

Häufig wird behauptet, Getreide könnte sinnvoller genutzt werden, wenn es direkt vom Menschen verzehrt und nicht erst an Nutztiere verfüttert wird. Es ist die Rede von knapp 60 Prozent des jährlich in Deutschland verwendeten Getreides, das lt. amtlicher Statistik im Futtertrog landet. Auf den ersten Blick ist diese Behauptung richtig, erfordert aber eine differenziertere Betrachtung. Das gilt auch für die Forderung nach einer Tierbestandsreduzierung oder einer Reduzierung des Verzehrs tierischer Lebensmittel.

Informationen zur Teller-Trog-Diskussion

Deutscher Getreideverbrauch in Zahlen

Deutschland verbrauchte im Wirtschaftsjahr 2020/21 insgesamt 42,9 Mio. Tonnen Getreide. Hiervon wurden 25 Mio. Tonnen (rd. 58 %) in der Nutztierfütterung verwendet.^{1 2} Dabei handelte es sich um 7,4 Mio. Tonnen Weizen, 6,9 Mio. Tonnen Gerste, 6,2 Mio. Tonnen Körnermais, 2,3 Mio. Tonnen Roggen und 2 Mio. Tonnen Triticale.³ Körnermais wird in Deutschland in der Regel nicht vom Menschen verzehrt. Brotroggen in guter Qualität wird von den Mühlen verarbeitet und kommt in die Bäckereien, weniger gute Qualitäten gelangen in die Futtermittelindustrie. Gleiches gilt für Gerste und Triticale. Hafer und Mais werden in geringem Maße für die Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet, haben hier aber mengenmäßig keine große Bedeutung. I.d.R. beschränkt sich der Vorwurf einer übermäßigen Verfütterung von Getreide auf den Weizen. Im Wirtschaftsjahr 2020/21 waren das 7,4 Mio. Tonnen. Davon wären theoretisch rd. 4 Mio. Tonnen auch für die Verarbeitung zu Brot und Backwaren verwendbar gewesen.⁴ Die restlichen 3,4 Mio. Tonnen wurden wegen unzureichender Qualitäten von den Mühlen nicht als Backweizen abgenommen. Also hätten 16 % des in Deutschland als Tierfutter verwendeten Getreides theoretisch direkt für die menschliche Ernährung genutzt werden können. Dass dies nicht passiert, hat viele Gründe. So exportierte Deutschland im Jahr 2020 fast 11,7 Mio. Tonnen Getreide und davon 7,1 Mio. Tonnen Weizen ins Ausland.⁵ Importiert wurden 11,4 Mio. Tonnen Getreide, darunter 3,9 Mio. Tonnen Weizen. Deutschland hat somit einen Selbstversorgungsgrad bei Getreide von 101 %.

Ackerbauliche Rahmenbedingungen entscheiden über die Art des Getreideanbaus

Im landwirtschaftlichen Pflanzenbau haben die Getreidearten und -sorten unterschiedliche Standort- und Bodenansprüche. Das bedeutet, dass nicht jedes Getreide an jedem Standort angebaut werden kann.

¹ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE); Getreidebilanz 2020/21: „83 kg Mehl pro Person“

² Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (04.2022); „Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) 2021“

³ Deutscher Verband Tiernahrung (DVT); Futtermittel-Tabellarium, Ausgabe 2021

⁴ Deutscher Bauernverband (DBV); 2022; Faktencheck Landwirtschaft; „Trog oder Teller“ ist zu kurz gedacht

⁵ Statistisches Bundesamt (Destatis) 2022: „Nahrung – Aktuelle Preise für Getreide“

Brotweizen ist anspruchsvoll und benötigt nährstoffreiche Böden mit einer hohen Wasserspeicherkapazität.⁶ Bieten die Boden- bzw. Standortbedingungen für den Anbau von Brotgetreide keine guten Voraussetzungen, wird der Landwirt Getreidearten bzw. -sorten anbauen, die als Futtergetreide Einsatz finden werden.

Doch selbst wenn die Standortbedingungen für den Anbau von Brotweizen geeignet sind, können Wittereinflüsse und Faktoren der Bestandsführung (Pflanzenschutz, Düngung) zu Qualitätseinbußen beim Getreide führen. In diesen Fällen werden die Ernten nicht mehr von Mühlen oder Bäckereien abgenommen. Entscheidend sind hier vor allem die Proteingehalte und -qualitäten. Weizenchargen mit niedrigerem Proteingehalt als 12 Prozent können i.d.R. entweder nur mit Abschlägen verkauft und mit besseren Qualitäten für die Brotherstellung aufgemischt werden oder sie werden als Futterweizen eingestuft und geringer vergütet.^{7 8} Der Anbau von Brotweizen auf weniger geeigneten Standorten birgt also das Risiko, Weizen zu ernten, der den Qualitätsansprüchen der Abnehmer nicht genügt und damit als Futterweizen vermarktet werden muss.

