



Bioökonomie zwischen Ernährungs- und Energiekrise

Stellungnahme des III. Bioökonomierats

Der Krieg gegen die Ukraine verändert die Welt

Der russische Angriffskrieg verletzt die Souveränität der Ukraine und bringt Leid und Zerstörung über die ukrainischen Bürgerinnen und Bürger. Die politischen und wirtschaftlichen Auswirkungen dieses Kriegs sind weltweit zu spüren. Die seit dem 24. Februar 2022 deutlich gestiegenen Energiekosten führen zu finanziellen Mehrbelastungen der privaten und öffentlichen Haushalte sowie der Industrie. Die deutschen und europäischen Bemühungen, Alternativen zu russischen Gas- und Erdöllieferungen zu erschließen und damit die Versorgung im europäischen Raum auch weiterhin sicherzustellen, ziehen steigende Verbraucherpreise und zunehmende Ängste in der Gesellschaft vor einem Winter „im Kalten“ nach sich. Zudem wird es zunehmend schwieriger, die Verfügbarkeit industrieller Rohstoffe wie Vorprodukte der chemischen Industrie zu sichern. Dies könnte weitere Produktionsausfälle und schwerwiegende negative volkswirtschaftliche Effekte für die gesamte Eurozone zur Folge haben.¹

Durch die unterbrochene bzw. erschwerte Ausfuhr von Ernteprodukten wie Weizen und Mais aus der Ukraine kommt es auch auf den Agrarmärkten zu Mangel und Unsicherheit in der Versorgung und darüber hinaus zu stark volatilen Preisen. Durch Spekulationen an den Rohstoffbörsen und Missernten durch extreme Wetterereignisse wie Überflutungen in Pakistan und Australien, Hitzewellen in Bangladesch und Indien oder Dürrekatastrophen in vielen afrikanischen Ländern sind weitere Preisanstiege zu erwarten. Besonders hart wird diese Entwicklung die Länder des globalen Südens treffen: Russland und die Ukraine exportieren mehr als 75 % ihres Weizens in den Nahen Osten und nach Afrika. Die Türkei bezieht etwa 75 % ihres importierten Weizens aus der Ukraine und Russland, Ägypten 70 % und Tunesien mehr als 50 %. Die Weltbank erwartet, dass Gambia, Libanon, Moldawien, Dschibuti, Libyen, Tunesien und Pakistan am stärksten von den Auswirkungen des Krieges betroffen sein werden.²

Ausgelöst durch den Ukraine-Krieg durchlaufen Deutschland und die Welt eine Zeitenwende, die sämtliche Aspekte nachhaltiger menschlicher Sicherheit³ (Schutz vor physischer Gewalt und Bedrohungen der Lebensgrundlagen wie z. B. Umweltzerstörung, Krankheit und wirtschaftlicher Instabilität) betrifft. Zusätzlich zur bereits bestehenden globalen Klima- und Hungerkrise, der steigenden Verschuldung von Privathaushalten und Volkswirtschaften sowie den Nachwirkungen der Corona-Pandemie z. B. im sozialpsychologischen Bereich⁴ kommt mit diesem Krieg eine weitere Krise mit globalen Auswirkungen hinzu. Diese Krisen überlagern und verstärken sich gegenseitig. Die große Aufgabe der Politik ist es, dieses Geflecht in ihrem Handeln zu berücksichtigen. Akut und konkret für Deutschland bedeutet dies, kurz-, mittel- und langfristig wirksame Maßnahmen zu entwickeln, die zur Bewältigung dieser komplexen Krisensituation beitragen. Es ist offensichtlich, dass kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen eine enorme Belastungsprobe für unsere Gesellschaft und für unsere Demokratie darstellen können. Sie dürfen daher nur als Notfallmaßnahme dienen und müssen von mittel- und langfristig wirkenden Maßnahmen flankiert werden, die die notwendigen Transformationen in der Zeitenwende substanziell beschleunigen und unterstützen.

1 VCI (2022): Ukraine Krieg - Wirtschaftliche Auswirkungen auf die Branche, <https://www.vci.de/themen/ukraine/wirtschaftliche-auswirkungen/kennzahlen-ukraine.jsp>

2 Zinke, Olaf (2022): Wieviel Getreide braucht die Welt? – Die große Hungerkrise, in: *Agrarheute*, <https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/wieviel-getreide-braucht-welt-grosse-hungerkrise-591750>

3 Deutscher Bundestag (2006): Das Konzept der menschlichen Sicherheit, <https://www.bundestag.de/resource/blob/414990/4538663de8880fa70263d18cca79c02a/WD-2-191-06-pdf-data.pdf>

4 Deutscher Ethikrat (2020): Ad-Hoc-Empfehlungen - Solidarität und Verantwortung in der Corona-Krise, Berlin

Die Bioökonomie ist ein Schlüssel zur Transformation

Eine nachhaltige Bioökonomie kann zur Beantwortung der Fragen beitragen, wie kurz- und mittel- bis langfristig die Folgen der Ernährungskrise abgemildert werden sowie die Energie- und Rohstoffwende gelingen können. Diese Zukunftsaufgaben erfordern eine schnelle und umfassende Weiterentwicklung der Bioökonomie sowie deren Umsetzung. Dabei ist es essenziell, dass diese ohne eine weiter zunehmende Belastung der angespannten globalen Ernährungssituation erfolgt. Es ist daher zwingend erforderlich, Ernährungssicherung prioritär gegenüber stofflicher und energetischer Nutzung landwirtschaftlicher Produkte und Biomasse zu behandeln. Lösungen für die Energiesicherheit liegen vor allem in einer Senkung des Verbrauchs der Nutzung fossiler Energieträger, einer Steigerung der Energieeffizienz, dem Ausbau von Wind- und Solarenergie, der besseren Nutzung von Biomasse und einer konsequenten Kreislaufwirtschaft. Mit der vorliegenden Stellungnahme gibt der Bioökonomierat der Bundesregierung Empfehlungen für Maßnahmen an die Hand, mit denen Deutschland und Europa kurzfristig in der Lage sind, die Versorgung mit Lebens- und Futtermitteln zu unterstützen und die Energieversorgung zu stabilisieren. Mittel- und langfristig geht es darum, die landwirtschaftliche Produktion resilienter zu gestalten, die Ernährungssouveränität in Deutschland, Europa und im globalen Süden zu stärken sowie die Abhängigkeit von Energie- und Rohstoffimporten zu reduzieren.

