

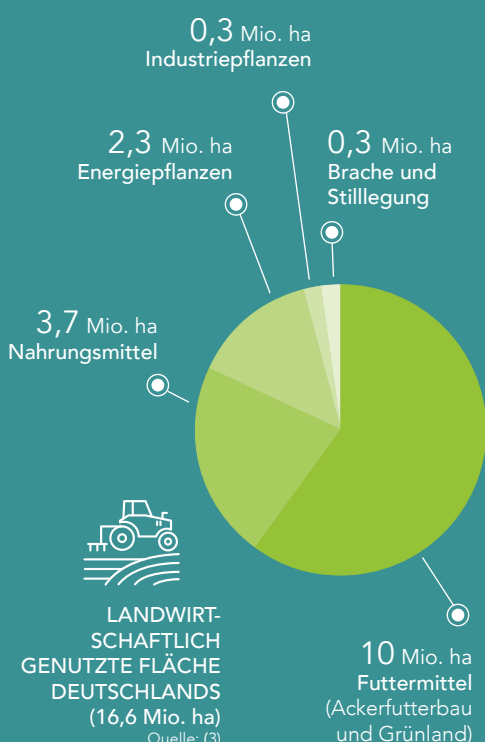
TANK ODER TELLER, TROG ODER TEXTILIEN:

# Der Wettkampf um Biomasse

AUTOREN: Verena Pommerenke, Hanna Helander, Meghan Beck-O'Brien, Stefan Bringezu

*In der Debatte, welche Energieträger den Ausfall des russischen Erdgases kompensieren können, fällt häufig das Stichwort Biogas. Dabei sind die Potenziale der energetischen Nutzung von Anbaubiomasse erschöpft und eine Erhöhung wirkt sich negativ auf die Ernährungssicherheit und den Klimawandel aus.*

*Die Debatte sollte sich vielmehr um unsere Ernährungssicherheit drehen. Denn neben der Energie- und Ernährungsbranche werfen auch Produkthersteller ein Auge auf Biomasse als vermeintlich nachhaltige Alternative. Doch um alles aus Biomasse herzustellen, fehlt dem Planeten schlichtweg die Agrarfläche. Priorisierung ist nötig.*



## Wie viel Land benötigt die Biomasseproduktion?

Rund 5 Mrd. ha landwirtschaftliche Nutzfläche stehen der Menschheit zur Verfügung. Diese teilt sich zu **zwei Dritteln in Weideland** (3.196 Mio. ha) und zu **einem Drittel in Ackerland** (1.556 Mio. ha) (1).

Der größte Landverbrauch Deutschlands geht auf die Viehhaltung zurück: **Auf 60 % von Deutschlands landwirtschaftlich genutzter Fläche werden Futtermittel** für den Viehbestand von 200 Mio. Tieren angebaut. Trotz dieser Dimensionen kann der Bedarf nicht gedeckt werden. Besonders eiweißhaltiges Futter wird in Form von Soja importiert (2).

