

Lehrerinfo zur Massentierhaltung

Jede und jeder Deutsche verbraucht pro Jahr 88 kg Fleisch.¹ Das ist doppelt so viel wie noch vor 100 Jahren!² Umgerechnet sind das in einem 80-jährigen Menschenleben 1.094 Tiere,³ die jeder Deutsche verbraucht. Darunter 4 Rinder, 4 Schafe, 12 Gänse, 37 Enten, 46 Schweine, 46 Puten und 945 Hühner.⁴ Unter der Annahme, dass zu viel Fleisch konsumiert wird, könnten mit einer Reduktion unseres Fleischkonsums um 80 % 896 Mio. Tiere pro Jahr weniger geschlachtet werden.⁵ In Amerika und Europa wird dieses Fleisch zu 98 % auf konventionelle Art, also in Massentierhaltung, hergestellt.⁶

Definition „Massentierhaltung“:

In der Massentierhaltung werden Nutztiere gleicher Art und Altersgruppe in großen Beständen auf begrenztem Raum gehalten, wobei der Betrieb mehr Tiere hält, als er von seinen eigenen Flächen ernähren kann. Der Import von Futtermitteln ist daher ein Charakteristikum. Kennzeichen der Massentierhaltung sind zudem der geringstmögliche Einsatz von Arbeitskräften zur Versorgung und Fütterung sowie die Verwendung mechanischer Einrichtungen für die Unterbringung und Haltung der Tiere.⁷

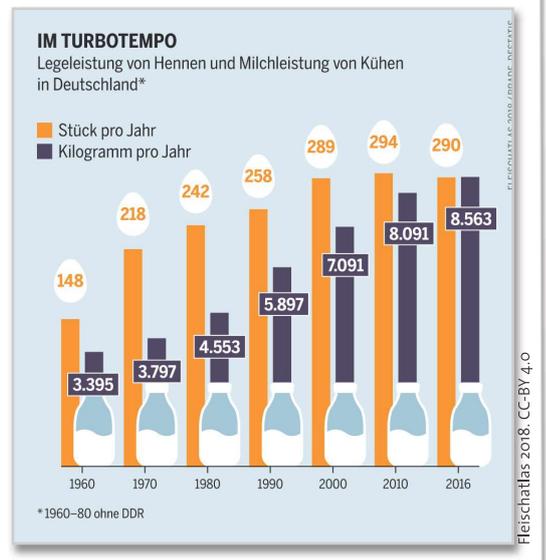
Geschichtlicher Hintergrund – wie kam es zur Massentierhaltung?

Eine Theorie besagt, dass die Massentierhaltung mit einer Amerikanerin namens Celia Steele 1923 begann. Statt der damals bestellten 50 Küken erhielt sie 500 Küken und sah sich der Aufgabe gegenübergestellt, diese gut durch den Winter zu bringen. Aufgrund von Platzmangel überwinterte sie die Tiere monatelang in ihrem kohlebeheizten Stall ohne Tageslicht. Im Frühjahr konnte sie noch 387 Tiere verkaufen.

Sie war eine der Ersten, die ihren Hof in kürzester Zeit in einen Großbetrieb verwandelte und 1926, nur drei Jahre später, bereits 10.000 Hühner produzierte – zehn Jahre später sogar schon eine Viertelmillion. Ausschlaggebend für ihren Erfolg war die Futtermischung, die es den Haltern erlaubte, die Tiere ohne Licht, Auslauf und frische Luft zu halten.

Nach und nach entwickelten sich Hilfsmittel wie Förderbänder für Futter oder Kot, stapelbare Käfige oder Brutschränke für Küken, die die Hühnerproduktion ohne großen Personalaufwand mit geringen Kosten voll automatisierte. Die Tiere wurden durch simulierte lange Tageszeiten zu Höchstleistungen angetrieben und auch die Politik mischte mit und pries den Fleischkonsum an.⁸ Bis weit ins 20. Jahrhundert wurde z. B. ein Rind noch als Arbeitskraft, zur Fleisch- und Milchproduktion genutzt und das Huhn war selbstverständlich für die Eier- und Fleischproduktion vorgesehen.⁹ Seit den 1950er und 1960er Jahren hat sich die Landwirtschaft weltweit zu einer Massenindustrie fortentwickelt.¹⁰

In Deutschland kam es ab Mitte des 20. Jahrhunderts zur Industrialisierung z. B. der Hühnerhaltung. Flächendeckend wurden Arbeitsabläufe und Fütterung mechanisiert und die Branche teilte sich in Eier- und Fleischproduktion auf – inklusive der gezüchteten Spezialisierung der Tierrassen.¹¹ Die Schattenseite davon: In Deutschland werden jährlich bis zu 50 Mio. männliche Küken am ersten Lebenstag getötet – geschreddert oder vergast –, in der EU über 300 Mio., denn die Legehybriden setzen nur etwa 850 g an in der Zeit, in der die Masthybriden 2.100 g ansetzen.¹² Nicht nur bei Hühnern fand eine deutliche biologische Leistungssteigerung der Tiere in den letzten 40 Jahren durch Züchtung statt. So hat sich auch die Leistung von Milchvieh enorm gesteigert.¹³

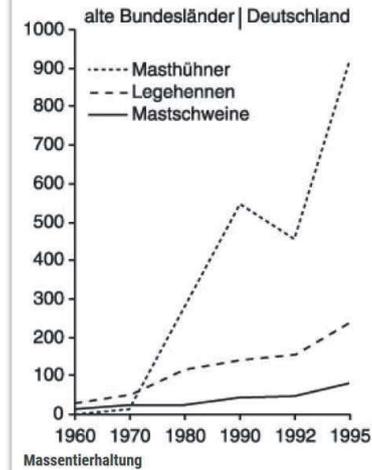


Die Massentierhaltung zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass möglichst wenig Arbeitskräfte zur Versorgung und Fütterung der Tiere bzw. kostensparende maschinelle Einrichtungen und produktionsfördernde Maßnahmen (z. B. automatische Stallklimakontrollen, Masthilfsmittel) eingesetzt werden. Die art eigenen Bedürfnisse der Tiere kommen dabei jedoch meist zu kurz.¹⁴

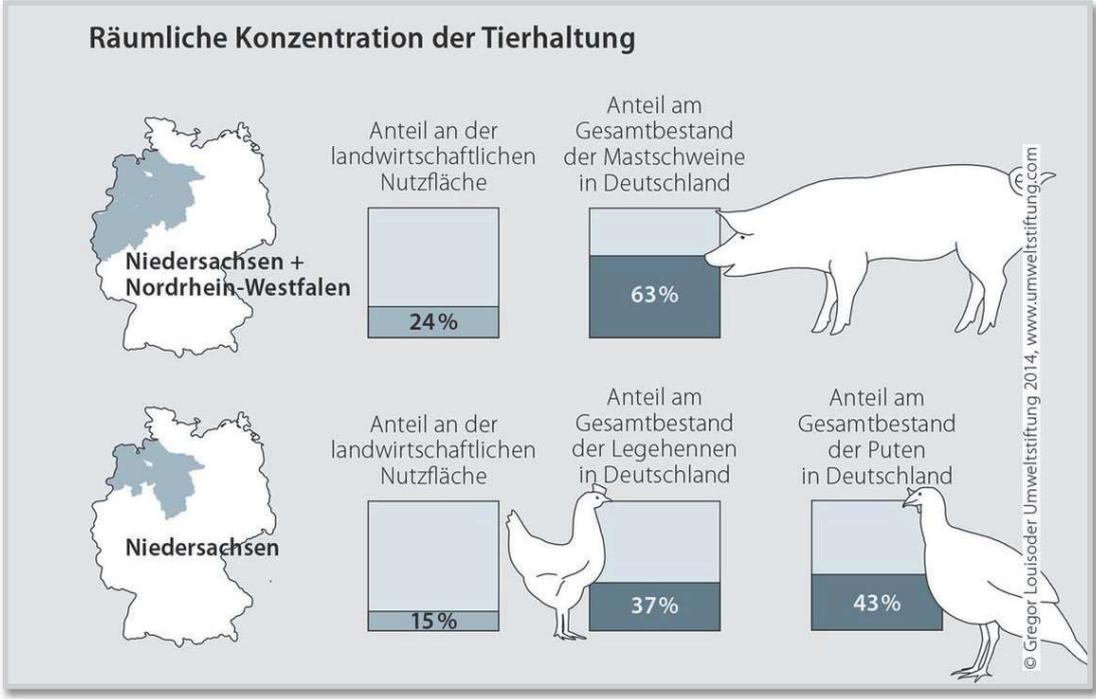
Auch innovative Entwicklungen in der Haltung wie die Einführung von Flüssigmistverfahren und Rohmelkanlagen, der Bau von Laufställen und Melkkarussellen, automatische Melksysteme und weitere Automatisierung bei Fütterung und Reinigung führten zu einer immer technisierteren Tierhaltung.¹⁵