Ernährungssicherung und Lebensmittelverfügbarkeit versus Energie- und Rohstoffwende

Versorgungssituation mit Lebens- und Futtermitteln

Angesichts relativ hoher Preise für Lebensmittel und insbesondere Weizen ist es für Millionen von Menschen, deren Einkommen zum überwiegenden Teil für den Kauf von Nahrungsmitteln aufgewendet werden muss, unmöglich, sich ausreichend zu ernähren. Eine sich rasant verschärfende Hungerkrise kann ganze Weltregionen destabilisieren und zu neuen Flüchtlingsbewegungen führen. Der Überfall Russlands auf die Ukraine hat die ohnehin steigenden Preise für Grundnahrungsmittel in die Höhe schießen lassen. Neben der aktuellen Situation bilden die Weltmarktpreise auch die Erwartung ab, dass das Getreide aus der Ukraine nicht in die Zielländer exportiert werden kann und kriegsbedingte Ernteauffälle Versorgungsengpässe entstehen lassen. Unterstellt man eine Halbierung der sonst üblichen ukrainischen Exportmengen, beträgt die dadurch verursachte Lücke bei Weizen ca. 10 Millionen, bei (Futter-)Mais etwa 15 Millionen und bei Sonnenblumenöl rund 3,3 Millionen Tonnen, was für Weizen im Jahr 2022/2023 einem weltweiten Verbrauch von ca. 1,3 % entspricht.⁵ Die realen kriegsbedingten Ausfälle von Aussaat und Pflege der Äcker und Kulturen werden erst 2023 offensichtlich werden. Die humanitären und geostrategischen Folgen dieser Preissteigerungen können kurzfristig nur abgewendet werden, wenn der Erwartung einer Mindermenge die Grundlage entzogen wird. Da weder Getreidereserven supranationaler Organisationen für die Dämpfung von Preisspitzen vorhanden sind, noch kurzfristig Mehrproduktion denkbar ist, kann nur beim direkten Verbrauch und einer Priorisierung der Nutzung angesetzt werden. Bereiche, in denen Rohstoffe kurzfristig substituiert oder eingespart werden können, liegen insbesondere in der Bereitstellung von Futtermitteln für die Fleischproduktion und im Bereich der Energieerzeugung. Seit der Wiederaufnahme der Getreideexporte über das Schwarze Meer im Zuge des Getreideabkommens mit Russland am 1. August 2022 steigen zwar die Exporte aus der Ukraine wieder an, das

⁵ Ahrens, Sandra (2022): Infografik: Konsum von Weizen weltweit in den Jahren 1993/1994 bis 2022/2023, in: Statista, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/226139/umfrage/verteilung-der-weltgetreideproduktion-nach-arten/>

Vorkriegsniveau ist allerdings noch nicht erreicht. Die Lage kann somit keineswegs als stabil bezeichnet werden.

Auswirkungen auf die Energieversorgung

Nicht nur die Getreidepreise sind angestiegen, sondern auch die Preise für Energie wie Erdgas und Öl. Insbesondere im Bereich der Energieversorgung und der Versorgung der Industrie mit kritischen Rohstoffen wie Metallen wird die Abhängigkeit Deutschlands von Russland sichtbar.⁶ Der deutsche Energiemix⁷ spricht eine deutliche Sprache: Im Jahr 2021 wurden 34 % des in Deutschland genutzten Öls, 55 % des Gases sowie 26 % der Braun- und Steinkohle aus russischen Quellen bezogen.⁸ Durch den Boykott von Importen aus Russland sowie gedrosselte Öl- und Gaslieferungen nach Europa hat die Verfügbarkeit an Energie- und Rohstoffen signifikant abgenommen. Insbesondere die Gasversorgung Deutschlands ist angespannt.⁹ Ein Gasmangel gefährdet nicht nur die Energieversorgung der privaten Haushalte, sondern auch die industrielle Produktion, insbesondere die chemische Industrie, in der bisher die Mehrzahl der Prozesse auf der stofflichen Nutzung von Erdgas basiert. Beispiel dafür ist die Produktion von Düngemitteln (Ammoniak-Synthese) und die Herstellung wichtiger chemischer Grundstoffe/Basischemikalien wie Methanol. Zwar könnte die Industrie bei einem Gas-Embargo ca. 26 Terawattstunden (TWh) (etwa 5 % des russischen Imports) schnell einsparen,¹⁰ Dies entspricht jedoch lediglich 2,6 % des jährlichen Gasverbrauchs in Deutschland.¹¹ Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (2022) schätzt das kurz- bis mittelfristige Substitutionspotenzial von Erdgas in der Industrie auf nur knapp 8 % des Gesamtverbrauchs in Deutschland. Die höchsten Potenziale werden mit etwa 13 % in der Ernährungs- und Tabakindustrie und knapp 4 % in der Grundstoffchemie als größte Gasverbraucher gesehen. Große Einsparungen lassen sich kurzfristig allerdings nur mit dem Abschalten energieintensiver Betriebe wie Glas- oder Papierfabriken oder das Absenken der Produktion Erdgas verarbeitender Betriebe wie die Kunstdüngerproduktion erzielen^{12, 13}.

6 Weikard, Andre und Eder, Stephan (2022): Abhängig von Putins Rohstoffen: Wo ein Handelskrieg mit Russland die deutsche Wirtschaft treffen könnte, in: VDI Nachrichten, <https://www.vdi-nachrichten.com/wirtschaft/politik/abhaengig-von-putins-rohstoffen-wo-ein-handelskrieg-mit-russland-die-deutsche-wirtschaft-treffen-koennte/>

7 Destatis (2022): Pressemitteilung: Stromerzeugung im 1. Quartal 2022: Kohle weiter wichtigster Energieträger, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_233_43312.html

8 Johnson, Matthias (2022): Infografik: So viel Energie importiert Deutschland aus Russland, in: Statista, <https://de.statista.com/infografik/27312/energieverbrauch-deutschlands-nach-energietraeger-und-anteil-der-importe-aus-russland/>

9 Dpa (2022): Energie - Netzagentur: Gasversorgungslage in Deutschland "angespannt", https://www.zeit.de/news/2022-06/17/netzagentur-gasversorgungslage-in-deutschland-angespannt?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F

10 IEK-3 am Forschungszentrum Jülich (2022): Wie sicher ist die Energieversorgung ohne russisches Erdgas? Daten, Fakten und Handlungsempfehlungen. Analyse.

