

Die Zukunft is(s)t nachhaltig, regional und zirkulär

Diskussionspapier zur **Nährstoff-** und **Agrarwende**:
Regionale Nährstoff- und Nahrungsmittelkreisläufe schließen,
Ressourcen sparen und Umweltschäden reduzieren



This work is licensed under a Creative Commons [Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
Die Inhalte und Informationen des Dokuments sind frei verfügbar, können von anderen genutzt, geteilt und verändert werden, wenn Wiederveröffentlichung unter gleichen Bedingungen (SA = Share Alike) und Namensnennung (BY) erfolgt.

Abstrakt

Das vorliegende Dokument greift aktuelle Fragen zum Nährstoff- und Agrarsystem auf, welches derzeit weder auf lokaler, nationaler noch auf globaler Ebene nachhaltig betrieben wird. Der Schwerpunkt liegt auf der Rückführung der globalen Massenproduktion von Nährstoffen, Futtermitteln und Fleisch hin zu regional ausgerichteten, weitestgehend pflanzlichen Kreislaufwirtschaftssystemen. Das Diskussionspapier weist auf Fehlentwicklungen hin und schlägt Maßnahmen zu deren Eindämmung sowie strukturellen Weiterentwicklungen vor. Dabei wird, analog zu einem ähnlichen Diskussionspapier zur **Nährstoff-** und **Sanitärwende**,^[1] besonderes Gewicht auf die Verbindung zwischen **Nährstoff-** und **Agrarwende** gelegt.

Das vorliegende Diskussionspapier ist Teil einer Reihe von Veröffentlichungen und Veranstaltungen für den gesellschaftspolitischen Dialog zum Thema **Nährstoffwende**. Mehr Informationen unter www.naehrstoffwende.org.

Einführung

Landwirtschaft und Gartenbau erzeugen Nahrungsmittel für den Menschen und sind somit ein unmittelbarer Teil unserer Lebenserhaltung. Damit die Nahrungsmittelproduktion auch für zukünftige Generationen gesichert werden kann, muss der Sektor in Zukunft nicht nur ressourcen-effizient sein, sondern auch zur Klimastabilität beitragen und im Rahmen der "planetaren Grenzen" ressourcengerecht gestaltet werden.^[2] Diese sozial-ökologischen Belastungsgrenzen der Erde werden aktuell und im Rahmen des linear-wirtschaftenden Produktionssystems in vielerlei Hinsicht überschritten und die Landwirtschaft trägt erheblich dazu bei. Essenzielle und beschränkt verfügbare Ressourcen, wie Phosphor aber auch Frischwasser, werden nicht-nachhaltig ge- bzw. verbraucht oder verunreinigt. Das globale Klima wird durch hohe Klimagasemissionen aus dem Gleichgewicht gebracht. Durch intensive Bewirtschaftung werden Böden erodiert und Lebensräume zerstört, womit das Artensterben drastisch vorangetrieben wird.

Die erforderliche Umgestaltung von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ist gleichzeitig eine globale Notwendigkeit und eine lokale Herausforderung. Wie soll und kann Nahrungsmittelproduktion heute und morgen gestaltet werden? Unsere Antwort: Klimafreundlich, dezentral und regional, sicher, gesund, gemeinwohlorientiert und zirkulär! Aber was genau bedeutet das für die Landwirtschaft und unsere Ernährung?

Aus wissenschaftlicher Sicht ist die Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse nach einer ausgewogenen und gesunden Ernährung „auf dem Teller“ langfristig nur möglich, wenn „auf dem Acker“ ein Gleichgewicht zwischen Ressourcenverbrauch und ökologischer Regeneration geschaffen wird. Denn unsere Ernährungsgewohnheiten hängen unmittelbar mit der Nahrungsmittelerzeugung und der globalen Ressourcennutzung zusammen.^[3] Für eine umweltverträgliche und nachhaltige Landwirtschaft bedarf es insbesondere einer Reduktion der Tierhaltung und des Fleischkonsums.

Spätestens seit den 1970er Jahren ist bekannt, dass die Nutztierhaltung und die zugehörige Futtermittelherstellung im Zusammenhang mit schweren ökologischen und sozialen Problemen stehen.^[4] Bereits aus dieser Zeit stammt auch die Erkenntnis, dass Hülsenfrüchte und Getreide eine kostengünstigere, ressourcen- und klimaschonendere Eiweißquelle sind als Erzeugnisse der Rinder- und Schafzucht.^[5] Dennoch steigen die weltweite Produktion von Fleisch und tierischen Produkten und die damit einhergehende Futtermittelproduktion. 2018 erreichte die weltweite Produktion von Fleisch ihren Höhepunkt mit einem Schlachtgewicht von etwa 342 Mio. Tonnen.^[6] Der nationale Fleischkonsum liegt in Deutschland mit 60 Kilogramm pro Person und Jahr international mit an der Spitze.^[7]

Deutschland ist damit Teil des Problems. Es gehört mit einem Agrarexportvolumen von ungefähr 70 Mrd. Euro zu den drei größten landwirtschaftlichen Exporteuren der Welt und importiert gleichzeitig landwirtschaftliche Rohstoffe und Betriebsmittel im Wert von rund 80 Mrd. Euro aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland.^[8] Insbesondere der Import von Soja-Futtermitteln ermöglicht eine übermäßige Konzentration von Nutztieren in manchen Regionen Deutschlands, losgelöst von der regionalen Flächenverfügbarkeit der Futtermittelproduktion. Mit den großen Futtermengen werden jedoch auch große Mengen Nährstoffe importiert. Folglich treten vielerorts menschengemachte Umweltveränderungen auf, da die importierten Nährstoffe, in Form von Gülle, zur lokalen Überdüngung von Feldern und Gewässern beitragen.

Aktuelle Berechnungen zeigen, dass es möglich ist, auch eine globale Bevölkerung von 10 Mrd. Menschen innerhalb der planetaren Grenzen zu ernähren.^[9] Bedingungen dafür sind: (i) eine Reduzierung des Fleischkonsums sowie der Lebensmittelabfälle, und (ii) eine Renaissance regionaler Kreislaufwirtschaften auf Basis innovativer und dezentraler Recyclingtechnologien, mit denen Nährstoffe lokal im Agrarsystem zirkulieren können.

Gründe für den Systemwechsel

Mit einer Rückbesinnung auf regionale Nährstoffkreisläufe zur Produktion von Nahrungsmitteln kann eine umweltverträgliche und nachhaltige Transformation der Landwirtschaft eingeleitet werden. Im Folgenden erläutern wir die drei wichtigen Gründe, die dafür sprechen, Nährstoffkreisläufe und Agrarwertschöpfungsketten regional zu schließen, und geben auf den folgenden Seiten Hintergrundinformationen. Anschließend widmen wir uns den möglichen Instrumenten, um zu regionalen Nährstoffkreisläufen zurück zu gelangen, und geben Politikempfehlungen.

Grund 1:

Gesunde Ernährung ist ein universelles Grundbedürfnis und Teil der nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen (SDGs), die für alle Menschen gelten. Die Erfüllung dieses Grundbedürfnisses muss gerecht erfolgen; die Ernährung mancher darf nicht die Lebensgrundlagen anderer gefährden. Daher muss die Nahrungsmittelproduktion in allen Stufen der Wertschöpfungskette nachhaltig und gerecht gestaltet werden.



Abb. 1: Strategie einer zukunftsfähigen Lebensmittelproduktion: Nährstoffkreisläufe, Schadstoffausschleusung und Humusaufbau für Ressourcenschutz, Klimaneutralität und Gemeinwohl (Illustration: „Kreislauf-Vision“, IGZ e.V., gezeichnet von Aaron Joao Markos, lizenziert unter CC BY-SA 4.0.)

