



WWF

STUDIE

D

2012



Ernährung

Nahrungsmittelverluste

Klimawirkung

Klimawandel auf dem Teller

Impressum

Herausgeber

Stand

Autor

Redaktion

Koordination

Kontakt

Gestaltung

Produktion

Druck

Papier

WWF Deutschland, Berlin

Oktober 2012

Steffen Noleppa/agripol GbR

Tanja Dräger de Teran/WWF Deutschland, Andreas Müller-Seedorf

Thomas Köberich/WWF Deutschland

tanja.draeger-deteran@wwf.de

Thomas Schlembach/WWF Deutschland

Maro Ballach/WWF Deutschland

Druckhaus Berlin-Mitte GmbH

Circle Silk Premium White

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Problemstellung und Zielsetzung	7
2 Treibhausgasemissionen durch Nahrungsmittel	11
3 Aktuelle Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland	25
3.1 Direkte Emissionen durch Erzeugung und Zubereitung von Nahrungsmitteln	25
3.2 Indirekte Emissionen durch Landnutzungsänderungen	31
4 Gesunde Ernährung ist gut fürs Klima	39
4.1 Weniger direkte Emissionen durch gesündere Ernährung	39
4.2 Weniger indirekte Emissionen durch gesündere Ernährung	42
4.3 Der Klima- und Flächen-Fußabdruck der Deutschen bei gesünderer Ernährung	51
5 Weniger Nahrungsmittelverluste - weniger Treibhausgase	59
5.1 Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf direkte Emissionen	59
5.2 Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf indirekte Emissionen	62
5.3 Der Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf den Flächen- und Klima-Fußabdruck der Deutschen	64
6 Schlussfolgerungen	69
WWF-Empfehlungen zur Ernährung	73
WWF-Empfehlungen zur Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten	74
Literaturverzeichnis	76
Anhang	79

Zusammenfassung

Unsere Ernährung verursacht beachtliche Emissionen von Treibhausgasen. Denn unsere Nahrungsmittel werden zunächst angebaut, dann geerntet, transportiert, gelagert, eventuell noch weiterverarbeitet, bis sie schließlich im Verkauf landen. Im Privathaushalt angekommen, werden sie ebenfalls gelagert, oft gekühlt, dann zubereitet und verzehrt – oder enden im Abfall, der wiederum entsorgt werden muss. Die entlang dieser Kette frei werdenden Emissionen werden „direkte“ Emissionen genannt. Daneben existieren sogenannte „indirekte“ Emissionen, die in der öffentlichen Diskussion oft unberücksichtigt bleiben, unseren persönlichen „Klima-Fußabdruck“ aber erheblich erhöhen können. Diese entstehen, wenn durch Landnutzungsänderungen, also etwa bei Umwandlung von Grünland in Ackerland oder von tropischem Regenwald in Weideland, Treibhausgase freigesetzt werden. Doch welcher Zusammenhang besteht zwischen unserer täglichen Ernährung und Landnutzungsänderungen hier und anderswo in der Welt? Wo finden diese statt und welche Lebensmittel verändern die Art der Landnutzung besonders stark? Ist die Entscheidung, was und wie viel ein Deutscher isst, wichtig für das Klima und für Landnutzungsänderungen in Brasilien? Ist gesunde Ernährung ein Beitrag zum Klimaschutz? Und wie wirkt unsere heutige Verschwendung von Lebensmitteln aufs Klima?

In den beiden vorhergehenden Studien eines langfristigen WWF-Projekts „Fleisch frisst Land“ und „Tonnen für die Tonne“ wurden die Zusammenhänge zwischen unserer Ernährung – vor allem dem hohen Fleischkonsum – und dem Flächenverbrauch dargestellt. Ergebnis: Der Flächen-Fußabdruck unserer fleischbetonten Ernährung ist sehr hoch. Deutlich wurde aber ebenso, dass eine gesündere Ernährung sowie ein sorgsamerer Umgang mit Lebensmitteln unseren Flächen-Fußabdruck substanziell verringern können. Diese dritte Studie nun befasst sich mit den Auswirkungen unserer Ernährung auf das Klima.

Nahezu 70 % der direkten Treibhausgasemissionen unserer Ernährung sind auf tierische Produkte zurückzuführen, auf pflanzliche Produkte dagegen nur knapp ein Drittel. Unser Hunger auf Fleisch bedingt also nicht nur einen höheren „Landverbrauch“, sondern verursacht auch wesentlich mehr Treibhausgase.

Geringer Mehrverzehr der Deutschen verursacht über 200.000 ha Landumbrüche

Änderungen bei der Ernährung beeinflussen nicht nur den Flächenverbrauch, sondern auch die Höhe der freigesetzten Treibhausgase. Folgendes Beispiel verdeutlicht dies: Die Deutschen verzehrten im Jahr 2010 im Vergleich zum Vorjahr sowohl ein wenig mehr Weizenerzeugnisse (2010: 66,4 kg, 2009: 62,8 kg), als auch mehr Geflügelfleisch (2010: 19,3 kg, 2009: 18,8 kg). Im Jahresschnitt verzehrte jede Person statt 667 kg (2009) nunmehr 677 kg an Nahrungsmitteln. Dieser gering anmutende Anstieg erhöht den Flächenbedarf Deutschlands zur Erzeugung von Nahrungsmitteln jedoch beträchtlich – und zwar um 215.000 ha. Da Deutschland seine landwirtschaftliche Nutzfläche nicht mehr erweitern kann, werden die zusätzlich benötigten Flächen im Ausland in Anspruch genommen – 215.000 ha, das entspricht fast der Größe des Saarlands. Allein 37.000 ha davon liegen in Südamerika, wo die geänderte Landnutzung etwa 5,6 Mio. t an CO₂-Emissionen verursacht. Insgesamt erzeugt dieser vergleichsweise kleine Wandel unserer Ernährungsgewohnheiten einen Mehrausstoß an indirekten Treibhausgasemissionen von etwa 40 Mio. t. Dies vergrößert auch den bundesdeutschen Klima-Fußabdruck der Ernährung beträchtlich, nämlich von 163 Mio. auf 203 Mio. t CO₂-Äquivalente. Pro Person

ist das ein Anstieg von ca. 2 t auf etwa 2,5 t CO₂-Äquivalente. Anders formuliert: Rund 20 % des aktuellen Klima-Fußabdrucks der Ernährung sind durch jüngste Veränderungen im Nahrungsmittelkonsum und den damit zusammenhängenden Landnutzungsänderungen verursacht.

Gesündere Ernährung entspricht über 230 Mrd. gesparter PKW-Kilometer

Wer sich in Deutschland gesünder ernährt, betreibt aktiven Klimaschutz. Gerade unser Fleischkonsum und der dafür nötige Einsatz von Soja in der Tierfütterung sind entscheidend für die Größe unserer Fußabdrücke bei Flächenverbrauch und Ausstoß an Treibhausgasen. Eine gesündere Ernährung gemäß wissenschaftlichen Empfehlungen wirkt sich entsprechend positiv auf den Ressourcen- und Klimaschutz aus: Weltweit würden mehr als 1,8 Mio. ha – das entspricht der Größe Sachsens – an Flächen frei für andere Nutzungen. Zudem könnten 27 Mio. t CO₂-Äquivalente an Treibhausgasen vermieden werden: 13 Mio. t davon durch die Einsparung von direkten THG-Emissionen und rund 14 Mio. t durch Vermeidung von Landnutzungsänderungen. Dies entspricht der Emissionsmenge von 2,3 Mio. Neuwagen bei einem EU-Grenzwert von 120 g CO₂-Ausstoß pro Kilometer und einer Gesamtfahrleistung von 100.000 km.

Sorgsamer Umgang mit Lebensmitteln fördert Klimaschutz

Auch der sorglose Umgang der Deutschen mit Nahrungsmitteln wirkt un-mittelbar aufs Klima. Denn die essbaren Lebensmittel, die auf deutschen Müllkippen landen, werden zuvor auf etwa 2,4 Mio. ha Ackerland angebaut. Dies entspricht einem Areal der Größe Mecklenburg-Vorpommerns, das könnte anders genutzt bzw. gar nicht erst beansprucht werden. Eine derartige Landnutzungsänderung verursacht etwa 21,5 Mio. t CO₂-Äquivalente indirekter Treibhausgas-Emissionen. Hinzu kommen 18,7 Mio. t CO₂-Äquivalente an direkten Emissionen, die vermieden werden, da deutlich weniger Nahrungsmittel produziert werden müssten. Insgesamt belaufen sich die „eingesparten“ Emissionen damit auf etwa 40 Mio. t CO₂-Äquivalente. Dies ist vergleichbar mit den gesamten Treibhausgas-Emissionen von Slowenien oder Israel. Es wäre also aktiver Klima- und Flächenschutz, wenn wir Nahrungsmittel rechtzeitig verzehren würden, statt verkommen zu lassen.

Fazit

Gelänge es, die Verbraucher in Deutschland davon zu überzeugen, weniger fleischbetont zu essen und zudem weniger essbare Nahrungsmittel wegzuworfen, würden hier und andernorts über 4 Mio. ha an Acker- und Grünland frei für andere Nutzungen. Diese Verhaltensänderungen würden die Umwelt von bis zu 67 Mio. t CO₂-Äquivalenten an Treibhausgasen entlasten. Das entspricht etwa der Schadstoffmenge ganz Österreichs oder der von über 5,5 Mio. Neuwagen mit einer Fahrleistung von 100.000 km.

Bezogen auf eine Person könnte jeder Deutsche durch eine derartige Verhaltensänderung jährlich Treibhausgas-Emissionen in Höhe von ca. 800 kg CO₂-Äquivalente bzw. etwa 7 % der durch ihn verursachten Gesamtemissionen vermeiden.



*Umstellung der Ernährung nach ernährungswissenschaftlichen Empfehlungen hieße u. a.:
mehr Gemüse, weniger Fleisch.*

1

Problemstellung und Zielsetzung

Wir in Deutschland essen gerne und viel, vor allem Fleisch. Hierfür sind fast 19 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche nötig. Dies ist mehr, als hierzulande an Ackerland insgesamt zur Verfügung steht. 19 Mio. ha, das entspricht etwa

2.300 m² pro Person. Hinzu kommen noch etwa 600 m² an Anbaufläche pro Person für andere Nutzungen, etwa für die industrielle Verwertung von Agrarrohstoffen oder den Anbau von Energiepflanzen. Aber: In weniger als 20 Jahren sind gerade noch 2.000 m² landwirtschaftliche Nutzfläche je Erdenbürger verfügbar (Doyle, 2011; UBA, 2009). Unser derzeitiger Fleischkonsum verschlingt mit über 1.000 m² bereits die Hälfte der zukünftig verfügbaren Fläche pro Person. Der Flächen-Fußabdruck unserer fleischbetonten Ernährung in Deutschland ist also hoch. So lautet das Fazit einer ersten (von Witzke et al., 2011) von insgesamt drei Studien eines WWF-Projekts. Die Reihe, die Auswirkungen unseres Nahrungs- und insbesondere unseres Fleischkonsums untersucht, findet mit dieser dritten Studie ihren Abschluss.

Unser Flächen-Fußabdruck ließe sich deutlich reduzieren

Würden die Deutschen weniger Fleisch essen und weniger essbare Nahrungsmittel wegwerfen, wären 4 Mio. ha weniger Acker- und Grünland nötig.

Dabei ist es zweifellos möglich, den großen Flächen-Fußabdruck unserer Ernährung deutlich zu verringern. Dies zeigt eine zweite Studie (Noleppa und von Witzke, 2012) aus benanntem WWF-Projekt. Darin wurden verschiedene Handlungsalternativen untersucht und deren Auswirkungen hin zu einem geringeren Flächenverbrauch quantifiziert. Die Ergebnisse stellen sich unter anderem wie folgt dar:

- » Durch die Umstellung auf eine gesündere Ernährung gemäß wissenschaftlicher Empfehlungen würden fast 10 % bzw. 1,8 Mio. ha unserer derzeit beanspruchten Flächen für andere Nutzungen „frei“.
- » Die Vermeidung aller unnötigen Nahrungsmittelabfälle des Endverbrauchers schließe sogar mit ca. 2,4 Mio. ha zu Buche, die ebenfalls „frei“ für andere Nutzungen wären.

Gelänge es, den Fleischhunger der Deutschen zu drosseln und sie zudem davon zu überzeugen, weniger essbare Nahrungsmittel wegzuwerfen, würden hier und andernorts über 4 Mio. ha an Acker- und Grünland frei für andere Nutzungen. Unser persönlicher Flächen-Fußabdruck reduzierte sich entsprechend um etwa 500 m². So käme selbst Deutschland näher ran an die globale Zielmarke von maximal 2.000 m² Landbedarf je Einwohner, die künftig zur Befriedigung der gesamten landwirtschaftlichen Nachfrage bereitstehen.

Neue Flächen für Ernährungssicherung, Natur- und Umweltschutz

Wir leben in einer zunehmend globalisierten Welt mit hochdynamischen Agrarmärkten und einer Tendenz zu großen Flächenkonversionen – von Grün- zu Ackerland, von Wäldern, zumal tropischen Regenwäldern, zu landwirtschaftlichen Nutzflächen (vgl. u. a. Marklund und Batello, 2008). Jede Fläche, die nicht unserer Ernährung dient, bietet ein Mehr an Ernährungssicherung für die steigende Weltbevölkerung bzw. ein Mehr an Naturschutz und anderer Umweltziele, ob hier oder in anderen Weltregionen. Nicht abgeholzte Tropenwälder etwa würden auch in Zukunft reich an Biodiversität bleiben und dabei helfen, Wasser und Kohlenstoff zu speichern. Auch in Deutschland könnten naturbelassene Feuchtgebiete und ausgedehnte Grünlandflächen bestehen bleiben. Der

dort sequestrierte, also gebundene, Kohlenstoff könnte helfen, den durch den Menschen verursachten Klimawandel zumindest nicht weiter zu verschärfen.

Viele Effekte unserer Ernährung sind mittlerweile zumindest teilweise quantifizierbar (vgl. u. a. Audsley et al., 2010; Meier und Christen, 2012). Ressourcenschonende Ernährung, so oftmals das Fazit, hätte auf verschiedenen Ebenen positive Auswirkungen. Genau hier setzt diese Studie an. Sie richtet ihren Blick auf Deutschland und dort insbesondere darauf, wie unsere Ernährung sich auf den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) auswirkt.

Hohe Treibhausgas-Emissionen durch unsere Ernährung¹

Zweifellos verursachen Nahrungsmittel entlang der Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über den Verarbeiter, Vermarkter und Händler bis zum Endverbraucher und schließlich bis zur Entsorgung beachtliche THG-Emissionen. Der Vergleich von acht Studien zu diesem Thema in Industrieländern verdeutlicht jedoch auch eine große Spannweite: Sie reicht von 15 bis 31 % an den gesamten THG-Emissionen (Garnett, 2010). Auch andere Untersuchungen bestätigen diese große Spannweite und die damit verbundene Unsicherheit. Die Europäische Kommission ermittelte 2006 etwa, dass 20 bis 30 % der gesamten THG-Emissionen in der Europäischen Union (EU) von Erzeugung, Bereitstellung und Verbrauch von Nahrungsmitteln herrühren – unter Umständen sogar noch mehr (vgl. auch FOEN, 2011; Schaffnit-Chatterjee, 2011; Tukker et al., 2006). Für die USA existieren Schätzungen von mehr als 15 % nahrungsbedingter THG-Freisetzungen (Kim und Neff, 2009), für Großbritannien von etwa 18 bzw. 20 % (vgl. Audsley et al., 2009; Garnett, 2008; SWC, 2010) und für Finnland von 24 % (vgl. Risku-Norja et al., 2010).

Der durch Nahrung verursachte Anteil an den THG-Emissionen in Deutschland dürfte im zuletzt genannten Rahmen liegen. So gehen etwa Wiegmann und Schmidt (2007) sowie Eberle (2008) von 16 % aus, wohingegen Nieberg (2009) in einer Zusammenstellung mehrerer anderer Studien auf Werte von 14 bis 22 % verweist. Die Unsicherheit ist also wieder hoch, zumal die Angaben meist nur auf groben Rahmenkalkulationen und Literaturrecherchen beruhen.

Das mag daran liegen, dass der Konsum von Nahrungsmitteln am Ende einer langen Wertschöpfungskette steht und Systemabgrenzungen in dieser Kette bisweilen willkürlich bzw. interessengetrieben sind: Die Landwirtschaft liefert die Rohstoffe und verbraucht Produktionsfaktoren. Schon das kostet viel Energie und verursacht direkte THG-Emissionen. Die Rohstoffe werden anschließend transportiert, verarbeitet, verpackt und gelagert, bevor sie beim Konsumenten landen. Lagerung und Zubereitung kosten noch einmal Energie, etwa durch Kochen, Braten und Gefrieren. Schließlich setzt die Entsorgung der Abfälle noch einmal THG frei. Wo in dieser komplexen Kette aber sind sinnvolle Grenzen zu ziehen? Ist die Analyse der Wertschöpfungskette überhaupt dazu geeignet, alle relevanten THG-Emissionen der Ernährung abzubilden? Und: Steht dies nicht im Gegensatz zu den nationalen Inventaren zu THG-Emissionen? Diese werden regelmäßig von den Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen veröffentlicht und erheben die Emissionen getrennt nach Sektoren wie Energie, Transport und Landwirtschaft.

¹ Wann immer in dieser Studie davon die Rede ist, dass der Konsum von Nahrungsmitteln THG-Emissionen erzeugt, ist letztlich immer die Summe an Emissionen gemeint, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Agrarproduktion über den Endverbraucher bis hin zur Entsorgung – entstehen.

Ziel der Studie: Zusammenhang zwischen Ernährung und THG-Emissionen entschlüsseln

Die Studie möchte das komplexe Thema und die bestehende Unsicherheit exakt darlegen, wenn möglich genau zugeschnitten auf die Situation in Deutschland. Dieser dritte und abschließende Teil des WWF-Projekts soll die folgenden Zielfragen beantworten:

- » Wie viele THG erzeugt unsere Ernährung, welche strukturellen Merkmale sind zu berücksichtigen?
- » Wie ändern sich diese THG-Bilanzen, wenn wir uns gesünder ernähren und weniger Nahrungsmittel in den Abfall werfen?
- » Welche Schlussfolgerungen ergeben sich durch die Beantwortung dieser Fragen?
- » Wie können diese Erkenntnisse helfen, unser persönliches Ernährungsverhalten zu ändern sowie entsprechende politische Weichenstellungen zu fördern?

Um sich den Antworten zu nähern, ist die Studie wie folgt gegliedert:

- » Kapitel 2 bietet zunächst einen Überblick über den Ausstoß von THG, die der Ernährung zugerechnet werden können. Es wird dargelegt, welche Arten von Emissionen existieren und durch welche Faktoren diese beeinflusst sind.
- » Kapitel 3 diskutiert die aktuellen THG-Emissionen der Ernährung in Deutschland und unterscheidet dabei direkte und indirekte THG-Emissionen.
- » Kapitel 4 analysiert, welche THG-Emissionen durch eine gesündere Ernährung gemäß wissenschaftlicher Empfehlungen vermeidbar sind.
- » Kapitel 5 zeigt auf, welchen Einfluss es auf die THG-Emissionen hätte, wenn weniger Nahrungsmittel im Abfall landen würden.
- » Kapitel 6 schließlich fasst die Erkenntnisse dieser Studie zusammen. Es folgen Empfehlungen für Politik, Wissenschaft und Praxis.



Die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland ist für 11–14 % aller Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Darunter fallen auch die Düngung und die damit einhergehenden Emissionen des klimaschädlichen Lachgases maßgeblich ins Gewicht.

2 Treibhausgas-Emissionen durch Nahrungsmittel

Wie bereits erwähnt, setzen sich die THG-Emissionen der Ernährung aus Emissionen entlang der Wertschöpfungskette zusammen. Sie entstammen also nicht nur der Landwirtschaft. Daher macht es Sinn, die Emissionen jeder Prozessstufe

innerhalb dieser Wertschöpfungskette einzeln aufzuzeigen, wann immer dies möglich ist. Diese Prozessstufen sind: Agrarproduktion, Verarbeitung und Vermarktung, Transport, Zubereitung von Essen vor allem im Haushalt und Entsorgung von Nahrungsmittelabfällen. Wir beginnen mit den direkten THG-Emissionen, die durch die landwirtschaftliche Produktion entstehen.

Emissionen der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist wesentlicher Produzent der drei wichtigsten Treibhausgase Lachgas, Methan und Kohlendioxid.

Die Landwirtschaft ist ein wesentlicher Emittent der drei wichtigsten THG, nämlich Kohlendioxid (CO₂), Lachgas und Methan. Die beiden Letztgenannten stammen mit 60 bis 70 % (Popp et al., 2010; Schaffnit-Chatterjee, 2011) sogar überwiegend aus dem Agrarsektor oder Teilbereichen desselben (Audsley et al., 2009). Hier eine Übersicht zu den spezifischen Treibhausgasen:

- » Lachgas: Dieses THG entsteht, ähnlich wie die hohen Nitratkonzentrationen in Gewässern, vor allem durch die Düngung von Agrarflächen mit anorganischem oder organischem Stickstoffdünger – und vor allem dann, wenn zu viel Stickstoffdünger ausgebracht wird und der Stickstoff nur zum Teil durch die Pflanzen nutzbar ist. Globale Schätzungen rechnen damit, dass die Lachgas-Emissionen durch die Landwirtschaft global etwa mit 2,5 Mrd. t (Schaffnit-Chatterjee, 2011) bis 2,8 Mrd. t CO₂-Äquivalenten (vgl. Popp et al., 2010) zu Buche schlagen. Angesichts der jährlichen globalen Ausstoßmenge von 45 bis 50 Mrd. t CO₂-Äquivalenten (EPA, 2012; Popp et al., 2010) bedeutet dies, dass allein die landwirtschaftlichen Lachgas-Emissionen einen Anteil von über 5 % an den globalen, anthropogen verursachten THG-Emissionen ausmachen.
- » Methan: In der Landwirtschaft entsteht Methan insbesondere bei der Verdauung von Wiederkäuern. Es bildet sich aber auch bei Verwendung von organischem Dünger und im Reisanbau auf bewässerten Flächen. Als Orientierung gilt auch hier eine Menge von ca. 2,5 Mrd. t (Scherr und Sthapit, 2009) bis 3,3 Mrd. t CO₂-Äquivalenten (Popp et al., 2010), die auf die jährlichen Emissionen von Methan aus der Landwirtschaft zurückzuführen sind. Damit wären die agrarisch bedingten Methan-Emissionen weltweit gesehen noch bedeutsamer als die Lachgas-Emissionen aus der Landwirtschaft.
- » Kohlendioxid: Verglichen mit den erstgenannten THG erzeugt die Landwirtschaft relativ wenig Kohlendioxid. Es fällt vor allem durch Landmaschinen und Bewässerungsanlagen an, die Diesel oder andere Energieträger benötigen. Popp et al. (2010) halten den Ausstoß von CO₂ für relativ unbedeutend und Schaffnit-Chatterjee (2011) geht weltweit von rund 0,5 Mrd. t CO₂ aus. Als etwa gleich hoch gelten jedoch die CO₂-Emissionen durch die Herstellung von Vorleistungsgütern, die in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen. Hierzu zählen unter anderem mineralische Dünge- und Pflanzenschutzmittel (Schaffnit-Chatterjee, 2011). In nationalen Statistiken sind diese Emissionen meist der Industrie zugeordnet (vgl. IPCC, 2006). Da aber ausschließlich der Agrarsektor diese Betriebsmittel nutzt, sind sie kausal der Landwirtschaft zuordenbar. Dies wird bisweilen auch schon so berücksichtigt (u. a. Garnett, 2008; 2010).

Exkurs zur Berechnung von CO₂-Äquivalenten

Die Inventarisierung und Bilanzierung von THG erfolgt meist über die Summierung der Emissionen einzelner THG. Dabei werden die emittierten Mengen der spezifischen THG in äquivalente CO₂-Werte umgerechnet. Das CO₂-Äquivalent, auch Treibhauspotenzial genannt, gibt den potenziellen Beitrag zur globalen Erderwärmung innerhalb von 100 Jahren im Vergleich zur CO₂-Wirksamkeit an. Da sich noch kein internationaler Standard durchgesetzt hat, kommen immer noch unterschiedliche Umrechnungsfaktoren zum Einsatz.

Methan-Emissionen werden bisweilen mit dem Faktor 25 multipliziert, um zu CO₂-Äquivalenten zu gelangen (vgl. u. a. Audsley et al., 2009; Carlsson-Kanyama und Gonzales, 2009; Schaffnit-Chatterjee, 2011). Häufiger ist allerdings der Faktor 21, weil dieser auf IPCC-Vorgaben (IPCC, 2005) beruht (vgl. u. a. von Witzke und Noleppa, 2007; Risku-Norja et al., 2010). Der Faktor 21 wird, wenn nicht anders erwähnt, im Folgenden für die Umrechnung von Methan in CO₂-Äquivalente genutzt.

Lachgas-Emissionen werden meist mit dem Faktor 310 in CO₂-Äquivalente umgerechnet (vgl. u. a. Risku-Norja et al., 2010). Auch dieser Faktor entspricht den IPCC-Standards und kommt, wenn nicht anders erwähnt, hier zur Anwendung. Weitere gebräuchliche Multiplikatoren sind 298 (vgl. u. a. Audsley et al., 2009; Carlsson-Kanyama und Gonzales, 2009) und 300 (vgl. u. a. Schaffnit-Chatterjee, 2011).

Die große Spannweite der Wirkungen einzelner THG ist bei der weiteren Interpretation von THG-Bilanzen unbedingt zu berücksichtigen. Denn ein Faktor von 21 oder von 25 für Methan entscheidet über ein Mehr oder Weniger an den spezifischen CO₂-Äquivalenten von immerhin 20 %.

a) Landwirtschaftliche Produktion für 11 bis 14 % aller Treibhausgase verantwortlich

Insgesamt dürfte der landwirtschaftliche Anteil an den globalen Emissionen von Klimagasen bei über 10 % liegen. Garnett (2010) spricht von bis zu 12 %, Stern (2007) nennt 13 % und Popp et al. (2010) gehen, wie auch IPCC (2007), von 14 % aus. Was global gilt, gilt auch für Deutschland. Das Land ist ebenfalls ein bedeutender Emittent landwirtschaftlicher THG. Etwa 6 % der nationalen CO₂-Emissionen, 53 % der Methan-Emissionen und sogar 77 % der heimischen Lachgas-Emissionen sind auf den inländischen Agrarsektor zurückzuführen (Isermeyer et al., 2010). Allerdings ist auch hier – einem Land mit langjährig erprobtem und ständig aktualisiertem Erfassungssystem von THG-Inventaren (vgl. u. a. Haenel, 2010) – die Unsicherheit noch groß. Denn während Schmidt und Osterburg (2010) die durch deutsche Agrarproduktion bedingten THG-Emissionen auf insgesamt 72,4 Mio. t CO₂-Äquivalente beziffern, verweist das BMELV (2008) auf 115,3 Mio. t. Der DBV (2011) liegt mit seiner jüngsten Angabe von 89,7 Mio. t dazwischen. Von Witzke und Noleppa (2007) sowie Isermeyer et al. (2010) bemessen den Anteil der deutschen Landwirtschaft an den nationalen THG-Emissionen auf etwa 11 %. Flessa (2010) spricht von bis zu 13 %, je nachdem, welche Emissionen diesem Sektor zugerechnet werden.

b) Emissionen durch Verarbeitung, Verpackung, Lagerung und Transport

Die meisten agrarischen Rohstoffe erfahren vor dem Konsum eine Veredelung. Viele werden verarbeitet, gekühlt, getrocknet, mit anderen Produkten kombiniert, verpackt, vorgekocht oder -gebraten und gefroren. Hinzu kommen mehr oder weniger weite Transporte zwischen diesen Prozessen. Sie alle verbrauchen Energie, die primär aus Kohle, Erdgas oder Erdöl stammt. Bei diesen Veredelungsprozessen entstehen vor allem CO₂-Emissionen, die der THG-Bilanz der Nahrungsmittelherstellung zuzuordnen sind. Besonders „komplex“ veredelte Rohprodukte wie Pommes Frites aus geschälten, geschnittenen, frittierten, verpackten und tiefgefrorenen Kartoffeln verantworten demnach höhere CO₂-Emissionen als etwa vorgesäubertes frisches Obst und Gemüse oder weitgehend unverarbeitetes Fleisch vom lokalen Metzger. Bei der Zuordnung von spezifischen THG-Emissionen sind neben der Verarbeitung noch folgende stufenspezifische Aspekte entlang der Wertschöpfungskette besonders zu beachten:

- » Verpackung: Nur noch selten kommen unverpackte Lebensmittel zum Konsumenten. Je nach Verpackungsart entstehen mehr oder weniger hohe Emissionen. Papier ist vergleichsweise „ärmer“ an THG-Emissionen als etwa Kunststoff- oder Glasverpackungen im Einwegformat (vgl. Nieberg, 2009). Gleichwohl ist zu bedenken, dass eine aufwendige, aber sinnvolle Verpackung den Verderb von Lebensmitteln und somit den Nahrungsmittelverlust vermindert. Auch dies vermeidet „unnötige“ Emissionen, die entstehen, wenn ein Nahrungsmittel erzeugt wird, aber dann im Abfall landet.
- » Lagerung: Das Lagern von Lebensmitteln verbraucht ebenfalls viel Energie. Dauer und Art der Lagerung haben entscheidenden Einfluss auf die spezifischen THG-Bilanzen. Durch Konservierung länger haltbar gemachtes Obst und Gemüse zum Beispiel verursacht hohe spezifische THG-Emissionen.
- » Transport: Durch Verbrauch von Treib- und Schmierstoffen trägt schließlich auch der Warentransport zu hohen Freisetzungen von Klimagasen bei, insbesondere von CO₂ (Kramer et al., 1998). Hoffman und Lauber (2001) argumentieren, dass der Transport per Flugzeug zu deutlich höheren Emissionen führt als der per Lkw. Dieser wiederum transportiert klimaschädlicher als die Bahn, die ihrerseits von der Schifffahrt, insbesondere der Hochseeschifffahrt, diesbezüglich noch unterboten wird. Viel hängt also ab von der Art des Transports und den Entfernungen. So ist es durchaus möglich, dass von weit her, aber effizient transportierte Lebensmittel weniger THG-Emissionen verursachen als regionale, aber aufwendig (z. B. Kühlung) und lang gelagerte Produkte (vgl. hierzu u. a. Garnett, 2008).

c) Emissionen durch Lagerung, Zubereitung und Entsorgung in den Haushalten

Viele Lebensmittel werden im Haushalt, im Gaststättengewerbe oder bei anderen Großverbrauchern noch zubereitet, also gekocht, gebraten, zuvor vielleicht noch gekühlt und gelagert. All dies kostet Energie, die vor allem CO₂ freisetzt. Der spezifische Energieverbrauch von Haushaltsgeräten sowie von (Tief-)Kühlaggregaten im Haushalt ist ein Haupttreiber von THG-Emissionen. Kühlung hat folglich in fast allen Haushalten und vor allem bei Großverbrauchern eine Schlüsselposition und belastet das „THG-Budget“ unserer Ernährung zunächst entsprechend stark (vgl. wieder Garnett, 2008). Im Gegenzug aber mindert Kühlung auch wieder den Verderb.