11 Statista (2022): Erdgasverbrauch in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2021, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/164119/umfrage/erdgasverbrauch-in-deutschland-seit-1999/>

12 Giehl J et al. (2022): Analyse möglicher Maßnahmen zur Reduktion der Erdgasimporte aus Russland. Discussion Paper Energie und Ressourcen der Technischen Universität Berlin.

13 Burmeister H et al (2022): Energiesicherheit und Klimaschutz vereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise. Agora Energiewende Impuls.

Was ist zu tun?

Der verstärkte Anbau und die Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke dürfen nicht zulasten der Lebensmittelproduktion erfolgen. In Deutschland sind die möglichen Beiträge durch das Aussetzen der 4-%-Flächenstilllegung für die nächsten Jahre und die Nutzung dieser Flächen für die Erzeugung von Lebensmitteln, Futtermitteln oder Energiepflanzen gering. Hierbei handelt es sich überwiegend um wenig produktive Marginalstandorte, die aber außerordentlich wichtig für den Erhalt der biologischen Vielfalt sind.¹⁴ Die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse muss daher zwei Anforderungen erfüllen: Sie darf erstens die Ernährungskrise nicht weiter verschärfen und muss zweitens die Versorgung gewährleisten,^{15,16} ohne die Klima- und Biodiversitätskrisen weiter zu verstärken.

Maßnahmen zur Entschärfung der Ernährungskrise

Im Folgenden wird zwischen Maßnahmen unterschieden, die kurzfristig bzw. mittel- bis langfristig greifen können. Die kurzfristigen Maßnahmen dienen einer schnellen Antwort auf die akuten Versorgungsengpässe, die sich auch mittelfristig auswirken. Die mittel- bis langfristigen Maßnahmen sorgen für eine längerfristige Resilienz und Sicherung einer nachhaltigen Versorgung mit Lebensmitteln und Rohstoffen.

Kurzfristig sind insbesondere die folgenden Maßnahmen erforderlich:

- **Die Einfuhrbedingungen von ukrainischen Getreidelieferungen in die Europäische Union (EU) erleichtern**
Die Auflösung der Seeblockade durch die Übereinkunft zwischen der Türkei, Russland und der Ukraine ist ein wichtiger Schritt. Dennoch bleiben Anstrengungen der EU, die Lebensmittelexporte aus der Ukraine über verschiedene Landwege zu sichern, wichtig. Wesentlich ist es zudem, den Transit in Drittländer zu sichern und durch eine Ertüchtigung der Infrastruktur von Zugwegen und Häfen zu unterstützen. Die sogenannten „Solidaritätsrouten“ (Solidarity Lanes), die die Verbindungen zwischen der EU und der Ukraine für den Getreideexport verbessern sollen, werden begrüßt, ebenso wie die vorgeschlagenen Maßnahmen für erleichterte Zollvorgänge und sonstige Kontrollen.¹⁷
- **Den Fokus auf Ernährungssicherung legen**
Agrarprodukte, die grundsätzlich als Nahrungsmittel geeignet sind, sollten in den nächsten zwölf Monaten nicht mehr für die Erzeugung von Energie wie Biodiesel und Ethanol eingesetzt werden. Um die für die Energieerzeugung vorgesehenen Importe aus dem Ausland möglichst in die Ernährungssparte umzuleiten, sollten die politischen Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden. Dazu wird empfohlen, dass die Bundesregierung eine europäische Initiative anstößt, mit der ein in Europa verbindlicher Ausgleichsmechanismus für die mit den Produktionsausfällen einhergehenden finanziellen Verluste der Bioenergie-Erzeuger entwickelt werden kann. Unterstützende Maßnahmen sollten an die Bedingung

¹⁴ Ifeu (k.D.): Marginalstandorte, <https://www.ifeu.de/themen/biomasse/landwende/marginalstandorte/>

¹⁵ Rat der Europäischen Union (k.D.): Fit für 55, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

¹⁶ Europäische Kommission (2022): REPowerEU: erschwingliche, sichere und nachhaltige Energie für Europa, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_de

¹⁷ Europäische Kommission (2022): EU-Kommission schlägt alternative Transportwege für Getreide aus der Ukraine vor, https://germany.representation.ec.europa.eu/news/eu-kommission-schlaegt-alternative-transportwege-fur-getreide-aus-der-ukraine-vor-2022-05-12_de

geknüpft werden, dass Unternehmen in Forschung und Entwicklung investieren, um die Anlagen- und Produktionseffizienz dauerhaft zu erhöhen. Sonderabschreibungen über die steuerliche Forschungsförderung sowie eine Abschreibung auf Investitionen in neue Anlagen bzw. deren Bestandteile sollten geprüft und, wenn sinnvoll, als flankierende Maßnahme eingeführt werden.