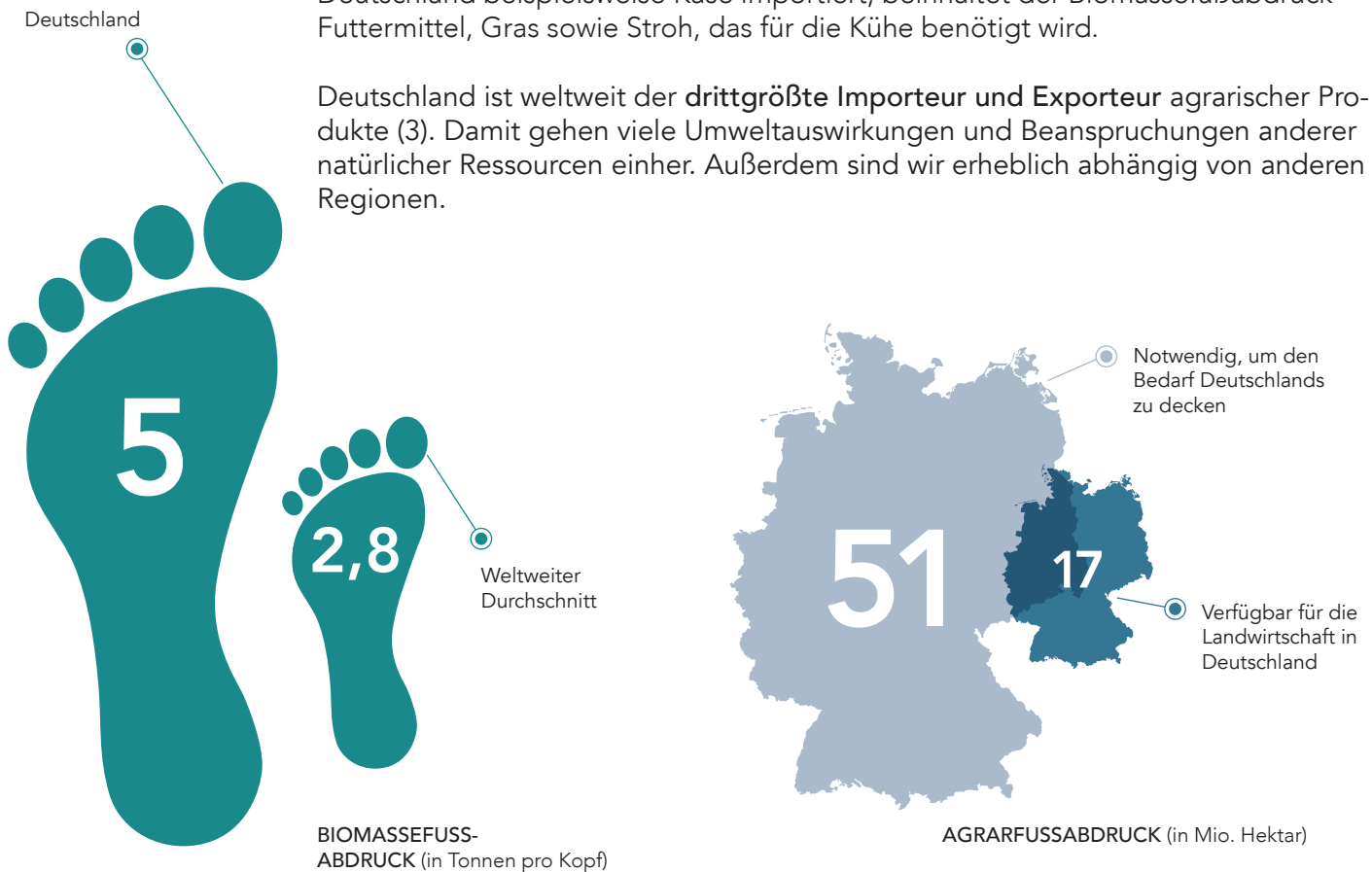
Deutschland nutzt circa 8-mal so viel Land zur Energiegewinnung wie zur Herstellung stofflicher Produkte in der Industrie. Wir pflanzen auf einer Fläche von 880.000 ha Mais für Biogas an – das entspricht **33 % des gesamten Maisanbaus Deutschlands** und mehr als dreimal der Fläche des Saarlands (3).

## Wie viel Land benötigt Deutschlands Konsum?

Der Agrarfußabdruck quantifiziert die im In- und Ausland belegte Acker- und Weidefläche für den Endverbrauch von Gütern. Für den deutschen Konsum wird **insgesamt eine Agrarfläche von 51 Mio. ha benötigt** (2015) – **dreimal so viel, wie im Inland verfügbar ist** (4).

Deutschlands **Biomassefußabdruck** pro Kopf beträgt durchschnittlich **5 t landwirtschaftliche Erzeugnisse**. Das überschreitet den globalen Durchschnitt von 2,8 t deutlich (4). Mehr als die Hälfte des Fußabdrucks entsteht im Ausland: Für jedes Kilogramm importierter Biomasseprodukte werden 7 kg Biomasse geerntet. Wenn Deutschland beispielsweise Käse importiert, beinhaltet der Biomassefußabdruck Futtermittel, Gras sowie Stroh, das für die Kühe benötigt wird.

Deutschland ist weltweit der **drittgrößte Importeur und Exporteur** agrarischer Produkte (3). Damit gehen viele Umweltauswirkungen und Beanspruchungen anderer natürlicher Ressourcen einher. Außerdem sind wir erheblich abhängig von anderen Regionen.



### Waldrodungen, Wasserstress und zu wenig Platz

Wir haben durch unsere Nachfrage bis 2020 erheblich zu **Flächenumwandlungen und Waldrodungen auf der ganzen Welt** beigetragen (5). Dadurch verlieren wir wichtige CO<sub>2</sub>-Speicher und treiben den **Klimawandel** weiter voran. Die Welt braucht intakte, gesunde Wälder, um den Klimawandel zu bekämpfen und das 6. Massensterben der Artenvielfalt zu stoppen. Aus diesen Gründen warnen Forscher, dass Agrarflächen nicht erweitert werden dürfen (6).