Nicht jede Agrarfläche kann für den Getreideanbau genutzt werden

Grünlandflächen sind größtenteils nur als solche nutzbar

Rund 60 % der Agrarfläche in Deutschland werden für den Futteranbau verwendet; das sind ungefähr 10 Mio. Hektar.⁹ Etwa die Hälfte der Futteranbaufläche ist Grünland, also Wiesen und Weiden. Diese sind größtenteils wegen geographischer Bedingungen oder Gründen des Naturschutzes (Geländetopografie, Abgelegenheit, Niederschläge, Temperatur, Grundwasser, Nähe zu Fließgewässern etc.) nicht als Ackerfläche nutzbar. Gras ist die wichtigste Eiweißpflanze in Deutschland, auch wenn Gras vom Menschen nicht direkt verzehrt werden kann. Der Grund ist der hohe Zelluloseanteil. Erst über unsere Nutztiere, vor allem Wiederkäuer, können wir diese wertvolle Rohstoffquelle in Form von Milch oder Fleisch nutzen. Wiederkäuer haben im Gegensatz zu Monogastriern, zu denen auch der Mensch zählt, die physiologische Möglichkeit, zellulosereiches Pflanzenmaterial zu verdauen.¹⁰

⁶ Bundesministerium für Bildung und Forschung; „Pflanzensteckbrief Weizen“

⁷ BR24 (21.05.2022); Dr. Friedrich Longin, Landessaatzuchtanstalt Universität Hohenheim; „Ernährungskrise: Sind die Vorgaben für Backweizen zu streng?“

⁸ Max-Rubner-Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide; „Die Qualität der deutschen Winterweichweizenernte“

⁹ Deutscher Verband Tiernahrung e.V. (DVT); 18.06.2020; „Zu viel für Futteranbau in Deutschland? Agrarflächen und ihre Nutzung“

¹⁰ Proteinmarkt (06.04.2022); Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel; „Eiweißveredelung durch Milchkühe“



Abb. 1: Rinder veredeln pflanzliches Material zu hochwertigen Lebensmitteln

(Beispielration für eine Milchkuh mit durchschnittlicher Leistung von 28 kg Milch am Tag)



Fruchtfolge als wichtiger Bestandteil des nachhaltigen Pflanzenbaus

Da Monokulturen in Deutschland nicht zulässig sind, müssen Landwirte im Pflanzenbau sog. Fruchtfolgen einhalten, die zur Gesunderhaltung des Bodens und der Pflanzengesundheit beitragen. Um das Risiko von Krankheiten und Schädlingen zu verringern, sind Anbaupausen bzw. Abfolgen für bestimmte Kulturen einzuhalten. Fruchtfolgen enthalten auch nicht essbare Zwischenkulturen. Der Anbau dieser sog. Zwischenfrüchte bietet zahlreiche Vorteile, wie die Nährstoffspeicherung im Boden, den Erosionsschutz, den Humusaufbau und die Förderung der Biodiversität.¹¹ Beispielsweise kann über den Anbau von Leguminosen wie Klee gras die Stickstoffversorgung der Böden verbessert und Mineraldüngereinsatz eingespart werden. Gleichzeitig werden die Zwischenfrüchte als hochwertige Futterpflanzen geschätzt und für die Erzeugung tierischer Lebensmittel genutzt.¹²

¹¹ Landwirtschaftskammer Niedersachsen; „Mit Zwischenfrüchten Stickstoff sparen und das Klima schonen?“

¹² Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BIZ): „Die Fruchtfolge in der Landwirtschaft“

Zwischenfazit

In der deutschen Nutztierfütterung wird Getreide eingesetzt, das auch für den menschlichen Verzehr geeignet gewesen wäre - es ist aber weitaus weniger als unterstellt. Das liegt u.a. daran, dass aufgrund fachlicher Gründe nicht ausschließlich zum menschlichen Verzehr geeignetes Getreide angebaut wird oder angebaut werden kann. Freiwerdende Futterflächen sind nicht automatisch für den Anbau von Backweizen oder Marktfrüchte geeignet. Unabhängig davon haben Absatzchancen und politische Rahmenbedingungen einen großen Einfluss auf die Wahl der Ackerfrucht. Wer den Anteil des Marktfruchtanbaus erhöhen will, muss vorher klären, ob die Qualitätsansprüche beispielsweise für Backweizen geändert werden können. Hier spielen also auch politische Rahmenbedingungen und die Erwartungen der Verbraucher eine Rolle.