- **Tierbestände zeitlich befristet reduzieren und Futtermittel umlenken**
Eine kurzfristige Reduzierung der Bestände von mit Import-Futtermitteln gemästeten und zumeist in nicht tiergerechten Unterkünften gehaltenen Schweinen sollte angestrebt werden. Dabei ist zu prüfen, inwieweit sich die eingesparten Futtergetreide qualitativ als Nahrungsmittel-Getreide eignen und damit die Ausfälle aus ukrainischen Exporten ausgleichen können. Geeignete Maßnahmen zur Kompensation möglicher Einkommensverluste sollten im Dialog mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Landwirtschaft entwickelt werden, damit sie die Tierbestände kurzfristig abstocken können, ohne die heimische landwirtschaftliche Produktionsstruktur zu gefährden.
- **Den Fleischkonsum durch steuerliche Anreize und Investitionen in neue Verfahren senken**
Verbraucherinnen und Verbrauchern sollte die Umstellung auf eine stärker pflanzenbasierte Ernährung erleichtert werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass stark verarbeitete pflanzliche Nahrungsmittel jedoch möglicherweise keinen Beitrag zu einer nachhaltigen Ernährung leisten. Neben steuerpolitischen Instrumenten wie einer Aufhebung des reduzierten Mehrwertsteuersatzes auf tierische Produkte^{18, 19, 20} und einer Senkung der Mehrwertsteuer auf pflanzliche Produkte kann es sinnvoll sein, vermehrt die Entwicklung pflanzlicher Alternativprodukte, die den tierischen Lebensmitteln sensorisch und in ihren Eigenschaften möglichst ähnlich sind, voranzutreiben. Dabei geht es auch um Aroma, Geschmack und die Textur von Ersatzprodukten.
- **Möglichkeiten der nationalen Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) besser nutzen, um die landwirtschaftliche Produktivität nachhaltig zu erhöhen**
Um die Produktion von Nahrungsmitteln ohne nachteilige Auswirkungen auf den Schutz des Klimas und der Biodiversität zu erhöhen, sind umfassende Innovationen und Investitionen in landwirtschaftliche Produktionsweisen erforderlich, die die Ressourceneffizienz erhöhen. Deutschland sollte hier die erheblichen Möglichkeiten der GAP nutzen, um im Rahmen der Ländlichen Entwicklungsprogramme, der sogenannten „Zweiten Säule“ der GAP, entsprechend zu fördern. Ab 2023 können Mitgliedstaaten pauschal bis zu 25 % der Zuweisungen für Direktzahlungen auf die Mittel für die ländliche Entwicklungspolitik übertragen. Dieser Satz kann um weitere bis zu 15 Prozentpunkte angehoben werden, um Programme zum Klimaschutz, zur effizienten Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen oder zur Förderung von biologischer Vielfalt, Ökosystemleistungen, Lebensräumen und Landschaften zu finanzieren.²¹ Insgesamt könnte Deutschland bis zu 40 % der Zuweisungen für Direktzahlungen in die zweite Säule verschieben. Nach der derzeitigen Beschlusslage wird dieser Prozentsatz bis 2027 schrittweise auf nur 15 % angehoben. Demnach wäre es möglich,

18 BMEL (2020): Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten - WBAE-Gutachten, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.html

19 BMEL (2022): Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Nutztiere/kompetenznetzwerk-nutztierhaltung-april-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4

20 Zukunftskommission Landwirtschaft (2021): Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe - Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/abschlussbericht-zukunftskommission-landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=15

21 Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2021): Verordnung (EU) 2021/2115, Art. 103.

weitere 25 % der EU-Zuweisungen (mehr als 1 Milliarde Euro pro Jahr) für Direktzahlungen für Programme zur Erhöhung der Ressourceneffizienz zu mobilisieren. Die entsprechende Kürzung der flächengebundenen Direktzahlungen erscheint gerechtfertigt, da die meisten landwirtschaftlichen Betriebe von den stark gestiegenen Erzeugerpreisen profitieren und daher weniger als in der Vergangenheit auf eine staatliche Einkommensstützung angewiesen sind. Konkret könnten folgende Maßnahmen gefördert werden:

- Flächendeckende Innovationskooperationen zwischen landwirtschaftlichen Betrieben, Privatsektor und Wissensorganisationen in der Programmlinie Europäische Innovationspartnerschaften (EIP-Agri),
- Installation von Anlagen zur Nährstoffrückgewinnung und zur Produktion mineralischer Dünger, wie Struvit (Phosphor-Dünger), aus organischen Reststoffen der Tier- und Biogasproduktion, vor allem aus Gülle und Biogasgärresten,
- Investitionen zur Umnutzung bestehender landwirtschaftlicher Infrastruktur für neue Produktionszweige, wie beispielsweise Aquakulturen, oder zur Weiterverarbeitung von Biomasse in höherwertige Produkte wie Baustoffe, Fasern, Biokohle oder Dünger,
- Integration der Photovoltaik-Anwendung in der landwirtschaftlichen Produktion, z. B. auch für Agri-PV-Anlagen auf weniger produktiven Agrarflächen oder als Hagelschutz bei Obst- und Beerenanlagen.

Mittel- bis langfristig sind insbesondere die folgenden Maßnahmen erforderlich:

- **Die landwirtschaftlichen Produktionssysteme weltweit resilienter gestalten**
Viele Regionen haben ihre Agrarwirtschaft in der Vergangenheit vermehrt auf landwirtschaftliche Erzeugnisse (Cash Crops) umgestellt, die mit einer hohen Gewinnspanne exportiert werden können. So wurde auch in Afrika – befördert durch die Entwicklungszusammenarbeit – die Getreideproduktion zurückgefahren, weil Importe aus dem Ausland verlässlich und günstig erschienen. Bei der nunmehr veränderten Ausgangslage müssen diese Länder die inländische Nahrungsmittelproduktion wieder steigern und dafür darin bestärkt werden, die Entwicklung und Implementierung von Technologien (insbesondere auch digitale, an kleinbäuerliche Strukturen angepasste Methoden) und frei zugängliche angepasste Sorten zu nutzen, die die Ernährungssouveränität verbessern. Dies kann auch dazu beitragen, stabile und vielfältige Anbausysteme zu entwickeln.
Darüber hinaus können die mit dem *European Green Deal* möglicherweise eintretende Extensivierung der Landnutzung und die Ausweitung von Schutzgebieten Auswirkungen auf die Produktion haben. Wichtig ist, dass der Umbau der europäischen Agrarwirtschaft nicht dazu führt, dass afrikanische Länder vermehrt auf Agrarexporte setzen und die eigene Versorgung vernachlässigen.²² Es ist dringend erforderlich, diese Fragestellungen im Rahmen des *European Green Deals* gemeinsam mit den afrikanischen Ländern zu diskutieren.
- **Die nationale Ernährungssouveränität durch internationale Vereinbarungen sichern**
Die Ernährungssouveränität muss mit einer Verringerung von Lebensmittelverschwendung und Nachernteverlusten sowie mit einer langfristig angelegten Verringerung der Tierhaltung und des Konsums ihrer Produkte einhergehen. Die Anwendung des Prinzips, dass die menschliche Ernährung bei der Verwendung natürlicher Ressourcen den Vorrang hat (food first), muss durch wirksame internationale Vereinbarungen abgesichert werden.

