspektiven der Agrar- und Ernährungswissenschaften – Positionspapier*. Köln: Wissenschaftsrat. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2023/1189-23.pdf?__blob=publicationFile&v=0

Wissenschaftsrat. 2024. *Perspektiven der Agrar-, Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften*. Köln: Wissenschaftsrat. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2024/1956-24.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Wood, S.A., Smith, M.R., Fanzo, J., Remans, R., DeFries, R.S. 2018. Trade and the equitability of global food nutrient distribution. *Nature Sustainability*, 1, 34–37. <https://doi.org/10.1038/s41893-017-0008-6>

World Inequality Database. 2023. (Homepage). <https://wid.world/>

World Resources Institute (WRI). 2019. *Reducing food loss and waste. Setting a global action agenda*. Washington, D.C.: World Resource Institute. <https://doi.org/10.46830/wriipt.18.00130>

World Wide Fund For Nature (WWF). 2022. *Living Planet Report 2022. Building a positive future in a volatile world*. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D., Petersen, T. (Hrsg.). Gland: WWF. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF/WWF-lpr-living-planet-report-2022-kurzfassung.pdf>

Xu, Y., Yu, L., Ciais, P., Li, W., Santoro, M., Yang, H., Gong, P. 2022. Recent expansion of oil palm plantations into carbon-rich forests. *Nature Sustainability*, 5(7), 574–577. <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00872-1>

Zaccari, C., De Vivo, R., Pawera, L., Termote, C., Hunter, D., Borelli, T., ..., Gee, E. 2023. Lessons learned from the Second International Agrobiodiversity Congress. Adopting agricultural biodiversity as a catalyst for transformative global food systems. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 31, 100411. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100411>

Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF). 2009. *Annual Report 2008/2009*. Bonn: Center for Development Research, University of Bonn. https://www.zef.de/fileadmin/user_upload/zef_ar_2008-09_web.pdf

Zengerling, C. 2020. *Stärkung von Klimaschutz und Entwicklung durch internationales Handelsrecht. Eine Untersuchung des Rechts der WTO, regionaler Freihandelsabkommen und Wirtschaftspartnerschaftsabkommen der EU unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Landnutzung*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderung. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/Expertise_Zengerling.pdf

Zengerling, C., Buchmüller C. 2024. Umweltschutz und Freihandel. In: Koch, H.-J., Hofmann, E., Reese, M. (Hrsg.), *Handbuch des Umweltrechts* (6. Auflage). München: Vahlen.

Zenni, R.D., Essl, F., García-Berthou, E., McDermott, S.M. 2021. The economic costs of biological invasions around the world. *NeoBiota*, 67, 1–9. <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.69971>

Zimmermann, A., Rapsomanikis, G. 2021. *Trade and sustainable food systems* (Food Systems Summit Brief). Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/06/FSS_Brief_Trade_and_sustainable_food_systems.pdf

Zöllmer, J., Grethe, H. 2024. Enabling free movement but restricting domestic policy space? The price of mutual recognition. *European Policy Analysis*, 10, 380-411. <https://doi.org/10.1002/epa2.1208>

Zukunftskommission Landwirtschaft. 2021. *Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft*. Berlin: Zukunftskommission Landwirtschaft. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/2196306/1939908/2c63a7d6ce38e8c92aa5f73aff1cd87a/2021-07-06-zukunftskommission-landwirtschaft-data.pdf?download=1>

Mitwirkende

Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Almut Arneth	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Meteorologie und Klimafor- schung, Garmisch-Partenkirchen (IMK-IFU)
Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese ML	Helmholtz-Zentrum für Umweltfor- schung - UFZ, Leipzig und Universität Leipzig (Sprecherin der Arbeitsgruppe)
Prof. Dr. Harald Grethe	Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften (Sprecher der Arbeitsgruppe)
Dr. Thomas Kastner	Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (SBiK-F), Frankfurt am Main
Prof. Dr. Thomas Potthast	Eberhard Karls Universität Tübingen, Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW)
Prof. Dr. Martin Qaim ML	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)
Prof. Dr. Katrin Rehdanz	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Umwelt-, Ressourcen- und Regionalökonomik
Prof. Dr. Joachim von Braun ML	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)
Dr. Alke Voskamp	Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (SBiK-F) und Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitäts- forschung iDiv Halle-Jena-Leipzig
Prof. Dr. Cathrin Zengerling	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Fakultät für Umwelt und natür- liche Ressourcen

Die mitwirkenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wurden entsprechend den veröffentlichten „Regeln für den Umgang mit Interessenkonflikten in der wissenschaftsbasierten Beratungstätigkeit der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina“ verpflichtet, Tatsachen zu benennen, die geeignet sein können, zu Interessenkonflikten zu führen. Außerdem wird auf die vorliegenden Regeln verwiesen.