Darüber hinaus erhöhen wir durch unseren Konsum weltweit den **Wasserstress**. 2015 haben wir Agrargüter, die auf Bewässerung angewiesen sind, zu 42 % aus Gebieten mit hohem Wasserstress importiert (5). Aufgrund veränderter Bezugsmuster wird zwar bis 2030 mit einer Abnahme des Wasserfußabdrucks gerechnet, jedoch wird der Rückgang in Gebieten mit geringem Wasserstress stärker sein als in Gebieten mit hohem Wasserstress.

## Die Nutzungskonkurrenzen steigen – die Versorgungslücke wächst

Die Nutzungskonkurrenzen zwischen Lebens- und Futtermitteln, energetischer und stofflicher Verwendung werden durch den Klimawandel noch verschärft. Da Extremwetterereignisse häufiger vorkommen, werden die Ernten unsicherer. Daher sollte die Frage nicht lauten: „Wie können wir die Biogasproduktion steigern?“, sondern: „Wie sichern wir unsere Nahrungsmittelversorgung?“

Die Nahrungsmittelsicherheit hat sich bereits verschlechtert. Seit der Coronapandemie hat **Hunger weltweit zugenommen** – auf 828 Mio. Menschen (2021) (7). **Fast 30 % der Weltbevölkerung leidet unter Ernährungsunsicherheit.** Dazu kommt ein erwartetes Bevölkerungswachstum auf knapp 10 Mrd. Menschen im Jahr 2050, aufgrund dessen wir unsere Lebensmittelproduktion erhöhen müssen.

Es ist möglich, jeden auf der Welt mit genügend Essen zu versorgen – innerhalb der planetaren Grenzen und im Einklang mit der Natur. Nötig ist dafür ein Ernährungswandel (8) (9).

Es kommt aber auf den gesamten Fußabdruck an. Eine steigende Nachfrage nach Produkten aus **Biomasse wie Textilien, Kunststoffe und Pharmazeutika** erhöht den Druck auf die Landwirtschaft. In der Bioökonomie werden die Potenziale für Innovationen mit hoher Wertschöpfung – Stichwort Biotechnologie – als groß eingestuft. Wie verhindern wir eine Ausbeutung der Ökosysteme für unseren Biomassebedarf?

### Wege aus dem Dilemma:

*Grundlegende Änderungen, wie Gesellschaften konsumieren und produzieren, sind unverzichtbar, um die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (SDGs) zu erreichen.*

Das Ziel sollte eine **Bioökonomie im Gleichgewicht** sein, in der Biomasse nachhaltig angebaut, geerntet, weiterverarbeitet und transportiert wird – und darüber hinaus **auch auf nachhaltigem Niveau konsumiert** wird.



Quelle zum Bild: (10)



## Wichtige Hebel dafür sind folgende Punkte:

- » **Ernährungsweise umstellen:** Einen großen Effekt hätte eine Umstellung der Ernährungsweise hin zu weniger Fleisch und Milchprodukten. Tierische Lebensmittel brauchen ein Vielfaches an Fläche im Vergleich zu pflanzlichen. Für die Herstellung von 1 kg Rindfleisch in Deutschland werden 27 bis 49 m<sup>2</sup> Fläche benötigt (11). Getreide liegt bei 1,4 m<sup>2</sup>/kg (12).

Mit einer gesunden und umweltfreundlichen Ernährung kann der Agrarfußabdruck um 43 % sinken (13). Allein eine Einhaltung der Empfehlungen von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung würde den Agrarfußabdruck um 22 % senken.



Quelle zum Bild: (13)

- » **Abfälle reduzieren:** Neben der Fleisch- und Milchproduktion gehen auch signifikante Mengen an Ressourcen durch die Lebensmittelverschwendung verloren. Laut Einschätzungen ist die Hälfte der Lebensmittelabfälle in Deutschland vermeidbar (14). Deutschland hat sich den SDGs verpflichtet und damit dem Ziel, bis 2030 die Lebensmittelabfälle auf Einzelhandels- und Verbraucherebene zu halbieren – das würde den Agrarfußabdruck um etwa 12 % reduzieren, bzw. 1,4 Mio. ha Landfläche einsparen (13). Darüber hinaus sollen die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehenden Lebensmittelabfälle verringert werden. Beides verlangt organisatorische und gewohnheitsbezogene Veränderungen und ein Ende des Überflusses.

» **Biomasse effizienter nutzen:** Um die Nutzungskonkurrenz um die landwirtschaftlichen Flächen zu entspannen, sollten wir unsere bestehenden Materialien und Produkte so lange wie möglich nutzen, wiederverwenden, reparieren, aufarbeiten und recyceln – die sogenannte **Kreislaufwirtschaft verlängert den Lebenszyklus eines Produkts.** Damit einher geht eine Förderung langlebiger, recycelbarer Produkte. Erst nach der stofflichen Nutzung, am Ende der Nutzungskaskade, sollte das Produkt zur Energiegewinnung eingesetzt werden.