Auch die Abfallentsorgung ist als THG-Emittent erwähnenswert. Noleppa und von Witzke (2012), jüngst auch Kranert et al. (2012) konnten aufzeigen, dass in Deutschland trotz weit verbreiteter, moderner Konservierungstechniken immer noch große Mengen an Nahrungsmitteln, vermeidbar wie unvermeidbar, auf dem Müll landen. Transporte und etwaige Aufbereitungen dieses Abfalls kosten noch einmal Energie und verursachen auf dem Weg vom Produzenten zum Konsumenten zusätzliche THG-Emissionen.

Auch dies führt zu erheblichen THG-Emissionen: Privathaushalte werfen ein Viertel aller Nahrungsmittel in die Mülltonne – pro Person und Jahr 80 kg.



Vollständige Messung der THG-Emissionen fällt schwer, ...

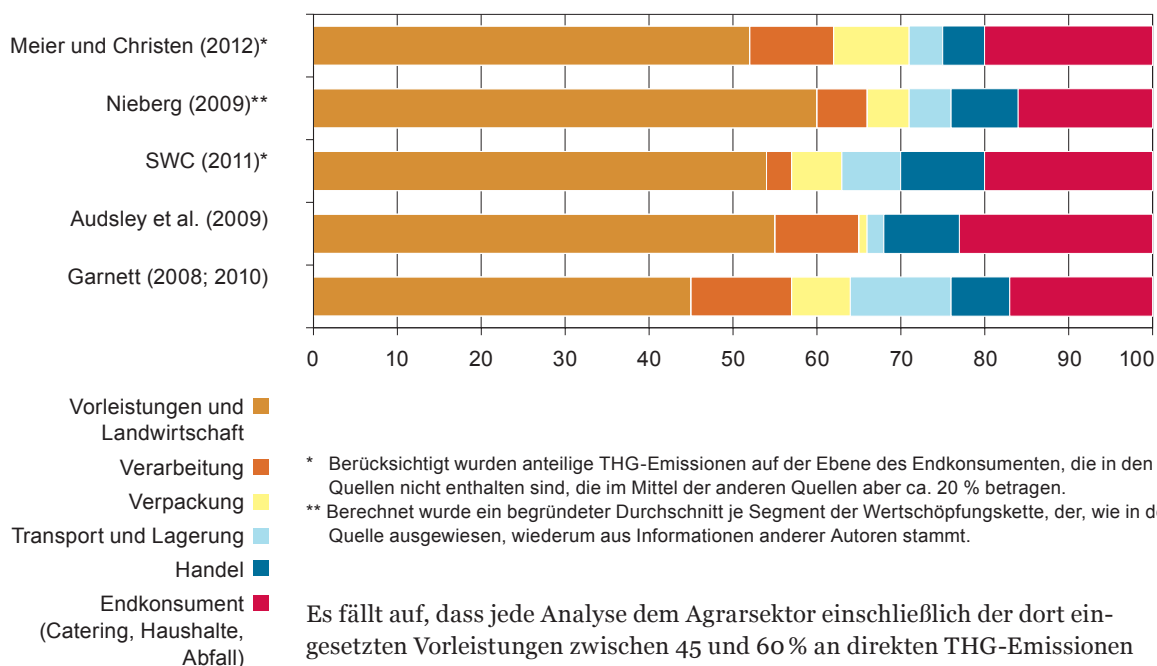
Es fällt auf, dass die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft zumindest in etwa zu beziffern waren, solche aus anderen Segmenten der Wertschöpfungskette aber nicht. Ein Grund dafür ist die Komplexität der einzelnen Veredlungsprozesse. Oft ist es nicht möglich, genau zu trennen, ob ein Transport noch der Verarbeitung oder schon dem Handel zuzuordnen ist oder wo in der Veredlungskette die Emissionen aus der Lagerung anzurechnen sind. Ein weiterer Grund liegt einmal mehr in der großen Unsicherheit, die eine solche Analyse in sich birgt (vgl. Carlsson-Kanyama und Gonzales, 2007; Smith et al., 2008; Wreford et al., 2010). Vor allem gibt es keine standardisierten Verfahren in Bezug auf Verarbeitung, Verpackung, Transport, Lagerung oder den Vertrieb von Lebensmitteln. Und verlässliche Durchschnittswerte sind aufgrund unzureichender Statistiken meist auch nicht abzuleiten.

Abbildung 2.1:
Anteile entlang der Wertschöpfungskette an den ernährungsbedingten THG-Emissionen (zunächst ohne Emissionen aus Landnutzungsänderungen) (in %)

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Daten und Informationen aus Garnett (2008, 2010), Audsley et al. (2009), SWC (2011), Nieberg (2009) und Meier und Christen (2012)

... kann aber durch Meta-Analyse gelingen

Es ist nicht Anspruch dieser Studie, solche Emissionen durch eigene Analysen „vor Ort“ zu erheben. Gleichwohl sind zumindest Schätzungen der Emissionswerte entlang der Wertschöpfungskette nötig, um die eingangs gestellten Zielfragen beantworten zu können. Hierbei wird im Sinne einer Meta-Analyse auf verfügbare, aber unsichere Informationen aus anderen Studien zurückgegriffen. Die folgende Abbildung 2.1 markiert den Einstieg in die Diskussion der potenziellen direkten THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln in Deutschland. Sie zeigt auf, welche Anteile die Glieder dieser Wertschöpfungskette an den ernährungsbedingten Gesamtemissionen haben.



* Berücksichtigt wurden anteilige THG-Emissionen auf der Ebene des Endkonsumenten, die in den Quellen nicht enthalten sind, die im Mittel der anderen Quellen aber ca. 20 % betragen.
 ** Berechnet wurde ein begründeter Durchschnitt je Segment der Wertschöpfungskette, der, wie in der Quelle ausgewiesen, wiederum aus Informationen anderer Autoren stammt.

Es fällt auf, dass jede Analyse dem Agrarsektor einschließlich der dort eingesetzten Vorleistungen zwischen 45 und 60 % an direkten THG-Emissionen und damit einen wesentlichen Anteil an den Gesamtemissionen unserer Ernährung zuschreibt.

Anders gesagt: Alle dem Agrarsektor folgenden Glieder der Wertschöpfungskette zusammen emittieren weniger THG als die Landwirtschaft inklusive ihrer Vorleistungen. Mit etwa 20 % an zweiter Position liegen die Endkonsumenten, die als Großverbraucher und Privathaushalte auch Abfall produzieren. Dann aber offenbart sich deutlich die schon erwähnte Unsicherheit, dem Veredlungsprozess vom Rohstoff zum essbaren Nahrungsmittel entsprechende Emissionen zuzuordnen. Sie zeigt sich an den teils stark unterschiedlich gewichteten Anteilen dieser Segmente.

Pro Person bis zu 2,5 t CO₂-Äquivalente direkter THG-Emissionen

Diese Unsicherheiten erlauben dennoch die Schlussfolgerung, dass die direkten THG-Gesamtemissionen des Nahrungsmittelkonsums fast doppelt so hoch ausfallen dürften, wie die – relativ gut bekannten – direkten THG-Emissionen des Agrarsektors. Weiter oben wurden diese für Deutschland auf 72 bis 115 Mio. t CO₂-Äquivalente beziffert. Nicht alle, aber die meisten dieser Emissionen entfallen auf die Erzeugung von Nahrungsmitteln sowie auf Futtermittel zur Produktion von Nahrungsmitteln. Folglich ließe sich sagen, dass die direkten THG-Emissionen des Nahrungsmittelkonsums in Deutschland bei insgesamt 150 bis 200 Mio. t CO₂-Äquivalenten liegen könnten. Das wären bei mehr als 80 Mio. Einwohnern rund 2,0 bis 2,5 t CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr. Dieses aus Literaturdaten ermittelte Intervall lässt sich mit Angaben anderer Autoren abgleichen:

- » Meier und Christen (2012) gehen für Deutschland von ungefähr 1.800 kg CO₂-Äquivalenten bei Männern und 1.300 kg bei Frauen aus – die Unterschiede ergeben sich den Autoren zufolge vor allem durch unterschiedliches Ernährungsverhalten. Diese Zahlen berücksichtigen aber nicht mehr die Emissionen beim Endkonsumenten, sondern nur die bis zum Einzelhandel. Kalkuliert man den oben ermittelten Richtwert von 20 % für Endkonsumenten noch mit ein, ergäben sich im Durchschnitt beider Geschlechter ca. 1.900 kg an CO₂-Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.
- » Eberle (2008) geht für Deutschland von 4.360 kg CO₂-Äquivalenten je Haushalt aus. Bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von etwas über zwei Personen (Destatis, 2012) erzeugt jeder Einwohner durch seine Ernährung direkte THG-Emissionen von knapp 2.150 kg CO₂-Äquivalenten.
- » Bezieht man die direkten THG-Emissionen der Nahrungsmittelkette für Großbritannien nach Audsley et al. (2009) auf die Einwohnerzahl Deutschlands, ergeben sich 2.440 kg CO₂-Äquivalente pro Person.

All dies bestätigt in etwa die bislang nur iterativ abgeleitete Größenordnung ernährungsbedingter direkter THG-Emissionen von 2,0 bis 2,5 t CO₂-Äquivalenten pro Person in Deutschland. Die eingangs erwähnte Unsicherheit relativiert sich also ein wenig. Freilich gilt es, diesen Wert durch explizite Berechnungen noch zu bestätigen und ggf. zu akzentuieren (vgl. hierzu das folgende Kapitel 3).

Exkurs zu Systemgrenzen und Definitionsungenauigkeiten in der klassischen Analyse

Die bislang dargestellten THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette markieren, bei aller Unsicherheit, den Stand des Wissens, wie er sich aus der Meta-Analyse wissenschaftlicher Literatur ergibt. Häufig fließen bei der Bewertung ernährungsbedingter THG-Emissionen auch Daten von „Life Cycle Assessments“ (LCA) einzelner Produkte, hier Nahrungsmittel, mit ein. Diese Methode ist zwar weitgehend standardisiert und basiert vornehmlich auf ISO-Standards (vgl. Sonesson et al., 2010). Problematisch aber ist, dass es große Spielräume gibt in Bezug auf die Festlegung der Grenzen der zu analysierenden Produktionssysteme sowie in Bezug auf die Analysetechnik selbst.

Nieberg (2009) nennt denn auch wesentliche Aspekte, die eine zielgenaue Bestimmung von THG-Emissionen erschweren und Raum für subjektive Interpretation lassen. Diese Aspekte sind: unterschiedliche statistische und andere Erhebungsmethoden sowie zeitliche Bezüge; divergierende Analysemethoden (z. B. Input-Output-Verfahren, Stoffstromanalysen); verschiedene Detaillierungsgrade der Analyse (manchmal sollen Einzelprodukte eine ganze Lebensmittelgruppe charakterisieren, manchmal werden möglichst viele Einzelprodukte einer Gruppe analysiert). Es sind genau diese Systemungenauigkeiten von LCA und anderer klassischer Analysetechniken, die eine Vergleichbarkeit verfügbarer Informationen erschweren. Zudem ist oft nicht klar, welche Daten verwendet oder wie wesentliche Einzelannahmen begründet werden.

Nationale THG-Inventare vernachlässigen Im- und Exporte

Auf einen wesentlichen Aspekt bei der Ermittlung von THG-Emissionen unserer Ernährung soll im Folgenden eingegangen werden. Nationale Inventare bestimmen, modellieren oder schätzen die THG-Emissionen auf der Grundlage von IPCC (2006) weitgehend standardisiert und vor allem mit Bezug auf das jeweilige Land (vgl. auch Venkat, 2012). Tatsächlich aber zeichnen sich gerade Nahrungsmittel dadurch aus, dass sie entweder gänzlich oder in Teilen aus anderen Regionen dieser Welt stammen. Denn neben inländischen Waren werden natürlich auch Importprodukte verzehrt – und umgekehrt werden nicht alle im Inland hergestellten Lebensmittel auch im Inland verspeist, sondern exportiert. Die ansonsten sinnvollen nationalen Inventare lassen diesen Faktor unberücksichtigt, weil sie per definitionem keiner am Konsum ansetzenden „Footprint“-Logik folgen, sondern die inländischen Emissionen untergliedert nach Sektoren bestimmen.

Emissionen durch Landnutzungsänderungen nur mangelhaft berücksichtigt

Besonders problematisch ist, dass die sogenannten indirekten Landnutzungsänderungen in nationalen Inventaren und anderen Standards (vgl. u. a. Sonesson et al., 2010) nicht auftauchen. Sie fließen meist nur mit ein – und dann als direkte THG-Emissionen des Agrarsektors – wenn sie im Land selbst stattfinden, etwa dann, wenn in Deutschland durch verstärkte Bioenergieproduktion Grünland in Ackerland umgewandelt wird oder wenn Feuchtgebiete für die landwirtschaftliche Nutzung trockengelegt werden. Die daraus resultierenden THG-Emissionen fließen in die nationalen Inventare mit ein (IPCC, 2006; vgl. auch Isermeyer et al., 2010; Risku-Norja et al., 2010).

Selbst das IPCC (2006) sieht hier Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung der methodischen Vorgehensweise. Und das zu Recht: Denn im Rahmen dieses WWF-Projekts (vgl. von Witzke et al., 2011) und darüber hinaus in Audsley et al. (2009) sowie Meier und Christen (2012) wurde deutlich, dass

zumindest die Inanspruchnahme von Flächen in anderen Ländern, und damit auch die indirekten Landnutzungsänderungen, mit in die Kalkulation gehören. Nur so kann es gelingen, einen realen Überblick über THG-Emissionen der Ernährung und des Umgangs mit Agrargütern zu erhalten.

Zu unterscheiden: Indirekte und direkte THG-Emissionen

Neben den bislang diskutierten direkten THG-Emissionen sind also auch indirekte THG-Emissionen infolge indirekter Landnutzungsänderungen unbedingt zu beachten. Sie blieben bislang außen vor, müssen aber integriert werden, um das Ernährungsverhalten und vor allem die Veränderungen von Ernährungsgewohnheiten und die daraus resultierenden Auswirkungen vollumfänglich analysieren zu können. Warum ist das relevant?

- » Dieses Projekt hat aufgezeigt, dass unser Ernährungsstil in anderen Weltregionen überregionale Landnutzungsänderungen verursacht und zu massiven Landkonversionen beiträgt (vgl. noch einmal von Witzke et al., 2011).
- » Es ist eminent wichtig, nicht nur die regionalen, sondern auch die überregionalen und auf den Produktionsfaktor Boden bezogenen THG-Emissionen mit einzubeziehen. Im Vergleich zum atmosphärischen Kohlenstoff befindet sich etwa die dreifache Menge an Kohlenstoff in Böden und Biomasse. (Scherr und Sthapit, 2009). Kleine Änderungen bei der Flächennutzung führen folglich zu relativ großen Bilanzänderungen für atmosphärischen Kohlenstoff (Schaffnit-Chatterjee, 2011).

Es ist für die weitere Analyse daher sinnvoll, von folgenden in Abbildung 2.2. skizzierten Ursachen und daraus resultierenden direkten und indirekten THG-Emissionen unserer Ernährung auszugehen.

Abbildung 2.2:
Kategorien und Ursachen direkter und indirekter Treibhausgas-Emissionen der Ernährung

Quelle:
Eigene Darstellung



Die Landwirtschaft
verantwortet
schätzungsweise
58 bis 80 % aller
durch Landnut-
zungsänderungen
bedingten CO₂-
Ausstöße.

Agrarbedingte Landnutzungsänderung setzt 10 bis 12 % globaler THG-Emissionen frei

Zersetzungsprozesse nach Landkonversionen setzen sehr viel CO₂ frei. Neben aller berechtigten Unsicherheit (vgl. z. B. DG Energy, 2010) gibt es erhebliche Unterschiede in Bezug auf die Menge an freigesetzten THG-Emissionen zwischen der landwirtschaftlichen Produktion – etwa verursacht durch Düngung – und der Umwandlung von natürlichen Lebensräumen in landwirtschaftliche Nutzfläche. Die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland etwa produziert demnach einige Hundert Kilogramm pro Hektar an CO₂-Äquivalenten. Landkonversionen hingegen, etwa der Umbruch von Grünland in Ackerland, verursachen mehrere Hundert Tonnen je Hektar (vgl. wieder DG Energy, 2010).

Zu bedenken ist, dass die kommerzielle Landwirtschaft derartige CO₂-freisetzende Landnutzungsänderungen entscheidend mitverantwortet. Der prozentuale Anteil reicht von 58 % (Audsley et al., 2009) über 75 % (Blaser und Robledo, 2007) bis zu 80 % (Gibbs et al., 2010). Global belaufen sich die derartig verursachten indirekten THG-Emissionen auf ca. 10 bis 12 % (vgl. Garnett, 2008) an den gesamten anthropogen verursachten THG-Emissionen. Sie entsprechen damit in etwa den direkten THG-Emissionen der Landwirtschaft.

Wie lassen sich indirekte THG-Emissionen integrieren?

Nur wenige Autoren haben bislang versucht, Landnutzungsänderungen bei der Bestimmung von THG-Emissionen der Ernährung mit aufzunehmen. Das mag daran liegen, dass der Forschungsgegenstand noch vergleichsweise jung ist und noch kein wissenschaftlicher Standard existiert. Das mag ferner an der hohen Unsicherheit liegen, die in Bezug auf durch Landnutzungsänderungen ausgelöste Emissionen besteht. Ganz sicher erschwerend aber ist, dass Landnutzungsänderungen immer nur dann analysiert werden können, wenn sie durch Änderungen bei einem anderen System, hier des Ernährungsverhaltens, ausgelöst sind. Sie beziehen sich somit auf einen Zeitraum und nicht auf einen genau fixierbaren Zeitpunkt, wie etwa die direkten THG-Emissionen. Vor allem zwei Studien haben sich im Kontext von Ernährung und Ernährungswechsel an diese komplexe Aufgabe gewagt. Sie dienen als Ausgangspunkt für die eigene Analyse:

» Audsley et al. (2009) ermitteln jährlich globale Landnutzungsänderungen und weisen diesen einen Anteil zu, der sich (a) auf globale landwirtschaftliche Aktivitäten und (b) auf das weltweite Wachstum der Nahrungsmittelnachfrage gründet. Diesen agrar- und ernährungsbedingten Landnutzungsänderungen werden geschätzte THG-Emissionen zugewiesen, freilich unter Hinweis auf die Unsicherheit dieser Schätzungen. Diese THG-Emissionen werden dann umgerechnet auf den britischen Anteil am globalen Konsum von Nahrungsmitteln. Dieser komplexe Ansatz ist vergleichsweise transparent dargestellt und zur Erlangung von ersten Näherungswerten zu indirekten THG-Emissionen unserer Ernährung durchaus geeignet. Zwei Kritikpunkte aber seien angemerkt. Zum einen geht der Ansatz lediglich von globalen Durchschnittsbewertungen aus. Er legt insbesondere keine regional bezogenen CO₂-Emissionen aus Landnutzungsänderungen fest, bestimmt letztlich also nicht die spezifischen Emissionen einzelner Nahrungsmittel in verschiedenen Weltregionen. Vor allem aber geht der Ansatz davon aus, dass die Inanspruchnahme von Ressourcen global zu verantworten sei.

Der Anteil eines Landes (hier: Großbritannien) an den indirekten THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen ergibt sich aus dessen Anteil am globalen Nahrungsmittelkonsum. Folglich sind die ernährungsbedingten indirekten THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen nicht – wie eigentlich notwendig – den Ernährungsgewohnheiten und deren Veränderungen in einer konkreten Region zuzuordnen.

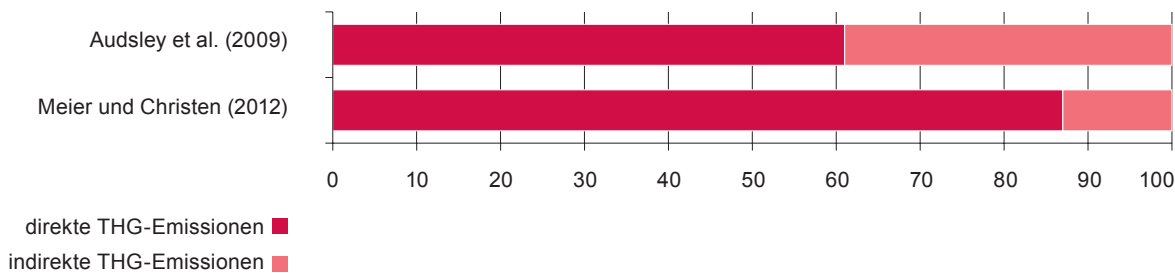
» Eine andere, aber intransparente und deshalb nicht ganz nachvollziehbare Methodik wenden Meier und Christen (2012) an (vgl. auch Meier und Christen, 2011). Sie gehen offenbar ebenso von einer Art globaler Verantwortung aus, konzentrieren sich aber konkret auf die berechneten Werte für indirekte THG-Emissionen durch Landnutzungsänderungen, die aus einem verstärkten Sojaanbau und einer globalen Ausweitung der Tierproduktion resultieren. Flächeneffekte aus einem insgesamt verstärkten Kraftfuttereinsatz sind augenscheinlich eingerechnet (vgl. auch Leip et al., 2010). Anders ausgelöste Landnutzungsänderungen, etwa durch den Verzehr von Getreide, bleiben aber außen vor. Die Autoren selbst verweisen auf die Unsicherheiten bei Nutzung der verwendeten Daten.

Abbildung 2.3:
Potenzielle Bedeutung direkter und indirekter Treibhausgas-Emissionen unserer Ernährung (in %)

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Abbildung 2.1. sowie Angaben aus Audsley et al. (2009) sowie Meier und Christen (2012)

Indirekte Emissionen erweitern das Gesamtemissionsbild

Abbildung 2.3 dokumentiert das Ergebnis beider Untersuchungen, das auf Grund der genannten Einschränkungen unscharf bleiben muss. Die Abbildung zeigt nach Audsley et al. (2009) sowie Meier und Christen (2012) das Verhältnis der indirekten THG-Emissionen unserer Ernährung aus Landnutzungsänderungen zu den direkten THG-Emissionen unseres Nahrungsmittelkonsums, die Grundlage der Abbildung 2.1 waren.



Nach Audsley et al. (2009) nähmen die ernährungsbedingten THG-Emissionen in Großbritannien (vgl. hierzu auch Garnett, 2008) um etwa zwei Drittel zu, wenn zu den direkten THG-Emissionen der Nahrungsmittelerzeugung auch Emissionen aus Landnutzungsänderungen hinzugerechnet würden. Mit anderen Worten: Indirekte THG-Emissionen aus globalen Landnutzungsänderungen machen den Autoren zufolge ca. 40 % aller THG-Emissionen der Ernährung aus. Mit ca. 15 % sind die entsprechenden Werte nach Meier und Christen (2012) zwar geringer, aber immer noch substanziell. Der kleinere Wert erklärt sich insofern, weil er nur Landnutzungsänderungen aus verstärkter Tierhaltung und vermehrtem Sojaanbau berücksichtigt. Von Witzke et al. (2011) zeigten aber auf, dass auch andere Landnutzungen beim Konsum von Nahrungsmitteln nicht unbedeutend sind.

Wie bedeutsam indirekte im Vergleich zu direkten THG-Emissionen für die Ernährung in Deutschland sind, ist Thema des folgenden Kapitels. Versucht wird, dies nicht als Teil einer globalen Gesamtverantwortung zu sehen, sondern indirekte THG-Emissionen aufzuzeigen, die durch konkrete Ernährungsveränderungen in Deutschland ausgelöst sind. Vorher aber soll das bislang Gesagte unter zwei Gesichtspunkten zusammengefasst und kondensiert werden:

Verursacht unsere Ernährung bis zu 40 % unserer Treibhausgas-Emissionen?

Das UBA (2010) beziffert die gesamten THG-Emissionen Deutschlands gemäß nationalen Inventars auf 959 Mio. t CO₂-Äquivalente. Bereits die direkten THG-Emissionen unserer Ernährung (u. a. durch Erzeugung, Verarbeitung, Zubereitung) entsprechen der Literaturanalyse zufolge geschätzte 150 bis 200 Mio. t CO₂-Äquivalente. Eine gewaltige Menge, die, je nach Definition, etwa 16 bis 21 % aller statistisch ausgewiesenen nationalen Emissionen ausmacht. Das bestätigt die eingangs erwähnten Rahmenwerte. Vielleicht sind es aber auch 30 % oder sogar noch deutlich mehr, wie Schätzungen von Bellarby et al. (2008) nahelegen. Dies vor allem dann, wenn indirekte THG-Emissionen mit in die Berechnung einfließen.

Klar ist: Gewisse THG-Emissionen sind unvermeidlich, wir müssen uns schließlich ernähren. Entscheidend für deren Höhe aber ist, zu welchen Lebensmitteln wir greifen, ob eher tierische oder eher pflanzliche Lebensmittel unseren Speiseplan bestimmen. Wichtig ist zudem, wie diese hergestellt, transportiert, zubereitet und wie viele Lebensmittel verschwendet werden.

Die Herstellung unserer Nahrungsmittel ist mit Treibhausgas-Emission verbunden. Wie hoch diese jedoch sind, hängt entscheidend davon ab, welche Lebensmittel unseren Speiseplan bestimmen.



Große Unterschiede zwischen THG-Emissionen einzelner Nahrungsmittel

„Unsicherheit“ in Bezug auf die Zuweisung und Höhe der Emissionen zieht sich wie ein roter Faden durch dieses Kapitel. Angesichts des Ziels, den einzelnen Nahrungsmitteln im nächsten Kapitel konkrete THG-Emissionswerte zuzuweisen, soll diese Unsicherheit abschließend fassbar gemacht werden. Abbildung 2.4 demonstriert an sechs Beispielen, wie verschieden hoch direkte THG-Emissionen einzelner Nahrungsmittel von verschiedenen Autoren bemessen werden.

Eine Gesamtbetrachtung der Werte in Abbildung 2.4 offenbart zumindest zwei markante Auffälligkeiten:

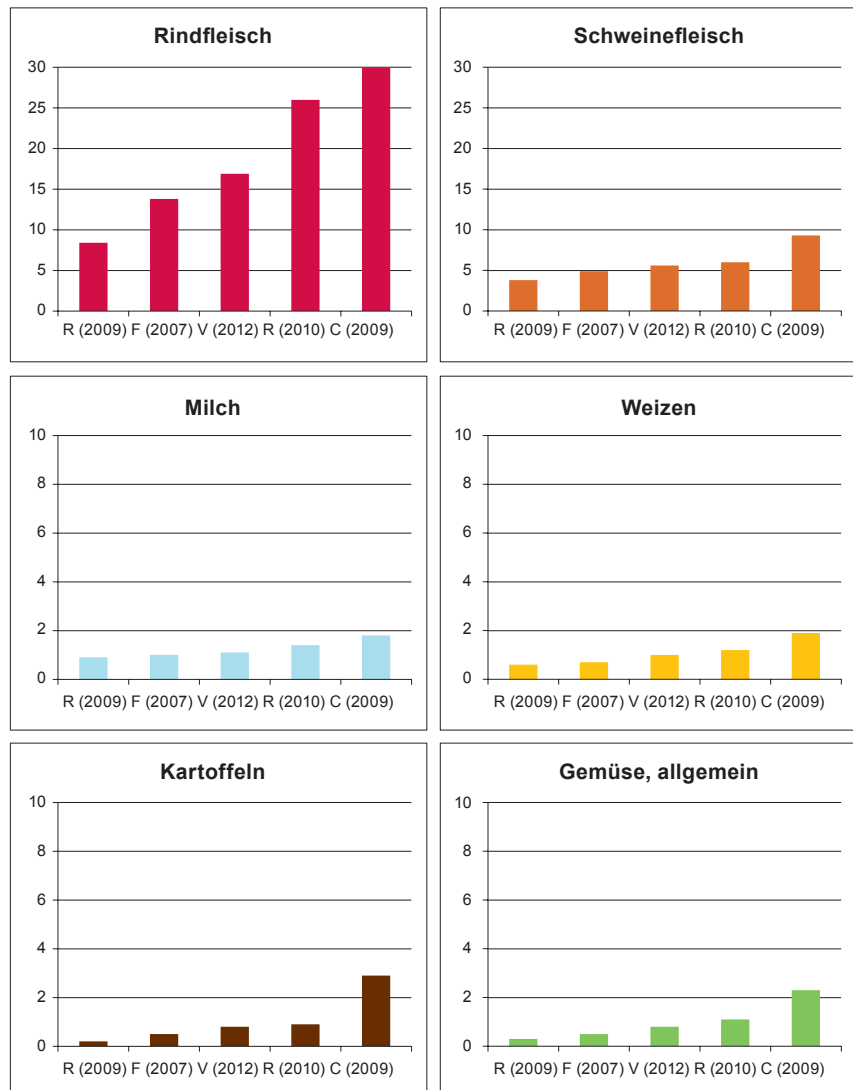
- » Der kleinste und der größte Wert innerhalb der einzelnen Nahrungsmittel unterscheiden sich um wenigstens 100 %, manchmal sogar um ein Vielfaches. Dies ist Ergebnis der Unsicherheit, die im Folgenden immer zu beachten ist. Sie hat ihren Ursprung in den individuell gesetzten Systemgrenzen, aber auch darin, was in den einzelnen Studien als „durchschnittliche“ oder besser „typische“ Zubereitungsform eines Nahrungsmittels gilt (vgl. auch Garnett, 2010; Sim et al., 2007; Williams et al., 2006).
- » Aber auch zwischen den Nahrungsmitteln gibt es große Unterschiede. So sind die direkten THG-Emissionen von tierischen Produkten insgesamt deutlich höher als von pflanzlichen Produkten. Und Fleisch von Rindern ist noch einmal deutlich stärker „belastet“ als etwa Schweinefleisch.

Von den gesamten direkten Treibhausgas-Emissionen unserer Ernährung sind knapp 41 % allein auf die Erzeugung von Fleischerzeugnissen zurückzuführen, dagegen nur etwa 3 % auf die Erzeugung von Kartoffeln.