Mit der Leistungssteigerung der Tiere konnten Kosten eingespart werden. Die Betriebsgröße nahm zu und die Anzahl der Betriebe ab. Auch entstand eine deutliche regionale Konzentration von Tierhaltungsbetrieben in einigen Regionen Deutschlands.¹⁶

Vor allem im NRW und Niedersachsen ist die Hühnchen- und Schweinefleischproduktion ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. 63% der Mastschweine, 37% der Legehennen und 43% der Puten in Deutschland stehen hier.¹⁷ Gemessen an der rechnerischen Einheit „Großvieheinheit“ (GVE*) liegt der niedersächsische Landkreis Vechta mit 3,64 GVE/ha an der Spitze, gefolgt von Cloppenburg (3,05 GVE/ha), Bentheim(2,55 GVE/ha) und Borken in Nordrhein-Westfalen (2,66 GVE/ha).¹⁸

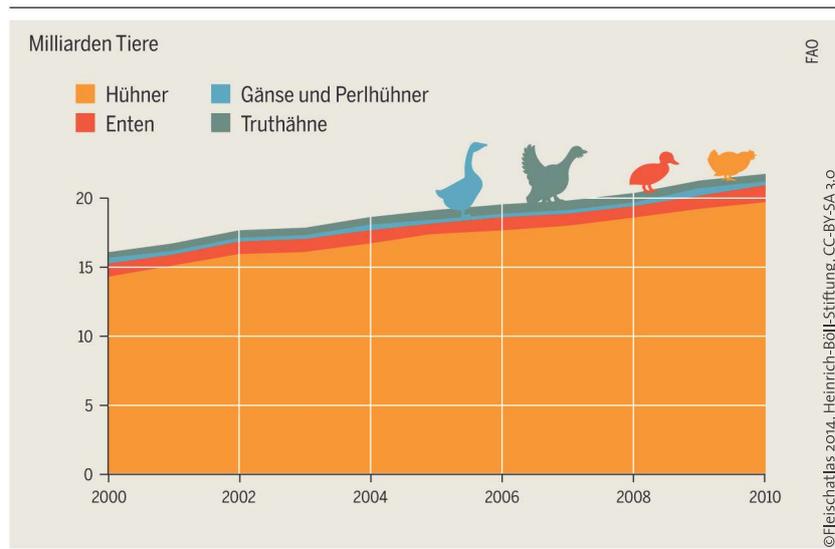


*Eine Großvieheinheit (GVE) ist eine rechnerische Einheit der Landwirtschaft und ein Umrechnungsschlüssel für die verschiedenen Nutztierarten auf der Basis des Lebendgewichtes der einzelnen Tierarten. 1 GVE entspricht dabei ca. 500 kg Lebendgewicht und ist auf den ganzjährig im Betrieb gehaltenen Durchschnittsbestand bezogen. Umgerechnet sind dies ca. 1 Rind, 5 schlachtreife Schweine oder 333 Masthähnchen.¹⁹



Das domestizierte Haushuhn ist der mit Abstand erfolgreichste Vogel der Welt. An den Zahlen gemessen sind Hühner, Kühe und Schweine die erfolgreichsten Tierarten überhaupt. Mit der Entschlüsselung von DNA, Viren und Antibiotika konnten Tiere unter extremsten Lebensbedingungen gehalten werden. Impfungen, Medikamente, Hormone, Pestizide, Luftfilteranlagen und automatisierte Fütterungsanlagen machten es möglich, zehntausende Hühner in einen Stall zu pferchen und mit einer vorher nie dagewesenen Effizienz Eier und Fleisch zu produzieren.²⁰

Die Herde wächst unaufhaltsam



Heute leben etwas mehr als 7 Mrd. Menschen auf der Erde. Diese sehen sich einer Population von mehr als 21 Mrd. Hühnern gegenüber – und diese Population wird jährlich mehrfach erneuert, da Masthähnchen meist nur wenige Wochen leben.²¹

Eine Lösung wird bei Hühnern darin gesehen, das Geschlecht des Kükens schon vor Geburt zu bestimmen. Diese In-Ovo-Bestimmung löst jedoch nur das akute Problem und nicht die Ursache des Problems. Auch kleine Initiativen, die sich dafür einsetzen, dass die Bruderküken aufgezogen statt entsorgt zu werden und der Verbraucher dafür etwas mehr fürs Ei zahlt, sind nur kurzfristige Lösungen. Eine nachhaltige Lösung können nur die Rückkehr zu den angepassten bzw. Mehrnutzungsrasen und artgerechte Haltung darstellen.²²



Auswirkungen hier bei uns

Bis vor wenigen Jahrzehnten konnte bei uns ein Landwirt nur so viele Tiere halten, wie er von seiner eigenen Fläche ernähren konnte. Mit dem Gras, den Rüben und dem Getreide von seinen Äckern konnte eine bestimmte Anzahl von Tieren ernährt werden. Deren Mist und Jauche wurde wieder auf die Flächen ausgebracht, so dass ein Nährstoffkreislauf bestand.

Erst seitdem durch Futtermittelimporte diese natürliche Begrenzung des Tierbestandes aufgehoben wurde, gibt es in großem Umfang Gülle- und Nitratprobleme.²³

Zudem verschlingt die Produktion von Fleisch und Milch so viel Land wie kein anderes Konsumgut der Welt. 77% des globalen Agrarlands wird für Weiden (zwei Drittel) und Ackerland (ein Drittel) verwendet, um tierische Produkte herzustellen, die gerade mal 17% des weltweiten Kalorienbedarfs decken. Durch den enormen Einsatz von Dünger und Pestiziden konnten kontinuierlich steigende Hektarerträge eingefahren werden. Diese Maximierung der Fläche bleibt jedoch nicht ohne Folgen: Ausgelagte Böden, Krankheiten der Landbevölkerung und Wasserknappheit sind schon jetzt in den Ländern des Südens zu beobachten, vor allem für Asien und Afrika. Aber auch für die USA und Europa werden Ernteaussfälle und eine geringere Produktivität der Böden vorausgesagt.²⁴

Gülle & Wasser & Boden

27,1 Mio. Schweine, 12,4 Mio. Rinder, 1,8 Mio. Schafe und 41 Mio. Legehennen wurden 2017 in Deutschland gehalten. All diese Tiere verursachen Mist, viel Mist. 208 Mio. m³ Gülle, Jauche und Gärreste wurden daraus in einem Jahr als Dünger ausgebracht.²⁵

Gülle ist ein flüssiger Stalldünger, der sich aus Jauche, Kot, eventuell Wasser und Resten von Einstreu und Futter zusammensetzt.²⁶ Durch die Menge an Tieren, die in Deutschland gehalten bzw. produziert werden, fällt dementsprechend viel Gülle an. Generell sind Gülle und die darin enthaltenden Stickstoffverbindungen gut für die Fruchtbarkeit der Böden. Aber die Menge ist das Problem. Wird mehr Stickstoff, also Gülle, verteilt, als die Pflanzen und der Boden aufnehmen können, sickert dieser weiter in das Grundwasser.²⁷ Oft gilt der reine Wirtschaftsdünger, also Mist und Gülle, die auf dem eigenen Betrieb anfallen, nicht als vollwertiger Pflanzendünger, sodass zusätzlich Mineraldünger ausgebracht wird.²⁸

Tiefergehendes Wissen

„Stickstoffaufnahme der Pflanzen: Die chlorophyllhaltigen Pflanzen nehmen den Stickstoff, den sie zu ihrer Entwicklung brauchen, in Form von Nitraten oder Ammoniumsalzen aus dem Boden auf. [...] Der freie Stickstoff der Atmosphäre wird nur von gewissen Bakterien (Stickstoffbakterien) verwertet; sie führen ihn in Nitrate über und produzieren von letzteren mehr, als zur Deckung des eigenen Bedarfs nötig ist, sodass durch die Tätigkeit solcher Bakterien eine Nitratbereicherung des Bodens stattfinden kann. Ob auch manche höheren Pflanzen freien Stickstoff für die Ernährung verwerten können, ist noch nicht sicher erwiesen, jedenfalls findet solche Verwertung nur innerhalb enger Grenzen statt. Dagegen besteht zwischen salpetersäurebildenden Bakterien und den Leguminosen eine Symbiose (die Bakterien veranlassen die Bildung von Wurzelknöllchen) [...]. Derartige knöllchentragende Leguminosen können bei der Ernte mehr Stickstoff enthalten, als ihnen an Nitraten etc. im Boden geboten war. Leguminosen werden daher als Stickstoffsammler angesehen, die den Boden nach der Ernte stickstoffreicher hinterlassen, als er vorher war, und wenn man auf sie Stickstofffresser folgen lässt, die ihren Stickstoffbedarf aus dem Boden entnehmen, so wirken die von den Bakterien in den Wurzelknöllchen gebildeten Stickstoffverbindungen düngend, und man erhält eine gute Ernte.“²⁹ Aber auch die Kapazität der Stickstoffaufnahme der Leguminosen ist begrenzt.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche ist in den letzten 50 Jahren weltweit um 12 % gestiegen, die landwirtschaftliche Produktion dagegen hat sich verdreifacht! Eine enge Fruchtfolge und geringer Zwischenfruchtanbau sorgen dafür, dass die Bodenorganismen abnehmen und sich der Boden verdichtet.³⁰ Nehmen die Bodenorganismen ab, wird nur noch geringer bis kein Nährstoff mehr umgesetzt und es muss noch mehr gedüngt werden, um den Ertrag der Äcker hoch zu halten. Durch den Verzicht auf Mineraldünger und die bessere Bodenqualität speichert der Ökolandbau z. B. doppelt so viel CO₂ im Boden wie bei der Düngung mit Mineraldünger.³¹ Böden sind nach den Ozeanen die größten Kohlenstoffspeicher der Welt.³² Dies geschieht aufgrund des intensiven Bodenlebens und des Aufbaus von Humus, durch den Stickstoff im Boden gehalten wird. Gehen Humus und Bodenleben zurück oder verloren, gelangen die Nährstoffe wie der Stickstoff direkt ins Grundwasser.³³