Letztlich gehören auch die ackerbaulichen Rahmenbedingungen und Vorgaben (Pflanzenschutz, Düngung) auf den Prüfstand; sie entscheiden über die Absatzmöglichkeiten von deutschem Weizen auf dem Weltmarkt. Mit den gesetzlich vorgegebenen Düngeinschränkungen in sog. „Roten Gebieten“ sind häufig die hohen Backqualitäten beim Getreide nicht mehr zu erreichen.

Bei der Wahl der jeweiligen Ackerfrucht quantifizieren Opportunitätskosten den Nutzen entgangener Alternativen. Solche Kalkulationen könnten hilfreich sein, um die Vorzüglichkeit der heimischen Erzeugung tierischer Produkte oder von Getreide für den Export abwägen zu können.

Informationen zur Forderung einer Tierbestandsreduzierung

Unsere Nutztiere sind Nahrungskonkurrenten für den Menschen. Das trifft v.a. für Monogastrier wie Geflügel und Schweine zu. Die Frage nach einer Tierbestandsreduzierung ist daher berechtigt. Jedoch lösen wir in Deutschland damit keine Probleme, sondern schaffen sie womöglich erst. Das hat unterschiedliche Gründe.

Ressourcenschonung durch Tierfütterung

Bei der Verarbeitung pflanzlicher Erzeugnisse zu Lebensmitteln fallen Neben- oder Koppelprodukte an. So wird aus Zuckerrüben Zucker erzeugt - die Nebenprodukte sind Zuckerrübenschrot und Melasse, die als energiereiche Kraftfutterkomponenten in der Tierfütterung eingesetzt werden. Rapschrot fällt bei der Speiseölgewinnung aus den Rapskörnern an und wird als hochwertiges Eiweißfutter eingesetzt. Sojaextraktionsschrot ist ein Koppelprodukt bei der Gewinnung von Sojaöl aus Sojabohnen und wird als wertvoller Eiweißträger in der Rinder- und Schweinefütterung geschätzt. Das bei der Getreideernte anfallende Stroh wird von Wiederkäuern und anderen Nutztieren als rohfaserreiches Futter bzw. als Einstreu oder Beschäftigungsmaterial verwertet. Die Nutzung dieser Nebenprodukte steigert nicht nur die Wertschöpfung durch die Verwendung der gesamten Pflanze, sondern schließt auch Nährstoffkreisläufe.¹³

¹³ European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC); 2019: „Co-Products, an essential part of animal nutrition“



Abb. 2: Nährstoffreiche Nebenprodukte für die Tierernährung



1 Kilo pflanzliches Lebensmittel erzeugt mindestens 4 Kilo nicht-essbare Pflanzenmasse

Im landwirtschaftlichen Pflanzenbau und der Lebensmittelverarbeitung fallen unweigerlich rund 4 kg nicht-essbare Pflanzenmasse je kg pflanzlichem Lebensmittel an!¹⁴ Nutztiere erzeugen daraus hochwertige tierische Lebensmittel. Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) gibt an, dass 86 % der weltweiten von Nutztieren aufgenommenen Trockenmasse aus Futtermitteln besteht, die nicht für den Menschen genießbar sind.¹⁵ Nutztiere erzeugen daraus hochwertige tierische Lebensmittel. Nur so kann diese Biomasse auch zum Lebensmittel werden. Somit leisten Nutztiere einen wichtigen Beitrag zur Flächen- und Ressourcennutzung in der Lebensmittelerzeugung. Pflanzenbau und Nutztierhaltung ergänzen sich daher ideal im Sinne einer ressourcenschonenden Ernährungssicherung.