Abbildung 2.4:
Direkte Treibhausgas-
Emissionen einzelner
Nahrungsmittel (in kg
CO₂-Äquivalente/kg
Produkt)

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Angaben aus „C (2009)“ – Carlsson-Kanyama und Gonzales (2009), „F (2007)“ – Fritsche und Eberle (2007), „R (2009)“ – Reinhardt et al. (2009), „R (2010)“ – Risku-Norja et al. (2010), und „V (2012)“ – Venkat (2012)



Wie lautet nun die Schlussfolgerung für Deutschland und die THG-Emissionen unserer Lebensmittel? Die folgenden Ausführungen für Deutschland nehmen die in diesem Kapitel aufgeführten internationalen Vergleichsdaten als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen. Hierbei ist aber immer zu berücksichtigen, dass die gewählten methodologischen Ansätze dieser Studien, die gesetzten Systemgrenzen, die getroffenen Annahmen und letztlich die Qualität der genutzten Daten mitunter äußerst unterschiedlich sind (Garnett, 2010) und das Ergebnis somit beeinflussen. Die folgenden Ausführungen sind immer vor diesem Hintergrund zu sehen und sollten daher nicht unkommentiert weiterverwendet werden!



Die gesamten THG-Emissionen Deutschlands beliefen sich im Jahr 2008 auf 959 Mio. t. Unsere Ernährung verursacht etwa 164 Mio. t an direkten Treibhausgas-Emissionen.

3 Aktuelle Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland

3.1 Direkte Emissionen durch Erzeugung und Zubereitung von Nahrungsmitteln

Vieles deutet darauf hin, dass die THG-Emissionen der Ernährung in Deutschland hoch sind. Diese These wird im Folgenden detailliert untersucht.

Als Grundlage zur Berechnung dieser THG-

Emissionen dienen die durch von Witzke et al. (2011) erhobenen Daten und Informationen zum Nahrungsmittelverbrauch. Diese Verbrauchsdaten werden danach in Beziehung gesetzt zu begründeten THG-Emissionen je verbrauchter Einheit Nahrungsmittel. Dies geschieht in zwei Schritten:

- » Zunächst stehen die direkten THG-Emissionen von Nahrungsmitteln (Erzeugung, Verarbeitung, Zubereitung usw.) im Vordergrund der Analyse.
- » Danach folgt die Bestimmung indirekter THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen.

Die Datengrundlage zur Bestimmung direkter THG-Emissionen unserer Ernährung ...

Zunächst sind die Bezugspunkte von Verbrauch und direkten THG-Emissionen einzelner Nahrungsmittel in Einklang zu bringen:

- » Es ist nicht unerheblich, ob der Nahrungsmittelkonsum sich an den Verbrauchsmengen landwirtschaftlicher Primärprodukte oder an denen von verzehrbereiten Lebensmitteln orientiert.
- » Es ist ebenso nicht unerheblich, ob die direkten THG-Emissionen dem Endprodukt einer Wertschöpfungskette - kochfertiger Pasta oder Schweinebraten – oder dem landwirtschaftlichen Ursprungsprodukt – Weizen oder rohes Schweinefleisch – zugeordnet sind.

Im besten Fall haben Konsum- und Emissionsdaten ein und dieselbe Basis. Diese müsste zudem die vor allem auf Außenhandelsdaten beruhende Berechnung von Flächeninanspruchnahmen Deutschlands im Ausland mit einbeziehen. Und somit würden auch die wichtigen indirekten THG-Emissionen aus indirekten Landnutzungsänderungen mit berücksichtigt. Ein solch analytisches Vorgehen ist – mit kleinen Abstrichen – möglich und wird im Folgenden beschrieben.

Zur Erinnerung: Der durch Ernährung bedingte Flächenverbrauch der Deutschen in von Witzke et al. (2011) sowie Noleppa und von Witzke (2012) basiert auf Außenhandelsdaten und weiteren Informationen, etwa zum Nahrungsmittelverbrauch, die sich meist auf landwirtschaftliche Primärprodukte beziehen. Wann immer möglich, sollten sich auch die folgenden THG-Kalkulationen auf das landwirtschaftliche Primärprodukt beziehen oder sich, etwa mittels geeigneter Umrechnungsfaktoren, zumindest leicht auf ein solches zurückführen lassen.

... bilden statistische Informationen zum Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland ...

Von Witzke et al. (2011) zeigten auf, dass Deutschland auf Agrarrohstoffe bezogen etwa 57 Mio. t Nahrungsmittel verbraucht – pro Kopf der Bevölkerung wären das knapp 700 kg. Die Zahlen beziehen sich auf Angaben des BMELV (2011) für das Jahr 2009. Neuere Angaben des BMELV (2012) für 2010 bestätigen das Bild. Demnach verbraucht derzeit jede Person in Deutschland insgesamt 677 kg an Nahrungsmitteln. Die zweite Spalte der folgenden Abbildung 3.1 weist die aktuelle Verbrauchsmenge pro Kopf und Jahr aus. Diese Daten dienen im Folgenden zur Berechnung der Auswirkungen unserer Ernährung auf das Klima.

... und wissenschaftliche Erkenntnisse zu den THG-Emissionen je Kilogramm Nahrungsmittel.

Die dritte Spalte in Abbildung 3.1 enthält die direkten, aber noch nicht die indirekten THG-Emissionen pro Nahrungsmittel nach Meier und Christen (2012) bzw. Audsley et al. (2009), die im weiteren Verlauf verwendet werden. Dies hat zunächst einmal pragmatische Gründe. Denn so sind fast allen ausgewiesenen Nahrungsmitteln leicht direkte THG-Emissionswerte zuzuweisen, anstatt aufwendig von verarbeiteten Nahrungsmitteln auf Rohprodukte umrechnen zu müssen. Das Ergebnis findet sich in der rechten Spalte der Abbildung 3.1. Darüber hinaus liegen die entnommenen THG-Emissionswerte grundsätzlich innerhalb des zuvor in Abbildung 2.4 dargestellten Erwartungsrahmens für derartige THG-Emissionen – sie stellen also keine Extremwerte dar.

Zudem sind gerade die Daten von Meier und Christen (2012) recht aktuell, weshalb sie meist auch genutzt werden. Allerdings sind die Informationen teilweise unvollständig, da einigen Nahrungsmittelgruppen die direkten THG-Emissionen fehlen. Das gilt vor allem für Reis und Hülsenfrüchte, Kakaomasse sowie Schalenfrüchte und Trockenobst. Diese fehlenden Daten stammen zusätzlich aus Audsley et al. (2009). All dies nun bildet die Basis für die weiteren Kalkulationen.

Abbildung 3.1: Basisdaten für die Berechnung der direkten Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von BMELV (2012), Meier und Christen (2012) sowie Audsley et al. (2009) sowie eigene Berechnungen

* Zur Vermarktung bestimmtes Obst und Gemüse ohne Erzeugnisse aus Hausgärten und Streuobstwiesen

Nahrungsmittel	Pro-Kopf-Verbrauch (in kg)	THG-Emissionen (in kg CO ₂ -Äquivalent je kg Nahrungsmittel)	Direkte THG-Emissionen des Pro-Kopf-Verbrauchs (in kg CO ₂ -Äquivalent)
Getreideerzeugnisse			
Weizenmehl	66,4	1,68	111,6
Roggenmehl	8,9	1,68	15,0
Erzeugnisse aus sonstigem Getreide	16,4	1,68	27,6
Reis, Hülsenfrüchte und Kartoffeln			
Reis	4,9	6,20	30,4
Hülsenfrüchte	1,0	2,75	2,7
Kartoffeln	65,5	0,62	40,9
Kartoffelstärke	6,5	3,12	20,3
Zucker, Honig und Kakao			
Zucker	33,9	2,81	95,2
Honig	1,0	---	---
Kakaomasse	3,2	2,79	8,9
Gemüse und Obst			
Gemüse aus Marktanbau*	92,7	0,90	83,4
Obst aus Marktanbau*	70,9	0,98	69,8
Zitrusfrüchte	43,2	0,98	42,5
Schalenfrüchte (Nüsse u. Kerne)	4,1	1,77	7,3
Trockenobst	1,4	3,12	4,4
Fleisch und Fleischerzeugnisse, Fische und Fischerzeugnisse			
Rind- und Kalbfleisch	12,6	20,65	260,2
Schweinefleisch	54,4	7,99	434,8
Schaf- und Ziegenfleisch	0,8	14,90	11,9
Geflügelfleisch	19,3	4,22	81,5
Sonstiges Fleisch	2,2	11,94	26,3
Fische und Fischerzeugnisse	15,7	4,12	64,6
Milch und Milcherzeugnisse			
Frischmilcherzeugnisse	84,6	1,76	149,2
Sahneerzeugnisse	5,7	3,28	18,7
Kondensmilcherzeugnisse	2,7	3,28	8,8
Vollmilchpulver	1,3	14,70	19,1
Magermilch- und Buttermilchpulver	0,7	14,70	10,3
Käse	22,8	7,84	178,7
Fette und Öle, Eier und Eierzeugnisse			
Butter	6,0	14,77	88,6
Pflanzliche Fette (Margarine, Speiseöle)	15,1	2,48	37,5
Eier und Eierzeugnisse	13,1	2,00	26,3
Gesamt	676,9	n. d.	1.976,3

Exkurs zur Nutzung von Informationen über THG-Emissionen je Nahrungsmittel

Angesichts der beschriebenen Unsicherheit in Bezug auf THG-Emissionen je Kilogramm Nahrungsmittel (vgl. hierzu Abbildung 2.4) ist es grundsätzlich schwierig, derartige Emissionen für Deutschland zu definieren. Gleichwohl ist genau dies das Ziel dieser Studie. Diese Definitionen sollen sich möglichst, wie in Abbildung 3.1 ausgewiesen, auf die direkten THG-Emissionen der primären Produkte der Wertschöpfungskette beziehen. Emissionen einzelner Nahrungsmittel für Deutschland werden im Rahmen dieser Studie nicht selbst „gemessen“, sondern aus der wissenschaftlichen Literatur abgeleitet.

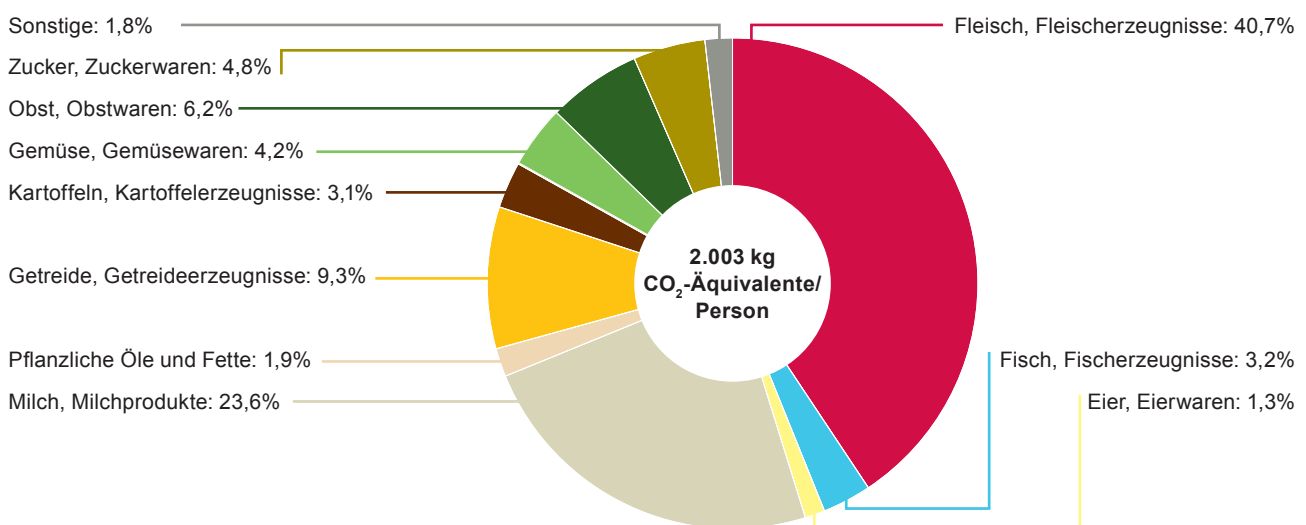
Hierfür stehen zwar etliche Quellen zur Verfügung, etwa Eberle (2008), Fritsche und Eberle (2007), Meier und Christen (2011, 2012), Nieberg (2009), Reinhardt et al. (2009) und Wiegmann und Schmidt (2007), genutzt wird aber überwiegend Meier und Christen (2012). Doch auch diese Daten sind nicht „perfekt“. Im Rahmen der Studie geht es zunächst darum, die direkten THG-Emissionen des Nahrungskonsums zu berechnen, also ohne Emissionen aus Landnutzungsänderungen. Daher ist zunächst von den in Meier und Christen (2012) aufgeführten Daten zu allen wesentlichen Emissionen entlang der Wertschöpfungskette bis hin zum Einzelhandel der Anteil abzuziehen, der sich auf partielle Landnutzungsänderungen (durch Sojaanbau und Viehhaltung) bezieht. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Daten nicht die direkten THG-Emissionen beim Endkonsumenten enthalten. Diese werden hier, analog zur Diskussion von Abbildung 2.1, mit einem Anteil von 20% der bereits berücksichtigten direkten THG-Emissionen „bemessen“.

Unsere Ernährung: 2 t CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr

Abbildung 3.2:
Direkte Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland je Person

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Auf dieser Basis ist es möglich, fast allen statistisch ausgewiesenen Nahrungsmittelverbräuchen adäquate direkte THG-Emissionen zuzuweisen. Lediglich Honig kann nicht in die folgende Analyse mit einbezogen werden. Dies dürfte aber vernachlässigbar sein. Abbildung 3.2 zeigt demnach auf, welche direkten THG-Emissionen unser aktueller Nahrungsmittelverbrauch pro Person auslöst und wie sich diese Emissionen auf einzelne Nahrungsmittelgruppen verteilen.



Fast 70 % der gesamten direkten THG-Emissionen unserer Ernährung sind auf tierische Produkte zurückzuführen, pflanzliche Produkte verursachen nur knapp ein Drittel.

Aus methodischen Gründen erfolgt die Gruppierung der Nahrungsmittel nicht entsprechend Abbildung 3.1, sondern wie in Noleppa und von Witzke (2012). Deshalb sind die Informationen aus Abbildung 3.1 noch um die direkten THG-Emissionen „fehlender“ Produkte wie Kaffee und Tee ergänzt. Hierfür wiederum fanden Daten aus Audsley et al. (2009) Verwendung. Es zeigt sich auf dieser Datenbasis, dass jede Person in Deutschland durch ihre Ernährung ziemlich genau 2,0 t CO₂-Äquivalente pro Jahr an direkten THG-Emissionen freisetzt.

Überwiegende Mehrheit der THG-Emissionen durch tierische Produkte

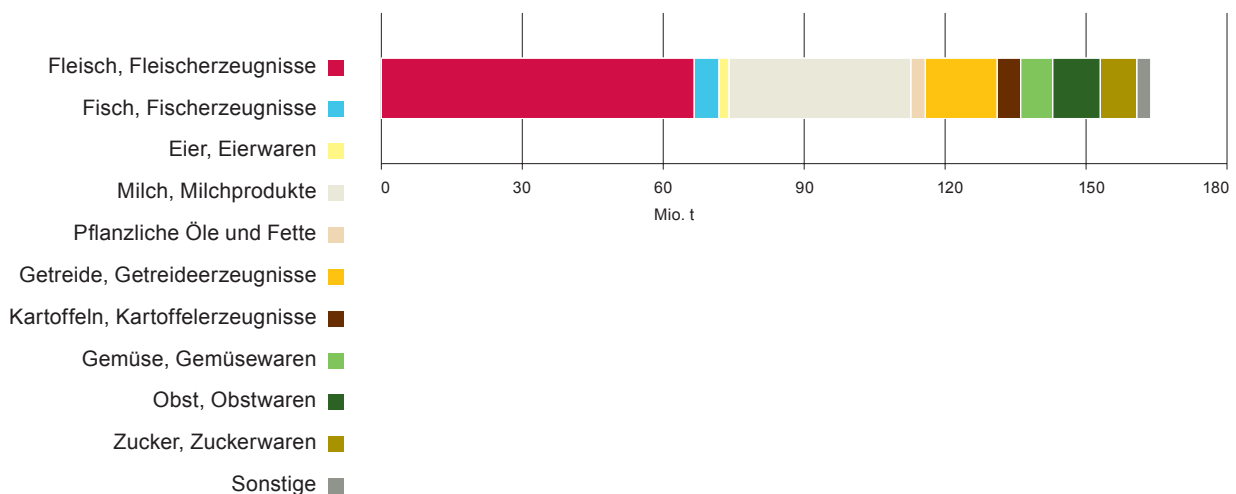
Der mit über 40 % größte Anteil entfällt auf den Fleischkonsum. Wie sich schon beim „Landverbrauch“ gezeigt hat, löst unsere fleischbetonte Ernährung große negative Umwelteffekte aus. Andere tierische Produkte steuern noch einmal über 28 % bei. Insgesamt sind fast 70 % der gesamten direkten THG-Emissionen unserer Ernährung tierischen Ursprungs. Pflanzliche Produkte verantworten demnach nur knapp ein Drittel.

Nahrung verursacht direkt 164 Mio. t CO₂-Äquivalente

Ein etwas differenzierteres Bild der ernährungsbedingten direkten THG-Emissionen bietet Abbildung 3.3. Sie fasst – als erstes Zwischenfazit – die spezifischen Gesamtemissionen Deutschlands zusammen. Die derzeit 81,75 Mio. Einwohner (Statistisches Bundesamt, 2012) emittieren durch ihre Ernährung also ca. 164 Mio. t CO₂-Äquivalente direkt. Der Fleischkonsum allein verursacht fast 67 Mio. t, Obst und Gemüse dagegen nur ein Zehntel davon. Der in Kapitel 2 aufgezeigte spekulative Rahmen von 150 bis 200 Mio. t an Emissionen ist also gut „getroffen“. Zur Einordnung: Die gesamten THG-Emissionen Deutschlands beliefen sich laut jüngster Information der UBA (2010) im Jahr 2008 auf 959 Mio. t. Der Verkehrssektor etwa trug 156 Mio. t dazu bei.

Abbildung 3.3:
Direkte Treibhausgas-Emissionen der gesamten Ernährung in Deutschland

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung



1. Zwischenfazit zu den aktuellen THG-Emissionen unserer Ernährung:

Tierprodukte, besonders der Fleischkonsum, bestimmen direkte THG-Emissionen.

Nahezu 70% der direkten THG-Emissionen unserer Ernährung sind auf tierische Produkte zurückzuführen. Wie schon beim „Landverbrauch“ ist unsere fleischbetonte Ernährung also ein wichtiger Auslöser negativer Umwelteffekte. Auf pflanzliche Produkte hingegen entfällt lediglich knapp ein Drittel dieser Emissionen. Die derzeit 81,75 Mio. Einwohner emittieren durch ihre Ernährung (Produktion, Weiterverarbeitung, Zubereitung etc.) ca. 164 Mio. t CO₂-Äquivalente direkt. Davon entfallen allein fast 67 Mio. t auf den Fleischkonsum, auf den von Obst und Gemüse nur etwa ein Zehntel.



3.2 Indirekte Emissionen durch Landnutzungsänderungen

Die bisherigen Ausführungen beziehen sich auf direkte THG-Emissionen durch Herstellung und Konsum von Nahrungsmitteln entlang der aufgezeigten Wertschöpfungskette. Ein Mehrverbrauch an Nahrungsmitteln bedingt auch einen Mehrbedarf an Agrarland. Die damit verbundenen Landnutzungsänderungen wiederum setzen CO₂-Emissionen frei. Diese indirekten THG-Emissionen haben nach allgemeiner Überzeugung einen hohen Stellenwert (vgl. nochmals Garnett, 2008; aber auch Burney et al., 2010).

Indirekte THG-Emissionen für statischen Zustand schwer zu bestimmen

Es wurde bereits erwähnt, dass indirekte THG-Emissionen auch schon Thema in anderen Analysen waren, wenngleich auch eher am Rande. Dort wird der Lebensmittelkonsum einer Region, etwa in Deutschland (siehe Meier und Christen, 2012) oder in Großbritannien (vgl. Audsley et al., 2009) als Teil eines globalen Gesamtkonsums gesehen. Dieser ruft Landnutzungsänderungen hervor, von denen ein bestimmter Teil der jeweiligen Region zuzuschreiben ist. Landnutzungsänderungen gelten demnach als kollektiv zu verantwortende Inanspruchnahme von Ressourcen, die nach Gewichtung auf die einzelnen Regionen bezogen wird.

Spezifische und zeitbezogene Landnutzungsänderungen von besonderem Interesse

Diese Sicht aber ist problematisch, weil jede Landnutzungsänderung spezifische Ursachen hat, die in die Analyse mit einfließen sollten. Wie in Kapitel 2 bereits angedeutet, ist es nicht leicht, die indirekten THG-Emissionen von Landnutzungsänderungen durch Betrachtung eines Status quo zu ermitteln, hier durch das derzeitige Verbrauchsniveau an Nahrungsmitteln.

Wichtig zu beachten ist Folgendes: „Landnutzungsänderung“ bedeutet, dass sich die Art der Nutzung des Landes verändert. Will man also herausbekommen, welchen Einfluss die Ernährung auf Landnutzungsänderungen und entsprechende indirekte THG-Emissionen hat, sind die Änderungen bei der Ernährung zu untersuchen. Abbildung 3.1. gibt aber einen statischen Zustand wieder, konkret für das Jahr 2010. Aus diesen Daten sind demnach keine indirekten THG-Emissionen ableitbar.

Diese lassen sich für das Jahr 2010 aber aus dem geänderten Ernährungsverhalten der Deutschen zwischen 2009 und 2010 ableiten, wie in Anhang 1 dargestellt. So stieg etwa der Verbrauch von Weizenerzeugnissen um 3,6 kg, der von Geflügelfleisch um 0,5 kg. Der Verbrauch von Zitrusfrüchten dagegen sank um 2,0 kg (BMELV, 2012).

Kleine Ernährungsveränderungen mit großem Einfluss auf Flächen und Klima

Durch diese Veränderungen, die jedes Jahr anders ausfallen können und deshalb immer in den konkreten Zeitbezug zu setzen sind, können Zusammenhänge zwischen Ernährungsveränderungen (zu einem Zeitpunkt) und Landnutzungsänderungen (zu diesem Zeitpunkt) analysiert werden. Dies deshalb, weil die derzeitigen dynamischen Agrarmärkte den Druck auf die Fläche offensichtlich ständig erhöhen. Es gelingt der globalen Landwirtschaft nicht, die immens steigende globale Nachfrage nach Agrarprodukten durch adäquate

Deutschland benötigt „virtuelle Landimporte“, nutzt also zusätzliche Ackerflächen im Ausland.

Steigerung der Flächenproduktivität zu decken (Foresight, 2011; Schwarz et al., 2011). Die Landwirte in eigentlich allen Agrarregionen der Welt sind daher zur Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzfläche bzw. zur Neukultivierung von Flächen zur Nutzung als Acker gezwungen. Was in Deutschland als Umbruch von Wiesen und Weiden, etwa für die Erzeugung von Bioenergiepflanzen, diskutiert wird, findet in anderen Weltregionen in Form von Entwaldung statt, zumal von tropischen Regenwäldern, und Kultivierung naturbelassener Graslandflächen, wie dem brasilianischen Cerrado und dem argentinischen Chaco (von Witzke et al., 2011) statt. In einer solchen Gesamtkonstellation bewirkt ein Mehrverbrauch von Nahrungsmitteln in Deutschland noch mehr Landumbruch; und ein Minderverbrauch kann diesen Prozess wahrscheinlich nur verlangsamen.

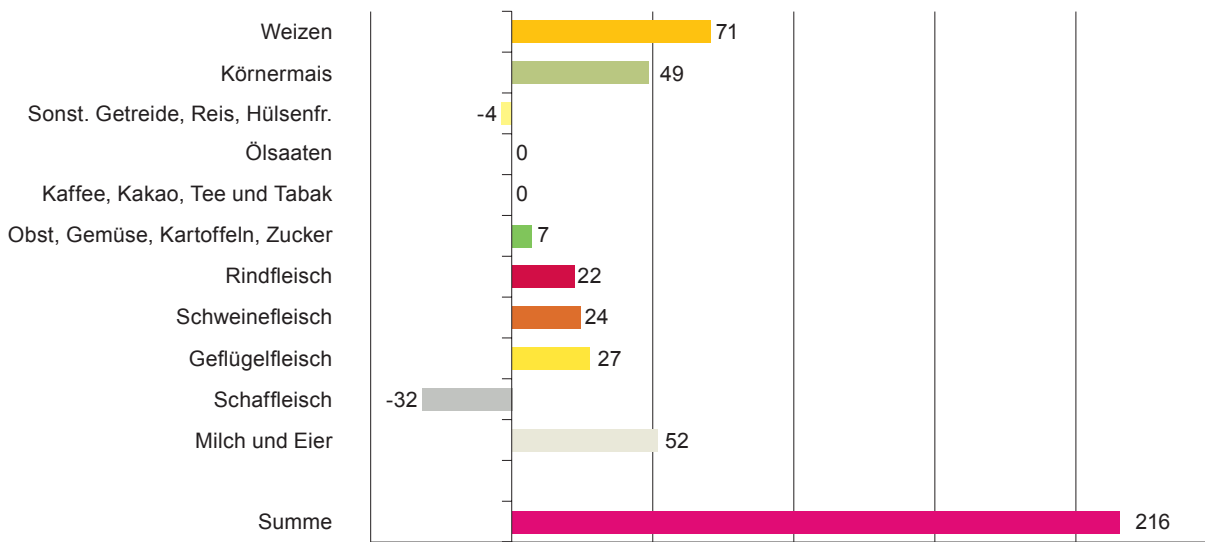
Verzehren also die Menschen in Deutschland mehr, setzt dies über die dadurch ausgelösten Landnutzungsänderungen Kohlendioxid frei, das zuvor im Boden oder in überirdischer Biomasse als Kohlenstoff gebunden war. Verzehren sie weniger, verringert sich diese Freisetzung oder fällt gar nicht an. Eine Bilanzierung der indirekten THG-Emissionen muss demnach sowohl zusätzlich freigesetztes CO₂ (bei Mehrkonsum) als auch weiterhin im Boden gespeichertes CO₂ (bei Minderkonsum) berücksichtigen. Hierfür sind genau die Landnutzungsänderungen zu bestimmen, die durch partielle Verbrauchsänderungen ausgelöst sind. Den Veränderungen bei der Landnutzung sind dann Kohlenstoffniveaus zuzuweisen, die entweder emittiert oder terrestrisch gespeichert bleiben. Das Prozedere verläuft wie folgt.

Ernährungsänderungen in Deutschland bewirken Landumbrüche von über 200.000 ha

Abbildung 3.4:
Zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Veränderungen beim Nahrungsmittelkonsum in Deutschland im Jahr 2010 im Vergleich zum Jahr 2009 (in 1.000 ha)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Zunächst sind die durch Ernährungsänderungen ausgelösten Landnutzungsänderungen zu berechnen. Das kann direkt mit der in von Witzke et al. (2011) entwickelten und in Noleppa und von Witzke (2012) für Veränderungen in der Ernährung in Deutschland angewandten Methodik erfolgen. Abbildung 3.4 zeigt auf, welche große Flächenauswirkungen vergleichsweise kleine Änderungen bei der Ernährung auslösen. Da Deutschland seine landwirtschaftliche Nutzfläche nicht mehr erweitern kann, sind „virtuelle Landimporte“ nötig. Das heißt, die zusätzlichen Flächen werden im Ausland in Anspruch genommen (vgl. auch hierzu nochmals Noleppa und von Witzke, 2012).



Der leicht erhöhte Verbrauch an Nahrungsmitteln 2010 in Deutschland beansprucht über 215.000 ha an zusätzlicher Fläche im Ausland.

2. Zwischenfazit zu den aktuellen THG-Emissionen unserer Ernährung:

Unser Essverhalten wirkt sich unmittelbar auf den Flächenverbrauch aus.

Ein leicht geändertes Essverhalten in Deutschland zwischen 2009 und 2010 hat den Flächenbedarf im Ausland um mehr als 215.000 ha erhöht. Wesentlich verantwortlich hierfür waren vermehrt konsumierte Getreideprodukte, Milcherzeugnisse sowie Fleisch (Rind-, Schwein- und Geflügelfleisch). Lediglich der gesunkene Verzehr von Schaffleisch hat diesen zusätzlichen Flächendruck etwas gedämpft. Andere Produktkategorien fallen kaum oder nicht darstellbar ins Gewicht. Diese 215.000 ha entsprechen fast der Größe des Saarlandes oder der Flächensumme von Berlin, Bremen und Hamburg.



Landnutzungsänderungen wirken regional sehr unterschiedlich

Im zweiten Schritt sind den einzelnen Landnutzungsänderungen nun Kohlenstoffwerte bzw. indirekte THG-Emissionen zugewiesen. Anders als bei Audsley et al. (2009), die noch von globalen Durchschnittswerten ausgegangen sind, ist das infolge neuer Forschungsergebnisse nunmehr auch für einzelne Weltregionen möglich – wenn auch mit Einschränkungen (vgl. hierzu den folgenden Exkurs).

Landnutzungsänderungen lösen in verschiedenen Weltregionen verschieden hohe CO₂-Emissionen aus.

Exkurs über die Freisetzungen von CO₂ bei Landnutzungsänderungen

Die Grundidee zur Berechnung indirekter THG-Emissionen durch Landnutzungsänderungen geht zurück auf erste Arbeiten von Searchinger et al. (2008) und Searchinger und Heimlich (2008), die mittlerweile durch weitere Forschungsarbeiten ergänzt und teilweise revidiert wurden (vgl. auch erste Kritiken u. a. durch Wang und Haq, 2008; Sylvester-Bradley, 2008). Aktuelle Forschungen zeigen, dass etliche Daten umstritten und mit Vorsicht zu behandeln sind. Das betrifft auch die Werte für das Kohlenstoffbindungsvermögen einzelner Ökosysteme bzw. Vegetationszonen:

»So nutzen etwa die erwähnten Arbeiten von Searchinger et al. (2008) und Searchinger und Heimlich (2008) recht hohe Werte, die u. a. auch von Burney et al. (2010) angesetzt werden.