Übernutzung von Böden

Der Weltbiodiversitätsrat (IPBES) benennt innerhalb der menschlichen Aktivitäten vor allem die Landwirtschaft als Hauptursache für die Auslaugung der Böden. Auch wird prognostiziert, dass die Ernteerträge bis 2050 durch Bodendegradation und Klimawandel bis zu 10 % einbrechen werden.³⁴ Eines der größten Zukunftsprobleme, die uns in allen Teilen der Erde betrifft bzw. betreffen wird. Heftige Regenfälle oder Sandstürme tragen auch bei uns den fruchtbaren Boden ab. Etwa 2.000 Jahre dauert es, bis 10 cm neuer, lebendiger Boden entstehen bzw. regeneriert werden.³⁵ Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, die Ackerflächen heute gesund und fruchtbar zu halten, Nährstoffkreisläufe zu schließen und nachhaltig zu wirtschaften, um zukünftigen Generationen die Lebensgrundlage „Boden“ und die Nahrungsgrundlage zu erhalten.

Die Stickstoffverbindung Nitrat gilt als Grundlage für das Pflanzenwachstum zusammen mit Wasser. Jedoch können Pflanzen nur begrenzt Nitrat aufnehmen, der Überschuss gelangt in die Luft, den Boden oder wird meist in Wasser gelöst.³⁶

Die Folge: ausufernde Algenblüte, umgekippte Seen und sich ausweitende sogenannte „Todeszonen“ in den Meeren. Laut dem Umweltbundesamt befinden sich weniger als 10 % der natürlichen Fluss- und Bachabschnitte in einem guten ökologischen Zustand.³⁷

Der Mensch ist direkt davon betroffen: 74 % des Trinkwassers in Deutschland werden aus Grund- und Quellwasser gewonnen. Die Nährstoffeinträge, die aus stickstoffhaltigen



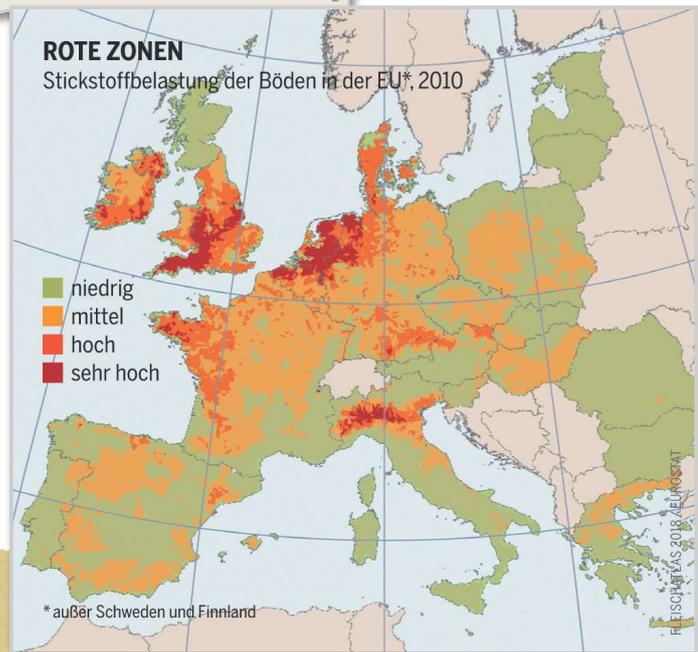
©flickr_Tamina Miller_CC BY-NC 2.0

Düngemitteln wie Gülle, aber auch aus synthetischem Mineraldünger in das Grundwasser gelangen, führen zu einem erhöhten Nitrataufkommen. Eine zu hohe Konzentration kann schwere Folgen für die Gesundheit haben: Bei Erwachsenen steigt das Krebsrisiko, bei Säuglingen kann die unverhältnismäßige Aufnahme zu Blausucht oder sogar zum Tod führen. Deshalb gilt für Trinkwasser ein strenger Grenzwert von 50 mg Nitrat pro Liter Wasser.³⁸ Über 27 % der Grundwasserkörper überschreiten jedoch inzwischen diesen derzeitigen Grenzwert.³⁹ Ein Zusammenhang zwischen Dünger und Nitratbelastung steht außer Frage, da die höchsten Belastungen direkt unter

Ackerflächen festzustellen sind.⁴⁰ Um Trinkwasser weiter unter dem oben genannten Grenzwert zu halten, müssen Wasserwerke das Wasser mit unbelastetem Wasser mischen oder durch kostspielige Verfahren reinigen. Einer aktuellen Studie des Umweltbundesamtes (UBA) zufolge kann diese Aufbereitung die Trinkwasserkosten um 55-76 Cent pro Kubikmeter erhöhen. Das entspricht einer Preissteigerung von 32-45 %. Eine vierköpfige Familie müsste dann bis zu 134 Euro im Jahr mehr bezahlen. Die Studie rechnet zudem aus, dass die Reinigung von mit Nitrat belastetem Grundwasser in Deutschland insgesamt zwischen 580 und 767 Mio. Euro pro Jahr kosten kann. Die angesetzten Maßnahmen der geänderten Düngeverordnung, die zusammen mit dem angepassten Düngegesetz die EU-Nitratrichtlinie umsetzen will, würden laut Bundeslandwirtschaftsministerium nur bis zu 111,7 Mio. Euro pro Jahr kosten.⁴¹

Die Europäische Union hat weit strengere Nitratrichtlinien und auch viele europäische Länder haben ein schärferes Düngemittelgesetz als Deutschland. Wegen einer Nichteinhaltung dieser europäischen Richtlinie wurde Deutschland bereits im Frühjahr 2016 verwarnt und wegen fehlender Verbesserungen schlussendlich von der EU verklagt. Der Bundesrepublik – und somit dem Steuerzahler – könnten nun im Falle einer Verurteilung hohe Geldstrafen im sechsstelligen Bereich pro Tag drohen,⁴² bis die Grenzwerte wieder eingehalten werden. Dass die EU sehr an einer Einhaltung der Nitratrichtlinien interessiert ist, hat eine einfache Ursache: Die Eutrophierung ist ein Problem, das ohne Abkommen auf internationaler Ebene nicht gelöst werden kann – nationale Regelungen greifen zu kurz, wenn das Nachbarland weiter Gülle und Dünger in Flüsse und Grundwasser einleitet.⁴³

Seit Februar 2017 gibt es in Deutschland zwar ein neues Düngegesetz, es gibt jedoch nach wie vor zu wenig Kontrolle darüber, wie viel Gülle in der Landwirtschaft produziert wird. Maßnahmen, die zu weniger Gülle auf dem Acker führen könnten, sind darin nicht erkennbar.⁴⁴

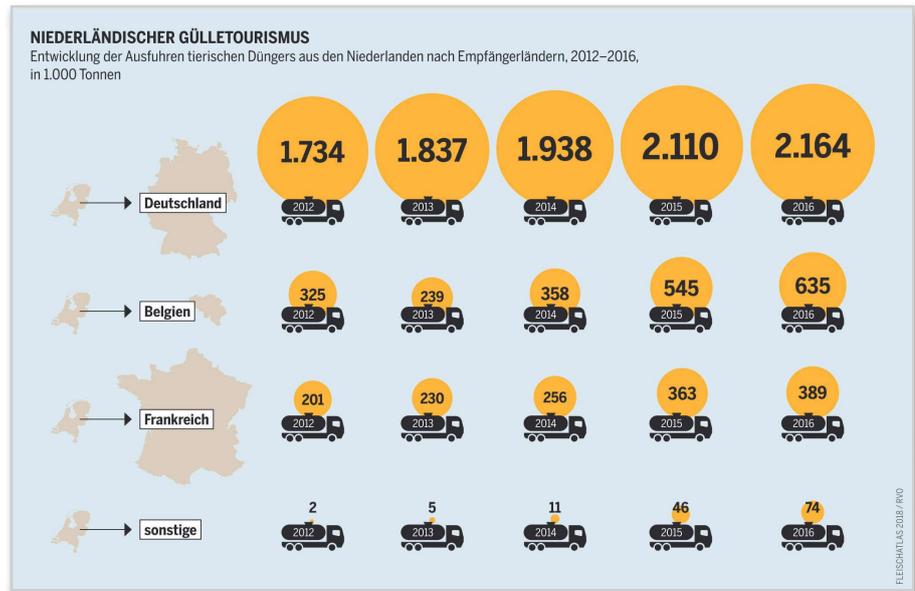


Das Haber-Bosch-Verfahren

Das Haber-Bosch-Verfahren ist nach den zwei Forschern Fritz Haber und Carl Bosch benannt, die mit einer Ammoniaksynthese ein Verfahren entwickelt haben, um Luftstickstoff zu reaktiven Verbindungen umzuwandeln – die Grundlage für mineralischen Dünger. Durch den nun in großen Mengen verfügbaren Stickstoffdünger konnte die weltweite landwirtschaftliche Produktion deutlich gesteigert werden. Nur dadurch war es überhaupt möglich, auf den heutigen Stand zu gelangen, bei dem der biologische Stickstoffkreislauf mengenmäßig mehr als verdoppelt wurde.⁴⁵