Grund 2:

Vor dem Hintergrund von Klimawandel und Wasserknappheit müssen Flächen- und Wasserverbrauch für die landwirtschaftliche Produktion reduziert werden. Dazu muss die ressourcenintensive Produktion von tierischem Eiweiß und der damit verbundene Anbau bzw. Import von Futtermitteln stark reduziert werden.

Grund 3:

Ein Nährstoff-Recycling aus tierischen (und menschlichen) Fäkalien mit gleichzeitiger Schadstoffeliminierung muss und kann im Einklang mit der Gesundheit von Mensch und Umwelt erfolgen; die Verschmutzung der Gewässer mit hohen Frachten an Nähr- und Schadstoffen muss verhindert werden. Statt der Beseitigung von Fäkalien muss eine bedarfsgerechte Wiederverwertung der darin enthaltenen Wertstoffe im Sinne einer nachhaltigen, regionalen Kreislaufwirtschaft im Fokus stehen.

Grund 1: Gesunde Ernährung für alle

Ziel: Weltbevölkerung gesund ernähren und den internationalen Handel fairer gestalten, u.a. mit nachhaltigen Produktionssystemen. Durch die Reduktion der Nutztierhaltung und des Fleischkonsums sowie dem Aufbau regionaler Kreislaufwirtschaften können weltweit Umweltemissionen reduziert und eine gesunde Ernährung der Weltbevölkerung auch in Zukunft ermöglicht werden.

Hintergrund: Das zweite UN-Nachhaltigkeitsziel (Sustainable Development Goal, SDG) strebt danach, weltweit den Hunger zu beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung für alle zu erreichen und nachhaltige Landwirtschaft zu fördern. Derzeit sind fast 690 Mio. Menschen weltweit chronisch unterernährt.^[10] Besonders betroffen von Hunger und Unterernährung sind zumeist Kleinbauern:innen in Subsahara Afrika und Südasien.^[11] Gleichzeitig leiden 14 % der Weltbevölkerung an Fettleibigkeit, die durch Produktionssysteme gefördert wird, die mehr an Profit und weniger an Nachhaltigkeit orientiert sind.^[12] Es ist ein verzerrtes System mit einem veralteten Wirtschaftsmodell im Kern, das die planetaren Belastungsgrenzen ausreizt und den Klimawandel befeuert. Beispielhaft sei auf den globalen Handel mit Soja für die europäische Nutztierhaltung verwiesen. Insgesamt werden etwa 36 Mio. Tonnen Soja-

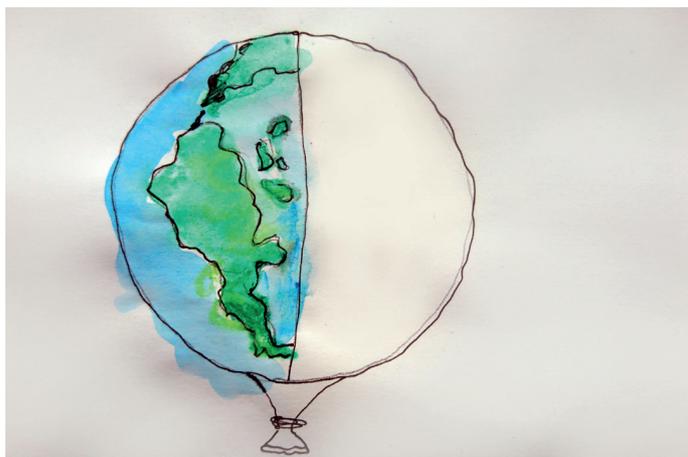


Abb. 2: Land- und Tierwirtschaft sind für etwa 40 % der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich und tragen so zum menschengemachten Klimawandel bei. (Illustration von Sophie Hamrn, lizenziert unter CC BY-SA 4.0, Quelle: <https://www.agrarkoordination.de/projekte/biopoly/quiz-2-fleischkonsum/>)

bohnen und -schrot in die Europäische Union importiert (Stand 2013-2015), wovon etwa 95 % als Futtermittel genutzt werden.^[13] Die steigende Nachfrage nach Soja und Sojaerzeugnissen als Futtermittel wird durch eine Intensivierung des Anbaus sowie eine Ausweitung der dafür benötigten Flächen in den Haupterzeugerländern bedient, indem u. a. Savannenlandschaften umfunktioniert oder Regenwälder (illegal) gerodet werden. Diese Landnutzungsänderungen gehen häufig mit (gewaltsamen) Landnutzungskonflikten und Verdrängung einher und sind neben ihren sozialen Auswirkungen auch aus ökologischer Perspektive höchst problematisch. Einerseits sind sie mit massiven Treibhausgasemissionen verbunden und andererseits erhöhen sie den Mineräldüngereinsatz. So zählt der Sojaanbau z.B. in

Brasilien zu den Sektoren mit dem höchsten CO₂-Fußabdruck^[14] und weltweit werden bereits 10 % der Phosphordüngemittel für den Sojaanbau genutzt.^[15]

Das Problem dabei: Phosphat ist eine endliche, diffus verteilte Ressource mit teilweise hohem Schwermetallgehalt, dessen Abbau im Zusammenhang mit ungelösten Problemen steht, wie etwa Kraterbildungen durch saures Sickerwasser oder Dammbrüche.^[16] Auftretende Umweltbelastungen und (mit)verursachte Naturereignisse, wie z.B. Dürren, werden von den Erzeugerländern allein getragen, vor allem auf Kosten der lokalen Bevölkerung und ihres Rechts auf Nahrung.^{[17] [18]}

Grund 2: Klimawandel & Wasserknappheit

Ziel: Ressourcen schonen und gerecht verteilt nutzen. Mit dem regionalen Anbau von pflanzlichen Nahrungsmitteln für den menschlichen Konsum (anstelle von globalem Handel mit Futtermitteln) werden die Ressourcen Ackerfläche und Wasser effizienter genutzt, um die (wachsende) Weltbevölkerung zu ernähren. Mit einer lokal reduzierten sowie einer regional gleichmäßigeren Verteilung der Tierproduktion kann die Verschmutzung der Gewässer mit Nähr- und Schadstoffen durch unsachgemäße Ausbringung von Gülle verhindert werden.

Hintergrund: Aktuell werden rund ein Drittel der weltweiten Anbauflächen nur für die Produktion von Viehfutter verwendet. Die Produktion von Lebensmitteln tierischer Herkunft verbraucht im Vergleich zu pflanzenbasierter Nahrung pro Nährstoffeinheit mehr landwirtschaftliche Flächen und emittiert weitaus mehr Treibhausgasemissionen.^[19] Auch wird beispielsweise für ein Kilogramm Rindfleisch 50-mal so viel Wasser verbraucht, wie etwa für ein Kilogramm Kartoffeln, wobei 99 % des Wasserverbrauchs auf die Futtermittelerzeugung zurückgehen.^[20] Um weniger Wasser zu verbrauchen, ist neben wassereffizienteren Anbausystemen auch eine Verringerung der Tierbestände notwendig.