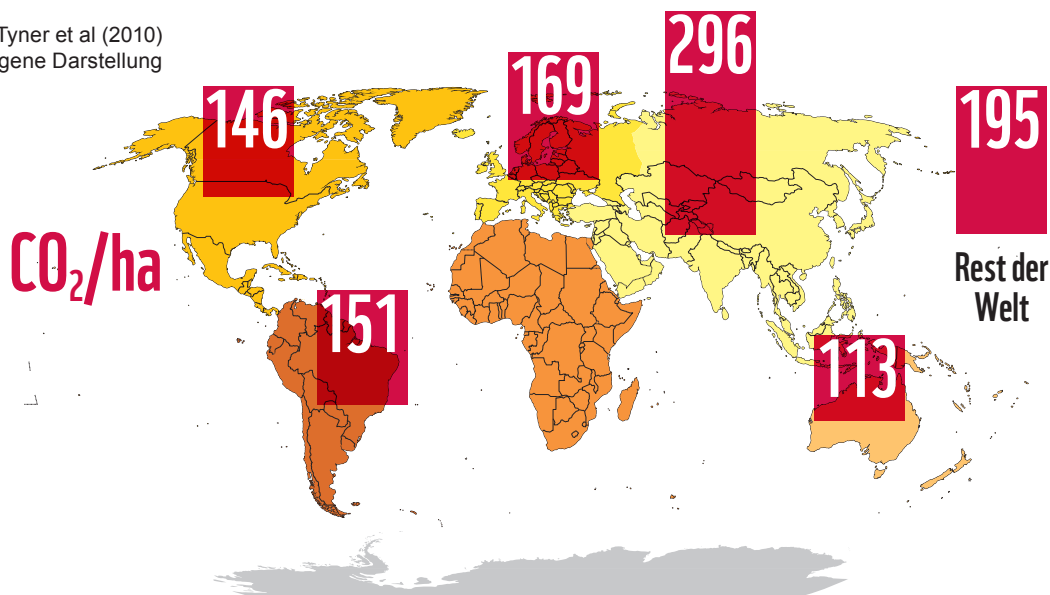
»Demgegenüber zeigt DG Energy (2010), dass auch deutlich geringere Werte angemessen erscheinen.

Diese Unsicherheit ist nicht zu leugnen. Im Folgenden kommen deshalb CO₂-Freisetzungsraten je zusätzlich besetzter Agrarfläche nach Tyner et al. (2010) zur Anwendung, die aus Landnutzungsänderungen in verschiedenen Weltregionen stammen. Diese Tyner-Daten, die regional um bis zu 50% (!) geringer ausfallen als die von Searchinger, schätzen demnach den Einfluss unserer Ernährung auf die indirekten THG-Emissionen deutlich kleiner ein.

Abbildung 3.5:
CO₂-Emissionen durch
Landnutzungsänderungen
nach Weltregionen
in t CO₂/ha

Landnutzungsänderungen in den folgenden in Abbildung 3.5 dargestellten Weltregionen – eine weitere Unterteilung lassen die Daten aus Tyner et al. (2010) nicht zu – erzeugen je Hektar demnach folgende CO₂-Emissionen. Die Werte dienen als Basis für den weiteren Verlauf dieser Analyse.

Quelle: Tyner et al (2010)
Eigene Darstellung



Kleine Ernungsvernderungen erzeugen immense zusätzliche THG-Emissionen

Nun werden die jeweiligen CO₂-Werte mit den regionalbezogenen Flächeninanspruchnahmen, wie sie Abbildung 3.4 zugrunde liegen und im Anhang 2 zu dieser Studie spezifiziert sind, multipliziert. Es resultieren die globalen indirekten THG-Emissionen, die eine geänderte Ernährung in Deutschland zwischen 2009 und 2010 durch Landnutzungsänderungen verursacht.

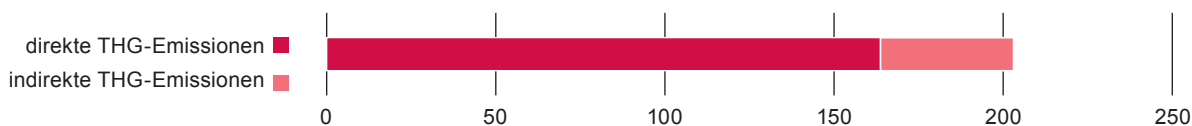
Exkurs zur Berechnung der indirekten THG-Emissionen an einem Beispiel

Wie bereits erwähnt, haben die jüngsten Veränderungen im Essverhalten der Deutschen Flächen im Ausland von mehr als 215.000 ha zusätzlich „belegt“. 37.000 ha davon dürfen den eigenen Berechnungen (siehe Anhang 2) zufolge in Südamerika liegen. Dies liegt vor allem an den höheren Verbräuchen von Soja (ca. 15.000 ha) und Körnermais (ca. 11.900 ha) sowie an zusätzlich benötigtem Grünland für zu importierendes Rindfleisch (ca. 4.300 ha). Multipliziert man nun die fast 37.000 ha mit dem regional spezifizierten Emissionsfaktor von 151 t CO₂/ha, ergeben sich etwa 5,6 Mio. t CO₂-Emissionen allein in Südamerika. Die Werte für andere Weltregionen sind entsprechend ermittelbar.

Abbildung 3.6:
Direkte und indirekte Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland, 2010 (in Mio. t CO₂-quivalenten)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Die Abbildung 3.6 vergleicht die so bestimmten indirekten THG-Emissionen mit den zuvor ermittelten direkten THG-Emissionen unserer Ernährung.



Indirekte THG-Emissionen erhöhen THG-Bilanz um 20 %

Zu den ernährungsbedingten direkten THG-Emissionen des Jahres 2010 in Höhe von ca. 164 Mio. t CO₂-quivalente kommen etwa 40 Mio. t für indirekte THG-Emissionen aus aktuellen Landnutzungsänderungen hinzu. In Summe sind es 203,1 Mio. t CO₂-quivalente an THG, rund 20 % davon sind indirekte. Dieser Anteil liegt über den von Meier und Christen (2012) angesetzten ca. 15 %, aber unter dem Ansatz von Audsley et al. (2009), was teils an der konservativen (zurückhaltenden) Schätzung liegen mag (Tyner et al., 2010). Verglichen mit den 959 Mio. t CO₂-quivalenten, die Deutschland pro Jahr freisetzt, entspricht das einem Anteil von über 21 %.

Ernährung in Deutschland produziert pro Kopf demnach statt 2,0 t sogar 2,5 t CO₂-Äquivalente

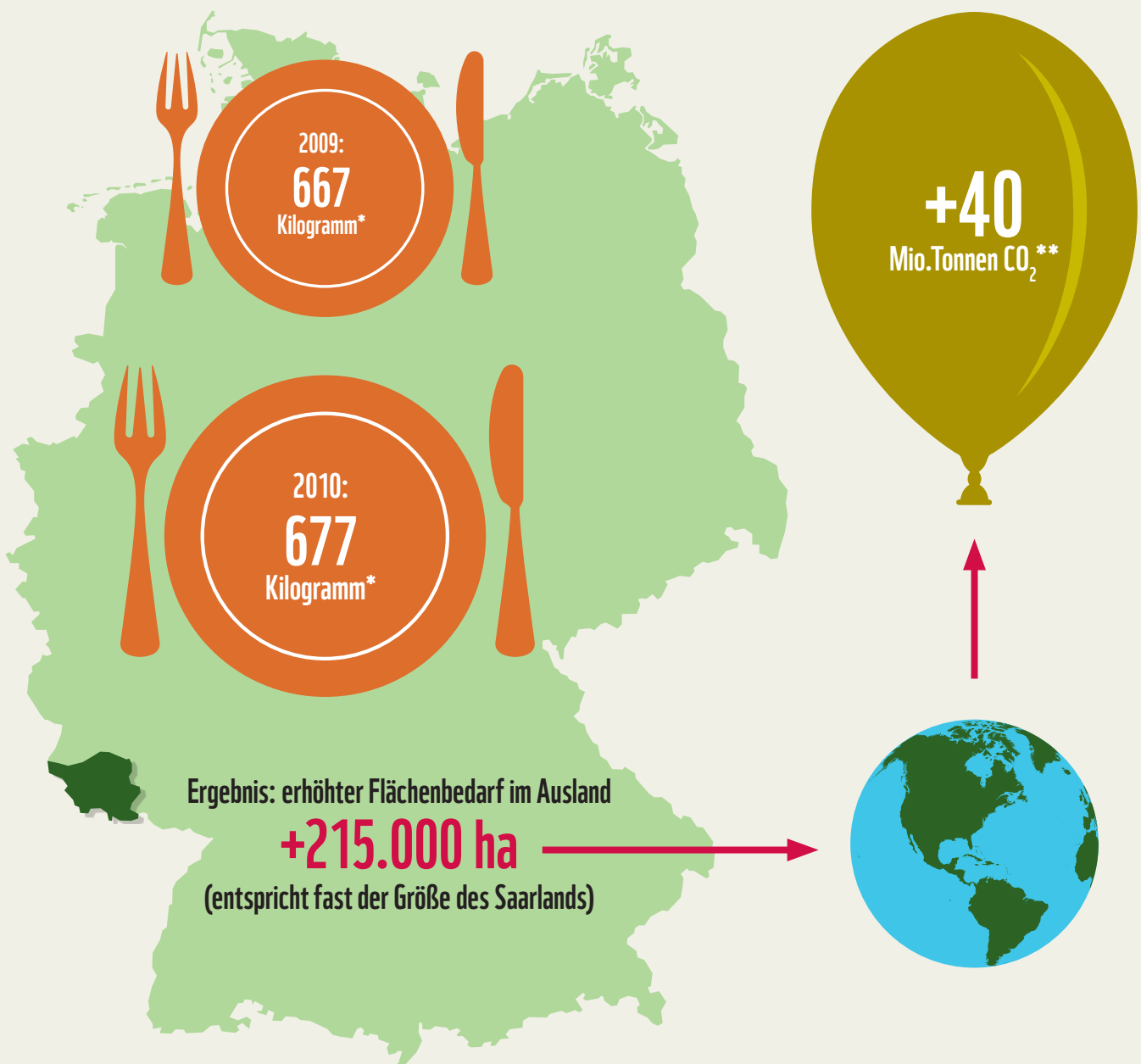
Der persönliche CO₂-Abdruck unserer Ernährung ist folglich von 2.003 kg auf 2.484 kg CO₂-Äquivalente hochzusetzen. Zum Vergleich: Eine ähnlich große Emissionsmenge produziert ein Neuwagen mit einem CO₂-Ausstoß von 120 g/km, der pro Jahr über 20.000 km gefahren wird.

215.000 ha zusätzliche Fläche verursacht die Freisetzung von Treibhausgasen in Höhe von 40 Mio. t CO₂, die Hälfte der gesamten Treibhausgas-Emissionen von Österreich 2010.

Fazit zu den aktuellen THG-Emissionen unserer Ernährung

Der Klima-Fußabdruck unserer derzeitigen Ernährung beträgt etwa 2,5 t CO₂-Äquivalente. Etwa vier Fünftel davon stammen aus direkten THG-Emissionen, die entlang der Wertschöpfungskette von der Erzeugung bis zur Zubereitung der Nahrungsmittel entstehen, also vom Primärproduzenten bis Endverbraucher. Großen Anteil haben tierische und auf Fleisch basierende Lebensmittel, der Anteil von Obst und Gemüse dagegen ist gering. Jüngste Veränderungen im Nahrungsmittelkonsum Deutschlands bestimmen den aktuellen Klima-Fußabdruck über die klimawirksamen Landnutzungsänderungen zu 20 %. Denn: Die veränderten Ernährungsgeohnheiten der Deutschen zwischen 2009 und 2010 erhöhen den Bedarf an landwirtschaftlicher Nutzfläche um über 215.000 ha – eine Fläche so groß wie das Saarland – was wiederum indirekte THG-Emissionen durch globale Landnutzungsänderungen nach sich zieht. Auch hier ist der gestiegene Fleischkonsum und auch der von Getreide hauptsächlich verantwortlich. Die gesamten THG-Emissionen unserer Ernährung entsprechen also über 200 Mio. t CO₂-Äquivalente. Die gleiche Menge verursachen 17 Mio. Neuwagen, die bei einem Ausstoß von 120 g CO₂/km eine Fahrstrecke von immerhin 100.000 km bewältigen müssten.

Erhöhter Flächenbedarf durch wachsenden Nahrungsmittelverbrauch



* pro Person/Jahr in Deutschland

** 40 Mio. t CO₂-Äquivalente entsprechen der Hälfte der gesamten Treibhausgas-Emissionen von Österreich 2010 (EEA 2012)



Würden sich alle Einwohner Deutschlands nach ernährungswissenschaftlichen Empfehlungen ernähren, könnten doppelt so viele Emissionen gespart werden, wie Luxemburg 2010 insgesamt emittiert hat: 27 Mio. t CO₂-Äquivalente.

4 Gesunde Ernährung ist gut fürs Klima

4.1 Weniger direkte Emissionen durch gesündere Ernährung

Noleppa und von Witzke (2012) haben gezeigt, dass die Ernährung in Deutschland derzeit weit entfernt ist von den wissenschaftlichen Empfehlungen für eine gesunde Ernährung. Hierfür müssten einige Lebensmittelgruppen, vor allem Fleisch, weniger gegessen werden, andere hingegen mehr. Daraus folgt:

- » Vermutlich dürfte (a) ein Ernährungswandel die Anteile einzelner Lebensmittelgruppen an den direkten THG-Emissionen verschieben und (b) die Menge an direkten THG-Emissionen insgesamt verändern.
- » Zum anderen dürfte eine gesündere Ernährung dazu beitragen, indirekte THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen zu vermeiden. Denn dann müssten, wie Noleppa und von Witzke (2012) nachweisen konnten, weltweit enorm große naturbelassene Flächen nicht zusätzlich in Agrarland umgewandelt werden.

Lassen sich diese Vermutungen wirklich bestätigen? Und wie genau wirken sich Ernährungsänderungen auf die THG-Bilanz aus? Diese Fragen gilt es im Folgenden zu beantworten.

Gesünder heißt: weniger Fleisch, mehr Obst, Gemüse und Getreide

Abbildung 4.1 zeigt, wie die Ernährung in Deutschland sich verändern müsste, um gemäß wissenschaftlicher Empfehlungen – etwa denen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung – als gesund zu gelten. Diese Daten waren auch Grundlage in Noleppa und von Witzke (2012):

Abbildung 4.1:
Veränderungen des
Nahrungsmittelver-
brauchs in Deutschland
bei gesunder Ernährung
(in %)

Quelle: Noleppa und von
Witzke (2012)

- » Szenario Ia entspricht exakt der Ernährung nach wissenschaftlichen Empfehlungen.
- » Szenario Ib steht für eine abgeschwächte Variante mit einem fleischlosen Tag pro Woche und einem entsprechend angepassten Mehr bzw. Weniger an anderen Lebensmittelgruppen hin zu einer gesünderen Ernährung.

Nahrungsmittelgruppe	Szenario Ia: Umfassende Änderung des Ernährungsstils	Szenario Ib: Graduelle Änderung des Ernährungsstils
Fleisch, Fleischerzeugnisse	-44,0	-14,3
Fisch, Fischerzeugnisse	-1,4	-0,4
Eier, Eierwaren	17,0	5,5
Milch, Milchprodukte	15,6	5,1
Pflanzliche Öle und Fette	37,5	12,2
Getreide, Getreideerzeugnisse	44,0	14,3
Kartoffeln, Kartoffelerzeugnisse	-32,4	-10,5
Gemüse, Gemüsewaren	75,4	24,5
Obst, Obstwaren	6,4	2,1
Zucker, Zuckerwaren	-34,1	-11,1

Ernährungsumstellung könnte die direkten THG-Emissionen um rund 8 % senken.

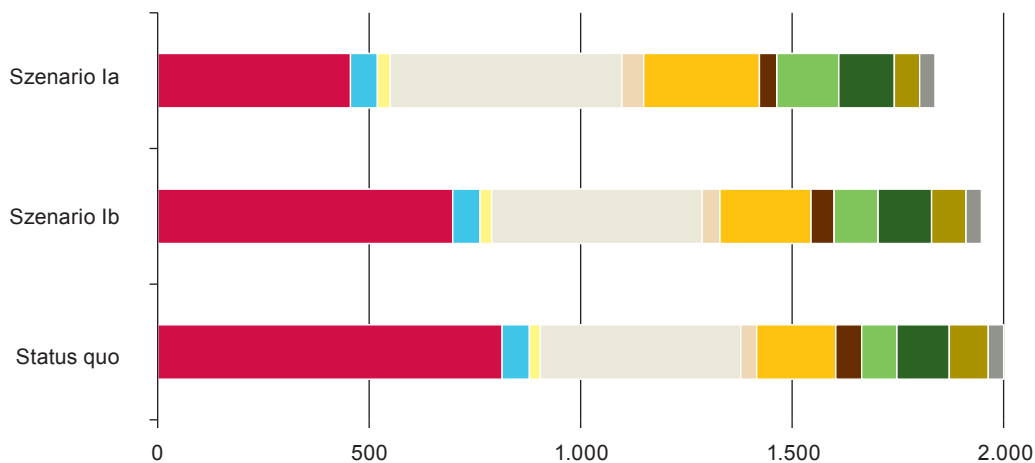
Abbildung 4.2:
Direkte Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland im Status quo und bei gesunder Ernährung pro Person und Jahr (in kg CO₂-Äquivalente)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Abbildung 3.1 gibt einen Überblick über Deutschlands Nahrungsmittelverbräuche und deren direkter THG-Emissionen. Gemeinsam mit den in Abbildung 4.1 aufgezeigten Szenarien lassen sich den Nahrungsmitteln nunmehr direkte THG-Emissionen bei unterschiedlichen Ernährungsstilen zuweisen.

Gesundes Essen senkt direkte THG-Emissionen um 8 %

Zwei Ergebnisse in Abbildung 4.2 sind hervorzuheben. Zum einen senkt eine gesündere Ernährung in Deutschland spürbar die direkten THG-Emissionen – eine vollständige Ernährungsumstellung um rund 8 %. Dabei gleicht der Minderverzehr einzelner Lebensmittel (etwa Fleisch) den nötigen Mehrverzehr von anderen Nahrungsmitteln (etwa Milch) teilweise wieder aus. Zum anderen verschieben sich die Anteile einzelner Lebensmittelgruppen an den direkten THG-Emissionen zum Teil erheblich. So verantwortet Fleisch im Szenario Ia „nur“ knapp ein Viertel, im Status quo hingegen über 40 %. Milch verdrängt Fleisch hier von der Spitze: Alle Milcherzeugnisse zusammen verursachen rund 30 % der Gesamtemissionen; derzeit ist es „nur“ knapp ein Viertel. Die Emissionen von pflanzlichen Produkten – von denen in den Szenarien teils deutlich mehr gegessen wird als im Status quo – erhöhen sich von derzeit etwa 30 auf dann 40 % in Szenario Ia.



- Fleisch, Fleischerzeugnisse
- Fisch, Fischerzeugnisse
- Eier, Eierwaren
- Milch, Milchprodukte
- Pflanzliche Öle und Fette
- Getreide, Getreideerzeugnisse
- Kartoffeln, Kartoffelerzeugnisse
- Gemüse, Gemüsewaren
- Obst, Obstwaren
- Zucker, Zuckerwaren
- Sonstige

1. Zwischenfazit zur Reduzierung von THG-Emissionen durch gesündere Ernährung:

Einsparungen entsprechen über 100 Mrd. PKW-Kilometern.

Eine gesunde Ernährung gemäß wissenschaftlichen Empfehlungen senkt den Ausstoß an CO₂-Äquivalenten pro Person um 162 kg, also um etwa 8%. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung Deutschlands sind das jährlich etwa 13,3 Mio. t. Wie groß diese Menge von 13,3 Mio. t jährlich eingesparter CO₂-Äquivalente tatsächlich ist, veranschaulichen zwei Vergleiche. Sie entspricht ungefähr der Emissionsmenge von 1,1 Mio. Neuwagen, die rund 100.000 km bei einem CO₂-Ausstoß von 120 g je km zurücklegen. Sie entspricht ebenso den THG-Gesamtemissionen von Luxemburg (EEA, 2012).



4.2 Weniger indirekte Emissionen durch gesündere Ernährung

Wie bereits in Kapitel 3.2 erläutert, werden indirekte Emissionen durch Landnutzungsänderungen verursacht. Wenn der Konsum an Nahrungsmitteln steigt, zieht dies Landnutzungsänderungen nach sich und infolgedessen dessen erhöhen sich die Emissionen. Sinkt der Konsum, gilt entsprechend das Gegenteil. Analog zum Vorgehen in Kapitel 3 sind so auch indirekte THG-Emissionen zu ermitteln – nämlich durch Multiplikation der regionalen, durch Ernährungswandel ausgelösten Landnutzungsänderungen mit den regionalen, indirekten THG-Emissionen durch Landnutzungsänderungen.

Ernährungsänderung schont immens viel Land

Eine gesunde Ernährung (Szenario Ia) der Deutschen erspart anderen Weltregionen zusätzliche Landumbrüche von 1,836 Mio. ha – dies entspricht in etwa der Fläche Sachsens. Bei einer teilweise gesünderen Ernährung (Szenario Ib) wären es immer noch 595.000 ha – so groß ist ungefähr der Schwarzwald (vgl. Anhang 3 und Anhang 4 sowie Noleppa und von Witzke, 2012).

In naturbelassenen Flächen dieser Größenordnung gespeicherter Kohlenstoff würde nicht zusätzlich emittiert, beachtliche indirekte THG-Emissionen somit vermieden. Noleppa und von Witzke (2012) haben den Flächenbedarf einzelner landwirtschaftlicher Primärprodukte ermittelt. So ergäbe sich bei fleischartiger Ernährung gemäß Szenario Ia allein durch weniger verzehrtes Schweinefleisch ein Flächengewinn von 1,696 Mio. ha. Hiervon ist allerdings eine Fläche von 541.000 ha wieder abzuziehen, die laut desselben Szenarios für den Mehrverbrauch von Getreideerzeugnissen nötig wäre.

Die Veränderungen der Flächeninanspruchnahme sind in Noleppa und von Witzke (2012) jedoch nicht auf einzelne Weltregionen bezogen. Diese Informationen aber sind schon deshalb wichtig, weil Landumbrüche regional stark unterschiedliche CO₂-Raten freisetzen, je nachdem welche Vegetationstypen in Ackerland umgebrochen werden. Kapitel 3 hat gezeigt, dass diese Informationen auch ermittelbar sind (vgl. Tyner et al., 2010).

Allerdings ist hier auf eine Besonderheit hinzuweisen, die in den Berechnungen in Kapitel 3 zwar berücksichtigt, aber nicht gesondert diskutiert wurde. Denn hinter dem Flächenverbrauch von tierischen Produkten stehen eigentlich Flächenverbräuche anderer Kulturpflanzen. Diese müssen ermittelt und auf die Ursprungsregionen bezogen werden – nur dies ergibt eine korrekte regionale Flächenzuweisung.

**Gesündere
Ernährung der
Deutschen
erspart weltweite
Landumbrüche von
über 1,8 Mio. ha –
dies entspricht der
Größe Sachsens.**

Exkurs zur Zuweisung regionaler Flächeninanspruchnahmen bei tierischen Produkten

Von Witzke et al. (2011) weisen den Erzeugerländern bestimmte Flächen eines landwirtschaftlichen Produkts zu. Wenn Deutschland Sojamehl aus Brasilien importiert, wird nach bisheriger Kalkulation die von Soja beanspruchte Fläche auf Brasilien „gebucht“. Und wenn Deutschland Rindfleisch exportiert, setzt die bisherige Kalkulation voraus, dass Deutschland entsprechend viel Land zur Fütterung der Tiere vorhält. Aber: Das Rinderfutter stammt nicht nur aus Deutschland. Soja ist gänzlich importiert. Entsprechend hat Deutschland auch die von Soja beanspruchte Fläche zunächst „importiert“, um sie anschließend in Form von Rindfleisch wieder in andere Regionen zu exportieren. Ein solcher Export, dem ein vorheriger Import vorausgeht, heißt Re-Export.

Um unverfälschte Werte für indirekte THG-Emissionen zu erhalten, sind diese von Deutschland re-exportierten Flächen ausfindig zu machen und entsprechend zu gewichten. Denn die CO₂-Freisetzungsraten der einzelnen Weltregionen sind höchst unterschiedlich (vgl. Tyner et al., 2010). Umgekehrt sind auch die Re-Importe nach Deutschland entsprechend zu behandeln.

Hierzu ein Beispiel. Nach von Witzke et al. (2011) benötigt ein Kilogramm Schweinefleisch ungefähr 8,9 m² Land. Exportiert Deutschland dieses eine Kilogramm, so exportiert es virtuell zunächst auch diese 8,9 m² scheinbar selbst beanspruchten Landes. Aber woher stammt das Land wirklich? Vollständig aus Deutschland stammt es jedenfalls nicht. Ein Kilogramm Schweinefleisch benötigt etwa 648 g Sojamehl. Dessen Anbaufläche liegt aber nicht hier. Gewichtet mit den entsprechenden Flächenerträgen (vgl. wieder von Witzke et al., 2011) stammen 2,6 m² Sojaanbaufläche nicht aus Deutschland und sind mit den oben angeführten 8,9 m² zu verrechnen.

Derart sind alle Flächenanteile für tierische Produkte regional aufzuschlüsseln. Im Rahmen dieser Studie ist dies für Weizen, Körnermais, anderes Getreide, Soja und andere Ölsaaten möglich, weil durchschnittliche Rationsdaten der Tierfütterung aus von Witzke et al. (2011) vorliegen. Andere Futtermittel, z. B. Futterkartoffeln, Futterrüben oder auch Grünfütterflächen, werden als einheimische Futtermittel unklaren Ursprungs deklariert. Diese machen z. T. nur einen geringen Flächenanteil aus. Das Beispiel Schweinefleisch verdeutlicht dies: Von den 8,9 m² werden 2,6 m² für Soja benötigt, 0,9 m² für Weizen, 0,6 m² für Körnermais, 1,9 m² für anderes Getreide und 1,7 m² für andere Ölsaaten. Insgesamt sind dies 7,7 m². Übrig bleiben 1,2 m², die als einheimische Futtermittel unklaren Ursprungs deklariert werden.

Gesunde Ernährung vermeidet fast 300 Mio. t indirekter CO₂-Emissionen

Szenario Ia ■ Welche Mengen an indirekten THG-Emissionen eine gesündere Ernährung in Deutschland in den verschiedenen Weltregionen vermeiden könnte, zeigt
 Szenario Ib ■ Abbildung 4.3.

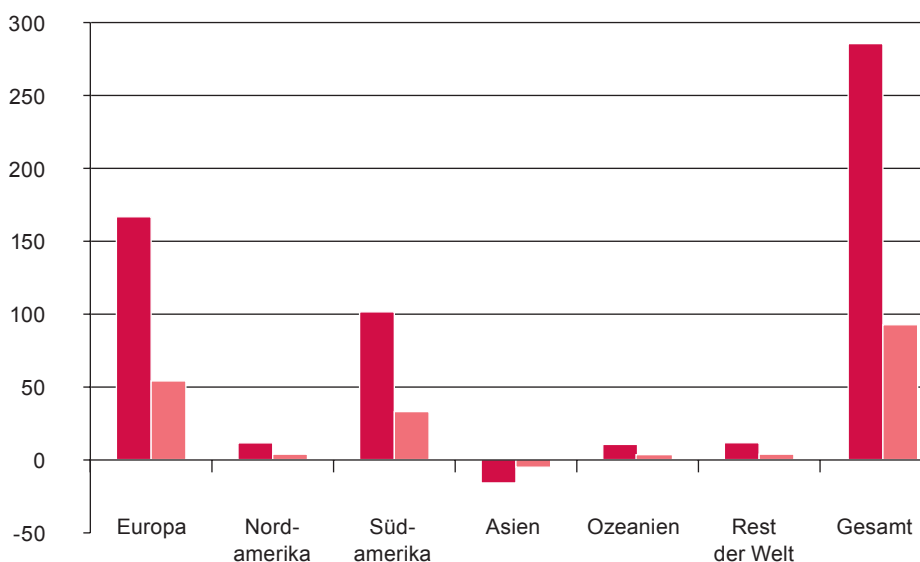


Abbildung 4.3:
 Vermeidung indirekter Treibhausgas-Emissionen unserer Ernährung in Deutschland bei gesunder Ernährung nach Regionen (in Mio. t)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Wie in Abbildung 4.3 ersichtlich, könnte eine gesündere Ernährung in Deutschland weltweit indirekte THG-Emissionen von fast 300 Mio. t vermeiden. Verglichen mit den zuvor ermittelten Einsparungen von kaum über 13 Mio. t CO₂-Äquivalenten bei direkten THG-Emissionen (vgl. Kapitel 3.1) erscheinen diese enorm hoch. Doch dieser Vergleich sollte nicht vorschnell gezogen werden. Denn der Zeithorizont beim Vergleich direkter und indirekter THG ist von erheblicher Bedeutung, wie später noch zu zeigen ist.

Abbildung 4.3 verdeutlicht auch, dass in beiden Szenarien vor allem in zwei Regionen weniger zusätzliche Flächen nötig wären: Südamerika und Europa. Bei beiden ist dies vor allem auf zwei landwirtschaftliche Primärprodukte zurückzuführen. Für das Szenario Ia stellt sich die Situation wie folgt dar:

Südamerika: 640.000 ha weniger Soja- und Grünlandflächen bedeuten 100 Mio. t weniger indirekte THG

» Zuerst fallen die in Südamerika nicht mehr benötigten Sojaanbauflächen ins Auge. Denn der geringere Fleischkonsum in Deutschland senkt den Sojabedarf drastisch und gleicht pflanzliche Mehrbedarfe mehr als aus. In Szenario Ia kommen so allein 370.000 ha zusammen, das sind 20 % der weltweiten 1,836 Mio. ha (vgl. Anhang 3). Dieser Flächenminderbedarf spart allein 56 Mio. t CO₂-Äquivalente an indirekten THG-Emissionen. Zudem fallen in Südamerika rund 272.000 ha weniger Grünland an, weil von dort nach Deutschland importiertes Rindfleisch in Szenario Ia nicht mehr nötig ist. In Summe lassen sich so mehr als 640.000 der insgesamt über 670.000 ha – das entspricht 100 Mio. t indirekter THG-Emissionen – frei werdender Flächen Südamerikas erklären. Somit liegt mindestens ein Drittel aller weltweiten Flächen, die ein gesünderer Appetit der Deutschen weniger beanspruchen würde, in Südamerika.

Europa: Noch mehr Grünland frei für andere Nutzungen

» Mit 45 % noch größer ist vor allem der Anteil des in Europa nicht mehr benötigten Grünlandes, sollte Deutschland weniger Flächen in Anspruch nehmen. Allein der geringere Verzehr von Rindfleisch macht 0,8 Mio. ha Grünland überflüssig. Ein Großteil davon ginge bei gesünderer Ernährung stattdessen in die Produktion von Milch und Milchprodukten. Für den Ackerbau würde das „frei“ gewordene Grünland aber auch nicht benötigt, da die Flächenbilanz zu den Ackerkulturen ebenfalls einen Rückgang im Flächenanspruch ergibt. Das derartig „befreite“ Grünland könnte wieder naturnah verwendet oder weiterhin landwirtschaftlich genutztes Grünland könnte extensiver bewirtschaftet werden.