Neben tierischen Lebensmitteln erzeugen Nutztiere auch Gülle, Jauche und Mist, die wichtige organische Dünger für den Pflanzenbau darstellen. Alternativ könnten Erntereste wie Stroh auch auf dem Acker verbleiben und dort verrotten. Jedoch würde dieser Zersetzungsprozess deutlich länger dauern und zusätzliche Stickstoffdüngung benötigen, da die Bodenmikroorganismen Stickstoff für die Zersetzung der Zellulose im Stroh benötigen.¹⁶ Der vom Nutztier bereitgestellte Wirtschaftsdünger liefert die Nährstoffe dem Pflanzenbau schnell und mit einer hohen Verfügbarkeit, wenn er bedarfsgerecht ausgebracht und

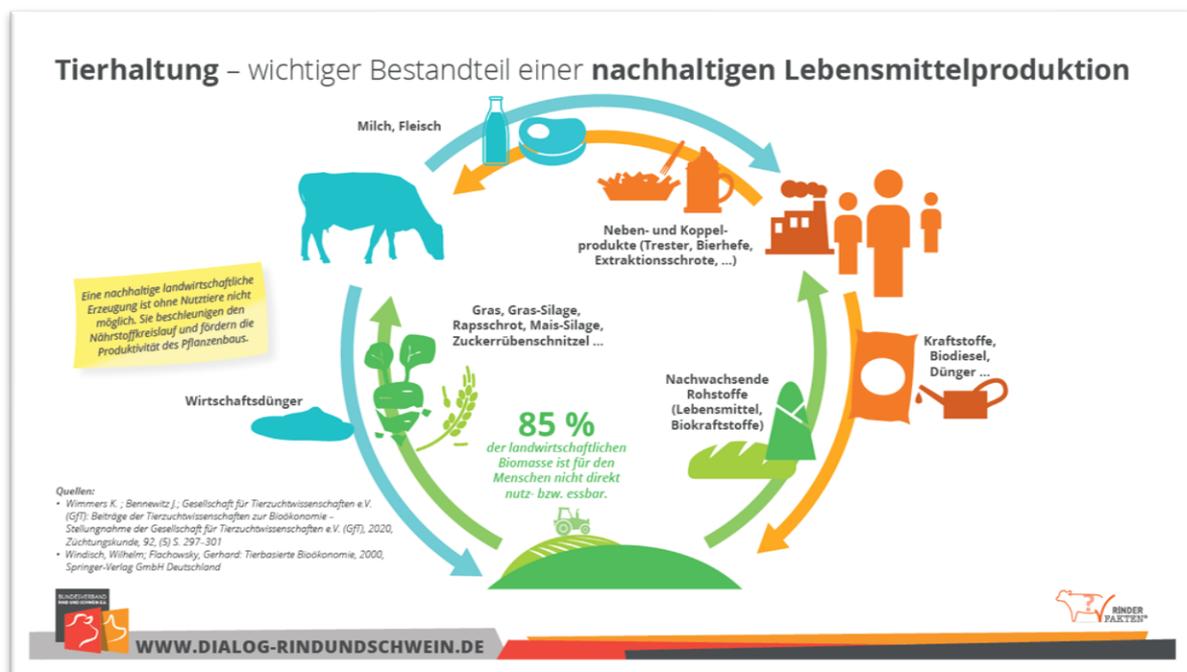
¹⁴ Windisch; Flachowsky: Tierbasierte Bioökonomie, 2000, Springer-Verlag GmbH Deutschland

¹⁵ Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO); 2017: "Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate"

¹⁶ Raiffeisen; „Strohdüngung - wie aus Stroh ein wertvoller Dünger wird“

unmittelbar eingearbeitet wird. Wirtschaftsdünger spart nicht nur Mineraldüngereinsatz ein (41 % der verwendeten Stickstoff-Düngemenge stammt in Deutschland aus der Tierhaltung oder aus Biogasanlagen¹⁷), er hat weiterhin positive Effekte auf physikalische Bodeneigenschaften wie die Bodenstruktur, den Lufthaushalt und die Wasserspeicherkapazität.^{18 19} Im Ökolandbau spielt der tierische Wirtschaftsdünger eine besondere Rolle, da hier synthetisch hergestellte Dünger nur begrenzt eingesetzt werden dürfen.²⁰ Für eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung sorgt in Deutschland ein kompliziertes Regelwerk, das Landwirte zur Bilanzierung der Nährstoffe anhält – was kommt in den Betrieb, was geht raus, was wird von den Pflanzen für das Wachstum benötigt (Stoffstrombilanz, Düngeverordnung).