Gleichzeitig ist die Reduktion der Viehbestände unvermeidbar für eine Verringerung der Treibhausgasemissionen und als Maßnahme gegen den fortschreitenden Klimawandel. Insgesamt ist der Agrarsektor für etwa 40 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich.^[21] Die Nutztierhaltung stellt dabei eine entscheidende Emissionsquelle für Methan und Lachgas dar, die in ihrer Wirkung circa 25 bzw. 300-mal so schädlich wie CO₂ sind.^[22] Die Höhe der Lachgasemissionen ist abhängig vom Futtermittelanbau und vom Wirtschaftsdünger- bzw. Gülle-Management. Außerdem entsteht Methan in der Tierhaltung zusätzlich im Magen der Wiederkäuer beim Fermentationsprozess, also in den Ställen und der Freilandhaltung. Insgesamt verursacht die globale Viehhaltung etwa 14,5 % aller anthropogenen Treibhausgasemissionen.^[23] Einem Gutachten der Stiftung Klimaneutralität zufolge besteht bei einem Rückgang des Konsums tierischer Produkte, mit ca. 14 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten, ein enormes Treibhausgas-Minderungspotenzial für die deutsche Landwirtschaft.^[24]

Grund 3: Kreislaufwirtschaft & Recycling

Ziel: Lokale Nährstoffüberschüsse und -defizite ausgleichen. Die Spezialisierung der Landwirtschaft stellt eine erhebliche Herausforderung dar, um den Nährstoffbedarf der Pflanzen und die Nährstoffversorgung aus tierischem Dünger (und menschlichen Ausscheidungen) lokal auszugleichen.^[25] Durch die Rückführung zu regionalen Kreisläufen werden Nährstoffüberschüsse auf den Feldern reduziert, die Bodenfruchtbarkeit erhalten und wertvolle Nährstoffe aus den Ausscheidungen der Tiere und Menschen zurückgewonnen. Auch die Abhängigkeit von nicht nachhaltigen Stickstoff- und Phosphatdüngemitteln kann reduziert werden.

Hintergrund: Die zentrale Kraft des Bodens ist seine mikrobielle Diversität und die Humusbildungsfähigkeit, welche daraus entsteht. Die heutigen landwirtschaftlichen Maßnahmen stören das natürliche Gleichgewicht des Bodenmikrobioms, und sämtliche Agrarstrategien müssen auf die Wiederherstellung der mikrobiellen Vielfalt in Böden aufbauen.^{[26] [27]} Der globale Handel mit Futtermittel verlagert große Mengen an Nährstoffen da Düngemittel-, Futtermittel- und Fleischproduktion oft räumlich getrennt voneinander stattfinden. So konzentrieren sich letztlich wertvolle Düngepotenziale in den Nutztier-Hotspots der Futtermittel-importierenden Länder, während die Böden in den Futtermittel-Exportnationen aufgrund der konstanten Nährstoffentnahme veröden. Auch Wasserbestände werden

überstrapaziert; auf der einen Seite durch zu hohe Entnahmen beim Futtermittelanbau, und auf der anderen durch zu hohe Nährstoffeinträge, dort wo übermäßig Fleisch und somit auch Gülle produziert wird. Die Verarmung der Böden an Nährstoffen wird aktuell durch den Einsatz von synthetischen Mineraldüngern auf den Anbauflächen ausgeglichen. Aufgrund der hohen Tierbestände in den Futtermittel-importierenden Ländern führen die vorhandenen hohen Güllemengen jedoch zur lokalen Überversorgung von landwirtschaftlichen Böden und zur Verunreinigung von Gewässern mit Nährstoffen durch Auswaschungen. Eine an die lokalen Kapazitäten der Futtermittelproduktion und den damit verbundenen Nährstoffbedarf angepasste Herdengröße ist folglich essenziell und unausweichlich, um die internationalen Nährstoffsalden auszugleichen und negative Umweltauswirkungen zu minimieren.

Zusätzlich kommt es im Rahmen der Überdüngung landwirtschaftlicher Böden mit Gülle auch zu hohen Einträgen von Arzneimittelrückständen, insbesondere Antibiotika, auf die Felder und Auswaschungen in Gewässer. Gülle, Mist oder Gärreste sollten daher entsprechend vorbehandelt werden, so dass Schadstoff entfernt und Nährstoffe stabilisiert werden. Beispiele dazu sind die aerobe Kompostierung, die eine der effektivsten Maßnahmen darstellt, um die Diversität des Bodenmikrobiom wieder herzustellen oder etwa Gülle-Behandlungen durch biologische Nitrifikation (siehe Anhang, BiG C.R.O.P.® - Biologische Gülleaufbereitung).

Situation in Deutschland

In Deutschland bergen Nutztier-Hotspots Risiken für die Umwelt, das Klima, die Tiere und schließlich auch den Menschen.

- Für die Umwelt aufgrund des hohen Wasserverbrauchs und weil landwirtschaftliche Böden häufig mit Wirtschaftsdünger als Folge intensiver Tierhaltung überdüngt sind und zunehmend zur Verunreinigung von Gewässern mit Nitrat und Antibiotika beitragen.
- Für das Klima durch die mit der industriellen Massentierhaltung verbundenen hohen Treibhausgasemissionen sowie durch die Entwaldung zur Schaffung von Futteranbaufläche.
- Für die Tiere, weil diese teils illegal, teils aber auch ganz legal Schmerzen und Leid in den Ställen erfahren und Krankheiten entwickeln.^[28]
- Und schließlich für den Menschen, weil es in der Massentierhaltung häufiger zum Einsatz von Medikamenten kommt als in kleineren Betrieben, wodurch Antibiotikaresistenzen und multiresistente Keime gefördert und die Entstehung von Zoonosen begünstigt werden.^{[29] [30]}

Insgesamt werden in Deutschland jährlich rund 130 Mio. Tonnen Futtermittel an Rinder, Schweine und

Hühner verfüttert, wovon ca. 11,5 Mio. Tonnen Futtermittel importiert werden (Stand 2015).^[31] Das Volumen an ausgeschiedenen flüssigen Wirtschaftsdüngern bemisst sich auf etwa 190 Mio. Kubikmeter pro Jahr.^[32] Aufgrund der Konzentration der Viehbestände überschreitet die angefallene Menge an organischen Düngemitteln häufig die Grenzen der einzelbetrieblichen Ausbringungsvorgaben, wie etwa im Nordwesten Niedersachsens (ebd.). Dies führt zu in- und ausländischen Transporten von und Handel mit Gülle. Außerdem sind vielerorts die landwirtschaftlichen Flächen mit Stickstoff überdüngt.

Der Nitratbericht 2020^[33] weist insgesamt einen mittleren Stickstoffüberschuss von 78 kg N/ha landwirtschaftlicher Fläche (LF) aus. Hervorzuheben sind vor allem die Schwerpunktregionen intensiver Viehhaltung Nordwestdeutschlands mit Überschüssen von 120 bis 162 kg N/ha LF. In der Folge kommt es in diesen Regionen zu verstärkten Nährstoffüberschüssen in den Gewässern und Eutrophierung. Insgesamt überschreitet knapp ein Fünftel der ca. 1,200 Grundwassermessstellen den EU-Grenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter, besonders betroffen sind Regionen mit überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung.^[34]

Regionale Kreislaufwirtschaft – eine Perspektive für die Nährstoff- und Agrarwende

Die beschriebenen Probleme der Produktionsstruktur für Fleischprodukte und ihre ökologischen und sozialen Folgen können nicht weiter ignoriert werden. Eine konsequente Umsetzung der nationalen und internationalen Nachhaltigkeits-, Klima- und Biodiversitätsziele setzt eine regionale Produktion von Agrargütern entlang der Wertschöpfungskette voraus. Die **Nährstoff-** und **Agrarwende** beinhalten nicht nur inkrementelle Veränderungen an ausgewählten Parametern, sondern auch einen Systemwechsel in Richtung einer nachhaltigen regionalen Kreislaufwirtschaft. Diese Tendenz wird auf verschiedenen föderalen Ebenen unterstützt. So beinhalten der EU "Green Deal" und der Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft explizit den Übergang zu einer kreislaforientierten Wirtschaft. Auch in Deutschland verfolgt die Bundesregierung in verschiedenen Bereichen den Übergang von einem linearen zu einem zirkulären System. Die gesetzliche Basis dafür bietet das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG).^[35]

Eine regional ausgerichtete Kreislaufwirtschaft ist nicht nur aufgrund ihres geringeren Ressourcenverbrauchs zu bevorzugen. Der Weltagrarbericht^[36] und andere weisen seit längerem auf die Vorteile regionaler Versorgungskreisläufe hin.^[37] Die Verbindung des Menschen mit der ihn direkt umgebenden Natur stärkt das Verständnis für die Notwendigkeit einer ressourcensparenden Ernährung sowie einer würdigen Tier- und Landwirtschaft.