Die Umstellung unserer Ernährung nach Szenario Ia könnte fast 286 Mio. t CO₂ einsparen (vgl. Abbildung 4.3). Wertvolle Kohlenstoffspeicher wie Savannen, tropischer Regenwald und Grünland blieben auf Flächen von über 1,8 Mio. ha erhalten. 286 Mio. t CO₂: Das sind etwa 150 % der jährlichen THG-Emissionen des gesamten Güter- und Personenverkehrs in Deutschland. Selbst bei nur einem fleischlosen Tag pro Woche und adäquatem Verbrauch anderer Nahrungsmittel (Szenario Ib) resultierten noch immer Einsparungen von fast 93 Mio. t an indirekten THG.

Südamerika: Einsparungen von 100 Mio. t CO₂ an indirekten THG-Emissionen

Größten Anteil an dieser positiven Bilanz haben also die verminderten Landnutzungsansprüche Deutschlands in Europa und in Südamerika, wie Abbildung 4.3 zeigt. Einzig die zusätzlichen Landansprüche in Asien lassen die vermiedenen indirekten THG-Emissionen nicht noch stärker steigen. Denn einerseits erhöht der hierzulande höhere Reiskonsum den dortigen Flächendruck. Andererseits muss sich Asien anderweitig mit Milch versorgen, da die Deutschen ihre Produkte zunehmend selbst konsumieren und nicht mehr in den asiatischen Markt exportieren.

Vorsicht beim Vergleich direkter und indirekter THG-Emissionen

Indirekte THG-Emissionen fallen einmalig an, direkte THG-Emissionen dagegen ständig wieder.

Ein Vergleich der Zahlen für eingesparte direkte (13 Mio. t in Szenario Ia) und indirekte THG-Emissionen (286 Mio. t) könnte zu dem Schluss führen, dass Letztere weitaus bedeutsamer seien. Doch hier ist zu beachten, dass eine gesündere Ernährung jährlich wiederkehrende Emissionen vermeidet – analog etwa zu den Einsparungen, die ein Haushalt jährlich wiederkehrend durch den Gebrauch von stromsparenden Geräten erzielt. Indirekte Emissionen dagegen fallen einmalig an, nämlich dann, wenn eine Nutzungsänderung, etwa die Rodung von tropischem Regenwald, den im Boden gespeicherten Kohlenstoff freisetzt.

Um indirekte und direkte THG-Emissionen vergleichen zu können, werden Erstere auf 20 Jahre verteilt.

Indirekte THG-Emissionen beziehen sich hier auf 20 Jahre

Um indirekte und direkte THG-Emissionen vergleichbar zu machen, sind Erstere zeitlich zu verteilen. Dies ist auch deshalb plausibel, da eine Ernährungsumstellung eher langfristig erfolgt. Audsley et al. (2010) argumentieren für einen Zeithorizont von 20 Jahren. Anders gesagt: Der jährlichen Menge an direkten THG-Emissionen (Ernährungsumstellung) wird unter diesen Bedingungen demnach ein Zwanzigstel der indirekten THG-Emissionen (Landnutzungsänderungen) zugeordnet. Abbildung 4.4 veranschaulicht das Ergebnis.

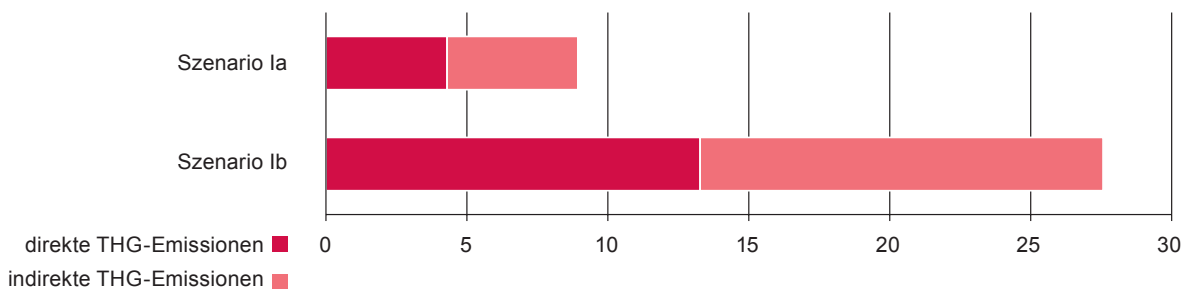


Abbildung 4.4:
Jährliche Einsparungen
an Treibhausgas-Emissio-
nen unserer Ernäh-
rung in Deutschland bei
gesunder Ernährung
(in Mio. t)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Eine gesündere Ernährung ließe den derzeitigen Klima-Fußabdruck um fast 14 % schrumpfen.

Faktische Einsparung pro Jahr: über 27 Mio. t THG

In Szenario Ia fallen pro Jahr 27 Mio. t CO₂-Äquivalente weniger an – etwa 13 Mio. t an direkten, 14 Mio. t an indirekten THG-Emissionen. Das sind 337 kg CO₂ pro Person. Zur Erinnerung: Der CO₂-Ballast unserer aktuellen Ernährung beläuft sich auf insgesamt fast 2.500 kg (vgl. Kapitel 3).

Das Ergebnis verdeutlicht einmal mehr den großen Einfluss indirekter Landnutzungsänderungen auf das Klima. Es unterstreicht überdies die Ergebnisse aus Noleppa und von Witzke (2012), wonach der Umgang mit der Ressource Land eine geeignete Ausgangsgröße darstellt, um Veränderungen bei anderen Umweltgütern, etwa bei Klima oder Wasser, bewerten zu können. Zweifellos jedoch hängt diese Bedeutung stark davon ab, welcher Zeitrahmen für indirekte Klimawirkungen aus Landnutzungsänderungen gesetzt ist. Sicher sind die Daten nicht uneingeschränkt vergleichbar (denn sie beziehen sich mal auf einen zeitlichen Prozess, mal auf einen Zeitpunkt). Gleichwohl lässt sich sagen, dass gesunde Ernährung unseren aktuellen Klima-Fußabdruck um fast 14 % schrumpfen ließe.

2. Zwischenfazit zur Reduzierung von indirekten THG-Emissionen durch gesündere Ernährung:

Eingesparte indirekte Emissionen fast so groß wie gesamter THG-Ausstoß von Spanien.

Der globale Bedarf nach Agrarprodukten wächst ständig. Um diese Nachfrage zu befriedigen, müssen Landwirte weltweit immer mehr Wiesen, Weiden und Wälder zu Ackerland umwidmen. Deshalb gilt: Wer weniger isst, wer sich gesünder ernährt, verhindert zusätzlichen Landumbruch. Naturbelassenes Grünland und Wälder sind wichtige Kohlenstoffspeicher für die Erreichung von Klimaschutzziele. In Zahlen stellt sich der Zusammenhang zwischen Ernährung, Flächennutzung und THG-Emissionen wie folgt dar:

Gesündere Ernährung in Deutschland spart global mehr als 1,8 Mio. ha Ackerland ein und somit fast 300 Mio. t indirekt emittiertes CO₂ – allein mindestens 100 Mio. t davon in Südamerika. Dies ließe den Flächen-Fußabdruck Deutschlands um die Größe Sachsens schrumpfen und entspräche fast den gesamten THG-Emissionen Spaniens (EEA, 2012).

Aber: Die Einsparungen an indirekten THG-Emissionen fallen einmalig an, die direkten hingegen jährlich. Es ist daher sinnvoll, die vermiedenen indirekten Emissionen auf einen Zeitraum zu verteilen, hier auf 20 Jahre. Ergebnis: Den rund 13 Mio. t CO₂-Äquivalenten an direkten THG-Emissionen stehen etwa 14 Mio. t CO₂ an indirekten gegenüber. Die summierten 27 Mio. t entsprechen der Schadstoffmenge von 2,3 Mio. Neuwagen mit einer jeweiligen Fahrleistung von 100.000 km. In Szenario Ib beliefen sich die Einsparungen immer noch auf rund ein Drittel dieses Niveaus.

Gesündere Ernährung vermindert Emissionen in Höhe von 27 Mio. t. So viel emittieren 2,3 Mio. Neuwagen auf jeweils 100.000 km.

Fleisch und Soja: Enorm bedeutsam für die indirekte THG-Bilanz Deutschlands

Abbildung 4.5:
Geringerer Verbrauch von Fleisch und Sojamehl in Deutschland bei Ernährung gemäß wissenschaftlichen Empfehlungen und daraus resultierendem vermindertem Flächenverbrauch

Quelle: Noleppa und von Witzke (2012)

Fleisch und Soja ziehen sich wie ein roter Faden schon durch die beiden ersten Studien des WWF-Projekts (von Witzke et al., 2011; Noleppa und von Witzke 2012). Beide stehen auch in dieser dritten Studie zentral. Kapitel 4.1 ergab, dass vor allem ein geringerer Fleischkonsum helfen kann, den direkten Ausstoß von THG zu mindern. Dies gilt, wie die Abbildungen 4.5 und 4.6 verdeutlichen, ebenso für die indirekten THG-Emissionen.

Die beiden Abbildungen 4.5 und 4.6 zeigen für die einzelnen Fleischsorten und das Szenario Ia den verminderten Fleischkonsum und das sich daraus ergebende Potenzial für verminderten Sojamehlverbrauch auf. Daraus ergeben sich die aufgezeigten Einsparungen an Fläche und an direkten und indirekten THG-Emissionen.

Fleischsorte	Verringerung des Fleischverbrauchs	Verringerung des Verbrauchs an Sojamehl	Verringerung des Flächenanspruchs für Fleisch	Verringerung des Flächenanspruchs für Soja
	(in Mio. t)		(in 1.000 ha)	
Rindfleisch	0,47	0,11	1.415	43
Schweinefleisch	2,01	1,31	1.696	517
Geflügelfleisch	0,68	0,66	454	263
Schafffleisch	0,04	0,01	116	3
Fleisch, insgesamt	3,20	2,09	3.681	826

Fleischsorte	Verringerung der direkten THG-Emissionen	Verringerung der indirekten THG-Emissionen (insgesamt)	davon Verringerung der indirekten THG-Emissionen (nur für Sojamehl)**	Verringerung der direkten und indirekten THG-Emissionen
	(in Mio. t CO ₂ -Äquivalente)			
Rindfleisch	9,4	11,0	0,3	20,4
Schweinefleisch	15,7	13,2	4,0	28,9
Geflügelfleisch	2,9	3,5	2,1	6,4
Schafffleisch	0,4	0,9	0,0	1,3
Fleisch, gesamt***	28,4	28,6	6,4	57,0

Abbildung 4.6:
Geringere direkte und indirekte* THG-Emissionen durch geringeren Verbrauch von Fleisch und Sojamehl in Deutschland bei Ernährung gemäß wissenschaftlichen Empfehlungen**

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

* Pro Jahr bezogen auf einen 20-jährigen Zeitraum.

** Direkte THG-Emissionen für Sojamehl sind hier nicht explizit ausgewiesen, da sie sehr gering und kaum darstellbar sind (vgl. hierzu die Abbildung 4.7 nebst Kommentierung).

*** Im Vergleich zu Abbildung 4.4 sind hier höhere Werte die Folge. Sie beziehen sich allein auf den verringerten Fleischverbrauch und nicht auf eine Ernährungsumstellung insgesamt, die auch den Mehrverbrauch von anderen Nahrungsmitteln wie Obst und Gemüse berücksichtigen müsste.

Exkurs zur Berechnung der Angaben in Abbildung 4.6

Das Beispiel Schweinefleisch soll den Berechnungsweg erläutern. In Szenario Ia verringert sich der Konsum von Fleisch – und demnach auch von Schweinefleisch – um 44 % (vgl. Abbildung 4.1). Jeder Deutsche verzehrt dann statt 54,4 (vgl. Abbildung 3.1) nur noch 30,5 kg Schweinefleisch. Die personenbezogenen direkten THG-Emissionen (vgl. wieder Abbildung 3.1) sinken demzufolge von 434,8 auf 243,5 kg CO₂-Äquivalente, also um 191,3 kg. Die 81,7 Mio. Einwohner Deutschlands verursachen demnach etwa 15,7 Mio. t CO₂-Äquivalente weniger an direkten THG-Emissionen (vgl. Abbildung 4.6).

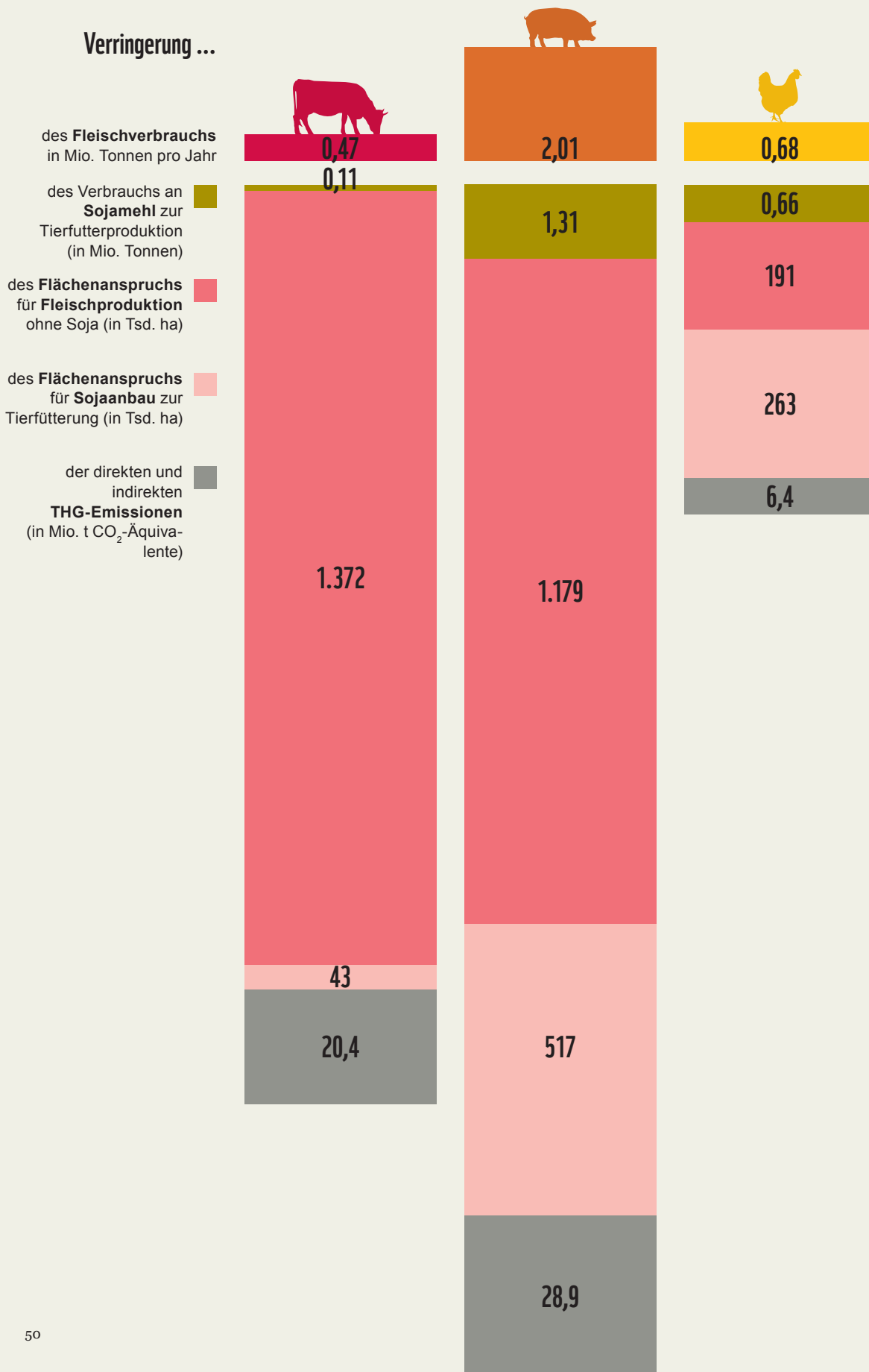
Noleppa und von Witzke (2012) zufolge beansprucht jeder Einwohner Deutschlands darüber hinaus insgesamt 219 m² weniger Fläche – allein 63 m² für Soja – wenn er seinen Appetit auf Schweinefleisch drosselt. Für ganz Deutschland kämen Flächen von knapp 1,7 Mio. ha (über 500.000 ha für Soja) zusammen. Bewertet mit den regionalen THG-Freisetzungsraten nach Tyner et al. (2010), ließen sich über 20 Jahre gesehen jährlich Landnutzungsänderungen vermeiden, die 13 Mio. t CO₂-Äquivalente an indirekten THG-Emissionen verantworten. Allein für Soja wären dies 4 Mio. t.

Abbildung 4.5 fasst noch mal zusammen, dass nach Noleppa und von Witzke (2012) der um 3,2 Mio. t reduzierte Fleischverzehr bei gesunder Ernährung etwa 3,7 Mio. ha an Flächen „befreien“ könnte. Allein das nicht mehr zur Fütterung benötigte Soja setzt 826.000 ha frei. Dies senkt – wie in Abbildung 4.6 ersichtlich – den CO₂-Ausstoß über 20 Jahre gesehen um jährlich 6,4 Mio. t. Und dies wiederum entspricht fast der Hälfte der ermittelten Gesamtbilanz für indirekte THG (siehe Abbildung 4.4). Soja ist also für den Ressourcen- und Klimaschutz hoch bedeutend.

Doch nicht nur Sojamehl verursacht Landnutzungsänderungen, sondern auch andere Mehle aus Ölsaaten und Getreide sowie Grünfütter. Diese summieren sich über 20 Jahre gesehen auf jährlich 28,7 Mio. t CO₂ (vgl. Abbildung 4.6). Es zeigt sich, dass die indirekten THG-Emissionen auch hier wieder ähnlich hoch sind wie die direkten THG-Emissionen (vgl. wiederum Abbildung 4.4). Deutlich wird aber auch, dass Fleisch die meisten THG-Emissionen aller Nahrungsmittel verursacht.

**Fleisch hat von allen
Nahrungsmitteln
den größten
Einfluss auf Fläche
und Klima.**

Verringerung des Flächen- und Klima-Fußabdrucks durch gesündere Ernährung in Deutschland am Beispiel Fleisch (ausgehend von einem um 44% reduzierten Fleischkonsum - entsprechend den ernährungswissenschaftlichen Empfehlungen)



4.3 Der Klima- und Flächen-Fußabdruck der Deutschen bei gesünderer Ernährung

Abbildung 4.7:
Persönlicher Flächen- und Klima-Fußabdruck* unserer Ernährung bei gesünderer Ernährung in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Noleppa und von Witzke (2012) sowie eigener Berechnungen

Gesunde Ernährung schützt Klima und Ressourcen

Dieses Kapitel behandelt bislang die Frage, wie viele THG-Emissionen eine gesündere Ernährung in Deutschland verhindern könnte. „Gesünder“ ist differenziert nach kompletter (Szenario Ia) und gradueller Ernährungsumstellung (Szenario Ib) gemäß wissenschaftlicher Empfehlungen. Hier steht also der Klimaschutz im Vordergrund. Vorher schon haben Noleppa und von Witzke (2012) die beiden Szenarien hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Ressourcenschutz beleuchtet. Nun kommen diese beiden Perspektiven in Abbildung 4.7 zusammen.

Flächen-Fußabdruck	Status quo	Szenario Ia	Szenario Ib
	(in m ² /Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	2.312	2.087	2.239
davon Fleisch	1.030	577	883
davon Soja	229	128	196
Klima-Fußabdruck direkter THG-Emissionen	Status quo	Szenario Ia	Szenario Ib
	(in kg CO ₂ -Äquivalente/Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	2.003	1.841	1.951
davon Fleisch**	815	456	698
davon Soja	42	23	36

* Hier zunächst nur für die direkten THG-Emissionen.

** Bei Fleisch sind im Gegensatz zu Abbildung 4.6 die Emissionen sonstiger Fleischarten enthalten.

Wie schon in Noleppa und von Witzke (2012) gezeigt, bestimmen Fleisch und das zu seiner Herstellung verfütterte Sojamehl ganz wesentlich unseren Flächen-Fußabdruck. Dies trifft grundsätzlich auch auf unseren Klima-Fußabdruck bei direkten THG-Emissionen zu, der zu etwa 40 % von Fleisch bestimmt ist. Bei gesunder Ernährung nach Szenario Ia sinkt dieser Anteil auf rund 25 %. Weniger Fleisch zu essen hat also einen hohen Senkungseffekt. Tatsächlich hat Fleisch auf beide Fußabdrücke einen größeren Einfluss als alle anderen Nahrungsmittel.

Exkurs zur geringen Bedeutung von Soja bei den direkten THG-Emissionen

Anders als beim Flächen-Fußabdruck ist Soja für den Klima-Fußabdruck der direkten THG-Emissionen nicht ganz so bedeutsam. Denn Soja ist nur auf der ersten Stufe der Wertschöpfungskette als Tierfutter relevant, bei allen weiteren Prozessen von der Zerlegung bis zur Zubereitung tierischer Produkte hingegen nicht mehr. Sojamehl ist übrigens unbedeutend für die menschliche Ernährung, weshalb es auch nicht in Abbildung 3.1 auftaucht. Zur Berechnung der direkten THG-Emissionen durch Sojamehl in der Tierfütterung liegt hier ein Faktor von 721 g CO₂-Äquivalenten je Kilogramm Sojamehl zugrunde (vgl. Dalgaard et al., 2008).

Würde sich jeder Einzelne von uns gesünder ernähren, hätte das auch Einfluss auf die indirekten THG-Emissionen, wie Abbildung 4.8 abschließend zu diesem Kapitel zeigt.

Klima-Fußabdruck indirekter THG-Emissionen	Status quo	Szenario Ia	Szenario Ib
	(in kg CO ₂ -Äquivalente/Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	-481	175	57
davon Fleisch	-91	369	120
davon Soja	-43	79	26

Abbildung 4.8:
Persönliche Klimaschutzbeiträge durch Landnutzungsveränderungen bei gesünderer Ernährung in Deutschland

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. Ein Minuszeichen kennzeichnet einen negativen Beitrag

Die zwischen den Jahren 2009 und 2010 veränderte Ernährung der Deutschen benötigte im Status quo mehr als 200.000 ha zusätzliches Ackerland (vgl. Abbildung 3.4). Pro Person hat dies demnach jährlich über 480 kg CO₂ an zusätzlichen indirekten THG „gekostet“! In Abbildung 4.8 ist dies als negativer Klimaschutzbeitrag ausgewiesen. Der veränderte Fleischverbrauch (und damit auch der von Sojafutter) hatte daran jedoch nur einen Anteil von knapp 20 % oder 90 kg CO₂. Denn der Fleischkonsum änderte sich kaum (vgl. Anhang 1) und beanspruchte lediglich einen Flächenmehrbedarf von gut 40.000 ha (vgl. wieder Abbildung 3.4).

So weit der Status quo. In den Szenarien Ia und Ib sind Fleisch und Soja wesentlich bedeutsamer. In Szenario Ia würden Noleppa und von Witzke (2012) zufolge insgesamt rund 1,8 Mio. ha Land frei. Multipliziert mit den regionalen THG-Faktoren bei Landnutzungsänderungen (siehe vorn), entspräche das über 20 Jahre gesehen einer jährlichen Reduzierung indirekter THG-Emissionen von 175 kg CO₂ pro Person in Deutschland. Für sich allein gesehen hat Fleisch sogar ein Minderungspotenzial von rund 3,7 Mio. ha (vgl. Abbildung 4.5). Dieses aber wird durch den in Szenario Ia gesetzten Mehrkonsum von Milchprodukten, Obst oder Gemüse teilweise wieder ausgeglichen, sodass saldiert letztlich 1,8 Mio. ha übrig bleiben. Dies entspricht einem positiven persönlichen Klimaschutzbeitrag von fast 370 kg CO₂. Weniger verfüttertes Soja verantwortet knapp 80 kg CO₂ davon.

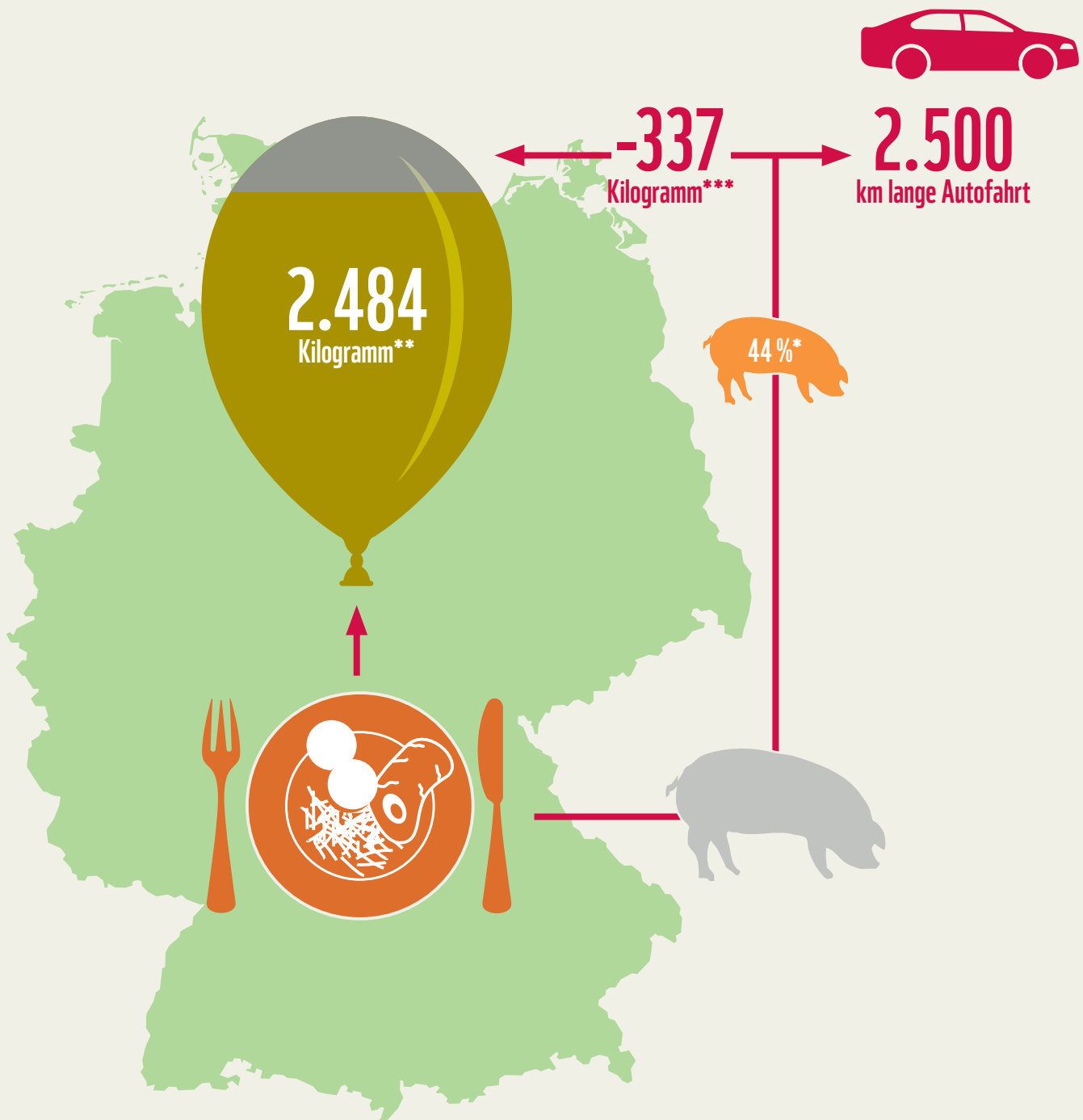
Fazit zur Reduzierung von THG-Emissionen durch gesündere Ernährung:

Gesunde Ernährung ist gut für das Klima; Fleisch und Soja senken THG-Emissionen besonders.

Gesunde Ernährung in Deutschland ist aktiver Klimaschutz. Sie senkt nicht nur die direkten THG-Emissionen durch Erzeugung und Zubereitung von Nahrungsmitteln. Sie senkt ebenso den indirekten CO₂-Ausstoß, indem sie Landnutzungsänderungen vermeidet und Kohlenstoffsinken bewahrt. Pro Person ließen sich insgesamt 337 kg CO₂ pro Jahr vermeiden. Der Klima-Fußabdruck pro Person in Deutschland liegt aktuell bei etwa 2.500 kg CO₂. Hiervon ließen sich demnach durch gesunde Ernährung 14 % vermeiden. Eine ähnlich große Emissionsmenge spart eine vierköpfige Familie, wenn sie – bei einem Ausstoß von 120 g CO₂ pro Kilometer – jährlich über 11.000 km weniger Auto fährt.

Gerade unser Fleischkonsum und das für die Tierfütterung nötige Soja verantworten – im Positiven wie im Negativen – ganz entscheidend unsere Fußabdrücke bei Flächenverbrauch und THG-Emissionen.

Klimaschutz durch gesunde Ernährung*



* Entsprechend den ernährungswissenschaftlichen Empfehlungen. Das hieße unter anderem 44% weniger Fleisch und 75% mehr Gemüse.

** Höhe der direkten und indirekten Emissionen, die auf unsere Ernährung zurückzuführen sind, in CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr

*** Einsparungen in CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr. Davon 162 kg direkte Emissionen und ca. 175 kg indirekte Emissionen.