Gutachterinnen und Gutachter

Wir danken folgenden Gutachterinnen und Gutachtern für wichtige Kommentare und Ergänzungen:

Prof. Dr. Lisa Biber-Freudenberger	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)
Prof. Dr. Stefanie Engel	Universität Osnabrück, Fachgebiet Umweltökonomie
Prof. Dr. Gabriel Felbermayr	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO), Wien
Prof. Dr. Daniela Gottschlich	Hochschule für Gesellschaftsgestaltung Koblenz, Professur für Nachhaltigkeit und Gesellschaftsgestaltung
Dr. Elisabeth Veronika Henn	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Department Naturschutzforschung, Leipzig
Prof. Dr. Wilhelm Kohler	Eberhard Karls Universität Tübingen, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
Prof. Dr. Markus Reichstein ML	Max-Planck-Institut für Biogeochemie (MPI-BGC), Jena
Prof. Dr. Sabine Schlacke	Universität Greifswald, Lehrstuhl für Öffentliches Recht, insbesondere Verwaltungs- und Umweltrecht

Zudem danken wir Dr. Axel Michaelowa, Universität Zürich, Institut für Politikwissenschaft für wichtige Hinweise.

Wissenschaftliche Mitarbeit

Dr. Christian Anton	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Abteilung Wissenschaft- Politik-Gesellschaft
Dr. Henning Steinicke	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Abteilung Wissenschaft- Politik-Gesellschaft
Dr. Charlotte Wiederkehr	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Abteilung Wissenschaft- Politik-Gesellschaft

Weitere Veröffentlichungen aus der Reihe „Leopoldina Diskussion“

Nr. 41: Kinderblindheit im Fokus – Prävention und Kuration neu denken – 2025

Nr. 40: Soziale Medien und die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen – 2025

Nr. 39: Konzepte für eine neue Medizin in einer alternden Gesellschaft – Perspektiven für Forschung und medizinische Versorgung – 2025

Nr. 38: Ein neues Verfahren zur direkten Finanzierung und Evaluation wissenschaftlicher Zeitschriften – 2025

Nr. 37: Demografischen Wandel und Altern gestalten. Interdisziplinäre Impulse für einen ressortübergreifenden Ansatz – 2025

Nr. 36: Mehr Freiheit – weniger Regulierung. Vorschläge für die Entbürokratisierung des Wissenschaftssystems – 2025

Nr. 35: Die gemeinsame Verantwortung für das archäologische Erbe. Warum der archäologische Kulturgutschutz besser in die akademische Ausbildung integriert werden muss – 2024

Nr. 34: Generative KI – jenseits von Euphorie und einfachen Lösungen – 2024

Nr. 33: Vernetzte Notfallvorsorge für Kulturgüter. Eine Umfrage unter den Notfallverbänden Deutschlands – 2023

Nr. 32: Ein öffentlicher Dialog zur Fortpflanzungsmedizin – 2023

Nr. 31: Den kritischen Zeitpunkt nicht verpassen. Leitideen für die Transformation des Energiesystems – 2023

Nr. 30: Organisatorische Voraussetzungen der Notfallvorsorge für Kulturgüter – 2022

Nr. 29: Die rechtlichen Grundlagen der Notfallvorsorge für Kulturgüter – 2022

Nr. 28: Ärztliche Aus-, Weiter- und Fortbildung – für eine lebenslange Wissenschaftskompetenz in der Medizin – 2022

Diese und weitere Diskussionspapiere der Leopoldina stehen kostenfrei unter folgendem Link zum Download zur Verfügung:
www.leopoldina.org/publikationen/stellungnahmen/diskussionspapiere

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V.
– Nationale Akademie der Wissenschaften –

Jägerberg 1
06108 Halle (Saale)
Tel.: (0345) 472 39-600
E-Mail: politikberatung@leopoldina.org

Berliner Büros:
Reinhardtstraße 16 Unter den Linden 42
10117 Berlin 10117 Berlin

Die 1652 gegründete Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina ist mit ihren rund 1.700 Mitgliedern aus nahezu allen Wissenschaftsbereichen eine klassische Gelehrten-gesellschaft. Sie wurde 2008 zur Nationalen Akademie der Wissenschaften Deutschlands ernannt. In dieser Funktion hat sie zwei besondere Aufgaben: die Vertretung der deut-schen Wissenschaft im Ausland sowie die Beratung von Politik und Öffentlichkeit.

Die Leopoldina tritt auf nationaler wie internationaler Ebene für die Freiheit und Wert-schätzung der Wissenschaft ein. In ihrer Politik beratenden Funktion legt die Leopoldina fachkompetent, unabhängig, transparent und vorausschauend Empfehlungen zu gesell-schaftlich relevanten Themen vor. Sie begleitet diesen Prozess mit einer kontinuierlichen Reflexion über Voraussetzungen, Normen und Folgen wissenschaftlichen Handelns.

www.leopoldina.org