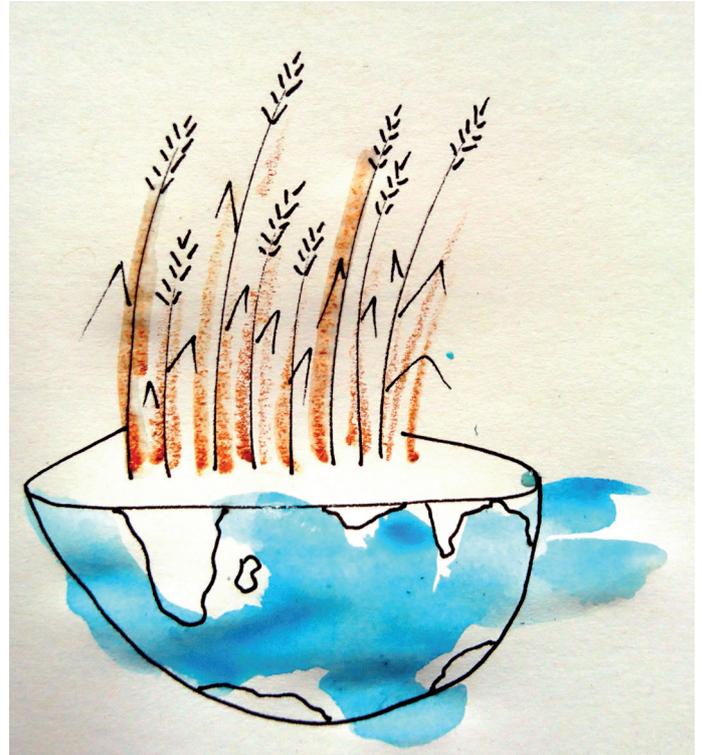


Abb. 3: Hülsenfrüchte und Getreide als kostengünstige, ressourcen- und klimaschonende Eiweißquelle für eine nachhaltige Ernährung. (Illustration von Sophie Hamm, lizenziert unter CC BY-SA 4.0, Quelle: <https://www.agrarkoordination.de/projekte/biopoli/quiz-2-fleischkonsum/>)

Instrumente können sehr vielfältig sein...

Prinzipiell steht politischen Entscheidungsträgern ein umfangreiches Instrumentarium zur Reduzierung der Tierzahlen und des Fleischkonsums in Deutschland zur Verfügung. Grundsätzlich können die Instrumente in drei Gruppen unterteilt werden. (1) Steuern und Abgaben sowie Subventionen und handelbare Zertifikate können dabei finanzielle Anreize schaffen. (2) Verbote und Gebote sowie klare Produktionsrichtlinien können eindeutige Vorgaben etablieren. (3) Zuletzt können Informations- und Bildungskampagnen die Nachfrage nach regionalen und vegetarischen Produkten steigern.

Politikempfehlungen

Eine ganzheitliche und sinnvoll abgestimmte Regulierungspolitik muss, angesichts globaler Zusammenhänge, auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen. Dabei ist eine vernetzte und pragmatische Umsetzung und Durchsetzung der Regularien genauso bedeutsam wie eine eindeutige Koordination der Zuständigkeiten. Vor dem Hintergrund der vorgeschlagenen **Nährstoff-** und **Agrarwende** ist hierbei ein möglichst abgestimmtes Zusammenspiel der politischen Akteure auf der regionalen, nationalen, europäischen und globalen Ebene notwendig. Dabei sollen die vorgeschlagenen Maßnahmen möglichst praxistauglich und realisierbar sein. Die größten Chancen für eine Konsumsteuerung hin zur klimafreundlichen Ernährung und einer dadurch einhergehenden Verringerung des Tierbestandes sowie landwirtschaftlicher Umweltemissionen sehen wir in der Umsetzung der öffentlichen Finanzierung nachhaltiger Gemeinschaftsverpflegung sowie der Entwicklung von Modellgebieten für klimafreundliche Anbausysteme. Im Folgenden werden diese sowie weitere Instrumente der verschiedenen Ebenen kurz erläutert.

Regionale Ebene

Öffentliche Gemeinschaftsverpflegung mit fairem, bio-regionalem Essen

Die Entwicklung von regionalen Kreislaufwirtschaften sollte durch eine Finanzierung des Bundes von öffentlicher Gemeinschaftsverpflegung, die die planetaren Belastungsgrenzen berücksichtigt und starke bio-regionalwirtschaftliche Komponenten aufweist, gestärkt werden.^[38] Insbesondere in der Kita-, Schul- und Mensenverpflegung ist die Kombination aus beitragsfreien bzw. beitragsreduzierten Mittagessen und bio-regional erzeugter Nahrungsmittel ein wichtiger Schritt in Richtung sozial-ökologische Nachhaltigkeit. Auch der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz sieht in der Förderung einer nachhaltigen Ernährung eine gesamtwirtschaftliche Aufgabe; die Mehrausgaben für eine staatlich finanzierte Kita- und Schulverpflegung werden auf etwa 5,5 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt.^[39] Analog zu anderen Modellversuchen sollte der Bio-Anteil vorgeschrieben und stufenweise erhöht werden (in Kopenhagen liegt er bei 90 %, in Berlin derzeit bei 40 %).

Über die Förderung der (öffentlichen) Gemeinschaftsverpflegung kann die regionale Nachfrage nach ökologischen, regionalen und vegetarischen/veganen Produkten deutlich erhöht werden. Erforderlich dafür ist die Verankerung von „Bio-Regionalität“ als Qualitätskriterium in den Leistungsbeschreibungen in öffentlichen Ausschreibungen. Mit diesem „Kaufkraft-Hebel“ besteht auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene die Möglichkeit, regionale Wertschöpfungsketten aufzubauen und zu stärken. Für die Landwirtschaft beinhaltet vor allem die Möglichkeit einer verbindlichen Nachfrage über den gesamten Ausschrei-

bungszeitraum (durch die Speiseplan-Festlegung auf bis zu 5 Jahre) eine hohe Lenkungswirkung. Sie ermöglicht den landwirtschaftlichen Betrieben die benötigte Planbarkeit und damit ein verringertes finanzielles Risiko bei der Umstellung auf ökologischen Anbau oder der Diversifizierung der Anbau-Produkte, gerade bei Obst und Gemüse als Produktgruppen mit teilweise signifikanter regionaler Unterversorgung (weitere Informationen zum Praxisbeispiel „RegioWoche Berlin“ im Anhang).