Ebenso können die **noch unbenutzten Biomasseabfälle** energetisch verwendet werden, das Potenzial wird allerdings als wenig ausbaufähig eingestuft (15).

**Statt Biomasse auf dem Acker anzubauen, kann die chemische und die Kunststoffindustrie durch Technologieentwicklung Grundstoffe bekommen:** » *Carbon Capture and Utilization (CCU)* nutzt CO<sub>2</sub> als Rohstoff,

um mithilfe von erneuerbarem Strom Kohlenwasserstoffe herzustellen, die als Grundstoffe für die chemische und die Kunststoffindustrie und als Treibstoffe für den Verkehrssektor dienen können. Die Stichworte sind **Power-to-Gas** (z.B. synthetisches Erdgas) und **Power-to-liquid** (z.B. Methanol). Die Abscheidung von CO<sub>2</sub> kann an Punktquellen erfolgen (z.B. in Zementwerken oder Abfallverbrennungsanlagen) oder direkt aus der Luft.

Die CCU-Technologie ermöglicht eine **umfassendere technische Kreislaufführung von Kohlenstoff** und eine **Unabhängigkeit von der Versorgung mit fossilen Kohlenstoffquellen** (Erdgas und Erdöl) ebenso wie mit nachwachsenden Rohstoffen. Sie stellt eine Schlüsseltechnologie dar, die helfen wird, die Übernutzung der natürlichen Ökosysteme – wie oben geschildert, durch Landtransformation – zu vermindern. Da CCU in der Regel sehr viel Energie benötigt, macht diese Technologie erst Sinn, wenn die **Versorgung mit erneuerbarer Energie** – wie Wind- und Solarenergie sowie biogener Abfall am Ende der Nutzungskaskade – gewährleistet ist (16).

**Um die Lebensmittelversorgung global sicherzustellen, ist es essenziell, einen gesellschaftlichen Wandel aus der Überschussgesellschaft zu vollziehen – um den Weg für eine innovativere, nachhaltige und zirkuläre Bioökonomie zu bereiten.**

GEFÖRDERT VOM



U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

Kontakt: Verena Pommerenke  
verena.pommerenke@uni-kassel.de

Dieser Policy Brief wurde im Rahmen des SYMOBIO 2.0 Projekts am CESR erstellt. Er ist das Ergebnis der Recherchen der Autoren, die für den Inhalt verantwortlich sind, und spiegelt nicht notwendiger Weise die Auffassung der Universität Kassel, der Projektpartner oder des BMBF wider.

Quellen:  
(1) FAOSTAT (2022). [www.fao.org/faostat](http://www.fao.org/faostat) (2) BMEL (2020). Understanding Farming. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/UnderstandingFarming.html> (3) Statistisches Bundesamt, FNR (2022). <https://pflanzen.fnr.de/anbauzahlen> (4) Bringezu et al. (2021). Environmental and socioeconomic footprints of the German bioeconomy. *Nat. Sustain.*, <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00725-3> (5) Bringezu et al. (2020). Pilotbericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie. <https://dx.doi.org/10.17170/kobra-202005131255> (6) UNEP (2014). Accessing Global Land Use: Balancing Consumption with Sustainable Supply. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8861> (7) FAO et al. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. [doi.org/10.4060/cc0639en](https://doi.org/10.4060/cc0639en) (8) Willett et al. (2019). Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31788-4) (9) Gerten et al. (2020). Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. *Nat. Sustain.*, <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0465-1>. (10) van Dijk et al. (2021). A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nat. Food*, <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00322-9> (11) WWF (2014). Fleisch frisst Land. [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Fleischkonsum\\_web.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Fleischkonsum_web.pdf) (12) BMEL (2020). Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) 2020. <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/EQB-1002000-2020.pdf> (13) Helander et al. (2021). Eating healthy or wasting less? Reducing resource footprints of food consumption. *Environ. Res. Lett.*, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe673>. (14) Schmidt et al. (2019). Lebensmittelabfälle in Deutschland - Baseline 2015. Thünen Report 71, <https://doi.org/10.3220/REP1563519883000> (15) Brosowski et al. (2019). How to measure the impact of biogenic residues, wastes and by-products: Development of a national resource monitoring based on the example of Germany. *Biomass + Bioenergy*, <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.105275>. (16) Bringezu et al. (2020). Zukünftige Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoffbasis der deutschen Chemie- und Kunststoffindustrie, <http://dx.doi.org/doi:10.17170/kobra-202002211019>

Copyrights: AdobeStock, S. 1: Budimir Jevtic, S. 3: dusanpetkovic1, S. 4: waranyu