Abb. 3: Tierhaltung – ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion



¹⁷ Deutscher Bauernverband (DBV); Faktencheck Landwirtschaft 2022; Trog oder Teller ist zu kurz gedacht

¹⁸ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV); „Organische Düngemittel“

¹⁹ Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) (01.04.2022); „Organische Düngemittel: zählt nur der Nährstoffgehalt?“

²⁰ Oekolandbau.de; Düngung und Nährstoffmanagement im Öko-Landbau

Tierhaltung in Deutschland hat eine heimische Futtergrundlage

Im Wirtschaftsjahr 2019/2020 wurden insgesamt 192,2 Mio. Tonnen Futtermittel (Frischmasse) an die in Deutschland lebenden Nutztiere verfüttert. Davon wurden 183,4 Mio. Tonnen in Deutschland erzeugt. Der Anteil importierter Futtermittel betrug 4,6 % des gesamten Futteraufkommens und bestand zum überwiegenden Teil aus pflanzlichen Ölen und Fetten, Ölkuchen und Ölschrot aus Raps und Soja.²¹ Allerdings werden Sojabohnen nicht nur wegen des Tierfutters nach Europa importiert, sondern auch zur Speiseölherstellung. Der verbliebene Rest aus der Sojaölherstellung landet als Koppelprodukt in Form von Sojaextraktionsschrot im Futtertrog. Diese Importe sind jedoch rückläufig. Nicht zuletzt durch Forderungen nach einer GVO-freien Fütterung wird Sojaextraktionsschrot zunehmend durch Rapsextraktionsschrot und andere heimische Eiweißträger ersetzt. In der Rinderfütterung ist Rapsextraktionsschrot neben heimischen Gras der wichtigste Eiweißträger.²² In Deutschland darf künftig nur noch ausschließlich entwaldungsfreies Soja verfüttert werden. Diese Vorgabe soll mit einer entsprechenden Verordnung verbindlich für alle EU-Staaten geregelt werden. Für Betriebe, die im QS-System organisiert sind, greift diese Regelung bereits 2024.

Abb. 4: Ressourcenschonung durch Nutztierfütterung



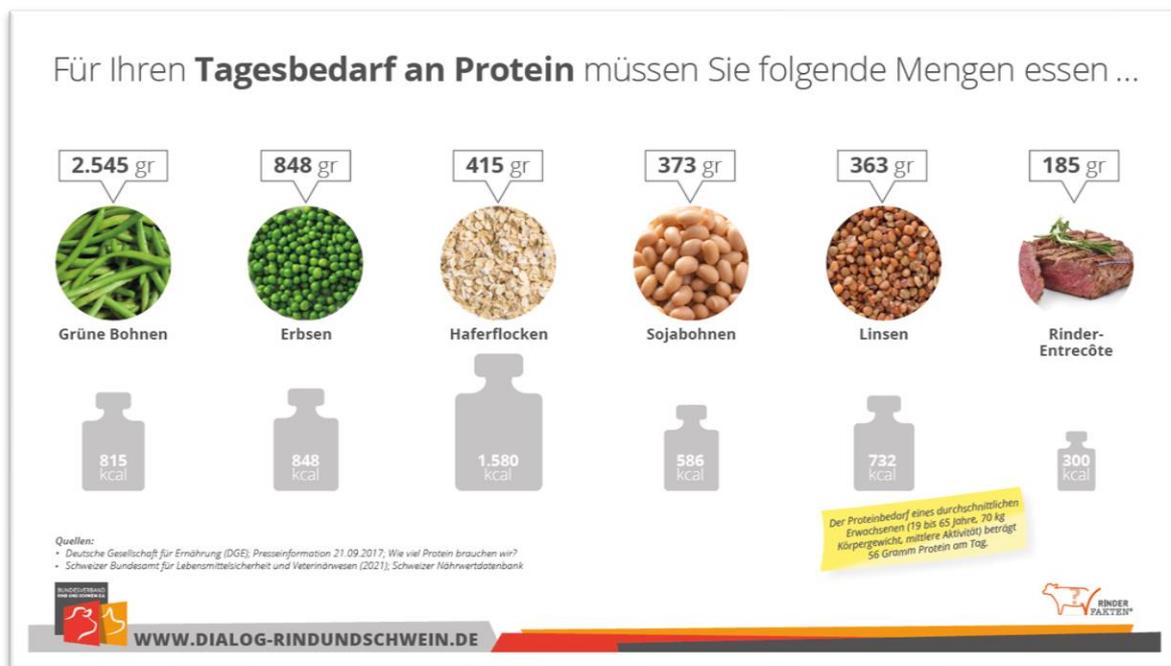
²¹ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): „Nationales Futteraufkommen WJ 2020/21“

²² Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft; „Einschätzung zum Einsatz von Sojaextraktionsschrot in der Milchviehhaltung“ (2022)

Der ernährungsphysiologische Wert tierischer und pflanzlicher Proteine

Neben allen genannten fachlichen Gründen für die Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche für Markt- und Futterfrüchte, ist zu beachten, dass tierische Nahrungsmittel einen hohen Wert für die menschliche Ernährung haben. Milch und Fleisch enthalten hochwertiges Eiweiß, lebenswichtige Fettsäuren, Vitamine und Mineralstoffe. Wer sich bei seiner Ernährung für eine Mischkost entscheidet, kann i.d.R. auf die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln verzichten. Bereits 185 Gramm Rindfleisch decken z.B. den Tagesproteinbedarf eines durchschnittlichen Erwachsenen (Mann, 25 bis 51 Jahre, 70 kg Körpergewicht, mittlere Aktivität).²³ Würde man diesen nur mit pflanzlichen Lebensmitteln decken wollen, müssten z.B. rd. 360 Gramm Linsen oder rd. 850 Gramm Erbsen verzehrt werden und dabei würden deutlich mehr Nahrungskalorien aufgenommen werden.²⁴ Neben den höheren Proteingehalten ist auch die deutlich bessere Verwertbarkeit tierischer Proteine in der menschlichen Verdauung ein Pluspunkt. Zudem decken tierische Proteine häufig das gesamte Spektrum der unentbehrlichen Aminosäuren ab. Pflanzliche Proteinträger weisen meist nur einige unentbehrliche Aminosäuren im Protein auf und müssen für eine ausgewogene Ernährung geschickt kombiniert werden.²⁵

Abb. 5: Für Ihren Tagesbedarf an Protein müssten Sie folgende Mengen essen



²³ Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE); Presseinformation 21.09.2017; Wie viel Protein brauchen wir?

²⁴ Schweizer Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2021); Schweizer Nährwertdatenbank

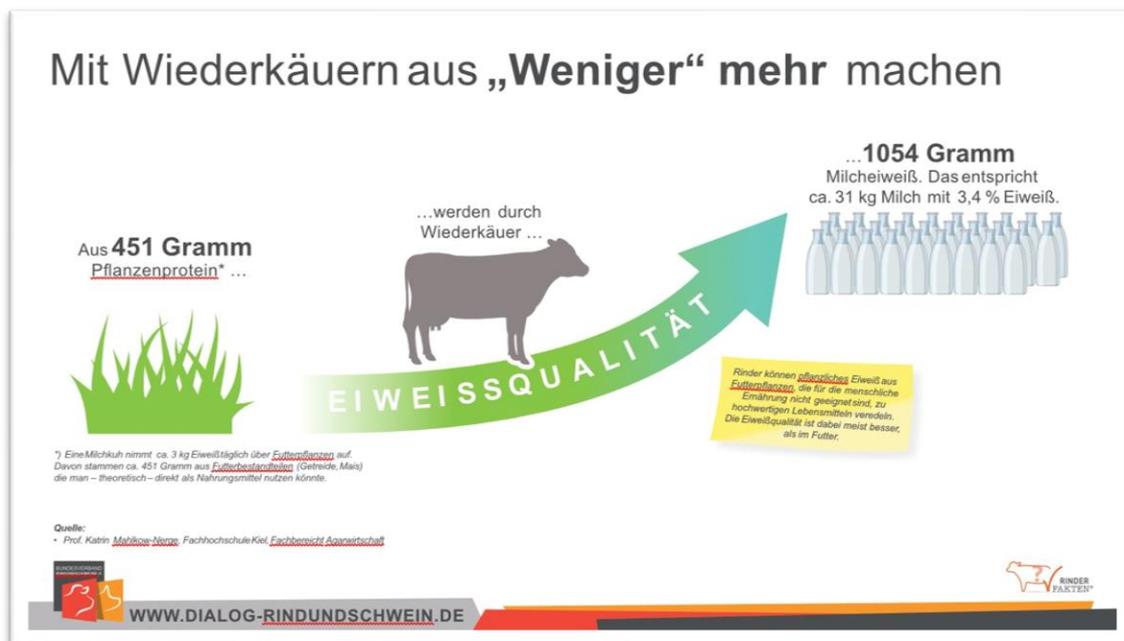
²⁵ Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Januar 2021); Ausgewählte Fragen und Antworten zu Protein und unentbehrlichen Aminosäuren