Abb. 4: Gesundes Essen für alle mit bio-regionaler Gemeinschaftsverpflegung. (Illustration von Sophie Hamm, lizenziert unter CC BY-SA 4.0, Quelle: <https://www.agrarkoordination.de/projekte/biopoli/quiz-2-fleischkonsum/>)

Modellgebiete für moderne, klimafreundliche Landnutzungssysteme

Zusätzlich sollten bestimmte Regionen als Modellgebiete für moderne, klimafreundliche Landnutzungssysteme entwickelt werden. Kernelemente der Klimafreundlichkeit sowie der Klimaunempfindlichkeit (Resilienz) sind: (i) die Nutzung vielfältiger „Sicherheitssysteme“ wie z.B. Fruchtfolgen, Mischanbausysteme, Verwendung zahlreicher Pflanzenarten in einem Betrieb und Humuswirtschaft, (ii) die Bindung von Kohlendioxid durch Humusanreicherung im Boden durch Kompostdüngung oder die gezielte Verwendung von Biokohle im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft, (iii) die Förderung biologischer Diversität, von den verschiedenen Mikroorganismen im Boden über die verwendeten Pflanzenarten bis hin zu variablen und intelligenten Anbausystemen, und (iv) die Vermeidung der Freisetzung von Klimagasen wie Methan und Lachgas. Die Konzepte des ökologischen Landbaus schließen diese Elemente meist ein. Die Förderung des ökologischen Landbaus kann somit zu einer klimafreundlichen Landnutzung beitragen. Auch moderne Digitaltechnik kann genutzt werden, um die Freisetzung bzw. Festlegung klimarelevanter Stoffe online zu messen und Klimaschädlichkeit zu minimieren. Sensortechnik und geschützte Anbausysteme können zum Beispiel im Gartenbau genutzt werden, um Produkte in hoher Qualität und ausreichender Menge in klimafreundlichen Anbausystemen zu erzeugen, wie beispielsweise moderne ressourcenschonende Gewächshäuser für den Gemüsebau

(mit Hydrokulturen). Letztlich müssen moderne, zukunftsfähige Landnutzungssysteme nicht nur klimafreundlich und -angepasst, sondern umfassend nachhaltig gestaltet sein. Dazu gehören zum Beispiel der Aufbau lokaler Märkte und regionaler Wertschöpfungsketten sowie die Stärkung der Direktvermarktung mit fairen Abnahmeverträgen, wie zum Beispiel Ansätze der „solidarischen Landwirtschaft“ (siehe Anhang).

Deutsche Ebene

Tierwohlsteuer bzw. Mehrwertsteuer sind unzureichend

Auf nationaler Ebene diskutiert die Bundesregierung derzeit die Erhebung der sogenannten Tierwohlabgabe, einer Mengensteuer auf Fleisch und tierische Produkte, bzw. eine Erhöhung der Mehrwertsteuer (von derzeit 7 % auf 19 %). Durch eine Kostensteigerung wird der Rückgang der nachgefragten Menge an tierischen Erzeugnissen angestrebt. Die Nachfrage nach Fleisch reagiert jedoch relativ „unelastisch“ auf Preissteigerungen.^[40] Folglich bleiben Maßnahmen, die nur eine geringe Verteuerung des Fleischkonsums bewirken, weitgehend wirkungslos. Daher kann die gewünschte Reduzierung des Tierbestands mit diesen Instrumenten allein nicht erreicht werden. Außerdem sind die vorgeschlagenen Preissteigerungen deutlich geringer als die gesellschaftlichen Kosten, die durch die lineare Agrarpraxis entstehen.^[41] Zwar ist eine steuerliche Privilegierung von Fleischprodukten, so wie sie derzeit bei der Mehrwertsteuer existiert, keinesfalls zielkonform, jedoch müssen weitere signifikante strukturelle Instrumente erwogen werden, um eine **Agrar-** und **Nährstoffwende** tatsächlich einzuleiten.

Mindeststallfläche erhöhen, Viehzahl reduzieren

Möglich wäre auch die Erhöhung der gesetzlichen Mindeststallfläche pro tierischem Individuum, gepaart mit einer deutlichen Verschärfung der Vorschriften bezüglich des Neubaus von Stallungen. Diese Maßnahmen würden die Lebensbedingungen der Nutztiere verbessern, jedoch die Errichtung neuer Stallanlagen durch die Auflagen erschweren. Neben der Erhöhung der Mindeststallfläche ist genauso eine Begrenzung der Viehzahl je Ackerfläche, z.B. von 2 Großvieheinheiten (GVE) je ha, denkbar, wie sie in der EU-Öko VO^[42] enthalten ist. Dänemark hat die Viehzahl bereits seit 2017 auf 1,7 GVE je ha beschränkt, um die EU-Nitratrichtlinie einhalten zu können.^[43]

Durchsetzung der Düngeverordnung zur Einhaltung der Grenzwerte in Gewässern

Trotz langjähriger formaler Bemühungen zur Einhaltung des Grenzwerts von 50 Milligramm Nitrat pro Liter Grundwasser gibt es in diesem Bereich nur geringe Fortschritte.

Daher muss hier das gegenwärtige Vollzugsdefizit wirksam behoben werden. Um Verluste (gasförmig oder Auswaschungen) zu verringern, muss außerdem die Stickstoff-Ausnutzung verbessert werden. Sollte sich im Rahmen der vorgesehenen Kontrollmaßnahmen herausstellen, dass die ergriffenen Maßnahmen zur Begrenzung der Nährstoffbelastung der Umwelt nicht ausreichen, so sind Anpassungen an der existierenden Regulierung vorzunehmen oder zusätzliche Maßnahmen einzuführen.

Stoffstrombilanz zum Schutz landwirtschaftlicher Böden

Mit der Einführung der Stoffstrombilanz in 2018 werden Nährstoffeinträge und -abgaben landwirtschaftlicher Betriebe ins Verhältnis gesetzt. Dabei werden viele Betriebe auf Grund ihrer Größe oder Anbauprofils von dieser Verpflichtung ausgenommen.^[44] Weiterhin schaffen unpräzise Vorgaben ein breites Spektrum möglicher Verrechnungsmethoden (und Ergebnisse). Informationskampagnen sollten dringend ausgebaut werden, um Landwirt:innen mit der komplexen Berechnung der Stoffstrombilanz nicht zu überfordern, was zu Ablehnung führen würde.^[45] Für die im Jahr 2023 angesetzte Ausweitung der Stoffstrombilanz ist daher eine Einführung für alle Betriebe genauso bedeutsam wie ein Ausbau der Beratungsangebote. Der Arbeitsaufwand für die Betriebe muss durch eine angepasste, digitale Infrastruktur im Rahmen gehalten werden. Zuletzt sind feinmaschigere Kontrollen notwendig, um eine korrekte Bilanzierung zu forcieren. Nur so kann ein resilienter Boden- und Wasserschutz gefördert werden.

Werbeverbot für Fleisch- und Fleischprodukte

In der Vergangenheit wurden auch Werbeverbote auf Fleisch und Fleischprodukte von unterschiedlichen Stellen diskutiert. Im Mai 2020 sprach sich die Bundeslandwirtschaftsministerin für ein Verbot von Preiswerbung für Fleischprodukte aus, um somit Konsument:innen nicht auf Basis von besonders günstigen Angeboten zu zusätzlichem Fleischkonsum zu verlocken. Zukünftig könnten sich Unternehmen neben Preisdifferenzierung auch über verschleiernde, euphemistische Darstellungen zu Tierwohl und Umweltauswirkungen von ihren Wettbewerbern hervorheben.^[46] Angesichts der erheblichen ökologischen Kosten des Fleischkonsums ist jedoch ein generelles Verbot von Werbung für Fleisch- und Fleischprodukte sinnvoll. Bislang folgte auf den Vorstoß der Bundeslandwirtschaftsministerin hinsichtlich des Preis-Werbeverbots kein konkreter Gesetzesentwurf. Ein Gutachten des Fachbereichs Europa des Bundestages kommt zu dem Schluss, dass dieser Ansatz grundlegend EU-rechtskonform ist, solange nicht Fleischprodukte aus anderen Mitgliedstaaten durch das Preiswerbeverbot besonders schweren Nachteilen ausgesetzt sind.^[47]