²² Fuchs, Richard, Brown, Calum und Rounsevell, Mark (2020): Europe's Green Deal offshores environmental damage to other nations, in: Nature, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02991-1>

- **Netto-Null-Flächenverbrauch durch intelligente Steuerungsansätze erreichen**
Um einen nachhaltigen Umgang mit Land sicherzustellen und den Verlust an Ackerflächen zu unterbinden, sollte eine Orientierung an dem Konzept des integrierten Landschaftsansatzes mit seinen intelligenten Steuerungsansätzen erfolgen (Landscape-Approach).²³ Ziel ist es, den weiteren Verlust von besonders wertvollen Ackerflächen durch Bebauung mit Gebäuden oder regenerativen Energieträgern sofort zu unterbinden. Stattdessen sollte die bauliche Verdichtung durch Gebäude-Aufstockung, die Wiedernutzung von Altflächen oder die Überbauung von Autobahn- oder Schienenstrecken mit Solarmodulen seitens des Gesetzgebers unterstützt werden, um die wertvollen Böden für die Nahrungsmittelproduktion zu erhalten. Ebenso kann die Einführung von handelbaren Flächennutzungsrechten zur Reduktion des zusätzlichen Flächenverbrauchs beitragen.
- **Die Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft stärken**
In Deutschland können die Potenziale der Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft, insbesondere auch durch eine stärkere Kopplung von urbanen und ländlichen Stoffströmen, stärker berücksichtigt werden. So sollten beispielsweise Pflanzennährstoffe, die aus den Reststoffen der Landwirtschaft und der Städte recycelt wurden, der Produktion von Düngern dienen. Auch wenn die Herstellung von Düngern mit Aufbereiten von Reststoffen und Extraktion der Pflanzennährstoffe energieintensiv ist, verringert diese Maßnahme die Importabhängigkeit der deutschen Landwirtschaft. Dies wird zusätzlich unterstützt, wenn ein Großteil der benötigten Energie zur Nährstoffrückgewinnung durch Kopplung mit Biogasanlagen, z. B. aus Restwärme, gewonnen werden kann.
- **Neue Geschäftsmodelle zur Etablierung alternativer Produktionsmethoden fördern**
Ebenso sollten Geschäftsmodelle, die eine kaskadierende Nutzung aller Massenströme oder die Chancen der Präzisionsfermentation – z. B. für die Produktion alternativer Proteinquellen – erschließen, gefördert werden. Beispielsweise können heute Start-ups Pilz- oder Hefezellen nutzen, um biotechnologisch und agrarflächenschonend aus Nebenströmen der Landwirtschaft oder der Lebensmittelherstellung hochwertige Nahrung herzustellen. Gleiches gilt für eine entsprechende flächenschonende Transformation tradierter Modelle.
- **Verhaltensänderungen bei Lebensstilen herbeiführen**
Um die Ernährungs- und Energiekrise zu überstehen sowie die gesetzten Klimaziele zu erreichen, bedarf es dringend Veränderungen der stark konsumbezogenen Lebensstile. Über die Änderung der Ernährungsgewohnheiten lassen sich z. B. beim Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen die größten Effekte erzielen.²⁴ Um Menschen die Änderung ihres Verhaltens zu erleichtern, bedarf es vielfältiger Maßnahmen und verschiedener Kategorien von Maßnahmen sowie einer Politik, die Innovationen bestmöglich fördert. Zusätzlich zu den bereits genannten fiskalpolitischen Maßnahmen muss auch hier – analog zu der sozialen Abfederung der steigenden Energiepreise – eine sozialpolitische Flankierung für einkommensschwache Haushalte erfolgen. Zudem wird eine verstärkte Aufklärung der Öffentlichkeit über eine nachhaltige Ernährung und über die Klimaauswirkungen verschiedener Ernährungsstile benötigt.^{25,26}

²³ WBGU (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration, <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/landwende>

²⁴ Fischer, Günther (2018): Transforming the global food system, in: Nature 2018, Oct; 562(7728):501-502

²⁵ BMEL (2020): Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten - WBAE-Gutachten, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.html

²⁶ BMEL (k.D.): Zukunftskommission Landwirtschaft, <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/zukunftskommission-landwirtschaft.html>

Maßnahmen für das Gelingen der Energie- und Rohstoffwende

Die Bundesregierung hat verschiedene Entlastungspakete auf den Weg gebracht und plant weitere, um die finanziellen Belastungen für private und öffentliche Haushalte sowie die Industrie zumindest temporär zu kompensieren. Eine langfristige und tragfähige Lösung zur Versorgungssicherung und Unabhängigkeit von russischen Rohstoffen stellen diese Maßnahmen nicht dar. Außerdem erschwert der kurzfristig geplante Einsatz von Kohlekraftwerken bei Gasmangel die Erreichung der Klimaschutzziele. Es ist notwendig, nicht nur die Energie- und Rohstoffversorgung in den kommenden Monaten aufrechtzuerhalten, sondern diese resilient für die Zukunft zu gestalten.²⁷ Der befristete und quantitativ begrenzte Umstieg auf Flüssigerdgas (LNG) kann dafür eine Zwischenlösung sein, um auch die Verstromung von Kohle zu reduzieren. Damit die deutsche Energie- und Wärmeversorgung langfristig unabhängiger von (russischen) Importen gestaltet wird, muss die von der Bundesregierung forcierte Energie- und Wärmewende mit dem beschleunigten Ausbau der Installation von Solar- und Windkraftanlagen vorangetrieben werden.²⁸ Dies gilt insbesondere, da eine anhaltende Verlagerung von Gasimporten aus Russland auf LNG-Importe aus anderen Ländern des Nahen Ostens oder Afrikas vermieden und der teure Ausbau neuer fossiler Infrastrukturen auf das Notwendigste begrenzt werden muss.²⁹ Allerdings wird die angestrebte Energiewende aufgrund des zeitintensiven Aus- und Aufbaus der benötigten Infrastruktur kurzfristig keine Versorgungsengpässe lösen können. So benötigt die Projektentwicklung bis zur Inbetriebnahme von Windkraftanlagen im Schnitt rund fünf Jahre.³⁰