Andere Länder sind mit ihrem Düngemanagement schon einen Schritt weiter. In Dänemark zum Beispiel sind Landwirte verpflichtet, die Düngemenge digital zu erfassen, Zwischenfrüchte anzubauen und emissionsarme und effektivere Ausbringungstechniken zu verwenden. In Deutschland ist dies erst ab 2020 (auf Ackerland) bzw. ab 2025 (auf Grünland) verpflichtend. Zudem stehen für dänische

Landwirte geldwerte Strafen an, sollten die festgelegten Obergrenzen auf ihrer Fläche überschritten sein. Auch die Niederlande haben regionale Obergrenzen für Dünger, was dazu geführt hat, dass zwar der Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger um 50 % gesunken ist, dafür aber ein neues Problem entstanden ist: Der Gülletourismus aus den Niederlanden boomt – vor allem nach Deutschland.⁴⁶



Todeszonen in Meeren

Die Massen an Dünger und Pestiziden führen, geleitet über die Flusssysteme der Erde, zu immer größer werdenden sogenannten „Todeszonen“ in den Meeren. Diese entstehen, wenn mehr Nährstoffe ein Algenblüten anstoßen, diese sterben, absinken und verwesen. Durch die Verwesungsprozesse wiederum wird eine Bakterienexplosion angestoßen, die den Sauerstoff im Wasser aufbraucht und ohne den die Bakterien überleben können. Andere Lebewesen flüchten aus diesen Zonen oder, wenn nicht möglich, sterben ab.⁴⁷ Zudem produzieren viele dieser Mikroben Methan und giftigen Schwefelwasserstoff. Steigen die entstehenden Gase in höhere Wasserschichten auf, tragen sie giftiges Sediment vom Meeresboden mit in die Höhe und gefährden auch die Fischbestände in den höheren Wasserschichten und dem gesamten Ökosystem.⁴⁸

So wurde in 2017 die bisher größte Todeszone im Golf von Mexiko gemessen, in den die Flüsse aus den fleischproduzierenden Gebieten der USA über den Mississippi fließen.⁴⁹ Aber auch vor Deutschland in der Ostsee wachsen die lebensarmen Todeszonen seit einigen Jahrzehnten stetig weiter. In kaum mehr als 100 Jahren hat sich die Größe der sauerstoffarmen Gebiete in der Ostsee mehr als verzehnfacht.⁵⁰ Auch hier wird zum einen die Überdüngung des Meeres durch Nährstoffeinträge über die Flüsse und zum anderen der Klimawandel, der das Wasser erwärmt, als Ursachen angegeben.⁵¹ Bei wärmeren Temperaturen löst sich weniger Sauerstoff im Wasser, Mikroorganismen und Bakterien können sich darin noch besser ausbreiten.⁵² Die Gefahr: Diese Küstengewässer sind ursprünglich wichtige Ökosysteme als Kinderstube und Laichgebiete für viele Fischarten. Bei der aktuellen Ausbreitungsrate dieser Todeszonen könnten ganze Meere und Ozeane kippen.⁵³

Luft und Bioaerosole

Aber nicht nur für Nitrat ist die Gülle verantwortlich. Ammoniak ist ebenfalls ein Nebenprodukt von Gülle und Mist. Und auch hier hält Deutschland die Grenzwerte nicht ein. Dieser Luftschadstoff gefährdet die menschliche Gesundheit und sorgt für die Versauerung von Wäldern und Gewässern. 95 % des Ammoniaks stammen aus der Landwirtschaft.⁵⁴

Vor allem in den Ställen selbst sind sogenannte Bioaerosole vorhanden und für den Menschen gefährlich. Vereinfacht ausgedrückt sind Bioaerosole luftgetragene Mikroorganismen, die in der Umwelt vorkommen und meist nützliche Funktionen ausüben. Einige Bakterienarten, Viren und (Schimmel-)Pilze sind jedoch mögliche Krankheitserreger. Unter dem Begriff selbst versteht man „... alle im Luftraum befindlichen Ansammlungen von Partikeln, denen Pilze (Sporen, Konidien, Hyphenbruchstücke), Bakterien, Viren und/oder Pollen sowie deren Zellwandbestandteile und Stoffwechselprodukte (z. B. Endotoxine, Mykotoxine) anhaften bzw. diese beinhalten oder bilden“.⁵⁵

Erwiesen ist bisher, dass in Tierställen auftretende Bioaerosole, Stäube oder Endotoxine zu Atemwegs- und allergischen Erkrankungen führen können. Auswirkungen auf die Anwohner solcher Tieranlagen sind bisher jedoch noch nicht sicher beurteilt,⁵⁶ obwohl kleinste Partikel von Staub, Kot, Bakterien, Viren durch die Filteranlagen mit der Abluft aus den Ställen nach draußen getragen werden.⁵⁷

Die Ställe werden vor allem in NRW und Niedersachsen immer größer und der Gestank und die Ammoniakbelastung nehmen dadurch zu. 95 % des gesamten Ammoniaks in unserer Luft kommen aus der Landwirtschaft – ein Fünftel aus der Schweinehaltung. Denn ein Stall mit 1.000 Schweinen bringt 3,5t Ammoniak pro Jahr in die Luft.⁵⁸

Nicht nur bei der Einhaltung der Nitratrichtlinie hinkt Deutschland hinterher. Auch beim Thema Luft wurde die EU-Richtlinie für nationale Emissionshöchstwerte seit 2011 nicht eingehalten. Seit 2013 sind in NRW zwar Abluftreinigungsanlagen für Schweineställe ab 2.000 Tieren vorgeschrieben, für kleinere Ställe gilt dies jedoch nicht. Ebenso wenig wie für Hühner- und Putenställe.⁵⁹

Aber nicht nur das Ammoniak belastet die Luftqualität. Lange Transportwege und -zeiten zu den Schlachthäusern führen zu mehr Abgasen und mehr Belastung der Infrastruktur. Alleine für Schweineschlachtungen sind mehr als 390.000 LKWs pro Jahr auf deutschen Straßen unterwegs.⁶⁰

Glyphosat und Insektizide

Glyphosat ist ein Pflanzenschutzmittelwirkstoff, der zur Bekämpfung von Unkraut verwendet wird und auch in Deutschland seit 1974 als Pflanzenschutzmittel zugelassen ist. Der Wirkstoff wird von den Pflanzen über alle grünen Teile wie Blätter und Stängel aufgenommen und führt zu einem vollständigen Verwelken jeglicher betroffenen Pflanze.⁶¹

Die Bevölkerung steht dem Pflanzenschutzmittel sehr kritisch gegenüber, denn der Stoff wurde im März 2015 von der Krebsforschungsagentur der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als „wahrscheinlich krebserregend beim Menschen“ eingestuft. Da sich die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union jedoch weder auf ein Verbot noch auf eine Zulassung einigen konnten, wurde die Zulassung für Glyphosat bis Ende 2017 verlängert und der Europäischen Chemie-Agentur (ECHA) in Auftrag gegeben, Glyphosat zu bewerten und dabei auch die Einschätzung der WHO-Krebsforscher einzubeziehen.

Im März 2017 kam die ECHA zu dem Schluss, die verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse erfüllten nicht die Kriterien, um Glyphosat als krebserregend zu bewerten.⁶²

Glyphosat ist, nachdem Deutschland dem Vorschlag der EU-Kommission zur Verlängerung von Glyphosat zugestimmt hat, in Europa für weitere 5 Jahre (bis 2022) zugelassen worden.