Europäische Ebene

Reformbedarf bei der GAP: Erste Säule umgestalten, zweite Säule stärken

Das Förderprogramm der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU umfasst rund 30 % des gemeinsamen Gesamtbudgets.^[48] Es ist in zwei Säulen aufgeteilt. Die erste beinhaltet direkte Zahlungen an die Landwirt:innen der Mitgliedstaaten, die vor allem an die bewirtschaftete Fläche und nun auch an gewisse Bedingungen gekoppelt ist: maximal 70 % der nationalen Fördermenge darf in Maßnahmen der ersten Säule investiert werden.^[49] Hier wurden mit den letzten zwei Reformen wichtige Grundlagen zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft geschaffen, jedoch wurde das Reformpotenzial nicht ausreichend ausgenutzt und wichtige Aspekte wie Förderung von ökologischer Landwirtschaft, Diversität, Gewässerschutz und Bodenqualität sind kaum adressiert. Die zweite Säule beinhaltet Förderungen, die ländlichen Gemeinden bei der Modernisierung und Etablierung eines sozial, ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Strukturwandels unterstützen sollen und wird mit mindestens 30% des nationalen Agraretats gefördert (ebd.). Hierfür bleiben die zur Verfügung gestellten Mittel weit hinter den tatsächlich benötigten Ressourcen zurück.^[50] Um eine sozialverträgliche und ökologisch nachhaltige Zukunft in den ländlichen Räumen zu ermöglichen, müssen die finanziellen Mittel der zweiten Säule ausgeweitet und die erste Säule mit strengeren und konsequenteren Umweltvorgaben verbunden werden, um den ökologischen Auswirkungen der Landwirtschaft gerecht zu werden.^[51]

Soja zertifizieren

Eine Zertifizierung von Soja könnte im Rahmen der europäischen Freihandelsabkommen mit Drittländern geltend gemacht werden. Das Zertifikat würde Auskunft darüber geben, ob das Produkt aus legalen und verantwortungsvoll bewirtschafteten Quellen stammt. Eine europäisch verpflichtende Einführung der Soja-Zertifizierung würde so über das Lippenbekenntnis einiger weniger EU-Länder im Rahmen der "Amsterdam Declaration – Partnerships for Forests" hinausgehen, notwendige Transparenz schaffen und somit einen wichtigen Schritt gegen Raubbau- und Entwaldung darstellen.

Leguminosen (Hülsenfrüchte) fördern

Zusätzlich empfiehlt sich auch die Förderung heimischer Kulturpflanzen, beispielsweise von proteinhaltigen Leguminosen, als Kraftfutteralternative zu Soja. Leguminosen erhalten und verbessern die Bodenfruchtbarkeit durch die Bindung von Stickstoff aus der Luft, wodurch der Bedarf an Düngemitteln deutlich reduziert wird. Außerdem bieten die Blüten der Hülsenfrüchtler Nahrung für Bienen und andere wildlebende Insekten.^[52] Der Ausbau der europäischen Produktionskapazitäten kann zur Optimierung betrieblicher Nährstoffkreisläufe beitragen und die biologische

Vielfalt stärken. Die europäische Leguminosenstrategie hat mit der GAP-Reform 2013, auch aus Förderungsperspektive, zusätzlichen Rückenwind erhalten und wird von nationaler und föderaler Ebene auf freiwilliger Basis unterstützt. Hier sind gute Ansätze erkennbar, deren unzureichende Umsetzung allerdings nicht effektiv genug ist. Ertragsstabiles und widerstandsfähiges Saatgut ist essenziell, um den Landwirt:innen interessante Alternativen zu den bestehenden Fruchtfolgen zu liefern. Daher müssen insbesondere Forschungs- und Entwicklungsbudgets hinsichtlich robuster und klimaresilienter, heimischer Proteinpflanzen aufgestockt und zusätzliche Anreize diesbezüglich geschaffen werden.

Globale Ebene

Klare Regeln im Welthandel

Mit der Doha-Runde der WTO wurde 2001 der internationale Handel von Agrargütern vereinfacht und in klare, multilaterale Bahnen geführt.^[53] Die damals getroffenen Entscheidungen zielten in erster Linie auf Handelsliberalisierungen ab und wurden stark durch die Interessen dominanter Marktteilnehmer geprägt.^[54] Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte wurden in diesem Zusammenhang nur oberflächlich einbezogen und keiner konsequenten Regelung unterzogen. An dieser Stelle gilt es nachzuschärfen. So müssen auf globaler Ebene die Bedingungen für ressourcenschonende Produktion und fairen Handel mit Nährstoffen und Agrargütern verbessert werden. Dazu gehört das Verbot der Rodung von Regenwäldern für die landwirtschaftliche Nutzung sowie die Schaffung verbindlicher sozial-ökologischer Kriterien. Hier gilt es im Rahmen der WTO internationale, strenge Standards zu etablieren und deren Einhaltung stringent durchzusetzen.

Förderung kleinbäuerlicher Landwirtschaft weltweit

Die Lösung vieler ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Probleme der Landwirtschaft sehen der IPCC Bericht sowie der Weltagrarbericht der IAASTD in einer vielfältigen, klein-strukturierten, lokalen Landbewirtschaftung.^[54] Durch kleinbäuerliche Landwirtschaft kann weltweit auf nachhaltige Weise Nahrung für die lokale Bevölkerung produziert werden. Dabei wird der lokale und regionale Handel mit Futter- und Nahrungsmitteln dem Export und Welthandel vorgezogen. Zentral sind dabei der (rechtlich gesicherte) Zugang zu Land und Saatgut sowie der Erhalt der Bodenqualität durch die Praxis der Agrarökologie.^[56] Durch eine regional angepasste Landwirtschafts- und Ernährungspolitik soll so Ernährungssouveränität erreicht werden. Auch der Weltagrarbericht fordert eine "Revolution" in der Landwirtschaft und den Umbau der Nahrungsmittelproduktion in kleinskalige, agrarökologische Produktionssysteme mit regionalen Nährstoffkreisläufen und Produktvermarktung.^[57]

Fazit

Die Nahrungsmittelproduktion von heute und morgen sollte möglichst klimafreundlich, dezentral, regional, sicher, gesund, gemeinwohlorientiert und zirkulär sein. Dafür bedarf es insbesondere einer Reduzierung der Viehbestände und einer Anpassung unserer Ernährungsgewohnheiten. Mit der Einleitung und Umsetzung der **Nährstoff-** und **Agrarwende** verfolgen wir das Ziel, die Weltbevölkerung gesund zu ernähren, den internationalen Handel fairer zu gestalten, (endliche) Ressourcen zu schonen und lokale Nährstoffüberschüsse und -defizite auszugleichen.

Den politischen Entscheidungsträgern steht hierzu ein umfangreiches Instrumentarium zur Verfügung. Besonders erfolgversprechend sind nach unserer Auffassung Maßnahmen, die lokal wirken. Hierzu zählt die Implementierung einer öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung als Kaufkraft-Hebel regionaler Wertschöpfung. Begleitend kann ein besonderer Fokus auf den Aufbau von Modellregionen zur Entwicklung moderner, klimafreundlicher Landnutzungssysteme liegen.

Abschließend ist für ein ganzheitliches Umstellen der Agrarwertschöpfungsketten auch ein enges Zusammenspiel zwischen privatwirtschaftlichen Akteuren und dem öffentlichen Sektor auf der regionalen, nationalen, europäischen und globalen Ebene notwendig.

Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen (SDG)

Mit der **Nährstoff-** und **Agrarwende** leisten wir somit auch einen Beitrag zu den 17 Zielen für eine nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs). Die **Agrarwende** adressiert im Kern das Anliegen des SDG 2 „Kein Hunger“. Die **Nährstoffwende** und der Aufbau von zirkulären regionalen Kreislauf-Systemen tragen bei zur Nachhaltigkeit von Städten und Gemeinden (SDG 11), zu nachhaltigem Konsum und nachhaltiger Produktion (SDG 12), zur Reduktion der Klimawirkung von Kommunen und Landwirtschaft und gleichzeitig zu deren Anpassung an die Folgen des Klimawandels (SDG 13) sowie zum Schutz von Ökosystemen im Wasser (SDG 14) und an Land (SDG 15).