Eine Bratwurst „kostet“ über 2 m² und fast 2 kg CO₂

Abbildung 4.9:
Flächenbedarf und
Emissionen von Treib-
hausgasen typischer
Gerichte

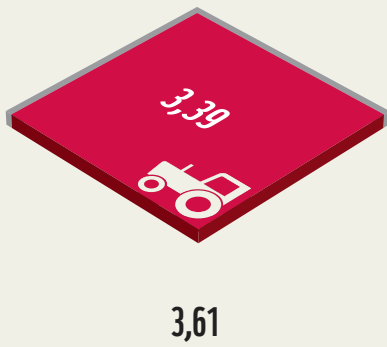
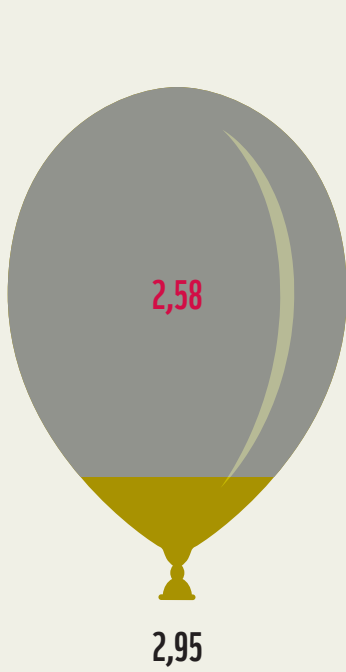
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von von Witzke et al. (2011) sowie eigenen Berechnungen

Die Bedeutung von Fleisch ist auch ganz plakativ darstellbar. Von Witzke et al. (2011) haben den Flächenbedarf folgender Gerichte berechnet: (1) Hamburger mit Pommes und Salat, (2) Schweinebraten mit Rotkohl und Kartoffelklößen, (3) Curryhuhn mit Reis und Gemüse, (4) Bratwurst mit Brötchen und (5) Spaghetti mit Tomatensauce. Es zeigte sich, dass Fleischgerichte deutlich mehr Fläche verbrauchen als fleischlose. Fleisch beansprucht je Gericht immer deutlich mehr als 50 % der Flächen.

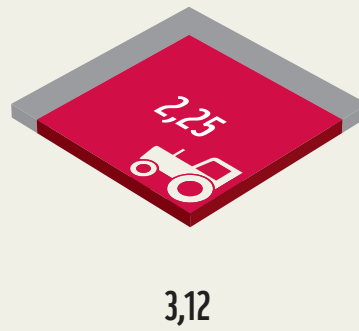
Nun können neben den Flächenbedarfen auch die THG-Emissionen je Gericht berechnet werden. Hierzu sind die einzelnen Bestandteile der Gerichte mit den THG-Emissionsfaktoren laut Abbildung 3.1 bewertet worden. Abbildung 4.9 bestätigt vor diesem Hintergrund den großen Einfluss von Fleisch nicht nur auf die Fläche, sondern auch auf das Klima.

Typisches Gericht	Flächenbedarf (in m ²)		THG-Bedarf (in kg CO ₂ -Äquivalent)	
	insgesamt	nur Fleisch	insgesamt	nur Fleisch
Hamburger mit Pommes und Salat	3,61	3,39	2,95	2,58
Schweinebraten mit Rotkohl und Kartoffelklößen	3,12	2,25	3,42	2,00
Curryhuhn mit Reis und Gemüse	1,36	0,76	1,47	0,40
Bratwurst mit Brötchen	2,26	1,97	1,88	1,64
Spaghetti mit Tomatensauce	0,46	0,00	0,63	0,00

Flächenbedarf und Treibhausgas-Emissionen beliebter Gerichte



**Hamburger mit Pommes
und Salat
(100 g Rindfleisch)**



**Schweinebraten mit Rotkohl
und Kartoffelklößen
(200 g Schweinefleisch)**

Flächenbedarf (in m²)

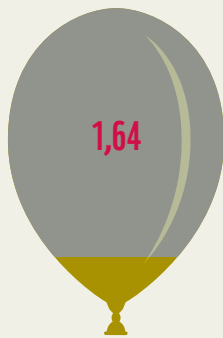


Fleischanteil

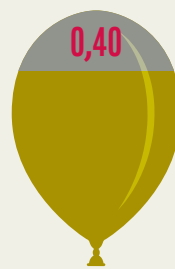
Treibhausgas-Emissionen



Fleischanteil



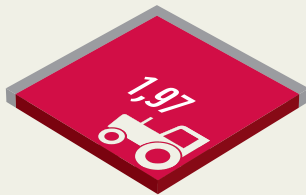
1,88



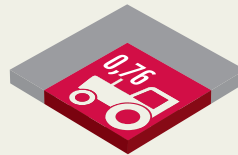
1,47



0,63



2,26



1,36



0,46



Bratwurst mit Brötchen
(100 g Schweinefleisch,
25 g Rindfleisch)



Curryhuhn mit Reis
und Gemüse
(75 g Hühnerfleisch)



Spaghetti mit
Tomatensauce



Wenn alle Einwohner Deutschlands keine essbaren Nahrungsmittel mehr weggeworfen würden, könnten jährlich 40 Mio. t Treibhausgas-Emissionen gespart werden. Das entspricht der Hälfte der gesamten Treibhausgas-Emissionen von Österreich im Jahr 2010.

5 Weniger Nahrungsmittelverluste - weniger Treibhausgase

5.1 Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf direkte Emissionen

Noleppa und von Witzke (2012) haben nicht nur die Effekte einer gesünderen Ernährung untersucht, sondern auch die Konsequenzen, wenn der deutsche Endverbraucher weniger Nahrungsmittel entsorgen würde. Hierfür galt es zunächst, durch eine Literaturrecherche Schritt für Schritt die durchschnittlichen relativen Nahrungsmittelverluste beim Endverbraucher zu ermitteln. Danach wurden vermeidbare von unvermeidbaren Verlusten getrennt. Am Ende standen – wie schon bei der gesunden Ernährung – zwei Szenarien:

- » Szenario IIa geht davon aus, alle vermeidbaren Nahrungsmittelverluste auch vollständig zu vermeiden.
- » Szenario IIb geht davon aus, zumindest die Hälfte des Vermeidbaren tatsächlich zu vermeiden.

Abbildung 5.1:
Verminderung des Nahrungsmittelverbrauchs bei Reduktion der Nahrungsmittelverluste in Deutschland (in %)

Quelle: Noleppa und von Witzke (2012)

Viele Nahrungsmittelverluste sind vermeidbar

Die in Noleppa und von Witzke (2012) detailliert hergeleiteten Einsparungen sind in Abbildung 5.1 noch einmal ausgewiesen.

Nahrungsmittelgruppe	Szenario IIa: Vollständige Reduktion vermeidbarer Nahrungsmittelverluste	Szenario IIb: Teilweise Reduktion vermeidbarer Nahrungsmittelverluste
Fleisch, Fleischerzeugnisse	8	4
Fisch, Fischerzeugnisse	12	6
Eier, Eierwaren	14	7
Milch, Milchprodukte	12	6
Pflanzliche Öle und Fette	10	5
Getreide, Getreideerzeugnisse	20	10
Kartoffeln, Kartoffelerzeugnisse	18	9
Gemüse, Gemüsewaren	14	7
Obst, Obstwaren	14	7
Zucker, Zuckerwaren	14	7

Exkurs zu Unterschieden der eigenen Analyse und der aktuellen Studie des BMELV

Noleppa und von Witzke (2012) haben zunächst nur relative Nahrungsmittelverluste bestimmt, keine absoluten. Es wurde zwar auf Cofresco (2011) verwiesen, wonach in Deutschland etwa 6,6 Mio. t Lebensmittel beim Endverbraucher verloren gehen. Aber es erfolgten keine eigenen Berechnungen, weil dies nicht Ziel der zweiten Studie dieses WWF-Projekts war. Wendet man nun aber die in dieser dritten Studie in Abbildung 3.1 ausgewiesenen Nahrungsverbräuche für Szenario IIa an, ergeben sich tatsächliche Nahrungsmittelverluste von 7,82 Mio. t.

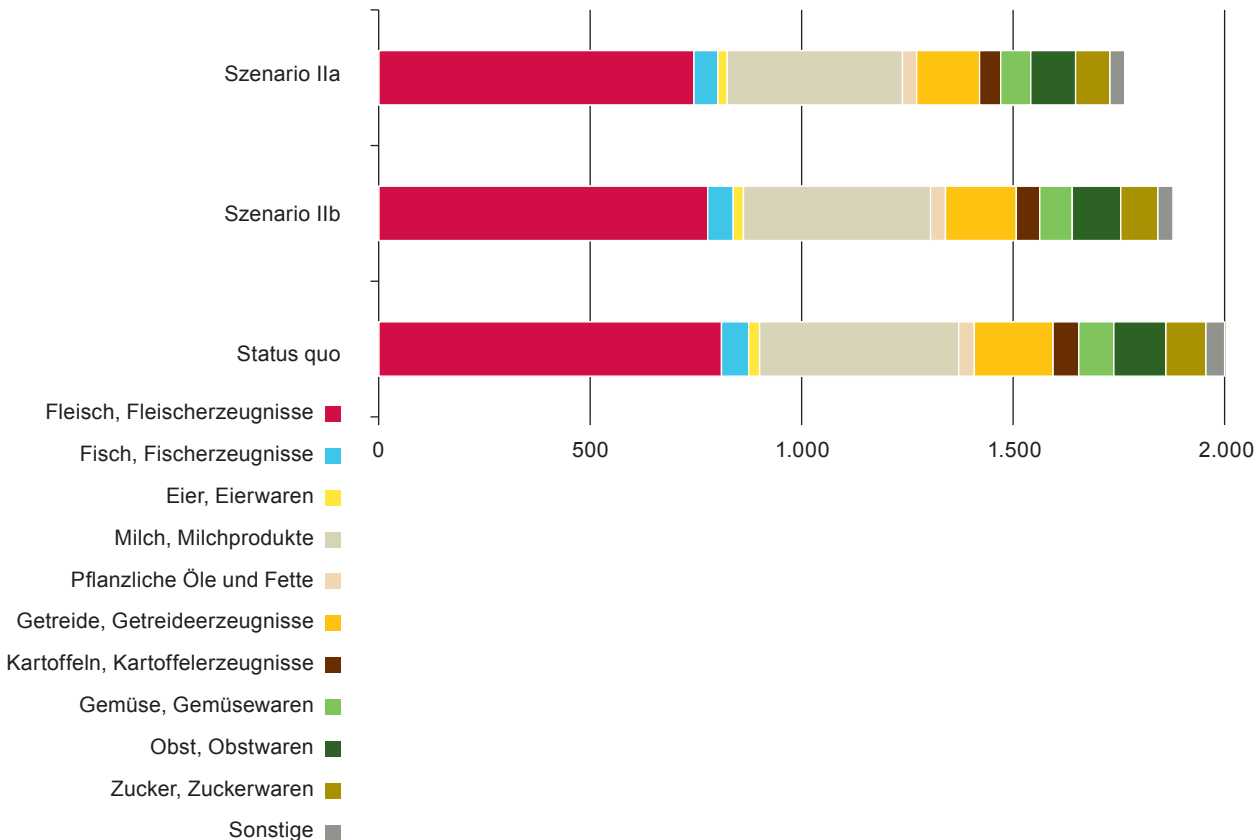
Diese Menge lässt sich vergleichen, denn kurz nach Veröffentlichung der Studie von Noleppa und von Witzke (2012) hat das BMELV mit Kranert et al. (2012) eine eigene Studie vorgelegt. Demnach entsorgen die Endverbraucher – damit sind Haushalte und Großverbraucher gemeint – in Deutschland im Mittel 8,57 Mio. t Lebensmittel. Dieser Wert liegt zunächst über dem soeben abgeleiteten eigenen Niveau.

Kranert et al. (2012) verweisen jedoch auf eine durch Unsicherheiten bedingte Spannweite von 7,30 bis 9,84 Mio. t. Der eigene Wert liegt also tatsächlich innerhalb dieser Spannweite. Darüber hinaus harmonisieren die eigenen Berechnungen bestens mit denen von Monier et al. (2010), die von 7,68 Mio. t an Lebensmittelabfällen ausgehen. Eine Neubewertung der Aussagen in Noleppa und von Witzke (2012) erfolgt daher nicht – auch deshalb nicht, weil einige Berechnungsgrundlagen in Kranert et al. (2012) intransparent bleiben. Im Zweifel sind die nun folgenden Schätzungen und Ergebnisse des THG-Effekts von Nahrungsmittelverlusten als konservativ zu verstehen.

Abbildung 5.2:
Direkte Treibhausgas-Emissionen unserer Ernährung in Deutschland im Status quo und bei Reduktion unserer Nahrungsmittelverluste pro Person und Jahr (in kg CO₂-Äquivalenten)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Die Daten in Abbildung 5.2 basieren auf den Nahrungsmitelverbräuchen und spezifischen THG-Emissionen je Kilogramm Nahrungsmittel aus Abbildung 3.1 sowie den Annahmen eines verbesserten Abfallmanagements laut den Szenarien IIa und IIb.



Nahrungsmittelabfälle verursachen 18,7 Mio. t direkte THG-Emissionen

Nahrungsmittelverluste zu vermeiden, senkt den Ausstoß von THG beachtlich – in Szenario IIa um etwa 11 %. Pro Person sind das 229 kg CO₂-Äquivalente, für ganz Deutschland kämen 18,7 Mio. t zusammen. Das entspricht etwa den derzeitigen reinen CO₂-Emissionen der Landwirtschaft nach DBV (2011), die im Wesentlichen bedingt sind durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel, durch Treib- und Schmierstoffe sowie durch andere Energieverbräuche.

Anders als bei der Ernährungsumstellung gibt es bei Nahrungsmittelverlusten aber keine größeren strukturellen Verschiebungen bei den Emissionen. Das liegt vordergründig daran, dass in ausnahmslos allen Lebensmittelgruppen der Verbrauch abnimmt. Da diese Abnahme bei Fleisch aber noch am geringsten ausfällt, erhöht sich dessen Anteil an den THG-Emissionen bei abnehmenden Abfallmengen ein wenig, in Szenario IIa etwa um rund 1,5 %.

Die Wegwerf-
mentalität der
Deutschen
produziert so
viele direkte Treib-
hausgase wie ganz
Slowenien.

1. Zwischenfazit zu den direkten Emissionen
bei Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen:

**Etwa 11 % der ernährungsbedingten
direkten THG-Emissionen
sind vermeidbar.**

Das sind pro Person 229 kg CO₂-Äquivalente, bezogen auf alle Einwohner Deutschlands 18,7 Mio. t. Etwa genauso viel Kohlendioxid produzieren auch Slowenien (EEA, 2012) oder der gesamte bundesdeutsche landwirtschaftliche Sektor durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel, durch Treib- und Schmierstoffe sowie durch andere Energieverbräuche (DBV, 2011).

5.2 Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf indirekte Emissionen

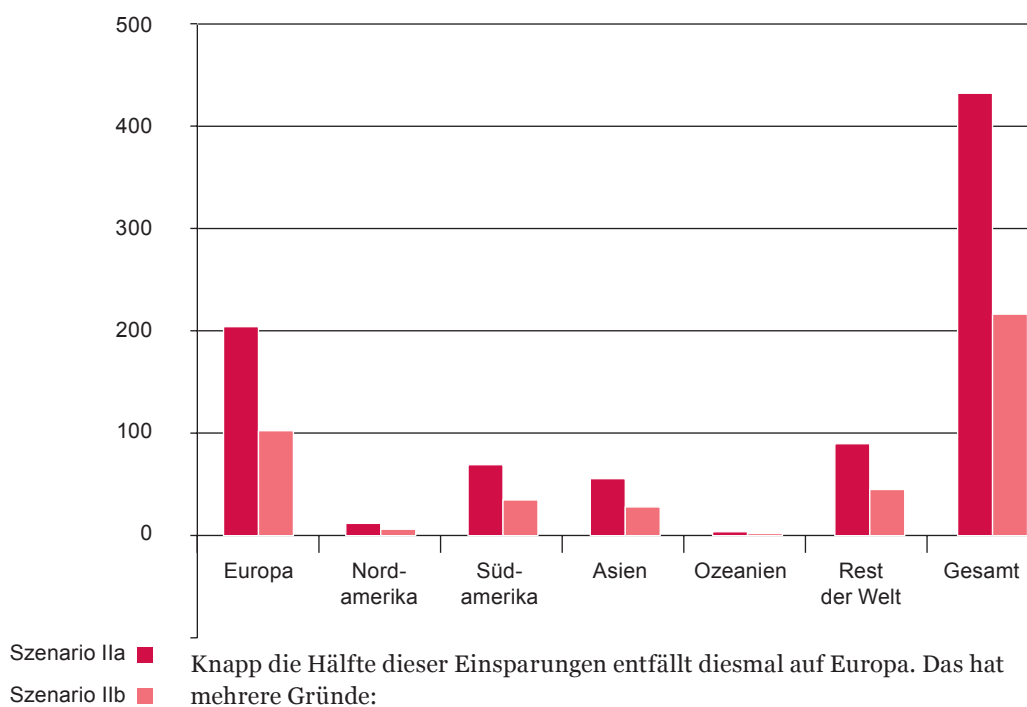
Nahrungsmittelabfälle haben auch Einfluss auf die indirekten THG-Emissionen. Wie viele davon vermeidbar sind, zeigt Abbildung 5.3 – wieder getrennt nach Szenario IIa und IIb. Eine vollständige Reduktion der tatsächlich vermeidbaren Nahrungsmittelabfälle (Szenario IIa) spart sogar noch mehr indirekte THG-Emissionen ein als der Wandel hin zu einer gesünderen Ernährung (Szenario Ia).

Abbildung 5.3:
Vermeidung indirekter Treibhausgas-Emissionen unserer Ernährung in Deutschland bei Reduktion der Nahrungsmittelverluste (in Mio. t)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Indirekt sind 430 Mio. t THG-Emissionen vermeidbar

Konkret blieben etwa 430 Mio. t CO₂ als Kohlenstoff in verschiedenen Ökosystemen gespeichert, wenn Landnutzungsänderungen – wie in Anhang 5 (für Szenario IIa) und Anhang 6 (für Szenario IIb) detailliert beschrieben – unterbleiben würden.



Knapp die Hälfte dieser Einsparungen entfällt diesmal auf Europa. Das hat mehrere Gründe:

- » Vor allem müsste weniger Grünland umgebrochen werden, um den Nahrungs- und Futtermittelbedarf durch heimische Ackerfrüchte wie Getreide und Ölsaaten, Kartoffeln und Zuckerrüben sicherzustellen. Denn wenn weniger davon im Müll landet, ist auch weniger zusätzliche Ackerfläche nötig.
- » Zudem wird bei einem geringeren Konsum von tierischen Produkten auch weniger Grünfutter benötigt. Weniger Grünfutterflächen lassen ebenfalls mehr Raum für naturnahe Wiesen und Weiden, die weiterhin als Kohlenstoffspeicher fungieren können.

Die anderen Weltregionen tragen demgegenüber relativ wenig bei zu dieser THG-Bilanz. Allerdings können allein die verringerten virtuellen Flächenimporte aus außereuropäischen Regionen bei den Grandes Cultures (inklusive Soja) immerhin knapp ein Viertel der Bilanz erklären.

Über 20 Jahre gesehen: Ersparnis von 40 Mio. t direkte und indirekte THG möglich

direkte THG-Emissionen ■
indirekte THG-Emissionen ■

Auch für die Reduktion der Nahrungsmittelverluste sollen direkte und indirekte THG-Emissionen – wie in Kapitel 4 beschrieben – auf einen Zeitraum von 20 Jahren bezogen werden. Abbildung 5.4 zeigt das Ergebnis. Demnach lassen sich jährlich bis zu 40 Mio. t THG durch geringere Nahrungsmittelverluste auf der Haushaltsebene vermeiden.

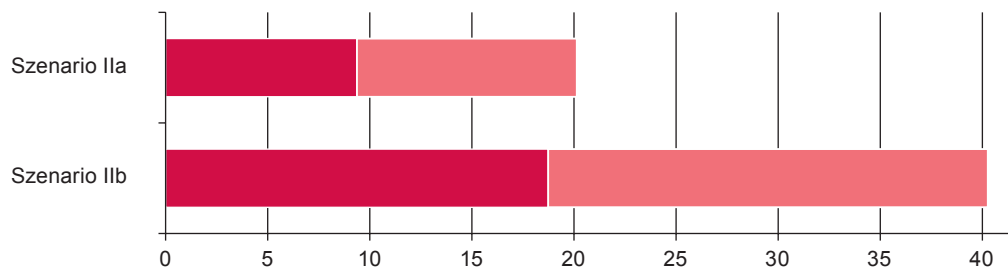


Abbildung 5.4
Jährliche Einsparungen von Treibhausgas-Emissionen der Ernährung in Deutschland bei Reduktion unserer Nahrungsmittelverluste (in Mio. t)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Offensichtlich sind hier die indirekten THG-Emissionen bedeutender als die direkten. Bei den Ernährungsänderungen (Szenarien Ia und Ib) waren beide Emissionsmengen noch annähernd gleich groß. Ursächlich hierfür ist insbesondere, dass die Nahrungsmittelverluste für alle Lebensmittelgruppen rückläufig sind. Es finden keine Kompensationen wie bei der Ernährungsumstellung statt, bei der etwa ein Mehr an Milchprodukten das Weniger an Fleisch ausgleicht. Pro Person würden in Deutschland demzufolge im Szenario Iaa mehr als 260 kg CO₂ an indirekten THG eingespart; an direkten und indirekten Emissionen zusammen sind es sogar rund 500 kg CO₂-Äquivalente.

Wer verzehrbare Nahrungsmittel nicht wegwirft, hilft eine landwirtschaftliche Fläche von der Größe Mecklenburg-Vorpommerns einzusparen.

2. Zwischenfazit zu indirekten Emissionen bei Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen:

Landnutzungsänderungen vermeiden weitere 21,5 Mio. t CO₂-Emissionen.

Wer Nahrungsmittelverluste vermeidet, verkleinert unseren Flächen-Fußabdruck erheblich. Würden die deutschen Endverbraucher damit aufhören, Nahrungsmittel unnötig wegzuschmeißen, könnten bis zu 2,4 Mio. ha Ackerfläche eingespart und anderweitig genutzt werden. Dies entspricht in etwa der Fläche Mecklenburg-Vorpommerns. Weniger Lebensmittel unnötig zu entsorgen, ist zudem ein Beitrag zum Schutz des Klimas. Denn über 20 Jahre gesehen, sind jährliche Mengen von etwa 21,5 Mio. indirekte THG vermeidbar. Litauen emittiert nur unwesentlich mehr (EEA, 2012).

5.3 Der Einfluss von Nahrungsmittelabfällen auf den Flächen- und Klima-Fußabdruck der Deutschen

Abbildung 5.5:
Persönlicher Flächen- und Klima-Fußabdruck bei Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten auf der Konsumentenebene in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Noleppa und von Witzke (2012) sowie eigenen Berechnungen

Gesündere Ernährung + Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten = Ressourcen- und Klimaschutz

Kapitel 4 hat verdeutlicht, dass eine gesunde Ernährung gut ist für den Ressourcen- und den Klimaschutz. Der Fleisch-Soja-Komplex spielt hier eine wichtige Rolle. Ein ähnliches, nur leicht differenziertes Fazit lässt sich für unnötig entsorgte Lebensmittel ziehen, wie die Abbildungen 5.5 und 5.6 zeigen. Abbildung 5.5. fasst zunächst noch einmal den Flächen-Fußabdruck einer Person in Deutschland zusammen, wie er in Noleppa und von Witzke (2012) für verschiedene Wegwerf-Szenarien ermittelt ist, und stellt diesem Abdruck den Klima-Fußabdruck der direkten THG-Emissionen gegenüber.

Flächen-Fußabdruck	Status quo	Szenario IIa	Szenario IIb
	(in m ² /Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	2.312	2.018	2.165
davon Fleisch	1.030	941	984
davon Soja	229	209	219
Klima-Fußabdruck direkter THG-Emissionen	Status quo	Szenario IIa	Szenario IIb
	(in kg CO ₂ -Äquivalente/Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	2.003	1.774	1.889
davon Fleisch	815	750	782
davon Soja	42	38	42

Zur Erinnerung: Noleppa und von Witzke (2012) wiesen nach, dass allein die unnötige Entsorgung von Fleisch durch den Endverbraucher pro Person rund 90 m² Fläche kostet. Etwa 20 m² davon entfallen auf Sojamehl. Das sind etwa 7% der gesamten Flächeneinsparungen in Szenario IIa von knapp unter 300 m². Unnötige Abfälle zu vermeiden, ist demnach noch bedeutsamer, als sich gesünder zu ernähren – Letzteres mindert den Flächen-Fußabdruck nämlich um höchstens knapp 230 m². Fleisch und Sojafutter spielen bei der Entsorgung von Nahrungsmitteln zwar keine so entscheidende Rolle wie bei der Ernährungsveränderung, dennoch bleiben sie für den Flächenverbrauch insgesamt sehr wichtig: Knapp die Hälfte des Flächen-Fußabdrucks unserer Ernährung entfällt weiterhin auf Fleisch, und von dem Flächen-Fußabdruck des Fleisches entfällt wiederum knapp ein Viertel auf Soja.

Ähnlich groß ist der Einfluss von Fleisch und Sojafutter auf den Klima-Fußabdruck unserer direkten THG-Emissionen. Auf Fleisch entfallen etwas über 40% unseres aktuellen Klima-Fußabdruckes. Dieser würde sich erheblich reduzieren, wenn wir uns gesund ernähren würden. Dies gilt auch für den sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln. Sojamehl ist – wie schon bei der Ernährungsänderung – vergleichsweise unbedeutend. Es „verbraucht“ in der ersten Prozessstufe der Wertschöpfungskette lediglich rund 721 g direkte THG-Emissionen je Kilogramm Sojamehl und tritt danach nicht mehr in Erscheinung. All dies aber soll die Bedeutung von Fleisch und Soja für den Klimaschutz nicht mindern. Denn die in Szenario IIa bestimmten 750 kg CO₂-Äquivalente pro Person für Fleisch sind ähnlich große Emissionen, wie sie eine Autofahrt von Berlin nach Mumbai in Indien verursachen würde.

Schließlich ist noch der Klimaschutzbeitrag eines jeden von uns zu ermitteln, wie er durch vermiedene Landnutzungsänderungen und entsprechend geringere THG-Emissionen möglich wäre. Die Werte in Abbildung 5.6 berücksichtigen wieder einen 20-jährigen Wirkungszeitraum.

Klima-Fußabdruck indirekter THG-Emissionen	Status quo	Szenario IIa	Szenario IIb
	(in kg CO ₂ -Äquivalenten/Person)		
Nahrungsmittel, insgesamt	-481	263	131
davon Fleisch	-91	72	36
davon Soja	-43	16	8

Abbildung 5.6:
Persönliche Klimaschutzbeiträge durch Landnutzungsveränderungen bei Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten auf der Konsumentenebene in Deutschland

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. Ein Minuszeichen kennzeichnet einen negativen Beitrag

Im Status quo fallen wieder zusätzliche indirekte Landnutzungsänderungen an, die mehr indirekte THG produzieren und somit – wie in der Tabelle ausgewiesen – zu einem negativen Klimaschutzbeitrag je Einwohner in Deutschland führen. Wie in Abbildung 5.5 gezeigt, wären pro Person rund 90 m² an Fläche allein dann gewonnen, wenn die Endverbraucher Schluss machten mit der unnötigen Entsorgung von Fleisch. Über alle Lebensmittel gesehen, würde diese Vermeidung den Klima-Fußabdruck unserer indirekten THG-Emissionen um 263 kg CO₂ verkleinern. Fleisch verursacht mit über 70 kg knapp ein Viertel davon. Der Anteil von Fleisch und Soja ist auch hier zwar noch hoch, aber nicht ganz so groß wie bei einer Umstellung unserer Ernährung. Dies liegt einmal mehr daran, dass bei einer Ernährungsänderung der Fleischverzehr besonders stark zurückginge, die Abfallvermeidung aber für alle Lebensmittelgruppen annähernd gleich stark gelten würde.



Unnötige Abfälle zu vermeiden, ist noch bedeutsamer für Fläche und Klima, als sich gesünder zu ernähren.

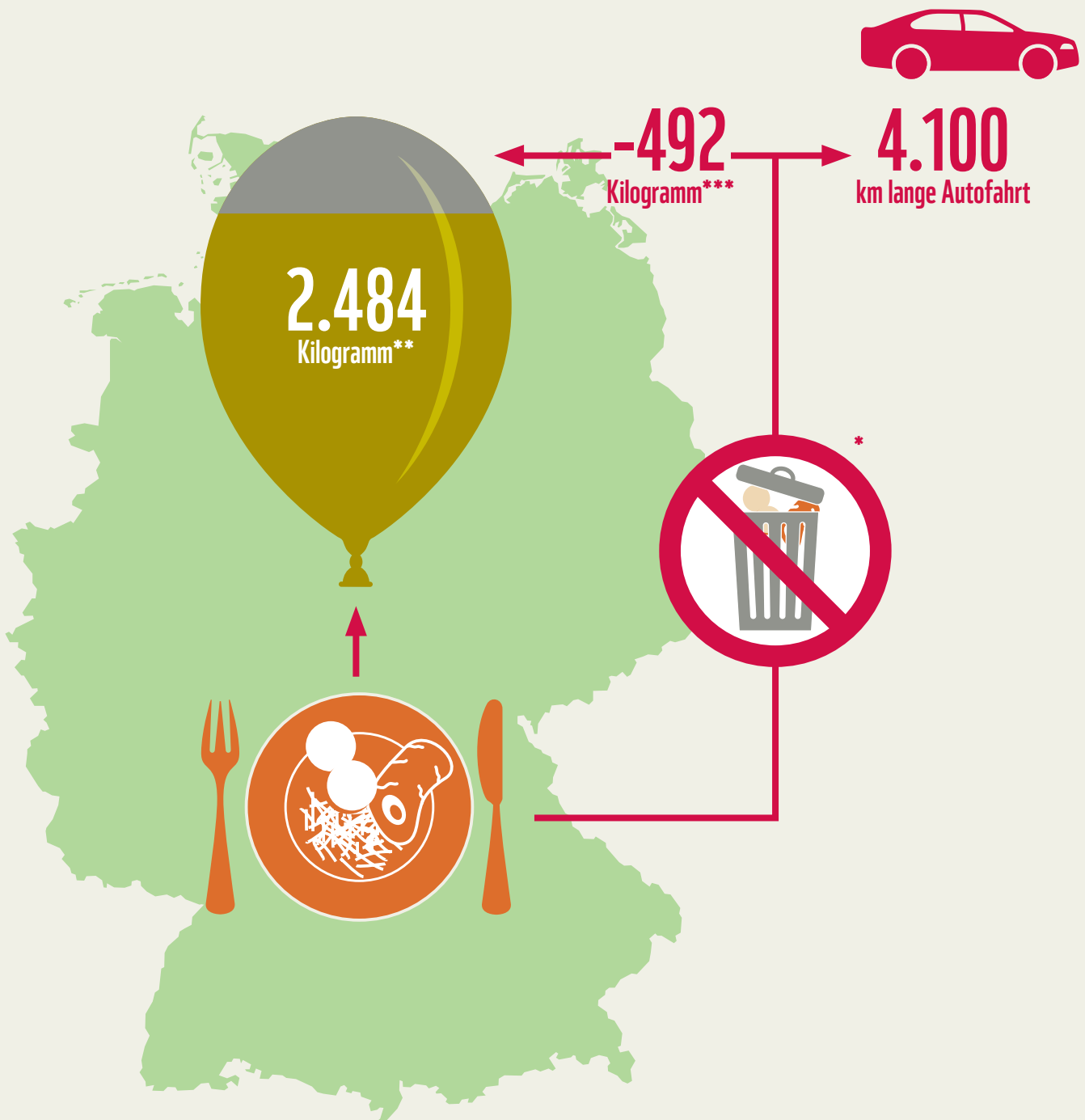
Fazit zur Reduzierung von THG-Emissionen bei Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen:

Wirft der Endverbraucher weniger essbare Nahrungsmittel weg, sparen wir jährlich 40 Mio. t THG-Emissionen.