Da ausbleibende Gaslieferungen kurzfristig nicht vollständig durch alternative Bezugsoptionen und andere Energieträger kompensiert werden können, ist die Energieversorgung in den nächsten Wintern nicht gesichert, sodass Anpassungsmöglichkeiten auf der Seite der Verbraucherinnen und Verbraucher in den Blickpunkt rücken müssen. Daher muss quer über alle Gesellschaftsbereiche und aufseiten der öffentlichen Hand als Vorbild Energie eingespart werden. Wichtig ist, dass nicht einzelne Bereiche, wie z. B. der Bildungsbereich (Schulen, Universitäten), die auch soziale Funktionen haben und bereits in der Corona-Krise stark belastet waren, überproportional zu Einsparungen herangezogen werden. Die Solidarität der Bürgerinnen und Bürger bei der Erduldung von Einsparungen ist nur gesichert, wenn diese auf möglichst vielen Schultern verteilt sind. Dazu sollte geprüft werden, in welchen Bereichen besonders hohe Einsparpotenziale liegen. Neben der kurzfristigen und zeitlich befristeten sozialpolitischen Abfederung der hohen Gaspreise, wie sie u. a. die beschlossene Gasumlage der Bundesregierung vorsieht, müssen unmittelbar Instrumente geschaffen werden, mit denen die langfristige Transformation der Energiewirtschaft so schnell wie möglich umsetzbar ist, denn langfristige Wirkungen erfordern, dass entsprechende Maßnahmen durch die einzelnen Haushalte, Unternehmen und Einrichtungen jetzt getroffen werden.

Kurzfristig sind insbesondere die folgenden Maßnahmen erforderlich:

- **Den Verbrauch fossil erzeugter Energien deutlich senken**
Es müssen weitere Anreize zur Substitution und Einsparung fossiler Energien in allen Sektoren geschaffen werden. Alle dahingehend bereits ergriffenen Maßnahmen der Bundesregierung sowie der Länder und Kommunen sollten intensiviert und ausgebaut werden.
- **Ungenutzte biogene Rohstoffe besser erschließen**
Durch entsprechende Anreizsysteme im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sollte eine

²⁷ Fischer, Andreas, Küper, Malte und Schaefer, Thilo (2022): Gaslieferungen aus Russland können kurzfristig nicht kompensiert werden, in: Wirtschaftsdienst, 102. Jg., Heft 4, S. 259–261

²⁸ Bundesregierung (2022): Mehr Windenergie für Deutschland, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/wind-an-land-gesetz-2052764>

²⁹ LNG-Terminals sind nur mit zusätzlichem Aufwand auch für den Transport von Wasserstoff tauglich.

³⁰ Pietrowicz, Marika und Quentin, Jürgen (2015): Dauer und Kosten des Planungs- und Genehmigungsprozesses von Windenergieanlagen an Land, Fachagentur Windenergie an Land, https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Analyse_Dauer_und_Kosten_Windenergieprojektierung_01-2015.pdf

gezielte Mobilisierung ungenutzter Rest- und Abfallstoffe sowie eine Unterstützung der Etablierung von Zwischenfrüchten für die Biogaserzeugung mit Nährstoffrückführung erfolgen,³¹ um die wichtigen Beiträge der Biomasse für die (vorrangige) stoffliche und (schließlich auch) energetische Nutzung umsetzen zu können.

- **Die Steuerung für Bioenergieträger anpassen**

Es müssen vereinfachte und beschleunigte Genehmigungsverfahren für fortgeschrittene Bioenergieträger (z. B. Biogas, grüner Wasserstoff) – ohne die Nutzung relevanter Rohstoffe für Nahrungs- und Futtermittel – auf den Weg gebracht werden. Der Biogasbereich sollte darüber hinaus möglichst zielgerichtet die Erdgasanwendungen substituieren. Dazu sollten im EEG die zulässigen Produktionsmengen für die einzelnen Biogasanlagen (Bemessungsgrundlagen) vorübergehend ausgesetzt und damit ein Vorziehen der Biogasproduktion in den kommenden Winter ermöglicht werden. Auf diese Weise können dann bereits eingelagerte Biogassubstrate vollumfänglich genutzt werden, wenn der Energiebedarf am höchsten ist. Eine entsprechende Anpassung der Genehmigungs- und Vergütungsregelungen ist notwendig, damit die Anlagenbetreiber ihren Vergütungsanspruch nicht verlieren. Zudem bedarf es eines Bundesprogramms, um weite Teile des Anlagenbestands z. B. durch Anreize für den Übergang von der Einspeisevergütung in eine Marktprämie zu flexibilisieren.

- **Den Energieverbrauch im Verkehr anpassen**

Die nahrungs- und futtermittelbasierten Kraftstoffbeimischungen sollten ausgesetzt werden. Dazu sollten – wie bei der kurzfristigen Reduktion der Tierbestände – geeignete Maßnahmen zur Kompensation möglicher Einkommensverluste der Produzenten geprüft werden. Außerdem sollten zunächst zeitlich begrenzte Tempolimits auf Autobahnen sowie Fahrverbote in Innenstädten eingeführt werden, damit die eingeschränkte Verfügbarkeit an Agrarrohstoffen nicht zu zusätzlichem Bedarf an fossilen Rohstoffen und damit verbundenen Klimagasemissionen führt. Bei einem Tempolimit von 120 km/h auf der Autobahn würden die Emissionen laut Umweltbundesamt (UBA) um jährlich 2,0 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bzw. der Verbrauch von Kraftstoff um 800 Millionen Liter verringert werden.³²

- **Markteinführung von Bioraffinerien unterstützen**

Die Einrichtung von Bioraffinerie-Anlagen, die die benötigten Ausgangsstoffe für nachgeschaltete Industriezweige liefern, sollte ausgeweitet und unterstützt werden. Dies erfordert neben kontinuierlicher Forschung, Entwicklung und Demonstration unterschiedlicher Bioraffinerierouten und -konzepte auch eine adäquate Informationsbasis über die Rohstoffsituation und die Bereitstellung von nachhaltigen Infrastrukturen wie grünem Dampf oder grünem Wasserstoff. Neben industriellen Anlagen gilt es auch, modulare Anlagenkonzepte für die direkte Verarbeitung von Rohstoffen vor Ort (z. B. in der Landwirtschaft oder in der städtischen Entsorgung) zu etablieren.