Autor:innen

Greta Sundermann, Technische Universität (TU) Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- & Infrastrukturpolitik (WIP)

Maximilian Luz Reinhardt, Technische Universität (TU) Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- & Infrastrukturpolitik (WIP)

Ariane Krause, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V.; Netzwerk für Nachhaltige Sanitärsysteme (NetSan) e.V.; Kollektiv für angepasste Technik (KanTe)

Christian von Hirschhausen, Technische Universität (TU) Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- & Infrastrukturpolitik (WIP); Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)

Frank Nadler, grad9; Sprecher des Ernährungsrat Berlin e.V., Initiator Ackercrowd – Aufbauende Landwirtschaft

Franziska Häfner, Leibniz-Institut für Gemüse & Zierpflanzenbau (IGZ) e.V.

Ingrid Henze, Hochschule Zittau/Görlitz (HZSG), Verbund-Institut für nachhaltige Verfahrensentwicklung, Oberflächentechnik, Torf- und Naturstoff-Forschung (iTN + IOT)

Jakob Hildebrandt, Hochschule Zittau/Görlitz (HZSG), Verbund-Institut für nachhaltige Verfahrensentwicklung, Oberflächentechnik, Torf- und Naturstoff-Forschung (iTN + IOT)

Rainer Spiering, Agrarpolitischer Sprecher (SPD Bundestagsfraktion), Mitglied des Bundestages (MdB)

Renate Götzenberger, Architektin; Stadträtin der Stadt Leutershausen; Interessengemeinschaft kommunale Trinkwasserversorgung Bayern e.V.; Netzwerk für Nachhaltige Sanitärsysteme (NetSan) e.V.

Tim Otto, Deutsches Zentrum für Luft- & Raumfahrt e.V. (DLR)

Urs Hildebrandt, U.R.S. Landmanagement United Research for Soil

Kontakt:

gs@wip.tu-berlin.de
www.naehrstoffwende.org

Referenzen

- [1] Krause A, von Hirschhausen C, Schröder E, Augustin F, Häfner F, Borne-
mann G, (2021) Ressourcen aus der Schüssel sind der Schlüssel – Strate-
giepapier zur Sanitär- und Nährstoffwende: Wertstoffe zirkulieren, Wasser
sparen und Schadstoffe eliminieren. Diskussionspapier.
<https://naehrstoffwende.org>
- [2] Schumacher EF (1977) Small is beautiful. Die Rückkehr zum mensch-
lichen Maß. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Kapitel "Die richtige Nutzung
von Grund und Boden", S. 122
- [3] Springmann M, Clark M, Mason-D'Croz D, Wiebe K, Bodirsky B L, Lassa-
letta L, ... (2018) Options for keeping the food system within environmental
limits. *Nature* 562, 519. DOI: 10.1038/s41586-018-0594-0.
- [4] Eppler E (1975) Ende oder Wende – Von der Machbarkeit des Notwendigen.
Stuttgart, Deutschland: W. Kohlhammer
- [5] Matzke O (1974) Der Hunger wartet nicht. Bonn.
- [6] Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für
Ernährung und Landwirtschaft (2015) Wege zu einer gesellschaftlich akzep-
tierten Nutztierhaltung. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/
DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__
blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile&v=2).
- [7] Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, ...
(2019) Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy
diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393, 447–492. DOI: 10.1016/
S0140-6736(18)31788-4
- [8] Statistisches Bundesamt (2021) Exporte und Importe (Spezialhandel)
nach Güterabteilungen des Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken
2020 (vorläufige Ergebnisse, Stand 17. Mai 2021). [https://www.destatis.de/
DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/Tabellen/einfuhr-ausfuhrgueter
abteilungen.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/Tabellen/einfuhr-ausfuhrgueter/abteilungen.html) (letzter Zugriff am 25.05.2021)
- [9] Gerten D, Heck V, Jägermeyr J, Bodirsky BL, Fetzer I, Jalava M, ... (2020)
Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boun-
daries. *Nature Sustainability*. Mar;3(3):200-8. DOI: [https://doi.org/10.1038/
s41893-019-0465-1](https://doi.org/10.1038/s41893-019-0465-1)
- [10] Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020) The
State of Food Security and Nutrition in the World 2020. [http://www.fao.org/
3/ca9692en/ca9692en.pdf](http://www.fao.org/3/ca9692en/ca9692en.pdf)
- [11] Report2030 (2016) Deutschland und die UN-Nachhaltigkeitsagenda
2016. [www.2030report.de/sites/default/files/bericht2030/Agenda-2030-
dt_web-NEU.pdf](http://www.2030report.de/sites/default/files/bericht2030/Agenda-2030-dt_web-NEU.pdf).
- [12] Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR,
... (2019) The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate
Change: The Lancet Commission report. *The Lancet*. 393(10173):791–846.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- [13] Europäische Kommission (2018) Report from the Commission to the
Council and the European Parliament on the development of plant proteins
in the European Union. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-
farming-fisheries/plants_and_plant_products/documents/reportplant-
proteins-com2018-757-final_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/plants_and_plant_products/documents/reportplant-proteins-com2018-757-final_en.pdf)
- [14] Escobar N, Tizado J, zu Ermgassen E, Löfgren P, Börner J, Godar J
(2020) Spatially-Explicit Footprints of Agricultural Commodities: Mapping
Carbon Emissions Embodied in Brazil's Soy Exports. *Global Environmental
Change* 62: 102067. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.102067.
- [15] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2013) Phosphat:
Mineralischer Rohstoff und unverzichtbarer Nährstoff für die Ernährungssi-
cherheit weltweit. [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Zusammenarbeit/
TechnZusammenarbeit/Politikberatung_SV_MER/Downloads/
phosphat.pdf?__blob=publicationFile&v=4](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Zusammenarbeit/TechnZusammenarbeit/Politikberatung_SV_MER/Downloads/phosphat.pdf?__blob=publicationFile&v=4).
- [16] Kraus F, Zamzow M, Conzelmann L, Remy C, Kleyböcker A, Seis W, ...
(2019) Ökobilanzieller Vergleich der P-Rückgewinnung aus dem Abwasser-
strom mit der Düngemittelproduktion aus Rohphosphaten unter Einbezie-
hung von Umweltfolgeschäden und deren Vermeidung. Dessau, Umwelt-
bundesamt, Texte | 13/2019.
- [17] Umweltbundesamt (2018) Daten zur Umwelt: Umwelt und Landwirt-
schaft. Ausgabe 2018. Dessau – Roßlau. [https://www.umweltbundesamt.de/
publikationen/daten-zur-umwelt-2018-umwelt-landwirtschaft](https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-zur-umwelt-2018-umwelt-landwirtschaft).
- [18] Rudloff B, Wieck C (2020) Nachhaltige Lieferketten im Agrarsektor: Wert
schöpfen statt Zuliefern. Stiftung Wissenschaft und Politik.
[https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/aktuell/
2020A70_lieferketten_agrarsektor.pdf](https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/aktuell/2020A70_lieferketten_agrarsektor.pdf)
- [19] Stiftung Klimaneutralität (2021) Klimaschutz im Agrar- und Ernäh-
rungssystem Deutschlands: Die drei zentralen Handlungsfelder auf dem
Weg zur Klimaneutralität. [https://www.stiftung-klima.de/de/themen/
landwirtschaft/landwirtschaft-klimawende/](https://www.stiftung-klima.de/de/themen/landwirtschaft/landwirtschaft-klimawende/)
- [20] Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2020) Wasserfußabdruck:
Wie viel Wasser steckt in landwirtschaftlichen Produkten? [https://www.
landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/wie-viel-wasser-steckt-
in-landwirtschaftlichen-produkten](https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/wie-viel-wasser-steckt-in-landwirtschaftlichen-produkten) [letzter Zugriff am 01.06.2021]
- [21] Heubuch M und Lunz B (2020) Der Weltagrarbericht: 10 Jahre danach.
Brüssel.
- [22] Umweltbundesamt (2020) Lachgas und Methan. [https://www.umwelt
bundesamt.de/themen/bodenlandwirtschaft/umweltbelastungen-der-
landwirtschaft/lachgas-methan](https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenlandwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan) [Letzter Zugriff am 02.06.2021]
- [23] Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021) Key
facts and findings. By the numbers: GHG emissions by livestock.
<http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/> [Letzter Zugriff am
01.06.2021]