Ein sorgsamerer Umgang der Deutschen mit Nahrungsmitteln mindert deutlich den Druck auf die Fläche und vermeidet große klimarelevante Emissionsmengen. Denn: Pro Person verringerte sich der persönliche Flächen-Fußabdruck um 290 m². Dies erscheint wenig, ist aber viel. Zum Vergleich: Die im Jahresschnitt verzehrten 61 kg Kartoffeln pro Person benötigen nur 15 m² (vgl. von Witzke et al., 2011).

Analog das Fazit beim Klima-Fußabdruck. Fast 500 kg CO₂-Äquivalente ließen sich in Szenario IIa pro Person und Jahr einsparen. Der gesamte ernährungsbedingte Klima-Fußabdruck ist 2.500 kg groß, die Einsparung entspräche somit einer Reduktion um rund 20 %. Auf Fleisch entfallen davon knapp 140 kg oder fast 30 %. Den gleichen Einspareffekt von fast 500 kg CO₂ pro Person erzielte man auch, wenn der bereits erwähnte Neuwagen pro Jahr 4.100 km weniger gefahren würde. In Szenario IIb sind die Einsparungen noch immer etwa halb so hoch.

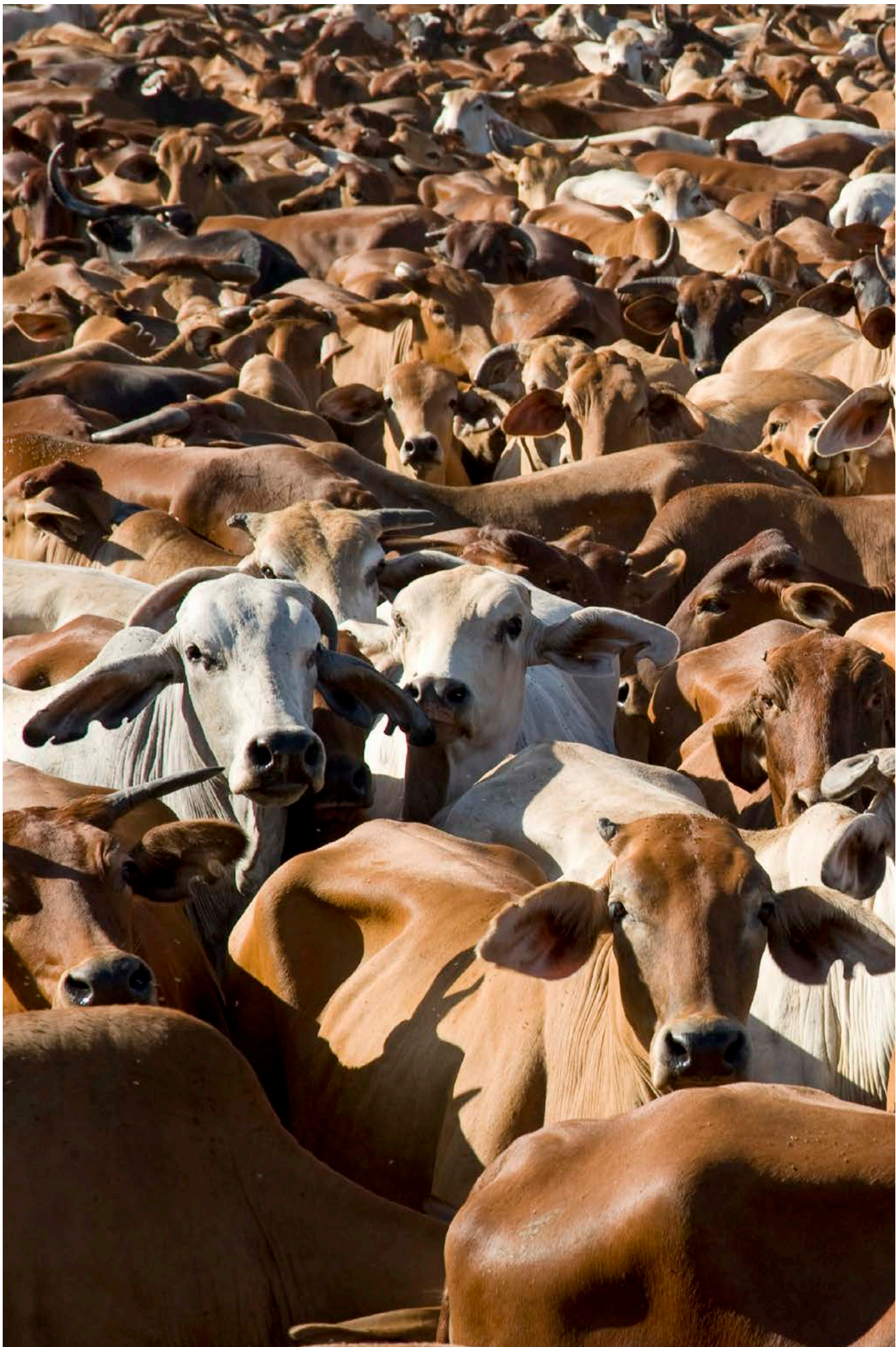
Klimaschutz durch sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln



* Bei Vermeidung von ca. 50 Kilogramm Abfall pro Person und Jahr.

** Höhe der direkten und indirekten Emissionen, die auf unsere Ernährung zurückzuführen sind, in CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr

*** Einsparungen in CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr. Davon 229 kg direkte Emissionen und ca. 263 kg indirekte Emissionen



Durch eine gesündere Ernährung und einen sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln könnten hier und andernorts ca. 4 Mio. ha Acker- und Grünland „eingespart“ werden. Diese 4 Mio. ha könnten etwa dem Schutz von Ressourcen und Ökosystemen dienen oder der Welternährung. Gleichzeitig würde dies bedeuten, dass jährlich Gesamtemissionen um bis zu 67 Mio. t CO₂-Äquivalente eingespart werden könnten.

6

Schlussfolgerungen

Der Flächen-Fußabdruck unserer fleischbetonten Ernährung ist hoch. So lautet das Fazit der ersten Studie dieses WWF-Projekts über die Zusammenhänge zwischen Ernährung, Fleischkonsum und Flächenverbrauch, dem Schutz natürlicher Ressourcen und dem Klimawandel (von Witzke et al., 2011). Flächen- und Klimaschutz brauchen einen bewussteren Umgang mit Nahrungsmitteln. Die zweite Studie des WWF-Projekts hat in diesem Kontext untersucht, ob eine Umstellung auf eine gesunde Ernährung sowie die Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen tatsächlich zu nennenswerten Einsparungen beim landwirtschaftlichen Flächenverbrauch führen. Beides ist eindeutig mit „Ja!“ zu beantworten (Noleppa und von Witzke, 2012).

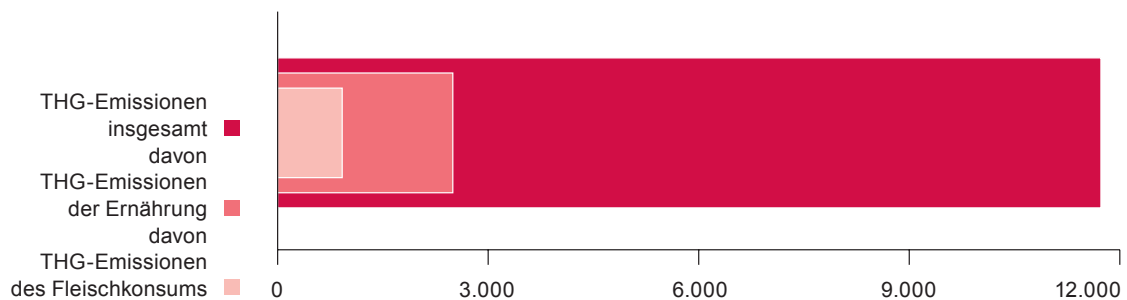
Diese dritte und abschließende Studie des WWF-Projekts nun zeigt, dass eine gesündere Ernährung und weniger Nahrungsmittelabfälle auch gut für den Klimaschutz sind. Unser Klima-Fußabdruck setzt sich aus zwei Komponenten zusammen – zum einen aus direkten Emissionen, verursacht durch die Produktion, Weiterverarbeitung, Transport und Zubereitung von Lebensmitteln, zum anderen aus indirekten Emissionen, die durch Landnutzungsänderungen freigesetzt werden, etwa bei der Rodung von Regenwäldern.

Abbildung 6.1:
Ernährungsbedingter
und Gesamt-Klima-Fuß-
abdruck einer Person in
Deutschland 2010 (in kg
CO₂-Äquivalenten)

Quelle: Eigene Berechnungen und UBA (2010)

Im Jahr 2010 hat jeder Einwohner Deutschlands durch seine Ernährung rund 2.500 kg CO₂-Äquivalente an direkten (ca. 2.000 kg) und indirekten (ca. 500 kg) THG erzeugt.

Jeder Einwohner Deutschlands produziert ernährungsbedingt derzeit also fast 2,5 t an direkten und indirekten THG-Emissionen. Abbildung 6.1 veranschaulicht, wie sich diese Menge zum Gesamt-Klima-Fußabdruck verhält, der nach UBA (2010) bei rund 11,7 t CO₂-Äquivalenten liegt.



Es wird deutlich, dass ernährungsbedingte THG-Emissionen fast einem Viertel der personenbezogenen Emissionen entsprechen. Allein die THG-Emissionen des Fleischkonsums entsprechen 10 % der Gesamtemissionen. Die Daten können zwar nicht unmittelbar in Beziehung gesetzt werden, da sie verschiedenen Erhebungs- und Berechnungsmethoden entstammen. Dennoch ist offensichtlich: Unsere fleischbetonte Ernährung hat großen Anteil an den anthropogen verursachten THG-Emissionen unseres Landes.

Gesunde Ernährung und die Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten können unseren Klima-Fußabdruck und damit die direkten und indirekten THG-Emissionen erheblich senken. Abbildung 6.2 veranschaulicht dies noch einmal.

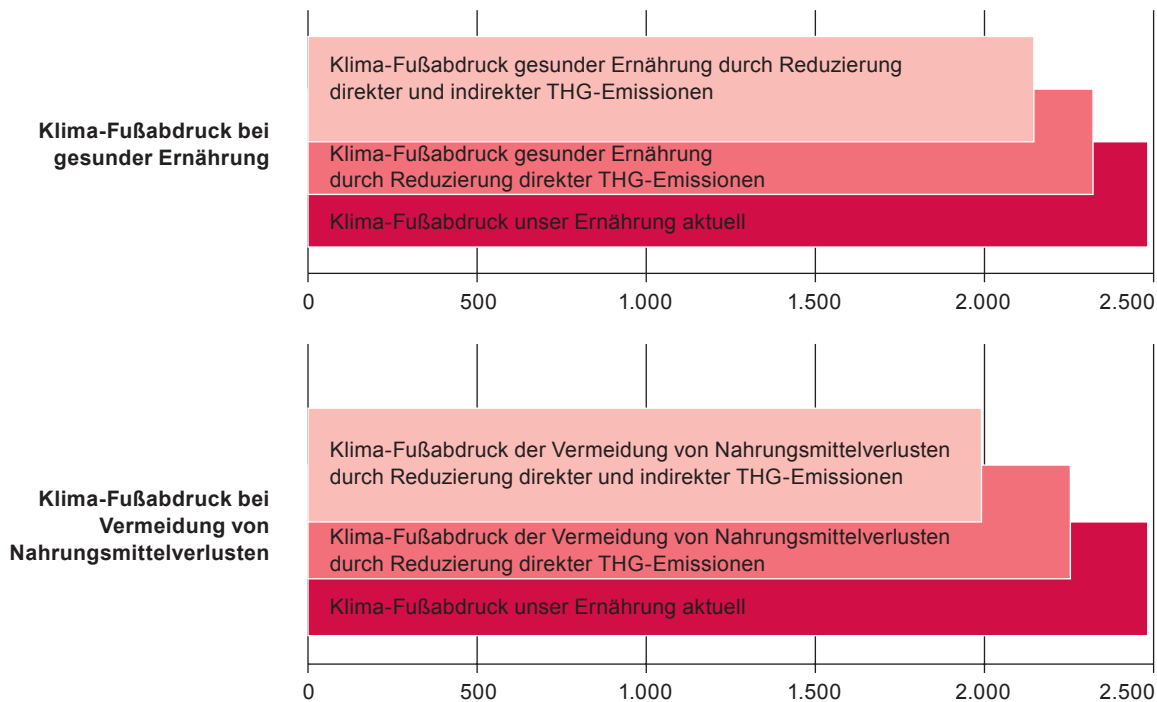


Abbildung 6.2: Persönlicher ernährungsbedingter Klima-Fußabdruck in Deutschland aktuell sowie bei gesunder Ernährung und bei Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten auf der Konsumentenebene (in kg CO₂-Äquivalenten)

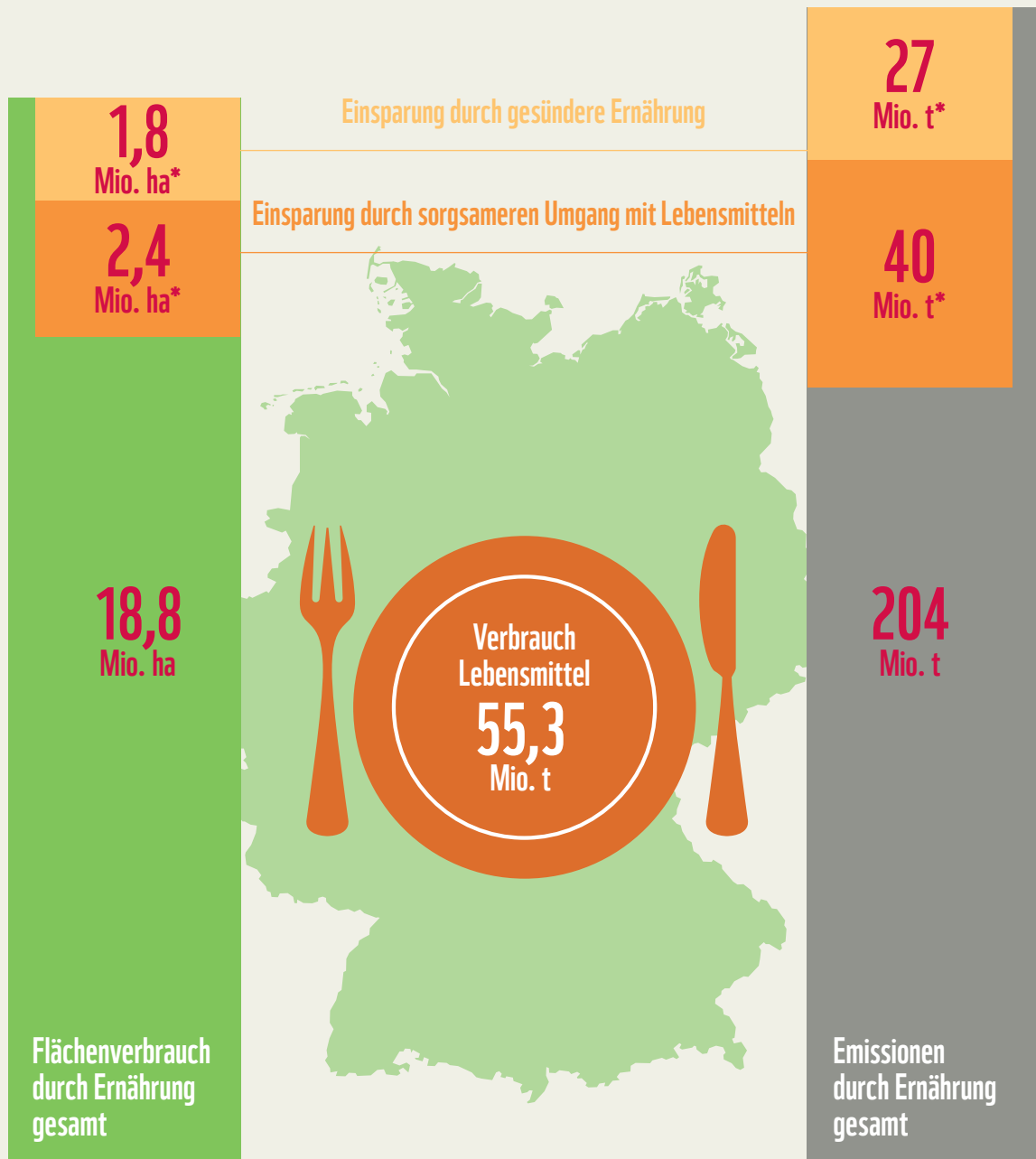
Quelle: Eigene Berechnungen

Die Bilder sprechen für sich. Es bleibt festzuhalten: Wenn die Deutschen bewusster mit ihren Nahrungsmitteln umgehen, wenn sie insbesondere weniger Fleisch essen, schont das die Ressourcen und das Klima enorm. Diesen bewussteren Umgang zu fördern und umzusetzen, sollte ein gesamtgesellschaftliches Anliegen sein.

Noleppa und von Witzke (2012) haben verdeutlicht, dass durch eine gesündere Ernährung und einen sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln hier und andernorts etwa 4 Mio. ha Acker- und Grünland „eingespart“ werden könnten und damit frei für andere Nutzungen würden. Diese 4 Mio. ha könnten etwa dem Schutz von Ressourcen und Ökosystemen dienen oder helfen, die Welternährung sicherzustellen. Gleichsam beachtlich könnte auch der Beitrag zum Klimaschutz sein. Denn durch eine gesündere Ernährung und einen sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln könnten die Deutschen ihre jährlichen Gesamtemissionen um bis zu 67 Mio. t CO₂-Äquivalente verringern. Etwa dieselbe Menge an CO₂-Äquivalenten pro Jahr verbrauchen auch 5,5 Mio. Neuwagen, die bei einem CO₂-Ausstoß von 120 g je km rund 100.000 km unterwegs sind. So viel THG hat ganz Portugal im Jahr 2010 emittiert (EEA, 2012).

Pro Person sind demnach Emissionen von etwa 800 kg pro Jahr vermeidbar. Zum Vergleich: Um ähnlich hohe Einsparungen zu erzielen, müsste jeder Einwohner Deutschlands jährlich über 6.500 km weniger mit dem Auto fahren, eine vierköpfige Familie entsprechend über 26.000 km weniger. Oder aber: Sie würden sich einfach gesünder ernähren und weniger Lebensmittel in den Müll schmeißen. Am besten wäre natürlich beides.

Vergleich von Lebensmittelverbrauch, Flächenverbrauch und Emissionen



* Der kumulierte Effekt lässt sich nicht einfach aufaddieren; die Grafik schematisiert hier lediglich.



Gesunde Ernährung kann einen erheblichen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten. Tu dir und der Umwelt etwas Gutes. Iss weniger Fleisch.

WWF-Empfehlungen zur Ernährung

Die Flächen- und Klima-Fußabdrücke unserer fleischbetonten Ernährung sind hoch – und schlecht für die Umwelt. Zudem ist die im Jahreschnitt verzehrte Fleischmenge von ca. 60 kg auch gesundheitlich bedenklich. Vor diesem Hintergrund empfiehlt der WWF:

Gemüse in Massen, Fleisch in Maßen

Jeder noch so kleine Schritt lohnt, denn schon kleine Veränderungen unserer alltäglichen Ernährungsgewohnheiten tragen zum Klimaschutz und zum Schutz von einmaligen Lebensräumen bei. Zukünftig sollte es wieder heißen: Sonntagsbraten statt Werktagsbraten.

Kochen nach Kalender

Saisonale Produkte vermeiden Klimagase, da sie nicht extra aus dem Ausland beschafft werden müssen und ohne künstliche Wärmezufuhr im Freiland wachsen.

Bioprodukte bevorzugen

Weitgehend geschlossene Nährstoffkreisläufe, der Verzicht auf mineralische Stickstoffdünger sowie auf synthetisch hergestellte Pflanzenschutzmittel sind einige der wesentlichen Merkmale, die den ökologischen Landbau auszeichnen. Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft gilt der ökologische Landbau als besonders ressourcenschonend, umweltverträglich, und er zeichnet sich durch ein wesentlich höheres Naturschutzpotenzial aus.

Einkauf von Fleisch aus artgerechter und nachhaltiger Haltung

Hierzu gehört Fleisch, das nach den Kriterien des EU-Biosiegels, der Bio-Anbauverbände und dem Produktionsverband Neuland hergestellt wurde, sowie sogenanntes „Weidefleisch“, das von Tieren stammt, die ganzjährig auf der Weide stehen.

Folgende Kriterien machen aus Sicht des WWF „gutes“ Fleisch aus:

- » Die Produktion der Futtermittel erfolgt ohne synthetische Stickstoffdünger, ohne synthetische Pflanzenschutzmittel, ohne gentechnisch veränderte Futterpflanzen und möglichst innerhalb eines geschlossenen Stoff- und Energiekreislaufs.
- » Die Tiere wurden tiergerecht gehalten. Dazu zählt unter anderem eine ganzjährige Bewegungsfreiheit mit genügend Auslauf oder Weidegang. Vollspaltenböden sind verboten.
- » Schmerzhaftes Eingriffe an Tieren nur mit Betäubung oder Schmerzbehandlung.
- » Der Einsatz herkömmlicher Medikamente ist nur in Ausnahmefällen erlaubt. Die Verabreichung von Antibiotika als Masthilfe oder vorbeugendes Medikament ist verboten.
- » Kein Lebendtransport von Nutztieren länger als vier Stunden.

Weitere Informationen sind zu finden unter: wwf.de/themen/landwirtschaft

WWF-Empfehlungen zur Vermeidung von Nahrungsmittelverlusten

Langfristig und breit angelegte Informationskampagnen zum Thema „Nahrungsmittelverluste in den Haushalten“

Informationskampagnen von Politik und gesellschaftlichen Gruppen können prinzipiell sinnvoll sein. Dennoch bleiben Zweifel, ob schnell konzipierte Kampagnen ausreichen, um das Bewusstsein über den Umgang mit Lebensmitteln grundsätz-

lich zu verändern. Denn das setzt einen Wertewandel voraus. Ein solcher wird entweder ausgelöst durch einen aus der Not heraus geborenen Mangel oder durch das Wissen um die Folgen unseres verschwenderischen Handelns. Dazu sollten die in dieser Studie dargestellten Erkenntnisse ähnlich zum Allgemeingut werden wie das Wissen um die Möglichkeiten zur Energieeinsparung. Hier wie dort wirken die Veränderungen auch positiv auf die Haushaltskasse. Derartige Hinweise sollten Teil der Botschaft für einen sorgsameren Umgang mit Nahrungsmitteln sein. So spart eine vierköpfige Familie rund 1.200 Euro im Jahr, wenn sie das ABC des verlustarmen Kochens beherzigt.

Wertschätzung für Lebensmittel erhöhen

Die Weichen für den Umgang mit Lebensmitteln werden in der Kindheit gestellt. Neben dem Elternhaus sind auch Kindergärten und Schulen stärker dahingehend zu fördern, alltagspraktisches Wissen über die Herstellung, Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln zu vermitteln. Das erhöht die kindliche Wertschätzung für Lebensmittel. Hierfür sind Kindergärten und Schulen finanziell besser auszustatten, beispielsweise um Schulgärten und Küchen einrichten zu können.

Wertewandel in der Gastronomie vorantreiben

Die in der Gastronomie anfallenden Essensreste tragen erheblich zur Verschwendung von Nahrungsmitteln bei. Für gewöhnlich sind die servierten und auf Buffets und im Catering angebotenen Portionen zu groß. Restaurants und Kantinen sollten dazu übergehen, verschiedene Portionsgrößen anzubieten oder bedarfsgerecht zu portionieren. Empfehlungen und Initiativen von Verbänden der Gastronomie können ein entsprechendes Umdenken fördern.

Angebote im Handel ändern: Statt XXL wieder M, S oder XS

Verleitet durch Werbung und Preispolitik greifen Verbraucher häufig zu Maxiportionen. Je größer die Packung, desto geringer der Preis je Mengeneinheit. Im Ergebnis kaufen die Verbraucher mehr als nötig und gewollt. Ein Umsteuern im Handel ist dringend geboten.

Bessere Koordinierung entlang der Wertschöpfungskette – von der Erzeugung über die Weiterverarbeitung, den Transport bis in den Handel

Die stark ausgeprägte Arbeitsteilung bei der Erzeugung von Lebensmitteln produziert viele vermeidbare Abfälle entlang der Wertschöpfungskette. Hier ist ein grundsätzliches Überdenken der Handlungsnormen erforderlich. Etliche Anforderungen des Handels, etwa die zunehmend gewünschte Standardisierung in den vorgelagerten Stufen, fördert die Entsorgung genießbarer Lebensmittel. Auch die Tendenz im Handel, die Lagerkosten weiter drücken zu wollen, die Ware gleichzeitig aber möglichst rund um die Uhr verfügbar zu halten, führt in den Vorstufen zu mehr Abfällen. Hier besteht dringender Handlungsbedarf seitens der Wirtschaft und der Politik.

Handelsklassen, Normen und Standards überarbeiten

Handelsklassen, Normen und Standards führen dazu, dass viele Lebensmittel – ob Obst, Gemüse, Backwaren oder tierische Produkte – entlang der Wertschöpfungskette aussortiert werden. Die Anzahl der produktspezifischen EU-Vermarktungsnormen für Obst und Gemüse hat sich zwar von 36 auf 26 bereits erheblich reduziert. In der Realität aber hat dies kaum was geändert. Denn sowohl die weiterverarbeitende Industrie als auch der Handel arbeiten weiterhin mit Normen, nach denen Produkte in standardisierte Verpackungen passen sowie qualitativ und optisch einheitlich sein müssen. Oft bestimmen allein Farbe und Größe, ob ein Produkt im Regal oder im Müll landet. Auch spezifische Normen, etwa der Fettgehalt im Fleisch, führen zu vermehrten Abfällen. Die derzeitigen Normen gehören dringend auf den Prüfstand. Dies ist eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft und Politik.

Zu klein, zu krumm, zu krüppelig: Private Normen und Standards sorgen dafür, dass Obst und Gemüse auf dem Müll landet, weil die Optik nicht stimmt oder das Obst und Gemüse nicht „verpackungsgerecht“ gewachsen ist. Für die Ernährung wären sie gleichermaßen gut. Trotzdem landet das eine auf dem Müll und das andere im Regal.



Literaturverzeichnis

- Audsley, E.; Brander, M.; Chatterton, J.; Murphy-Bokern, D.; Webster, C.; Williams, A. (2009): How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope for reduction by 2050. Godalming: WWF UK.
- Audsley, E.; Chatterton, J.; Graves, A.; Morris, J.; Murphy-Bokern, D.; Pearn, K.; Sandars, D.; Williams, A. (2010): Food, land and greenhouse gases: the effect of changes in UK food consumption on land requirements and greenhouse gas emissions. A report prepared for the United Kingdom's Government's Committee on Climate Change. Cranfield: Cranfield University.
- Bellarby, J.; Foereid, B.; Hastings, A.; Smith, P. (2008): Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential. Amsterdam: Greenpeace.
- Blaser, J.; Robledo, C. (2007): Initial analysis on the mitigation potential in the forestry sector. Bonn: UNFCCC.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2008): Bericht des BMELV für einen aktiven Klimaschutz der Agrar-, Forst- und Ernährungswirtschaft und zur Anpassung der Agrar- und Forstwirtschaft an den Klimawandel. Berlin: BMELV.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2011): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Berlin: BMELV.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2012): Nahrungsverbrauch und Verbraucherausgaben. Berlin: BMELV.
- Burney, J.A.; Davis, S.J.; Lobell, D.B. (2010): Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107, pns.0914216107.
- Carlsson-Kanyama, A.; Gonzales, A.D. (2007): Non-CO₂ greenhouse gas emissions associated with food production: methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). KTA report Trita-IMA 2007:22. Stockholm: IMA (KTH).
- Carlsson-Kanyama, A.; Gonzales, A.D. (2009): Potential contributions of food consumption patterns to climate change. In: American Journal of Clinical Nutrition 89, p. 1704S-1709S.
- Cofresco (2011): Vermeidbare Lebensmittelverschwendung in europäischen Haushalten: Erkenntnisse und Lösungsansätze. Minden: Cofresco.
- Dalgaard, R.; Schmidt, J.; Halberg, N.; Christensen, P.; Thrane, M.; Pengue, W.A. (2008): LCA for Food Products: Case Study LCA of Soybean Meal. In: International Journal for Life Cycle Assessment 13, S. 240-254.
- DBV (Deutscher Bauernverband) (2011): Situationsbericht 2011/12: Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin: DBV.
- Destatis (Statistisches Bundesamt) (2012): Gebiet und Bevölkerung – Haushalte. Wiesbaden: Destatis.
- Doyle, U. (2011): Wie wir überleben? Ernährung in Zeiten des Klimawandels – Fokus Fleisch. Berlin: Sachverständigenrat für Umweltfragen.
- DG Energy (2010): The impact of land use change on greenhouse gas emissions from biofuels and bioliquids: literature review. Brussels: European Commission.
- EEA (2012): Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2012. Technical report No 3/2012. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eberle, U. (2008): Die Klimaauswirkungen unserer Ernährung. Vortrag auf dem Verbraucherpolitischen Forum „Essen eine Klimasünde? Wie Ernährung und Klima zusammenhängen“. Berlin: Verbraucherzentrale Bundesverband.
- European Commission (2006): Environmental impacts of products: analysis of life cycle environmental impacts. Technical report EUR 22284. Brussels: EC.
- EPA (United States Environmental Protection Agency) (2012): Global greenhouse gas data. Washington, DC: EPA.
- Flessa, H. (2010): Klimaschutz und Landwirtschaft: Wo bestehen Handlungsbedarfe und wo gibt es Handlungsansätze? Braunschweig: vTI.
- FOEN (Federal Office for the Environment) (2011): Environmental impacts of Swiss consumption and production: a combination of input-output analysis with life cycle assessment: Bern: FOEN.
- Foresight (2011): The future of food and farming: Final project report. London: The Government Office for Science.
- Fritsche, U.R.; Eberle, U. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Darmstadt: Öko-Institut e.V.
- Garnett, T. (2008): Cooking up a storm: greenhouse gas emissions and our changing climate. Surrey: University of Surrey.
- Garnett, T. (2010): Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? In: Food Policy (2010). Doi:10.1016/j.foodpol.2010.10.010.
- Gibbs, H.K.; Ruesch, A.S.; Achard, F.; Clayton, M.K.; Holmgren, P.; Ramankutty, N.; Foley, J.A. (2010): Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. September 2010.