³¹ Thrän, Daniela, Schindler, Harry et al. (2022): Die Rolle von Biogas für eine sichere Gasversorgung in Deutschland, Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ). https://www.dbfz.de/fileadmin//user_upload/Referenzen/Statements/Positionspapier_Biogas_Ukraine.pdf

³² DPA (2022): Ein Faktencheck – So viel Sprit spart ein Tempolimit auf der Autobahn, <https://www.tagesspiegel.de/verbraucher/ein-faktencheck-so-viel-sprit-spart-ein-tempolimit-auf-der-autobahn/28267710.html>

Mittel- bis langfristig sind insbesondere die folgenden Maßnahmen erforderlich:

- **Eine Kohlenstoffstrategie entwickeln**
Ansätze für klimafreundliche Kohlenstoffkreisläufe, wie sie derzeit in der Grundstoffindustrie diskutiert werden, besitzen einen hohen Stellenwert für erneuerbaren Erdgasersatz, werden aber erst mittelfristig zur Entlastung beitragen können.³³ Neben der Wasserstoffstrategie muss eine vergleichbare Strategie für Kohlenstoff schnellstmöglich formuliert, verabschiedet und umgesetzt werden. Die geplante Biomassestrategie könnte dafür bereits ein Baustein sein.
- **Die Lenkungswirkung durch CO₂-Preise nutzen**
Die Erhöhung der deutschen CO₂-Preise auf Mobilität und Wärme kann eine Lenkungswirkung haben. Diese Maßnahme würde auch die genannten Sektoren auf die Erweiterung des EU-Emissionshandelssystems vorbereiten, wie es im Fit-for-55-Paket der EU vorgesehen ist. Danach soll für den Straßenverkehrs- und Gebäudesektor ein eigener Emissionshandel neu eingeführt werden. Solche Maßnahmen induzieren technologische Innovationen, mit denen der Übergang zu einer kohlenstoffneutralen Wirtschaft beschleunigt wird.
- **Den Übergang von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern ebnen**
Es bedarf einer eigenen Strategie des Bundes, mit der die Ziele für einen Übergang von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren und CO₂-neutralen bzw. CO₂-negativen Energieträgern erreicht werden können. Dazu gehören gasförmige und/oder flüssige Stoffe, die die Resilienz der Energieversorgung stärken, sowie ein schneller Ausbau der Photovoltaik-Anwendung, ohne dabei Agrarflächen zu verbrauchen. Beispiele dafür sind die Überbauung von Parkplätzen und Parkhäusern, öffentlichen Gebäuden, die Nutzung von Industriebrachen, Straßenrändern oder Dächern. Agri-PV-Anlagen sollten bevorzugt auf weniger produktiven bzw. marginalen Agrarflächen oder als Hagelschutz bei Obst- und Beerenanlagen installiert werden, aber keinesfalls auf guten Böden.
- **Kreislaufwirtschaft und Kaskaden-Nutzung energieintensiver Rohstoffe stärken**
Konzepte einer auf Ressourceneffizienz ausgelegten Kreislaufwirtschaft müssen verfolgt werden. Sie sollten darauf abzielen, Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphat oder den eingesetzten „Kohlenstoff“ möglichst lange im Kreislauf zu halten. Erst am Ende einer kaskadenförmigen Nutzung sind insbesondere kohlenstoffhaltige Produkte einer thermischen Verwertung zuzuführen. Beispielsweise könnten in Deutschland rechnerisch 30 % des N-Bedarfs und der gesamte P-Bedarf aus Schweinegülle und Biogasgärresten gewonnen werden.
- **Verhaltensänderungen bei Lebensstilen herbeiführen**
Auch für die im Energiebereich gesetzten Klimaziele bedarf es Veränderungen.³⁴ Über die Änderung der Mobilitätsgewohnheiten und des Güterkonsums lassen sich erhebliche Effekte erzielen.³⁵ Um den Menschen die Änderung ihres Verhaltens zu erleichtern, bedarf es verschiedener Kategorien von Maßnahmen wie multimodale Mobilitätsangebote oder Reparaturverpflichtungen und einer Politik, die nicht nur technische, sondern auch soziale Innovationen bestmöglich erforscht und fördert. Beispielsweise ist die EU-Ökodesign-Richtlinie ein Versuch, die Umweltverträglichkeit energieverbrauchsrelevanter Produkte unter Einbeziehung des gesamten Lebensweges mittels Vorgabe von Ökodesign-Anforderungen zu verbessern.³⁶ Dies könnte – unter Verschärfung der Anforderungen – auf weitere

33 VCI (2018): VCI-Position zu Kreisläufen für Kohlenstoff, <https://www.vci.de/themen/rohstoffe/vci-position-kreislaeufe-fuer-kohlenstoff.jsp>

34 BMWK (2021): Wie kann das Energiesystem der Zukunft aussehen?, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Monatsbericht/Monatsbericht-Themen/2021/2021-03-wie-kann-das-energiesystem-der-zukunft-aussehen.pdf?__blob=publicationFile&v=4

35 Umweltbundesamt (2022): Energieeinsparpotenziale, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieeinsparpotenziale>

36 Umweltbundesamt (2022): Ökodesign-Richtlinie, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign/oekodesign-richtlinie#umweltfreundliche-gestaltung-von-produkten>



Produktgruppen ausgeweitet werden, um Reparaturverpflichtungen zu verbreiten und die Langlebigkeit von Produkten zu erhöhen. Auch braucht es eine verstärkte Aufklärung der Öffentlichkeit über die Klimaauswirkungen verschiedener Produktions- und Konsumstile.