- [24] Stiftung Klimaneutralität (2021), a.a.O.
- [25] Akram U, Quttineh NH, Wennergren U, Tonderski K, Metson GS (2019) Enhancing nutrient recycling from excreta to meet crop nutrient needs in Sweden – a spatial analysis. *Scientific Reports*. 9(1):10264. DOI: 10.1038/s41598-019-46706-7
- [26] Bender SF, van der Heijden MG (2015) Soil biota enhance agricultural sustainability by improving crop yield, nutrient uptake and reducing nitrogen leaching losses. *Journal of Applied Ecology*. 52(1): 228-39.
- [27] Medienmitteilung der Schweizerischen Eidgenossenschaft für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF Agroscope vom 21.10.2014. Ackerbau profitiert von Bodenorganismen: mehr Biomasse, weniger Nährstoffverluste. <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/aktuell/medieninformationen/medienmitteilungen/2014.msg-id-54877.html> (letzter Zugriff am 16.06.2021)
- [28] Greenpeace (2020) Tierwohl fördern, Klima schützen. Wie eine Steuer auf Fleisch eine Wende in der Nutztierhaltung einleiten und Anreize für umweltschonende Konsum liefern kann. Eine Studie des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft im Auftrag von Greenpeace. <https://www.greenpeace.de/tierwohlabgabe>
- [29] Deutscher Bundestag (2019) Drucksache 19/11079: Bericht über die Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes. <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/110/1911070.pdf>.
- [30] Greenpeace Deutschland (2021) Gefährliche Keime aus Tierfabriken – Antibiotikaresistente Bakterien in Schlachthof-Abwässern. Hamburg. <https://www.greenpeace.de/gefaehrliche-keime>
- [31] Umweltbundesamt (2018), a.a.O.
- [32] Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2015), a.a.O.
- [33] Bundesministerium für Umwelt und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2020 Nitratbericht 2020. <https://www.bmu.de/meldung/nitratbericht-2020/>
- [34] Umweltbundesamt (2019) Stickstoff-Flächenbilanzen für Deutschland mit Regionalgliederung Bundesländer und Kreise – Jahre 1995 bis 2017. Methodik, Ergebnisse und Minderungsmaßnahmen. Texte 131/2019. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3714_43_202_luftqualitaet_stickstoffbilanz_bf.pdf
- [35] Kreislaufwirtschaftsgesetzes – KrWG (2020) Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen. <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/>.
- [36] IAASTD (2008) World Agriculture Report – Summary for Decision Makers of the Global Report. Johannesburg, South Africa. <https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/IAASTDBerichte/GlobalSDM.pdf>.
- [37] Heubuch M und Lunz B (2020), a.a.O.
- [38] The Lancet Countdown on Health and Climate Change (2020) Policy Brief für Deutschland 2020. S. 5. https://klimagesund.de/wp-content/uploads/2020/12/Lancet-Countdown-Policy-Brief-Germany_DEU.pdf
- [39] Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020) Politik für eine nachhaltigere Ernährung – Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten. Abschnitt 8.2.3, S. 520 ff.. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten/nachhaltige-ernaehrung.html
- [40] Schröck R (2013) Analyse der Preiselastizitäten der Nachfrage nach Biolebensmitteln unter Berücksichtigung nicht direkt preisrelevanten Verhaltens der Verbraucher. Abschlussbericht zum BÖLNProjekt FKZ 2808OE148. https://orgprints.org/id/eprint/22414/13/22414-08OE148-uni-giessen-hermann-2013-preiselastizitaeten_biolebensmittel.pdf.
- [41] Pieper M, Michalke A und Gaugler T (2020) Calculation of External Climate Costs for Food Highlights Inadequate Pricing of Animal Products. *Nature Communications* 11 (1): 6117. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19474-6>
- [42] Europäische Kommission (2018) Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=DE>
- [43] Netherlands Environmental Assessment Agency (2017) Evaluation of the Manure and Fertilisers Act 2016: Synthesis Report 2779. The Hague, The Netherlands. www.pbl.nl/en.
- [44] Löw P, Karatay YN, Osterburg B (2020) Nitrogen use efficiency on dairy farms with different grazing systems in northwestern Germany. *Environmental Research Communications*, 2(10), 105002.
- [45] Löw P, Osterburg B (2020) Analyse der Nährstoffflüsse von Stickstoff und Phosphor der Landwirtschaft auf der Nordseeinsel Pellworm – eine Fallstudie. Vortrag auf der Ökowoche (Juni).
- [46] Greenpeace (2021) Werbeverbot auf Fleisch. Rechtsgutachten zur Frage der rechtlichen Zulässigkeit eines Werbeverbots für Fleischprodukte sowie eines Werbeverbotes für sogenanntes Billigfleisch. <https://www.greenpeace.de/rechtsgutachten-fleischwerbeverbot>
- [47] Deutscher Bundestag (2020). Zur Vereinbarkeit eines ethisch motivierten Verbots von Preisangaben zu Werbezwecken für Fleisch mit Unionsrecht. <https://www.bundestag.de/resource/blob/799164/d30b3c03efa06c1b8fa611afc31c238a/PE-6-063-20-pdfdata.pdf>
- [48] Greer A (2017) Post-exceptional politics in agriculture: an examination of the 2013 CAP reform. *Journal of European Public Policy*, 24(11), 1585-1603.
- [49] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019) Grundzüge der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und ihrer Umsetzung in Deutschland. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitikund-foerderung/gap/gap-nationale-umsetzung.html> (letzter Zugriff am 09.06.2021)

[50] Dwyer J (2013) Transformation for sustainable agriculture: what role for the second Pillar of CAP? *Biobased and Applied Economics*, 2(1), 29-47.

[51] Frick R, Stolze M und Willer H (2019) EU/Organic Farming. Working with natura. *Agrar-Atlas*, S. 52-53.

[52] BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021) Biologische Vielfalt: Bienen und Insekten schützen. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/artenvielfalt/insekten-biologischerdiversitaet.html> [letzter Zugriff am 01.06.2021]

[53] Laborde D, Martin W (2012) Agricultural trade: what matters in the Doha Round?. *Annu. Rev. Resour. Econ.*, 4(1), 265-283. DOI: 10.1146/annurev-resource-110811-114449.

[54] Bouët A, Bureau JC, Decreux, Y, Jean S (2005). Multilateral agricultural trade liberalisation: The contrasting fortunes of developing countries in the Doha round. *World Economy*, 28(9), 1329-1354. DOI: 10.1111/j.1467-9701.2005.00736.x.

[55] IAASTD International Assessment of Agricultural Knowledge (2009), S. and T. for D. Synthesis report; McIntyre, B.D., Herren, H.R., 849 Wakhungu, J., Watson, R.T., Eds.; Washington DC.

[56] La Via Campesina (2021) International Peasants' Movement. <https://viacampesina.org/en/> [letzter Zugriff am 01.06.2021].

[57] Weltagrarbericht (2021) Agrarökologie. <https://www.weltagrarbericht.de/themen-des-weltagrarberichts/agraroekologie.html> [letzter Zugriff am 01.06.2021]