- Haenel, H.D. (Hrsg.) (2010): Berechnungen der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft. Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2010 für 2008. Sonderheft 334. Braunschweig: vTI.
- IEA (International Energy Agency) (2008): CO₂ emissions from fuel combustion. Paris: IEA.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2005): Corrigendum (GPGAUM-Corr.2001.01). Geneva: IPCC.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2006): IPCC guidelines for greenhouse gas inventories. Geneva: IPCC.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): Climate change 2007: synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.
- Isermeyer, F.; Freibauer, A.; Flessa, H.; Osterburg, B.; Schmidt, T.; Weigel, H.J.; Köhl, M.; Grünberg, J.; Nieberg, H. (2010): Landwirtschaft und Klimaschutz. Antworten des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) für die öffentliche Anhörung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Deutschen Bundestages in Berlin am 22. Februar 2010. Braunschweig: vTI.
- KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) (2008): Tropenwaldschutz als Klimaschutz: eine Positionsbestimmung. Frankfurt: KfW.
- Kim, B.; Neff, R. (2009): Measurement and communication of greenhouse gas emissions from U.S. food consumption via carbon calculators. In: Ecological Economics (2009). Doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.08.07.
- Kramer, K.J.; Moll, H.C.; Nonhebel, S.; Wilting, H.C. (1998): Greenhouse gas emissions related to Dutch food consumption. In: Energy Policy 27, p. 203-216.
- Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J.; Schuller, H.; Leverenz, D.; Kölblig, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauer, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Stuttgart: Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft.
- Leip, A.; Weiss, F.; Wassenaar, T.; Perez, I.; Fellmann, T.; Loudjani, P.; Tubellio, F.; Grandgirard, D.; Monni, S.; Biala, K. (2010): Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS). Final report. Brussels: European Commission.
- Marklund, L.G.; Batello, C. (2008): FAO datasets on land use, land use change, agriculture and forestry and their applicability for national greenhouse gas reporting: a background paper for the IPCC expert meeting on guidance on greenhouse gas inventories of land uses such as agriculture and forestry. Rome: FAO.
- Meier, T.; Christen, O. (2011): Umweltwirkungen der Ernährung: Ökobilanzierung des Nahrungsmittelverbrauchs tierischer Produkte nach Gesellschaftsgruppen in Deutschland. Beitrag zur Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GEWISOLA). Halle (Saale).
- Meier, T.; Christen, O. (2012): Gender as a factor in an environmental assessment of the consumption of animal and plant-based foods in Germany. In: International Journal of Life Cycle Assessment (2012). Doi: 10.1007/s11367-012-0387-x.
- Monier, V.; Mudgal, S.; Escalon, V.; O'Connor, C.; Gibson, T.; Anderson, G.; Montoux, H.; Reisinger, H.; Dolley, P.; Ogilvie, S.; Morton, G. (2010): Preparatory study on food waste across EU-27, Executive Summary. Brussels: European Commission.
- Murphy-Bokern, D. (2010): Understanding the carbon footprint of food. In: Complete Nutrition 10, p. 61-63.
- Nieberg, H. (2009): Auf den Nahrungskonsum zurückzuführende THG-Emissionen. In: Osterburg, B.; Nieberg, H.; Rüter, S.; Isermeyer, V.; Haenel, H.D.; Hahne, J.; Krentler, J.G.; Paulsen, H.M.; Schuchardt, F.; Schweinle, J.; Weiland, P. (Hrsg.): Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungsektors. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie 03/2009. Braunschweig: vTI.
- Noleppa, S. (2012): Agrarmärkte heute und morgen: Herausforderungen, Lösungsoptionen und Handlungsempfehlungen. Vortrag auf der BGA-Agrartagung Hamburg. Berlin: HFFA e.V.
- Noleppa, S.; von Witzke, H. (2012): Tonnen für die Tonne: Ernährung – Nahrungsmittelverluste – Flächenverbrauch. Berlin: WWF-Deutschland.
- Popp, A.; Lotze-Campen, H.; Bodirsky, B. (2010): Food consumption, diet shifts and associated non-CO₂ greenhouse gases from agricultural production. In: Global Environmental Change 20, p. 451-462.
- Reinhardt, G.; Gärtner, S.; Münch, J.; Häfele, S. (2009): Ökologische Optimierung regional erzeugter Lebensmittel: Energie- und Klimabilanzen. Heidelberg: IFEU.
- Risku-Norja, H.; Kurppa, S.; Helenius, J. (2010): Impact of consumers' diet choices on greenhouse gas emissions. In: Koskela, M.; Vinnari, M. (eds.): Future of the consumer society. Turku: Finland Future Research Centre.
- Schaffnit-Chatterjee, C. (2011): Minderung des Klimawandels in der Landwirtschaft: Ein ungenutztes Potenzial. Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research.

- Scherr, S.J.; Sthapit, S. (2009): Mitigating climate change through food and land use. In: Worldwatch report 179. Washington, DC: Worldwatch Institute.
- Schmidt, T.; Osterburg, B. (2010): Berichtsmodule „Landwirtschaft und Umwelt“ in den umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Tabellenband für die Berichtsjahre 1991, 1995, 1999, 2003 und 2007. Braunschweig: vTI.
- Schwarz, G.; von Witzke, H.; Noleppa, S. (2011): Impacts of future energy price and biofuel production scenarios on international crop prices, production and trade. In: Schmitz, A., Wilson, N. (eds.): Economics of alternative energy sources and globalization. Oak Park, IL: Bentham Science Publishers.
- Searchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Tokgoz, S.; Hayes, D.; Yu, T.-H. (2008): Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. Princeton, NJ: Princeton University.
- Searchinger, T.; Heimlich, R. (2008): Estimating greenhouse gas emissions from soy-based US biodiesel when factoring in emissions from land use change. In: Outlaw, J.L.; Ernste, D.P. (eds.): The lifecycle carbon footprint of biofuels. p. 35-45. Miami Beach, FL: Farm Foundation.
- Sim, S.; Barry, M.; Clift, R.; Cowell, S.J. (2007): The relative importance of transport in determining an appropriate sustainability strategy for food sourcing. In: International Journal of Life Cycle Assessment 12, p. 422-431.
- Smith, P.; Martino, D.; Cai, Z.; Gwary, D.; Janzen, H.H.; Kumar, P.; McCarl, B.; Ogle, S.; O'Mara, F.; Rice, C.; Scholes, R.J.; Sirotenko, O.; Howden, M.; McAllister, T.; Pan, G.; Romanenkov, V.; Schneider, U.; Towprayoon, S.; Wattenbach, M.; Smith, J.U. (2008): Greenhouse gas mitigation in agriculture. In: Philosophical Transactions of the Royal Society, B. 363, p. 789-813.
- Sonesson, U.; Davis, J.; Ziegler, F. (2010): Food production and emissions of greenhouse gases. SIK report no. 802 2010. Gothenburg: SIK.
- Statistisches Bundesamt (2012): Bevölkerungsstand. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Stern, N. (2007): The economics of climate change: The Stern review. Cambridge: Cambridge University Press.
- SWC (Small World Consulting) (2010): The greenhouse gas footprint of Booths. Lancaster: SWC.
- Sylvester-Bradley, R. (2008): Critique of Searchinger (2008) and related papers assessing indirect effects of biofuels on land-use change. Cambridge: ADAS Boxworth.
- TLL (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) (2009): Standpunkt zu Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft und Potenziale ihrer Minderung in Thüringen. Jena: TLL.
- Tukker, A.; Huppes, G.; Guinée, J.; Heijungs, R.; de Koning, A.; van Oers, L.; Suh, S.; Geerken, T.; van Holderbeke, M.; Jansen, B.; Nielsen, P. (2006): Environmental impact of products (EIPRO): analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. Main report. Brussels: European Commission.
- Tyner, W.E.; Taheripour, F.; Zhuang, Q.; Birur, D.; Baldos, U. (2010): Land use changes and consequent CO₂ emissions due to US corn ethanol production: A comprehensive analysis. West Lafayette. In: Purdue University.
- UBA (Umweltbundesamt) (2009): Nachhaltige Flächennutzung und nachwachsende Rohstoffe. Dessau-Roßlau. UBA.
- UBA (Umweltbundesamt) (2010): Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland nach Sektoren. Dessau-Roßlau. UBA.
- Venkat, K. (2012): The climate change and economic impacts of food waste in the United States. Portland, OR: CleanMetrics Corp.
- von Witzke, H.; Noleppa, S.; Zhirkova, I. (2011): Fleisch frisst Land: Ernährung – Fleischkonsum – Flächenverbrauch. Berlin: WWF Deutschland.
- von Witzke, H.; Noleppa, S. (2007): Methan und Lachgas – Die vergessenen Klimagase. Wie die Landwirtschaft ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten kann: Ein Klimaschutzpolitischer Handlungsrahmen. Berlin: WWF Deutschland.
- Wang, M.; Haq, Z. (2008): Letter to Science. Washington, DC: U.S. Department of Energy.
- Wiegmann, K.; Schmidt, K. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Freiburg: Öko-Institut.
- Williams, A.G.; Audsley, E.; Sandars, D.L. (2006): Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities. Main Report. Defra Research Project IS0205. Bedford: Cranfield University.
- Wreford, A.; Moran, D.; Adger, N. (2010): Climate change and agriculture. Paris: OECD.

Anhang 1: Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsmitteln in Deutschland in den Jahren 2009 und 2010

Nahrungsmittel	2009 (in kg)	2010 (in kg)
Getreideerzeugnisse		
Weizenmehl	62,8	66,4
Roggenmehl	9,3	8,9
Erzeugnisse aus sonstigem Getreide	12,5	16,4
Reis, Hülsenfrüchte und Kartoffeln		
Reis	4,7	4,9
Hülsenfrüchte	0,8	1,0
Kartoffeln	65,2	65,5
Kartoffelstärke	6,5	6,5
Zucker, Honig und Kakao		
Zucker	34,0	33,9
Honig	0,9	1,0
Kakaomasse	3,1	3,2
Gemüse und Obst		
Gemüse aus Marktanbau*	91,8	92,7
Obst aus Marktanbau*	69,9	70,9
Zitrusfrüchte	45,2	43,2
Schalenfrüchte (Nüsse und Kerne)	3,9	4,1
Trockenobst	1,4	1,4
Fleisch und Fleischerzeugnisse, Fische und Fischerzeugnisse		
Rind- und Kalbfleisch	12,5	12,6
Schweinefleisch	54,1	54,4
Schaf- und Ziegenfleisch	0,9	0,8
Geflügelfleisch	18,8	19,3
Sonstiges Fleisch	2,4	2,2
Fische und Fischerzeugnisse	15,2	15,7
Milch und Milcherzeugnisse		
Frischmilcherzeugnisse	85,2	84,6
Sahneerzeugnisse	5,9	5,7
Kondensmilcherzeugnisse	2,7	2,7
Vollmilchpulver	1,6	1,3
Magermilch- und Buttermilchpulver	0,7	0,7
Käse	22,3	22,8
Fette und Öle, Eier und Eierzeugnisse		
Butter	5,9	6,0
Pflanzliche Fette (Margarine, Speiseöle)	15,3	15,1
Eier und Eierzeugnisse	13,0	13,1
Gesamt	668,8	676,9

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von BMELV (2012).

* Zur Vermarktung bestimmtes Obst und Gemüse ohne Erzeugnisse aus Hausgärten und Streuobstwiesen

Anhang 2: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme nach Regionen und landwirtschaftlichen Produkten durch Änderungen im Pro-Kopf-Verbrauch von Nahrungsmitteln 2010 in Deutschland (in 1.000 ha)

	Weizen	Körnermais	Futtergetreide	Reis	Soja	Palm	Raps	Andere Ölsaaten	Kaffee/Kakao	Te/Tabak	
Nordamerika	4,6	3,0	0,2	0,2	3,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	
Südamerika	0,7	11,9	0,2	0,6	15,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	
darunter											
Brasilien	0,0	9,7	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	
Argentinien	0,1	1,9	0,1	0,0	2,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	
Asien	4,9	0,8	0,2	2,6	0,0	-0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	
Naher Osten/ Nordafrika	11,7	0,6	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sub-Sahara-Afrika	8,3	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	
EU	37,4	33,1	4,2	1,2	4,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	
Europa (ex. EU)	3,7	4,0	0,6	0,3	0,2	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	
GUS	8,2	0,4	0,3	0,0	0,8	0,0	0,4	-0,1	0,0	0,0	
Ozeanien	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	
Summe	79,4	54,4	6,3	4,8	24,3	-0,1	2,2	7,0	0,0	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Anhang 3: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme nach Regionen und landwirtschaftlichen Produkten durch eine gesündere Ernährung (Szenario Ia) in Deutschland (in 1.000 ha)

	Weizen	Körnermais	Futtergetreide	Reis	Soja	Palm	Raps	Andere Ölsaaten	Kaffee/Kakao	Te/Tabak	
Nordamerika	20,2	-3,3	-9,8	2,3	-89,5	0,0	-0,5	-2,0	0,0	0,0	
Südamerika	3,3	-13,0	-7,3	7,6	-370,2	0,3	-0,1	-12,7	0,0	0,0	
darunter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Brasilien	0,0	-10,5	-1,3	0,2	-267,3	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	
Argentinien	0,3	-2,0	-2,6	0,3	-58,1	0,0	-0,1	-7,9	0,0	0,0	
Asien	21,4	-0,8	-9,1	35,0	-1,0	3,2	0,0	-11,6	0,0	0,0	
Naher Osten/ Nordafrika	51,4	-0,7	-18,9	0,7	-8,1	0,0	-0,3	-3,8	0,0	0,0	
Sub-Sahara-Afrika	36,4	-0,6	-3,1	0,5	-2,4	0,3	0,0	-3,3	0,0	0,0	
EU	164,7	-36,0	-181,9	15,9	-105,5	0,4	-26,2	-38,4	0,0	0,0	
Europa (ex. EU)	16,3	-4,3	-24,0	3,4	-4,2	0,0	-4,0	-7,1	0,0	0,0	
GUS	36,1	-0,4	-14,1	0,2	-20,9	0,0	-6,8	-4,5	0,0	0,0	
Ozeanien	0,0	-0,1	-2,4	0,0	0,0	0,0	-3,8	-0,1	0,0	0,0	
Summe	350,0	-59,2	-270,6	65,6	-601,7	4,1	-41,7	-83,5	0,0	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. „-“ Zeichen kennzeichnen eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.

	Obst	Gemüse/ Kartoffeln	Hülsen- früchte	Zucker	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Schafffleisch	Eier	Milch	Gesamt
	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	14,3
	-0,5	0,5	0,0	0,0	4,3	0,0	0,9	-0,7	0,0	0,2	36,9
	-0,3	0,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	22,9
	-0,2	-0,1	0,0	0,0	2,1	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,0	8,8
	-0,1	0,8	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	1,9	12,6
	-0,4	0,1	0,0	-0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9	14,1
	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	11,1
	-0,2	6,0	0,7	-0,7	10,9	2,1	3,6	-6,6	0,0	20,6	117,9
	-0,7	2,9	0,2	0,0	2,0	0,5	0,6	-0,9	0,0	3,9	17,7
	0,1	0,1	0,1	0,0	0,8	0,4	0,6	0,0	0,0	0,6	12,8
	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	-22,2	0,0	0,5	-21,3
	-2,0	9,9	1,3	-0,8	19,5	3,3	6,0	-30,5	0,1	31,1	216,3

	Obst	Gemüse/ Kartoffeln	Hülsen- früchte	Zucker	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Schaf- fleisch	Eier	Milch	Gesamt
	0,3	-0,2	5,7	0,0	-20,6	-5,2	-0,1	0,0	0,1	23,9	-78,7
	3,2	3,4	1,0	0,0	-272,3	-1,9	-14,1	-2,5	0,0	2,9	-672,3
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,7	1,0	0,1	0,0	-48,7	0,0	-12,0	0,0	0,0	0,0	-339,9
	0,4	0,5	0,8	0,0	-136,6	0,0	-1,3	-0,4	0,0	0,0	-206,7
	2,2	3,3	6,1	-0,3	-6,7	-13,7	-3,2	-0,1	0,0	29,6	54,1
	0,9	2,0	0,7	-7,4	-20,8	-0,1	-1,5	-0,1	0,0	14,8	8,8
	1,1	1,6	0,3	-1,0	-28,2	-1,5	-1,0	0,0	0,0	13,1	12,1
	13,0	4,5	14,2	-79,3	-698,0	-144,8	-58,7	-23,3	1,0	321,6	-856,7
	3,6	6,1	5,6	-4,0	-131,0	-35,7	-10,0	-3,1	0,1	61,5	-130,7
	1,6	-1,0	11,3	-0,1	-51,0	-30,6	-9,9	-0,1	0,0	9,9	-80,2
	0,3	1,5	0,1	0,0	-18,1	-0,2	0,0	-78,2	0,0	8,4	-92,5
	26,3	21,3	45,1	-92,2	-1246,7	-233,8	-98,6	-107,4	1,3	485,8	-1836,0

Anhang 4: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme nach Regionen und landwirtschaftlichen Produkten durch eine gesündere Ernährung (Szenario Ib) in Deutschland (in 1.000 ha)

	Weizen	Körnermais	Futtergetreide	Reis	Soja	Palm	Raps	Andere Ölsaaten	Kaffee/Kakao	Tee/Tabak	
Nordamerika	6,6	-1,1	-3,2	0,7	-29,1	0,0	-0,2	-0,7	0,0	0,0	
Südamerika	1,1	-4,2	-2,4	2,5	-120,3	0,1	0,0	-4,1	0,0	0,0	
darunter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Brasilien	0,0	-3,4	-0,4	0,1	-86,8	0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	
Argentinien	0,1	-0,7	-0,8	0,1	-18,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	
Asien	7,0	-0,3	-3,0	11,4	-0,3	1,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	
Naher Osten/Nordafrika	16,7	-0,2	-6,1	0,2	-2,6	0,0	-0,1	-1,2	0,0	0,0	
Sub-Sahara-Afrika	11,9	-0,2	-1,0	0,2	-0,8	0,1	0,0	-1,1	0,0	0,0	
EU	53,6	-11,7	-59,0	5,2	-34,3	0,1	-8,5	-12,4	0,0	0,0	
Europa (ex. EU)	5,3	-1,4	-7,8	1,1	-1,4	0,0	-1,3	-2,3	0,0	0,0	
GUS	11,7	-0,1	-4,6	0,1	-6,8	0,0	-2,2	-1,5	0,0	0,0	
Ozeanien	0,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0	
Summe	113,8	-19,2	-87,8	21,3	-195,5	1,3	-13,5	-27,1	0,0	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. „-“-Zeichen kennzeichnen eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.

Anhang 5: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme nach Regionen und landwirtschaftlichen Produkten durch Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen (Szenario IIa) in Deutschland (in 1.000 ha)

	Weizen	Körnermais	Futtergetreide	Reis	Soja	Palm	Raps	Andere Ölsaaten	Kaffee/Kakao	Tee/Tabak	
Nordamerika	-22,4	-5,8	-9,0	-0,9	-36,7	0,0	-0,6	-2,9	0,0	0,0	
Südamerika	-3,7	-23,2	-6,7	-3,1	-152,0	-0,1	-0,1	-19,6	0,0	0,0	
darunter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Brasilien	0,0	-18,8	-1,1	-0,1	-109,7	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	
Argentinien	-0,3	-3,6	-2,4	-0,1	-23,8	0,0	-0,1	-12,3	0,0	0,0	
Asien	-23,7	-1,5	-8,3	-14,2	-0,4	-1,0	0,0	-20,7	0,0	0,0	
Naher Osten/Nordafrika	-57,1	-1,2	-17,3	-0,3	-3,3	0,0	-0,3	-3,7	0,0	0,0	
Sub-Sahara-Afrika	-40,4	-1,0	-2,9	-0,2	-1,0	-0,1	0,0	-5,5	0,0	0,0	
EU	-182,7	-64,4	-166,6	-6,4	-43,3	-0,1	-29,3	-42,0	0,0	0,0	
Europa (ex. EU)	-18,1	-7,7	-21,9	-1,4	-1,7	0,0	-4,5	-8,2	0,0	0,0	
GUS	-40,1	-0,8	-12,9	-0,1	-8,6	0,0	-7,5	-5,1	0,0	0,0	
Ozeanien	0,0	-0,2	-2,2	0,0	0,0	0,0	-4,2	-0,1	0,0	0,0	
Summe	-388,2	-105,7	-247,8	-26,6	-247,0	-1,3	-46,5	-107,6	0,0	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. „-“-Zeichen kennzeichnen eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.

	Obst	Gemüse/ Kartoffeln	Hülsen- früchte	Zucker	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Schafffleisch	Eier	Milch	Gesamt
	0,1	-0,1	1,9	0,0	-6,7	-1,7	0,0	0,0	0,0	7,8	-25,5
	1,1	1,1	0,3	0,0	-88,5	-0,6	-4,6	-0,8	0,0	0,9	-218,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,2	0,3	0,0	0,0	-15,8	0,0	-3,9	0,0	0,0	0,0	-110,4
	0,1	0,2	0,3	0,0	-44,4	0,0	-0,4	-0,1	0,0	0,0	-67,2
	0,7	1,1	2,0	-0,1	-2,2	-4,5	-1,0	0,0	0,0	9,7	17,6
	0,3	0,6	0,2	-2,4	-6,8	0,0	-0,5	0,0	0,0	4,8	2,9
	0,4	0,5	0,1	-0,3	-9,1	-0,5	-0,3	0,0	0,0	4,3	4,0
	4,3	1,5	4,6	-25,8	-226,9	-47,0	-19,1	-7,6	0,3	105,1	-277,6
	1,2	2,0	1,8	-1,3	-42,6	-11,6	-3,3	-1,0	0,0	20,1	-42,3
	0,5	-0,3	3,7	0,0	-16,6	-10,0	-3,2	0,0	0,0	3,3	-26,0
	0,1	0,5	0,0	0,0	-5,9	-0,1	0,0	-25,4	0,0	2,7	-30,0
	8,6	7,0	14,6	-30,0	-405,2	-76,0	-32,1	-34,9	0,4	158,8	-595,3

	Obst	Gemüse/ Kartoffeln	Hülsen- früchte	Zucker	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Schafffleisch	Eier	Milch	Gesamt
	-0,9	-0,7	-3,0	0,0	-4,1	-1,0	0,0	0,0	-0,1	-19,3	-78,6
	-9,1	-1,3	-0,5	0,0	-54,0	-0,4	-2,8	-0,5	0,0	-2,3	-454,2
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	-1,9	-0,2	0,0	0,0	-9,7	0,0	-2,4	0,0	0,0	0,0	-206,4
	-1,2	-0,3	-0,4	0,0	-27,1	0,0	-0,3	-0,1	0,0	0,0	-73,4
	-6,3	-2,1	-3,2	-0,2	-1,3	-2,7	-0,6	0,0	0,0	-24,0	-185,8
	-2,6	-5,0	-0,4	-4,6	-4,1	0,0	-0,3	0,0	0,0	-12,0	-97,7
	-3,1	-0,9	-0,2	-0,6	-5,6	-0,3	-0,2	0,0	0,0	-10,6	-298,9
	-36,6	-45,5	-7,6	-49,0	-138,3	-28,7	-11,6	-4,6	-0,9	-260,6	-1.006,8
	-10,0	-2,7	-3,0	-2,5	-26,0	-7,1	-2,0	-0,6	-0,1	-49,8	-194,7
	-4,5	-1,6	-6,0	-0,1	-10,1	-6,1	-2,0	0,0	0,0	-8,1	-54,5
	-1,0	-1,0	-0,1	0,0	-3,6	0,0	0,0	-15,5	0,0	-6,8	-29,1
	-74,1	-60,9	-23,9	-57,0	-247,1	-46,3	-19,5	-21,3	-1,2	-393,6	-2.405,8

Anhang 6: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme nach Regionen und landwirtschaftlichen Produkten durch Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen (Szenario IIb) in Deutschland (in 1.000 ha)

	Weizen	Körner- mais	Futter- getreide	Reis	Soja	Palm	Raps	Andere Ölsaaten	Kaffee/ Kakao	Tee/ Tabak	
Nordamerika	-11,2	-2,9	-4,5	-0,5	-18,4	0,0	-0,3	-1,4	0,0	0,0	
Südamerika	-1,8	-11,6	-3,4	-1,5	-76,0	0,0	0,0	-9,8	0,0	0,0	
darunter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Brasilien	0,0	-9,4	-0,6	0,0	-54,9	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	
Argentinien	-0,2	-1,8	-1,2	-0,1	-11,9	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	
Asien	-11,9	-0,7	-4,2	-7,1	-0,2	-0,5	0,0	-10,3	0,0	0,0	
Naher Osten/ Nordafrika	-28,5	-0,6	-8,6	-0,1	-1,7	0,0	-0,2	-1,9	0,0	0,0	
Sub-Sahara-Afrika	-20,2	-0,5	-1,4	-0,1	-0,5	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	
EU	-91,4	-32,2	-83,3	-3,2	-21,7	-0,1	-14,6	-21,0	0,0	0,0	
Europa (ex. EU)	-9,1	-3,9	-11,0	-0,7	-0,9	0,0	-2,2	-4,1	0,0	0,0	
GUS	-20,0	-0,4	-6,4	0,0	-4,3	0,0	-3,8	-2,6	0,0	0,0	
Ozeanien	0,0	-0,1	-1,1	0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	0,0	
Summe	-194,1	-52,9	-123,9	-13,3	-123,5	-0,6	-23,3	-53,8	0,0	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung. „-“-Zeichen kennzeichnen eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.

	Obst	Gemüse/ Kartoffeln	Hülsen- früchte	Zucker	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Schaf- fleisch	Eier	Milch	Gesamt
	-0,5	-0,3	-1,5	0,0	-2,0	-0,5	0,0	0,0	-0,1	-9,7	-39,3
	-4,6	-0,5	-0,3	0,0	-27,0	-0,2	-1,4	-0,2	0,0	-1,2	-226,9
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	-0,9	-0,1	0,0	0,0	-4,8	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0	-103,2
	-0,6	-0,1	-0,2	0,0	-13,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-36,6
	-3,1	-1,0	-1,6	-0,1	-0,7	-1,4	-0,3	0,0	0,0	-12,0	-92,8
	-1,3	-2,4	-0,2	-2,3	-2,1	0,0	-0,2	0,0	0,0	-6,0	-48,7
	-1,5	-0,3	-0,1	-0,3	-2,8	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-5,3	-149,3
	-18,3	-23,0	-3,8	-24,5	-69,2	-14,3	-5,8	-2,3	-0,5	-130,3	-503,6
	-5,0	-2,2	-1,5	-1,2	-13,0	-3,5	-1,0	-0,3	0,0	-24,9	-98,2
	-2,2	-0,9	-3,0	0,0	-5,1	-3,0	-1,0	0,0	0,0	-4,0	-27,3
	-0,5	-0,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	-7,7	0,0	-3,4	-14,2
	-37,0	-30,7	-12,0	-28,5	-123,5	-23,2	-9,8	-10,6	-0,6	-196,8	-1.203,1

67 Millionen Tonnen Treibhausgase könnten die Deutschen allein durch gesunde Ernährung und Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen einsparen. So viele Treibhausgase hat Portugal 2010 insgesamt emittiert.

**100%
RECYCLED**

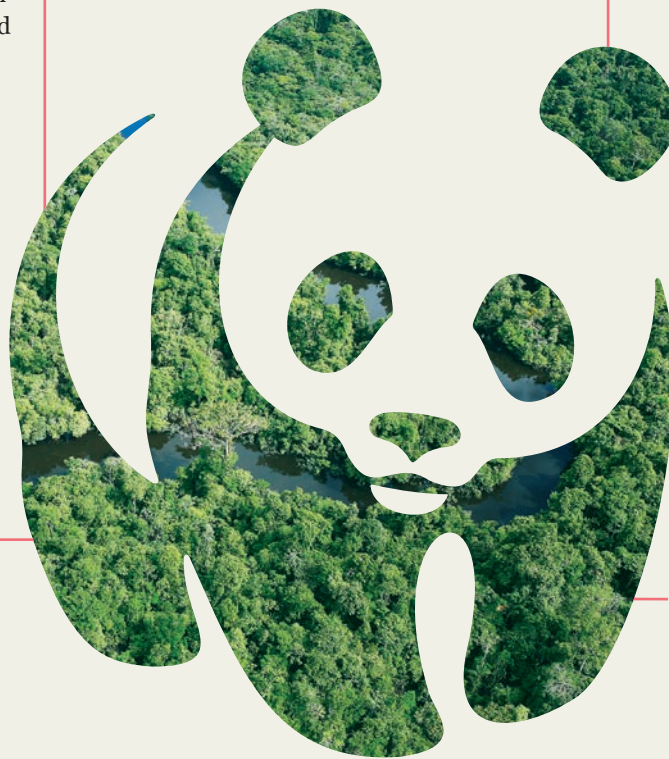


Gesunde Ernährung

Ernährungsexperten empfehlen: 75 % mehr Gemüse, 44 % weniger Fleisch. Gesundere Ernährung vermindert Emissionen in Höhe von 27 Mio. t. So viel emittieren 2,3 Mio. Neuwagen auf jeweils 100.000 km.

Fleischkonsum

Fast 70 % der gesamten THG-Emissionen unserer Ernährung sind auf tierische Produkte zurückzuführen. Fleisch hat von allen Nahrungsmitteln den größten Einfluss auf Fläche und Klima.



Lebensmittelverschwendung

Die Deutschen werfen pro Kopf 80 kg Nahrungsmittel pro Jahr in die Mülltonne. Eine vollständige Vermeidung schont nicht nur den Geldbeutel, sondern auch das Klima. Jährlich könnten bis zu 40 Mio. t Treibhausgase vermieden werden.

Landnutzungsänderungen

Agrarbedingte Landnutzungsänderungen setzen 10–12 % der globalen Treibhausgas-Emissionen frei. Die Ernährung der Deutschen wirkt sich auf die Nutzung von Flächen aus. Allein 2010 benötigten die Deutschen 215.000 ha mehr – hier und in anderen Teilen der Welt.

Unterstützen Sie den WWF

Spendenkonto 2000

Bank für Sozialwirtschaft

BLZ 550 205 00

WWF Deutschland

Reinhardtstr. 14
10117 Berlin | Germany

Tel.: +49(0)30 311 777 0

Fax: +49(0)30 311 777 199



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.

wwf.de | info@wwf.de