Bei dieser erneuten Zulassung wird allerdings eine Biodiversitätsklausel in den EU-Vertrag mit aufgenommen, die helfen soll, Umweltschäden durch Glyphosat zu minimieren.⁶³ Konkret sollen im Rahmen dieser Klausel die Auswirkungen des Herbizids auf „Nicht-Ziel-Pflanzen“, „Nicht-Ziel-Insekten“ und Landwirbeltiere neu evaluiert und gewichtet werden. Hierbei wird nicht nur die direkte Wirkung betrachtet, sondern auch die indirekte Auswirkung auf Futterketten und lokale Ökosysteme mit eingebunden.⁶⁴

Auf nationaler Ebene haben sich Landwirtschaftsminister Schmidt und Umweltministerin Hendricks in den Sondierungsgesprächen der CDU/CSU mit der SPD 2018 festgelegt, Glyphosat möglichst schnell in der folgenden Legislaturperiode sowohl für Privatpersonen als auch für die deutsche Landwirtschaft zu verbieten.⁶⁵ In Deutschland werden 40 % aller Äcker mit Glyphosat behandelt⁶⁶ und mit einer geschätzten Produktion von 720.000 t im Jahr 2012 ist es das meistgenutzte Herbizid weltweit.⁶⁷

Aber nicht nur Pflanzenschutzmittel sind problematisch für unsere Umwelt. In Nordrhein-Westfalen gibt es 80 % weniger Fluginsekten als noch vor 15 Jahren. Was den Autofahrer (über seine sauberen Scheiben) freut, ist eine Katastrophe für die Natur. Laut NABU deutet vieles darauf hin, dass die Insekten regelrecht vergiftet werden, da besonders seit Mitte der 1990er Jahre in der Landwirtschaft vermehrt Neonicotinoide eingesetzt werden. Immer mehr Untersuchungen zeigen, dass diese Mittel Schäden unter Honigbienen, aber auch in der gesamten Insektenfauna auslösen.⁶⁸ Dieser Pestizideinsatz in der intensiven Landwirtschaft, gepaart mit fehlendem Nahrungs- und Nistangebot durch Monokulturen, Klimawandel, Versiegelung von Flächen und einer sich



Definition Neonicotinoide

„Neonicotinoide sind eine Gruppe von hochwirksamen Insektiziden. Die synthetisch hergestellten Wirkstoffe binden sich an die Rezeptoren der Nervenzellen und stören die Weiterleitung von Nervenreizen. Neonicotinoide wirken auf die Nervenzellen von Insekten weit stärker als auf die Nerven von Wirbeltieren und werden zur Blattbehandlung, als Beizmittel und zur Bodenbehandlung eingesetzt. Verschiedene Studien legen nahe, dass Neonicotinoide nicht nur auf sogenannte Pflanzenschädlinge, sondern auch auf Tagfalter und vor allem Bienen Auswirkungen haben. Ein britisches Forscherteam fand heraus, dass Bienen mit Neonicotinoiden behandelte Pflanzen nicht meiden, sondern sogar gezielt ansteuern. Dadurch wird die Fortpflanzungsrate der Bienen deutlich reduziert.“⁶⁹

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bestätigte das Risiko für Wild- und Honigbienen durch Neonicotinoid-haltige Pestizide. Die EU-Kommission muss nun darüber entscheiden.⁷⁰

ändernden Pflanzenvielfalt durch erhöhten Düngereinsatz, führt zu dem Rückgang der Insektenpopulation.⁷¹ Bei 25 untersuchten Insektengruppen wurde bei 44 % aller Arten ein deutlicher Rückgang wahrgenommen, bei Laufkäfern 45 % und bei Zikaden sogar 52 %. Nicht nur fliegende Insekten sind demnach betroffen, sondern auch diese, die überwiegend am Boden leben.⁷² Vor dem Hintergrund, dass ca. ein Drittel der weltweiten Nahrungsmittelproduktion auf Bestäubung durch Insekten o.Ä. angewiesen ist, hat dieses Insektensterben auch wiederum direkten Einfluss auf die Nahrungssicherung des Menschen. So konnte z. B. herausgefunden werden, dass wildlebende Insekten mit der gleichen Zahl von Blütenbesuchen einen doppelt so hohen Fruchtansatz wie Honigbienen erreichen.⁷³ Generell werden unsere Ernährungssysteme von dem UN-Umweltprogramm (UNEP) zu mehr als 60 % für den weltweiten Biodiversitätsverlust verantwortlich gemacht, vor allem die Fleisch- und Futtermittelproduktion.⁷⁴

Krankheiten und Antibiotika

Menschliche Krankheiten werden zu 60 % mit Tieren geteilt und drei Viertel von neuen, für den Menschen ansteckenden Krankheiten konnten zuerst bei Tieren nachgewiesen werden.⁷⁵ Zum Beispiel wächst die Zahl der Hepatitis-E-Fälle in den vergangenen zehn Jahren rasant. Laut der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) haben sich europaweit mehr als 21.000 Menschen mit Hepatitis E infiziert, eine Verzehnfachung. Die EFSA spricht in einer aktuellen wissenschaftlichen Stellungnahme von einem „wachsenden Problem“, das fast ausschließlich auf den Verzehr von Schweinefleisch zurückzuführen ist.⁷⁶

Neben direkten Krankheiten wie BSE, der Vogelgrippe oder Hepatitis E sind vor allem antibiotikaresistente Bakterien ein großes Problem. Durch die Massentierhaltung sind die Tiere anfällig für Krankheiten.⁷⁷ Um dem entgegenzuwirken, kommt es zu einem erhöhten Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung. Dadurch bilden immer mehr Bakterien Resistenzen gegen diese auch für den Menschen wichtigen Medikamente aus. Das wiederum kann auch für den Menschen gefährlich werden. In der EU sterben

jährlich etwa 25.000 Menschen an Infektionen durch antibiotikaresistente Bakterien.⁷⁸ Auch Reserveantibiotika, die in der Humanmedizin dann eingesetzt werden, wenn herkömmliche Antibiotika versagen, sind teilweise in der Tiermedizin im Einsatz. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) fordert daher, diese Mittel in der Tierhaltung nicht einzusetzen. In Deutschland fehlt bisher jedoch eine klare gesetzliche Regelung.⁷⁹

Durch den Ausbruch der BSE-Seuche in Europa in den 1990er/2000er Jahren wurde das Verfüttern von tierischen Proteinen im Masttierfutter verboten. Als Ersatz wurde hierfür Soja gefunden.⁸⁰ Die Fischmehl-Verfütterung ist hiervon jedoch ausgenommen und EU-weit, trotz zum Teil hoher Dioxin-Belastungen, an Geflügel, Schweine und Fische erlaubt. Zudem war der Einsatz von Hormonen in der Tiermast ebenfalls erlaubt und wurde 1988 EU-weit verboten. Darin eingeschlossen wurden auch Importe von Tieren, die mit Hormonen behandelt worden waren.⁸¹

Diese Resistenzen können zwischen Menschen, zwischen Tieren, aber auch zwischen Menschen, Tieren und der Umwelt übertragen werden. Die Ansteckung und Ausbreitung kann in Krankenhäusern, innerhalb der Bevölkerung oder über Nahrungsmittel erfolgen.⁸² Bei staatlichen Untersuchungen konnten auf 66 % des untersuchten Hähnchenfleisches und auf 42,5 % Putenfleisch resistente Keime nachgewiesen werden.⁸³ Selbst in der Wasserversorgung sind Antibiotika zu finden. Der Norddeutsche Rundfunk hat 12 Stichproben an unterschiedlichen Gewässern entnommen und diese untersuchen lassen. In allen konnten die antibiotikaresistenten Erreger nachgewiesen werden. Schon lange ist bekannt, dass diese antibiotikaresistenten Erreger in der Umwelt zu finden sind und sich dort ausbreiten können, dennoch war selbst

das Robert Koch-Institut von dieser Menge überrascht. Es wird angenommen, dass viele Resistenzen aus der Tierhaltung beispielsweise über Mist oder Gülle auf die Felder, aber auch durch die Humanmedizin in die Umwelt gelangen. Auch Tiere wie Insekten, Vögel oder Hunde können die Keime weiterverbreiten. Derzeit ist es Kläranlagen in Deutschland nicht möglich, multiresistente Erreger komplett herauszufiltern. Hierfür würde es eine kostenintensive technische Nachrüstung erfordern.⁸⁴

Zwei Drittel des globalen Antibiotikaverbrauchs gehen auf das Wachstum der Fleisch- und Milchindustrie und die damit verbundene industrialisierte Tierhaltung zurück.⁸⁵ Aktuell werden in Deutschland rund 800 t Antibiotika in der Intensivtierhaltung eingesetzt.⁸⁶ 2014 wurden z. B. 92 % der Putenbestände mit Antibiotika behandelt. 20.000 Mastkälber wurden 2011 untersucht und kein einziges hat sein Schlachalter ohne die Behandlung mit Antibiotika erreicht. Die Hälfte davon hat sogar 20 verschiedene Medikamente erhalten.⁸⁷