Ernährungsqualität spielt bei der Bewertung der CO2-Emissionen eine wichtige Rolle

Die Klimabilanz von Lebensmitteln wird in Form des CO₂e-Fußabdrucks verglichen. Die Aussagekraft dieses Indikators ist jedoch sehr begrenzt. Insbesondere dann, wenn die Emissionen je Kilogramm oder Volumen des jeweiligen Lebensmittels berechnet werden. Bei tierischen Produkten zeigt sich meist ein höherer CO₂e-Fußabdruck als bei pflanzlichen Produkten, daher wird angenommen, tierische Lebensmittel seien schlechter für das Klima. Dabei wird nicht berücksichtigt, dass diese Nahrungsmittel meist auch einen deutlich höheren Nährwert besitzen. Für eine faire Bewertung der Nachhaltigkeit bei Nahrungsmitteln müsste der Beitrag eines Lebensmittels zum Tagesbedarf des Menschen berücksichtigt werden. Von nährstoffreichen Lebensmitteln brauchen wir zur Deckung unseres Tagesbedarfs in der Summe weniger als von nährstoffarmen Lebensmitteln. Im Endeffekt führt dies zu einem geringeren CO₂-Fußabdruck unserer Ernährung!²⁶

Kritische Verbraucher wenden hier ein, dass wir gerne die Nährstoffaufnahme reduzieren könnten, um unserer Gesundheit damit etwas Gutes zu tun. Das trifft für die Gesamtmenge an aufgenommenen Kalorien zu. Bei der Ernährung geht es aber um mehr als Kalorien, nämlich auch um ausreichende Versorgung mit Proteinen, unentbehrlichen Aminosäuren, Vitaminen und Spurenelementen. Tierische Lebensmittel sind pflanzlichen Lebensmitteln hierbei häufig überlegen.

Abb. 6: Mit Wiederkäuern aus „weniger“ mehr machen



²⁶ Research Gate (Oktober 2021); Prof. Dr. Peter de Jong; 'Make sure consumer diets don't become more unhealthy due to sustainability concerns'

Ein Fleischverzicht führt automatisch zu mehr Getreideanbau und entlastet das Klima

Mit der Kritik an der Getreideverfütterung wird auch die Forderung nach einer Reduzierung des Fleischkonsums laut. Die Idee dahinter ist, damit auch das Klima zu entlasten und mehr Fläche für den Anbau von Backweizen zu haben. Dass eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Fläche für den Anbau von Weltmarktgetreide nicht so einfach ist, zeigten die vorhergehenden Informationen. Darüber hinaus gibt es nur wenige seriöse Untersuchungen, die die Folgen eines Verzichts tierischer Lebensmittel in Deutschland für das Weltklima untersuchen. Ein Effekt ist rechnerisch vorhanden, aber er ist marginal und hängt stark davon ab, wie der verbleibende Nahrungsbedarf gedeckt wird. Derzeit hat die deutsche Rinderhaltung einen Anteil von 0,07 Prozent an den weltweiten jährlichen Emissionen.²⁷

Wenn ein Verzicht auf tierische Lebensmittel dazu führen sollte, dass auch die Fleischerzeugung reduziert wird, kann sich dieser Effekt sogar ins Gegenteil umwandeln. Es besteht das Risiko einer Treibhausgasverlagerung. Als Gründe werden Umschichtungen im Verbraucherwarenkorb, Faktorwanderungen in andere Produktionsbereiche sowie weltweite Produktionsverlagerungen genannt. Es ist dem Klima nicht geholfen, wenn die Erzeugung von hocheffizienten zu weniger effizient produzierenden Ländern abwandert. Dies würden die potenziellen Einspareffekte deutlich einschränken, sie vollkommen kompensieren oder sogar in das Gegenteil verkehren.^{28 29}

Zusammenfassung:

Nutztiere sind Nahrungskonkurrenten für den Menschen. Der Anteil von Ressourcen, der anstelle der Nutzung als Tierfutter auch direkt vom Menschen verzehrt werden kann, ist jedoch deutlich geringer als häufig angeprangert. Trotzdem ist eine Nahrungskonkurrenz soweit möglich zu minimieren. Es gibt gute Gründe für eine Nutztierhaltung. Tiere gehören zu einer nachhaltigen Lebensmittelerzeugung dazu. Sie veredeln Ressourcen, die vom Menschen nicht direkt verzehrt werden können. Sie können aus weniger wertvollem Pflanzenprotein, hochwertiges tierisches Protein erzeugen. Tierische Produkte bereichern den menschlichen Speiseplan und garantieren eine ausgewogene Nährstoffversorgung, ohne auf Nahrungsergänzungspräparate angewiesen zu sein. Gleichzeitig liefern sie über den Wirtschaftsdünger Nährstoffe für den Pflanzenbau und helfen dabei, den Mineraldüngereinsatz zu reduzieren. So werden Nährstoffkreisläufe in der Landwirtschaft geschlossen. Ein Abbau der Tierhaltung an effektiven Produktionsstandorten kann zu Verlagerungen von Treibhausgasen führen.