Literaturverzeichnis

Ahrens, Sandra (2022): Infografik: Konsum von Weizen weltweit in den Jahren 1993/1994 bis 2022/2023, in: Statista, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/226139/umfrage/verteilung-der-weltgetreideproduktion-nach-arten/>

BMEL (2022): Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Nutztiere/kompetenznetzwerk-nutztierhaltung-april-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4

BMEL (2020): Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten - WBAE-Gutachten, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/wbae-gutachten-nachhaltige-ernaehrung.html

BMEL (k.D.): Zukunftskommission Landwirtschaft, <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/zukunftskommission-landwirtschaft.html>

BMWK (2021): Wie kann das Energiesystem der Zukunft aussehen?, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Monatsbericht/Monatsbericht-Themen/2021/2021-03-wie-kann-das-energiesystem-der-zukunft-aussehen.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesregierung (2022): Mehr Windenergie für Deutschland, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/wind-an-land-gesetz-2052764>

Burmeister H et al. (2022): Energiesicherheit und Klimaschutz vereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise. Agora Energiewende Impuls

Destatis (2022): Pressemitteilung: Stromerzeugung im 1. Quartal 2022: Kohle weiter wichtigster Energieträger, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_233_43312.html

Deutscher Bundestag (2006): Das Konzept der menschlichen Sicherheit, <https://www.bundestag.de/resource/blob/414990/4538663de8880fa70263d18cca79c02a/WD-2-191-06-pdf-data.pdf>

Deutscher Ethikrat (2020): Ad-Hoc-Empfehlungen - Solidarität und Verantwortung in der Corona-Krise, Berlin

DPA (2022): Ein Faktencheck - So viel Sprit spart ein Tempolimit auf der Autobahn, <https://www.tagesspiegel.de/verbraucher/ein-faktencheck-so-viel-sprit-spart-ein-tempolimit-auf-der-autobahn/28267710.html>

DPA (2022): Energie - Netzagentur: Gasversorgungslage in Deutschland "angespannt", https://www.zeit.de/news/2022-06/17/netzagentur-gasversorgungslage-in-deutschland-angespannt?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F

Europäische Kommission (2022): EU-Kommission schlägt alternative Transportwege für Getreide aus der Ukraine vor, https://germany.representation.ec.europa.eu/news/eu-kommission-schlagt-alternative-transportwege-fur-getreide-aus-der-ukraine-vor-2022-05-12_de

Europäische Kommission (2022): REPowerEU: erschwingliche, sichere und nachhaltige Energie für Europa, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_de

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2021): Verordnung (EU) 2021/2115, Art. 103.

Fischer, Günther (2018): Transforming the global food system, in: Nature 2018, Oct; 562(7728):501-502

Fischer, Andreas, Küper, Malte und Schaefer, Thilo (2022): Gaslieferungen aus Russland können kurzfristig nicht kompensiert werden, in: Wirtschaftsdienst, 102. Jg., Heft 4, S. 259–261

Fuchs, Richard, Brown, Calum und Rounsevell, Mark (2020): Europe's Green Deal offshores environmental damage to other nations, in: Nature, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02991-1>

Giehl J et al. (2022): Analyse möglicher Maßnahmen zur Reduktion der Erdgasimporte aus Russland.

Ifeu (k.D.): Marginalstandorte, <https://www.ifeu.de/themen/biomasse/landwende/marginalstandorte/>

IEK-3 am Forschungszentrum Jülich (2022): Wie sicher ist die Energieversorgung ohne russisches Erdgas? Daten, Fakten und Handlungsempfehlungen. Analyse.

Johnson, Matthias (2022): Infografik: So viel Energie importiert Deutschland aus Russland, in: Statista, <https://de.statista.com/infografik/27312/energieverbrauch-deutschlands-nach-energetraeger-und-anteil-der-importe-aus-russland/>

Pietrowicz, Marike und Quentin, Jürgen (2015) :Dauer und Kosten des Planungs- und Genehmigungsprozesses von Windenergieanlagen an Land, Fachagentur Windenergie an Land, https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Analyse_Dauer_und_Kosten_Windenergieprojektierung_01-2015.pdf

Rat der Europäischen Union (k.D.): Fit für 55, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

Statista (2022): Erdgasverbrauch in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2021, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/164119/umfrage/erdgasverbrauch-in-deutschland-seit-1999/>

Thrän, Daniela, Schindler, Harry et al. (2022): Die Rolle von Biogas für eine sichere Gasversorgung in Deutschland, Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), https://www.dbfz.de/fileadmin//user_upload/Referenzen/Statements/Positionspapier_Biogas_Ukraine.pdf

Umweltbundesamt (2022): Energieeinsparpotenziale,
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieeinsparpotenziale>

Umweltbundesamt (2022): Ökodesign-Richtlinie,
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign/oekodesign-richtlinie#umweltfreundliche-gestaltung-von-produkten>

VCI (2022): Ukraine Krieg - Wirtschaftliche Auswirkungen auf die Branche,
<https://www.vci.de/themen/ukraine/wirtschaftliche-auswirkungen/kennzahlen-ukraine.jsp>

VCI (2018): VCI-Position zu Kreisläufen für Kohlenstoff, <https://www.vci.de/themen/rohstoffe/vci-position-kreislaeufe-fuer-kohlenstoff.jsp>

WBGU (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration,
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/landwende>

Weikard, Andre und Eder, Stephan (2022): Abhängig von Putins Rohstoffen: Wo ein Handelskrieg mit Russland die deutsche Wirtschaft treffen könnte, in: VDI Nachrichten, <https://www.vdi-nachrichten.com/wirtschaft/politik/abhaengig-von-putins-rohstoffen-wo-ein-handelskrieg-mit-russland-die-deutsche-wirtschaft-treffen-koennte/>

Zinke, Olaf (2022): Wieviel Getreide braucht die Welt? – Die große Hungerkrise, in: Agrarheute, <https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/wieviel-getreide-braucht-welt-grosse-hungerkrise-591750>

Zukunftskommission Landwirtschaft (2021): Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe - Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft,
https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/abschlussbericht-zukunftskommission-landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=15

Impressum

Bioökonomierat

Unabhängiges Beratungsgremium für die Bundesregierung

c/o

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Kapelle-Ufer 1

D-10117 Berlin

info@biooekonomierat.de

Copyright

Das Copyright für alle Texte, PDF-Dateien und grafischen Elemente liegt beim Bioökonomierat, sofern nicht anders angegeben.

Datum

02.09.2022

Titelbild

pixabay – realworkhard (Original), verändert durch die Geschäftsstelle des Bioökonomierats