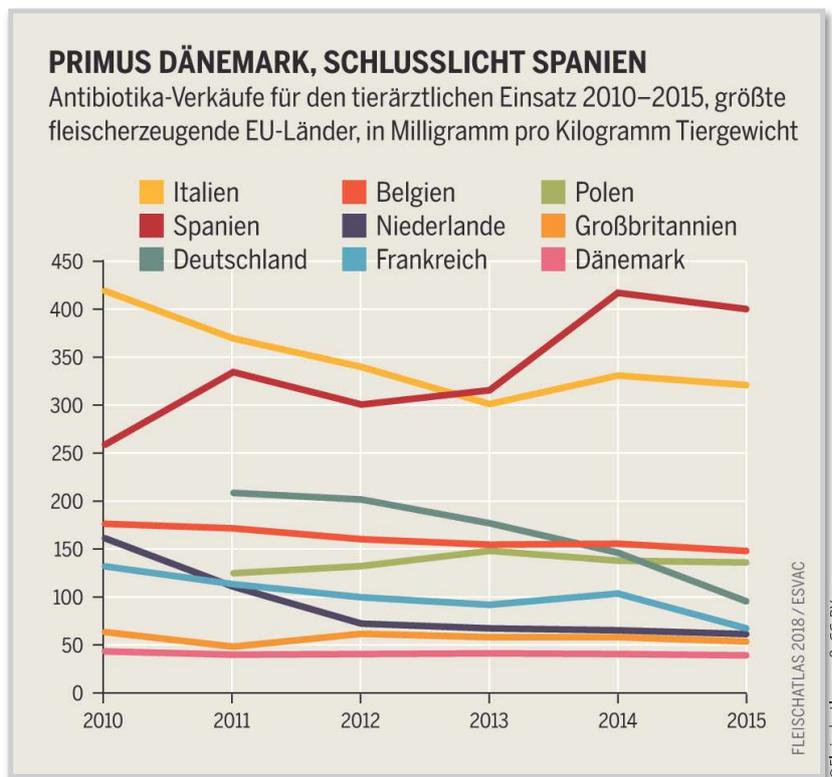
Ein Eingreifen ist hier unumgänglich und möglich. In Ländern, in denen Maßnahmen zu einem umsichtigen Einsatz von

Antibiotika in der Human- und Veterinärmedizin getroffen wurden, sind weniger Antibiotikaresistenzen und rückläufige Tendenzen der Antibiotikaverabreichung zu beobachten.⁸⁸ Auch eine tiergerechtere Haltung und ökologische Landwirtschaft helfen dabei, den Antibiotikaeinsatz zu verringern, da hier die Tiere nicht so häufig krank werden. In Ökobetrieben sind kaum multiresistente Keime gefunden worden. Bei einer Studie von 2013 wiesen in Biobetrieben 13 % der Schweine, in konventionellen Betrieben mehr als die Hälfte multiresistente Keime auf. In Betrieben über 5.000 Tiere sogar mehr als 70 %.⁸⁹

Aktuell ist auch in Deutschland der Einsatz von Antibiotika in der Landwirtschaft generell

rückläufig und die Antibiotikaresistenzen stagnieren. So sank die Menge an verabreichten Antibiotika in der Tiermedizin 2014 um 214 t. Das sind ca. 15 % weniger als im Vorjahreszeitraum und ca. 27 % weniger gegenüber der Ersterfassung in 2011.⁹⁰ Allerdings sind verschiedene Tierarten unterschiedlich gewichtig. Die Behandlungsrate bei Hähnchenfleisch sank um 2,5 Prozentpunkte, bei der Putenmast jedoch stieg die Rate um 3,2 Prozentpunkte.⁹¹ Auch müssen Bauern seit Juli 2014 Angaben zum Antibiotikaeinsatz in ihrem Bestand melden, allerdings erst ab einer bestimmten Bestandsgröße.⁹² Erst 2019 soll ein staatliches Überwachungssystem in Deutschland geprüft werden.⁹³

Schon seit April 2012 gibt es von dem QS-Prüfzeichen ein freiwilliges Antibiotikamonitoring- und -reduzierungsprogramm, bei dem Schweinemast- und Geflügelmastbetriebe alle Antibiotikagaben in ihrem Betrieb durch den Tierarzt angeben.⁹⁴ Durch die verpflichtende Meldung jedes Antibiotikaeinsatzes der teilnehmenden Betriebe kann eine Datengrundlage geschaffen und Veränderungen gemessen werden. So wurden 2016 nur noch 486 t Antibiotika in den teilnehmenden Betrieben eingesetzt, im Vergleich zu 548 t Antibiotika in 2015.⁹⁵



Andere gesundheitliche Faktoren

Die Empfehlung zum Fleischverzehr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) lautet: 300–600 g Fleisch und Wurst pro Woche. Dies soll auch helfen, mögliche Risiken durch Fleischverzehr wie Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu vermeiden.⁹⁶

Es gibt aber auch noch andere Faktoren, die dafür sprechen, den Fleischkonsum zu reduzieren. So wurde verarbeitetes Fleisch wie Wurst und Schinken von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als „krebserregend“ eingestuft. Rotes Fleisch (vom Schwein und Rind) sogar als „wahrscheinlich krebserregend“ und damit auf die gleiche Stufe wie Rauchen gehoben.

Zum roten Fleisch zählen alle Muskeln von Säugetieren einschließlich Rind, Kalb, Schwein, Lamm und Hammel. Fleischwaren umfassen alle Produkte, in denen Fleisch durch Salzen, Pökeln, Fermentieren, Räuchern oder andere Verarbeitungsschritte haltbar gemacht oder im Geschmack verfeinert ist. Beispiele sind Hot Dogs (Würstchen), Schinken, Wurst, Corned Beef, luftgetrocknetes Rindfleisch oder Dörrfleisch sowie Fleischkonserven und Fleischzubereitungen und Saucen.⁹⁷

Dass Wurstessen mit Rauchen gleichgesetzt wird, heißt jedoch nicht, dass das Krebsrisiko gleich groß ist, sondern nur, dass der Zusammenhang von Konsum und Krebs ähnlich gut belegt ist.⁹⁸

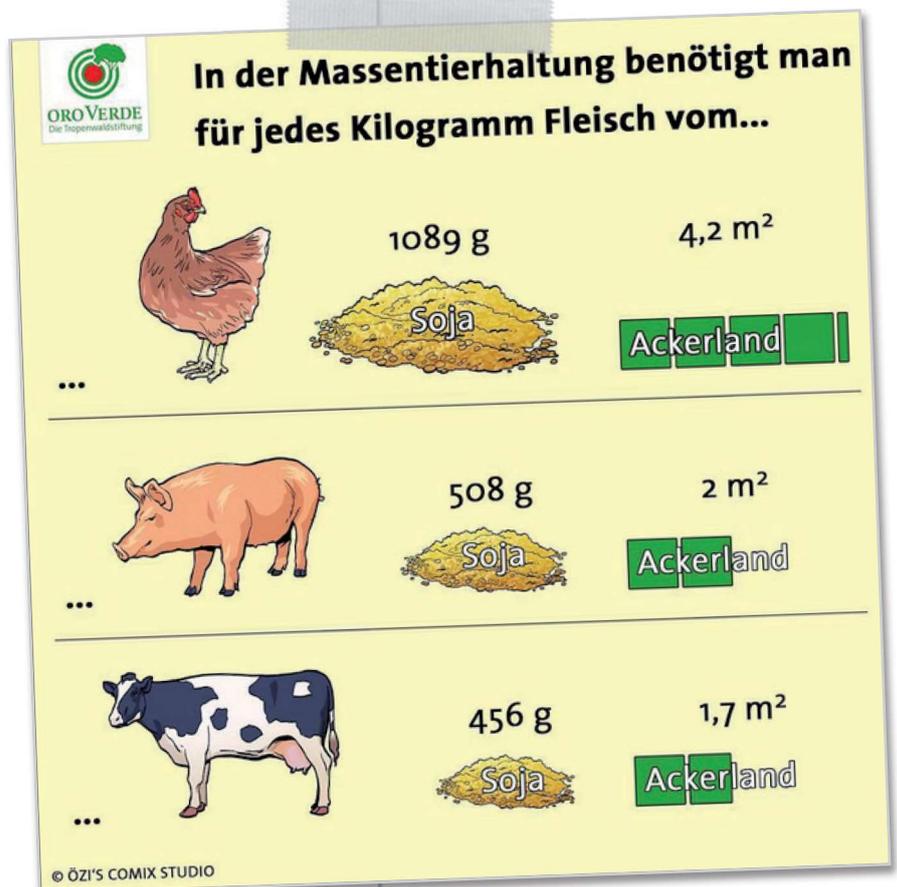
Welternährung

Aktuell beträgt die weltweit genutzte landwirtschaftliche Fläche etwa 5 Mrd. ha: 1,5 Mrd. ha Äcker und 3,5 Mrd. ha Weide.⁹⁹