²⁷ Umweltbundesamt (UBA); Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen (21.03.2022)

²⁸ National Library of Medicine (16.03.2022); F. Leroy, et.al.; „Animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets – An argument against drastic limitation of livestock in the food system“

²⁹ Schmitz, P.M. (2019), Globale Auswirkungen einer rein pflanzlichen Ernährung – Konsequenzen für Wirtschaft, Umwelt und Welternährung. Agra-Europe, 60. Jahrgang, Nr.7 vom 11. Februar, Dokumentation, S. 1-46.



Quellenverzeichnis

1. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE); Getreidebilanz 2020/21: „83 kg Mehl pro Person“
2. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (04.2022); „Besondere Ernte- und Qualitäts-ermittlung (BEE) 2021“
3. Deutscher Verband Tiernahrung (DVT); Futtermittel-Tabellarium, Ausgabe 2021
4. Deutscher Bauernverband (DBV); 2022; Faktencheck Landwirtschaft; „Trog oder Teller“ ist zu kurz gedacht
5. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2022: „Nahrung – Aktuelle Preise für Getreide“
6. Bundesministerium für Bildung und Forschung; „Pflanzensteckbrief Weizen“
7. BR24 (21.05.2022); Dr. Friedrich Longin, Landessaatzuchtanstalt Universität Hohenheim; „Ernährungs-krise: Sind die Vorgaben für Backweizen zu streng?“
8. Max-Rubner-Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide; „Die Qualität der deutschen Winterweich-weizenernte“
9. Deutscher Verband Tiernahrung e.V. (DVT); 18.06.2020; „Zu viel für Futteranbau in Deutschland? Agrarflä-chen und ihre Nutzung“
10. Proteinmarkt (06.04.2022); Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel; „Eiweißveredelung durch Milchkühe“
11. Landwirtschaftskammer Niedersachsen; „Mit Zwischenfrüchten Stickstoff sparen und das Klima scho-nen?“
12. Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BIZ); „Die Fruchtfolge in der Landwirtschaft“
13. European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC); 2019: „Co-Products, an essential part of animal nutri-tion“
14. Windisch; Flachowsky: Tierbasierte Bioökonomie, 2000, Springer-Verlag GmbH Deutschland
15. Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO); 2017: "Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate"
16. Raiffeisen; „Strohdüngung - wie aus Stroh ein wertvoller Dünger wird“
17. Deutscher Bauernverband (DBV); Faktencheck Landwirtschaft 2022; Trog oder Teller ist zu kurz gedacht
18. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV); „Organische Düngemittel“
19. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) (01.04.2022); „Organische Düngemittel: zählt nur der Nähr-stoffgehalt?“
20. Oekolandbau.de; Düngung und Nährstoffmanagement im Öko-Landbau
21. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE); „Nationales Futteraufkommen WJ 2020/21“
22. Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft; „Einschätzung zum Einsatz von Sojaextraktionsschrot in der Milchviehhaltung“ (2022)
23. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE); Presseinformation 21.09.2017; Wie viel Protein brauchen wir?
24. Schweizer Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2021); Schweizer Nährwertdaten-bank
25. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Januar 2021); Ausgewählte Fragen und Antworten zu Protein und unentbehrlichen Aminosäuren
26. Research Gate (Oktober 2021); Prof. Dr. Peter de Jong; Make sure consumer diets don't become more unhealthy due to sustainability concerns'
27. Umweltbundesamt (UBA); Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen (21.03.2022)
28. National Library of Medicine (16.03.2022); F. Leroy, et.al.; „Animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets – An argument against drastic limitation of livestock in the food system“
29. Schmitz, P.M. (2019), Globale Auswirkungen einer rein pflanzlichen Ernährung – Konsequenzen für Wirt-schaft, Umwelt und Welternährung. Agra-Europe, 60. Jahrgang, Nr.7 vom 11. Februar 2022