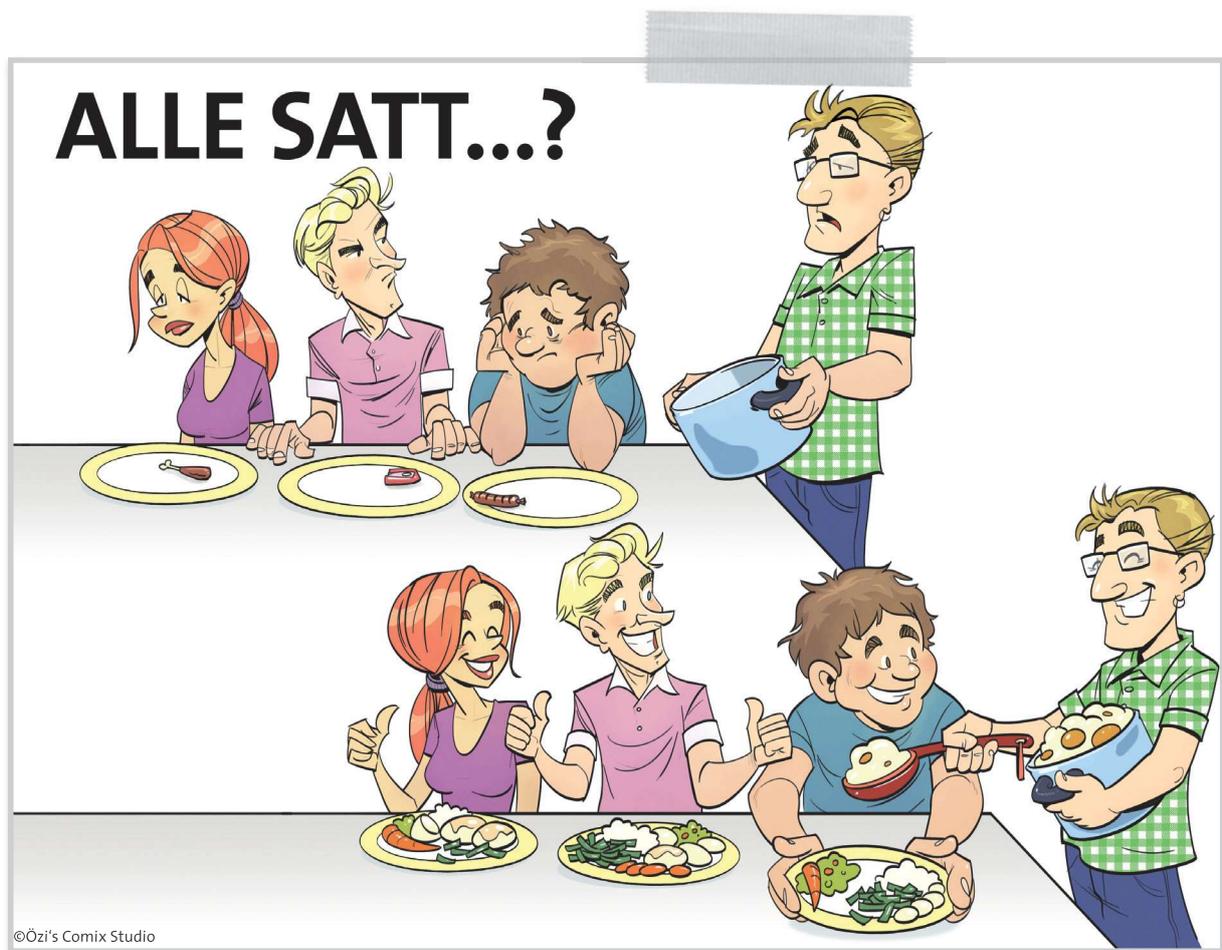
Für die Produktion von 1 kg Hühnerfleisch in der Massentierhaltung werden neben weiteren Futtermittelbestandteilen wie Weizen, Mais und Raps 1.089 g Soja benötigt.¹⁰⁰

Um diese Menge Soja anzubauen, sind 4,2 m² Ackerland erforderlich.¹⁰¹ Auf derselben Fläche könnten rechnerisch 8,5 kg Kartoffeln angebaut werden.¹⁰² Generell werden in Futtermitteln für die Mast von Tieren verschiedene Quellen von Proteinen, Fetten u. Ä. eingesetzt. In Europa handelt es sich dabei laut dem Europäischen Verband der Mischfutterindustrie neben anderen Bestandteilen zu 60 % um Sojamehl und zu 30 % um Raps- und Sonnenblumenmehl.¹⁰³

In den vergangenen 50 Jahren hat sich die Weltbevölkerung verdoppelt und die globale Fleischproduktion mehr als verdreifacht.¹⁰⁴ Laut der UN-ESA wird die Weltbevölkerung in den 2050er



Jahren die 10-Milliarden-Marke knacken. Diese Menschen alle zu ernähren, ist mit unseren derzeitigen Ernährungsgewohnheiten nicht machbar. Doch wir könnten viel mehr Menschen mit Gemüse- und Getreideerzeugnissen ernähren, würden wir diese nicht massenhaft an die Tiere verfüttern, die wir essen. Denn bei Hühnern und Schweinen wird ein Verhältnis von zwei oder drei zu eins zugrunde gelegt. Dies bedeutet, dass für 1 kg Hühnchen- bzw. Schweinefleisch 2-3 kg Futter aufgebracht werden müssen. Für Schafffleisch müssen 4-6 kg Futter aufgebracht werden und für Rind sogar zwischen 5 und 20 (je nach Haltungsform).¹⁰⁵ Rein rechnerisch benötigt jeder Deutsche aktuell 1.800 m² Ackerfläche. Heute verbrauchen wir jedoch 40 % der 1.800 m², um Tiere zu ernähren, deren Fleisch wir essen. Um die Weltbevölkerung zu ernähren, stünden 2050 jedem Erdenbürger jedoch nur noch rund 1.400 m² zur Verfügung. Grund genug, die Fläche effizienter zu nutzen. 1 kg Kartoffeln braucht z. B. nur 0,25 m², 1 kg Schweinefleisch dagegen 10 m² und 1 kg Rind sogar 30 m².¹⁰⁶ Sobald die Industrieländer ihren Fleischkonsum drastisch reduzieren und die bevölkerungsreichsten Entwicklungs- und Schwellenländer keine drastischen Sprünge nach oben machen, kann die Menschheit mit den vorhandenen Flächen ernährt werden.¹⁰⁷



Quellen:

- ¹ Statistisches Jahrbuch 2017, S. 183
- ² April 2014, BUND, <https://youtu.be/e9PdAbGz8KQ>, Zugriff: 25.2.2018
- ³ April 2014, 3sat nano, <http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=42933>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁴ April 2014, BUND, <https://youtu.be/e9PdAbGz8KQ>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁵ April 2014, 3sat nano, <http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=42933>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁶ Dezember 2013, <https://www.economist.com/blogs/feastandfamine/2013/12/livestock>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁷ OroVerde, Verbrauchertipps Fleisch & Soja, 2017
- ⁸ „Iss was?! Tiere, Fleisch & Ich“, Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin, 2016, S. 19
- ⁹ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 30
- ¹⁰ Meeresatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2017, S. 16
- ¹¹ „Planet der Hühner“, Mensch, M., Olschewsky, A., Brandes & Apsel Verlag GmbH, Frankfurt a.M., 2017, S. 44
- ¹² Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 30
- ¹³ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 31 (Grafik)
- ¹⁴ 1999 Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/massentierhaltung/41311>, Zugriff: 7.3.2018
- ¹⁵ Homepage Bauernverband, <http://www.bauernverband.de/24-moderne-tierhaltung>, Zugriff: 25.2.2018
- ¹⁶ Gauly: „Entwicklung in der Tierhaltung“, Uni Bozen, 2014, http://www.agrarforschung.de/fileadmin/download/2014/2014_1-Gauly.pdf, Zugriff: 6.2.2018
- ¹⁷ Gregor Louisoder Umweltstiftung, 2014
- ¹⁸ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 20
- ¹⁹ Homepage BMEL, <https://www.bmel-statistik.de/tabellen-finden/fachbegriffe-erklart>, Zugriff: 13.2.2018
- ²⁰ September 2015, <https://www.theguardian.com/books/2015/sep/25/industrial-farming-one-worst-crimes-history-ethical-question>, Zugriff: 25.2.2018
- ²¹ „Planet der Hühner“, Mensch, M., Olschewsky, A., Brandes & Apsel Verlag GmbH, Frankfurt a.M., 2017, S. 47
- ²² Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 30, 31
- ²³ OroVerde
- ²⁴ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 10
- ²⁵ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 20
- ²⁶ Duden, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Guelle>, Zugriff: 6.2.2018
- ²⁷ Oktober 2017, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel>, Zugriff: 6.2.2018
- ²⁸ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 26
- ²⁹ Meyers Großes Konversations-Lexikon, Band 19, Leipzig, 1909, S. 26.
- ³⁰ Bodenatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2015, S. 18
- ³¹ Bodenatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2015, S. 35
- ³² Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 40
- ³³ Bodenatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2015, S. 35
- ³⁴ März 2018, <https://www.weltagrarbericht.de/aktuelles/nachrichten/news/de/33102.html>, Zugriff: 9.4.2018
- ³⁵ August 2017, <https://www.planet-wissen.de/video-unser-boden--wertvoll-und-verwundbar-100.html>, Zugriff: 9.4.2018; auch: Bodenatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2015, S. 8
- ³⁶ März 2017, <http://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/wohin-mit-der-scheisse>, verlinkt auf Factsheet mit Quellenangaben, verlinkt auf BMUB Nitratbericht, Zugriff: 25.1.2018
- ³⁷ ebd.
- ³⁸ ebd.
- ³⁹ Juni 2017, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/zu-viel-duenger-trinkwasser-koennte-teurer-werden>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁴⁰ März 2015, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/naehr-schadstoffe#textpart-1>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁴¹ Juni 2017, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/zu-viel-duenger-trinkwasser-koennte-teurer-werden>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁴² März 2017, <https://www.noz.de/deutschland-welt/politik/artikel/862880/nitrat-klage-deutschland-weist-vorwuerfe-der-eu-kommission-zurueck>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁴³ Meeresatlas, Heinrich-Böll-Stiftung, 2017, S. 14/15
- ⁴⁴ März 2017, <http://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/wohin-mit-der-scheisse>, verlinkt auf Factsheet mit Quellenangaben, verlinkt auf BMUB Nitratbericht, Zugriff: 25.1.2018
- ⁴⁵ Mai 2012, <https://www.dbu.de/index.php?menuecms=123&objektid=32936&vorschau=1>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁴⁶ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 26, 27

- ⁴⁷ August 2017, <http://www.iflscience.com/environment/record-breaking-dead-zone-in-gulf-of-mexico-due-to-meat-industry/>, Zugriff: 30.1.2018; Links aus Artikel: <http://www.mightyearth.org/heartlanddestruction/> und <https://www.theguardian.com/environment/2017/aug/01/meat-industry-dead-zone-gulf-of-mexico-environment-pollution>
- ⁴⁸ April 2014, <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-17401-2014-04-01.html>, Studie aus Artikel: <http://www.pnas.org/content/111/15/5628>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁴⁹ August 2017, <https://theconversation.com/gulf-of-mexico-dead-zone-is-already-a-disaster-but-it-could-get-worse-82175>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵⁰ April 2014, <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-17401-2014-04-01.html>, Studie aus Artikel: <http://www.pnas.org/content/111/15/5628>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵¹ August 2016, <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-20492-2016-08-10.html>, Kartenmaterial dazu: <https://www.io-warnemuende.de/msr-2016-0100-de.html>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵² April 2014, <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-17401-2014-04-01.html>, Studie aus Artikel: <http://www.pnas.org/content/111/15/5628>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵³ August 2017, <https://theconversation.com/gulf-of-mexico-dead-zone-is-already-a-disaster-but-it-could-get-worse-82175>, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵⁴ März 2017, <http://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/wohin-mit-der-scheisse>, verlinkt auf Factsheet mit Quellenangaben, verlinkt auf BMUB Nitratbericht, Zugriff: 25.1.2018
- ⁵⁵ https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltmedizin/wirkungen_von_luftschadstoffen/bioaerosole/, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵⁶ Dr. Köllner, B., Heller, D.: „Bioaerosole aus Tierhaltungsanlagen – aktuelle Untersuchungen in NRW“, Landesumweltamt NRW, 2005, https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/gesundheit/pdf/02-05-05_KoellnerHeller2005.pdf, Zugriff: 30.1.2018
- ⁵⁷ Tanja Busse, Landwirtschaft und ihre Folgen, WDR, 2017
- ⁵⁸ ebd.
- ⁵⁹ ebd.
- ⁶⁰ ebd.
- ⁶¹ Homepage BMEL, https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Pflanzenschutz/_Texte/DossierPflanzenschutzmittel.html, Zugriff: 25.2.2018
- ⁶² November 2017, <https://www.foodwatch.org/de/informieren/glyphosat/2-minuten-info/>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁶³ Homepage BMEL, https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Pflanzenschutz/_Texte/DossierPflanzenschutzmittel.html;jsessionid=6E2E7E5CAE699CBF7E7A6F59068CBE1C.1_cid296?nn=1853720¬First=true&docId=5305986, Zugriff: 25.2.2018
- ⁶⁴ November 2017, <http://www.csu.de/aktuell/meldungen/november-2017/auflagen-fuer-glyphosat-durchgesetzt/>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁶⁵ Sondierungspapier CDU/CSU + SPD, Stand: 12.1.2018
- ⁶⁶ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2016, S. 14
- ⁶⁷ International Agency for Research on Cancer (IARC) (2015): Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate, IARC Monographs 112, S. 3
- ⁶⁸ Januar 2016, <https://www.nabu.de/news/2016/01/20033.html>; Zugriff: 25.2.2018
- ⁶⁹ <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/20997.html>, Zugriff: 29.1.2018
- ⁷⁰ Februar 2018, <https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/180228>, Zugriff: 5.3.2018
- ⁷¹ Juli 2017, <https://blogs.nabu.de/naturschaetze-retten/insektensterben/>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁷² März 2018, https://www.bfn.de/presse/pressearchiv/2018/detailseite.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=6295&chash=65851500e3572cd2346c562a6a75d4f7, Zugriff: 20.3.2018
- ⁷³ März 2013, <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/hautfluegler/bienen/15573.html>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁷⁴ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 11
- ⁷⁵ Dezember 2013, <https://www.economist.com/blogs/feastandfamine/2013/12/livestock>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁷⁶ Juli 2017, <https://www.foodwatch.org/de/informieren/aktuelle-nachrichten/bundesregierung-schuetzt-verbraucher-nicht-vor-hepatitis-e/>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁷⁷ <http://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/schwarz-licht-ins-dunkel>, Zugriff: 29.1.2018, Link aus Artikel: <http://www.greenpeace.de/presse/publikationen/rechtsgutachten-zur-konventionellen-schweinemast>
- ⁷⁸ 2017; European Food Safety Authority, <https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/170222>, Zugriff: 29.1.2018
- ⁷⁹ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 32
- ⁸⁰ Hartmann et al. (2011): Crops that feed the world 2. Soybean – worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests, S. 5
- ⁸¹ 1999 Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg; <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/massentierhaltung/41311>; Zugriff: 7.3.2018
- ⁸² <http://www.euro.who.int/de/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/antibiotic-resistance>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁸³ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 32

- ⁸⁴ Februar 2018, <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/Gefaehrliche-Keime-in-Baechen-Fluessen-und-Seen,keime302.html>, Zugriff: 6.2.2018
- ⁸⁵ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 32
- ⁸⁶ Juli 2017, <http://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/schwarz-licht-ins-dunkel>, Link aus Artikel: <http://www.greenpeace.de/presse/publikationen/rechtsgutachten-zur-konventionellen-schweinemast>, Zugriff: 25.1.2018
- ⁸⁷ Tanja Busse, Landwirtschaft und ihre Folgen, WDR, 2017
- ⁸⁸ Februar 2017, European Food Safety Authority, <https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/170222>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁸⁹ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 33
- ⁹⁰ https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/_texte/Antibiotika-Dossier.html?docId=6975508, Zugriff: 25.2.2018
- ⁹¹ November 2015, http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2015/32/einsatz_von_antibiotika_in_der_landwirtschaft_ruecklaeufig__antibiotikaresistenzen_stagnieren-195493.html, Zugriff: 25.2.2018
- ⁹² November 2015, https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/_texte/Antibiotika-Dossier.html?docId=6975508, Zugriff: 25.2.2018
- ⁹³ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 32
- ⁹⁴ September 2012, <https://www.q-s.de/pressemitteilungen/antibiotika-datenbank-fuer-nutztiere-gestartet.html>, Zugriff: 29.1.2018
- ⁹⁵ November 2017, <https://www.q-s.de/news-pool-de/aktuelle-entwicklungen-im-qs-antibiotikamonitoring.html>, Zugriff: 29.1.2018
- ⁹⁶ Oktober 2015, <https://www.test.de/WHO-Studie-Fleisch-und-Krebs-Sollen-wir-jetzt-keine-Wurst-mehr-essen-4935906-0/>, Zugriff: 25.2.2018, Link aus Artikel: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf
- ⁹⁷ Oktober 2015, <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/64572/WHO-Behoerde-stuft-rotes-Fleisch-und-Wurst-als-krebserregend-ein>, Zugriff: 25.2.2018
- ⁹⁸ Oktober 2015, <https://www.test.de/WHO-Studie-Fleisch-und-Krebs-Sollen-wir-jetzt-keine-Wurst-mehr-essen-4935906-0/>, Zugriff: 25.2.2018, Link aus Artikel: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf
- ⁹⁹ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 28
- ¹⁰⁰ Kroes, H., Kuepper, B.: Mapping the soy supply chain in Europe, 2015
- ¹⁰¹ Food and Agriculture Organization (FAO) (2017)
- ¹⁰² Eigene Berechnungen nach Kroes, H., Kuepper, B. (2015)
- ¹⁰³ Europäischer Verband der Mischfutterindustrie (FEFAC) (2015)
- ¹⁰⁴ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 10
- ¹⁰⁵ Dezember 2013, <https://www.economist.com/blogs/feastandfamine/2013/12/livestock>, Zugriff: 25.1.2018
- ¹⁰⁶ September 2016, 3sat nano: Lust auf Fleisch mit fatalen Folgen, <http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=61335>, Zugriff: 6.2.2018
- ¹⁰⁷ Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 29