



WWF®

STUDIE

D

2015



# Nahrungsmittelverbrauch und Fußabdrücke des Konsums in Deutschland

Eine Neubewertung unserer Ressourcennutzung

**Titel:** Nahrungsmittelverbrauch und Fußabdrücke des Konsums in Deutschland:  
Eine Neubewertung unserer Ressourcennutzung

**Herausgeber:** WWF Deutschland, Berlin

**Stand:** März 2015

**Autoren:** Steffen Noleppa, Matti Carlsburg  
agripol – network for policy advice GbR

**Redaktion:** Tanja Dräger de Teran/WWF Deutschland,  
Thomas Köberich/WWF Deutschland

**Kontakt:** [tanja.draeger-deteran@wwf.de](mailto:tanja.draeger-deteran@wwf.de)

**Gestaltung:** Wolfram Egert

**Bildnachweise:** Cover Getty Images | lumen digital/Zoonar | Norman P. Krauß/Zoonar  
Erwin Wodicka/Zoonar | Silvia Graf/Zoonar | E. Elisseeva/Zoonar | M. Gann/Zoonar  
Contrastwerkstatt/Fotolia | U. Flueeler/Zoonar | Countrypixel/Fotolia  
N. Klenova/Zoonar | Kzenon/Fotolia | denio109/Fotolia

# Inhalt

---

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>1 Problemstellung und Zielsetzung</b>	<b>7</b>
<b>2 Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland: Status quo und Änderungsraten</b>	<b>8</b>
<b>3 Flächeninanspruchnahme unserer Versorgung mit Agrargütern: inländische und internationale Nutzungsansprüche</b>	<b>15</b>
3.1 Flächennutzung für die Agrarproduktion in Deutschland	15
3.2 Zusätzliche Flächennutzung Deutschlands im Ausland zur Deckung unseres Bedarfs an Produkten landwirtschaftlicher Herkunft	16
<b>4 Status quo und Veränderung unseres Flächenfußabdrucks der Ernährung</b>	<b>25</b>
4.1 Aktueller Flächenfußabdruck unserer Ernährung	25
4.2 Struktur unseres Flächenfußabdrucks der Ernährung und Bedeutung von Futtermitteln an der Flächenbilanz	28
4.3 Veränderung des Flächenfußabdrucks in den letzten drei Jahren	34
<b>5 Treibhausgasemissionen unserer Ernährung</b>	<b>39</b>
5.1 Treibhausgasemissionen der Ernährung in Deutschland	39
5.2 Treibhausgasemissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen	44
<b>6 Optionen für eine Absenkung unseres Fußabdrucks der Ernährung</b>	<b>47</b>
<b>7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen</b>	<b>55</b>
<b>WWF: Ziele und Forderungen für eine nachhaltige Ernährung</b>	<b>57</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>59</b>
<b>Anhang</b>	<b>61</b>

## Danksagung

---

Diese Expertise wurde vom WWF Deutschland initiiert. Besonderer Dank gilt Tanja Dräger de Teran vom WWF Deutschland für die zielführenden Diskussionen sowie die wertvollen Hinweise, die die hier vorliegende Untersuchung befruchtet haben. Die Ergebnisse und Aussagen dieser Expertise obliegen allein der Verantwortung der Autoren und blieben vom Initiator des Projekts unbeeinflusst.

## Abkürzungen

---

AID	Infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V.
AF	Ackerfläche
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DJV	Deutscher Jagdverband e. V.
FAO	Food and Agriculture Organization
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
IFFO	International Fishmeal and Fish Oil Organisation
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
LAVES	Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
PRB	Population Reference Bureau
THG	Treibhausgas(e)
UBA	Umweltbundesamt
USDA	United States Department of Agriculture
VDB	Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V.
WWF	World Wide Fund For Nature

## Anhang

---

Annex A01:	Nettoimporte (+) und Nettoexporte (–) Deutschlands an virtueller Fläche für den Konsum von Agrarprodukten, im Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)	61
Annex A02:	Nettoimporte (+) und Nettoexporte (–) Deutschlands an virtueller Fläche für den Konsum von Agrarprodukten, 2009 (in Mio. ha)	62

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland, 2012 (in kg/Einwohner)	8
Abbildung 2:	Veränderungen im Pro-Kopf-Verbrauch von Lebensmitteln in Deutschland, 2012 vs. 2009	9
Abbildung 3:	Struktur des Fleischkonsums in Deutschland 2012 (in %)	11
Abbildung 4:	Fleischverbrauch in Deutschland, 2012 vs. 2009 (in kg/Kopf)	11
Abbildung 5:	Indikative Änderung des Flächenbedarfs des Konsums von Fleischerzeugnissen in Deutschland, 2012 vs. 2009	13
Abbildung 6:	Territorium, landwirtschaftliche Nutzfläche und Ackerfläche Deutschlands (in Mio. ha)	15
Abbildung 7:	Nutzungsstruktur der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland, Durchschnitt der Jahre 2011–2013	16
Abbildung 8:	Durch Außenhandel mit Agrargütern realisierte, regionale Nettoimporte (+) bzw. Nettoexporte (–) Deutschlands an landwirtschaftlich genutzten Flächen, Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)	19
Abbildung 9:	Durch Außenhandel mit Agrargütern realisierte, produktbezogene Nettoimporte (+) bzw. Nettoexporte (–) Deutschlands an landwirtschaftlich genutzten Flächen, Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)	20
Abbildung 10:	Flächenbedarf Deutschlands für den Konsum von Agrarprodukten insgesamt und von Nahrungsmitteln (in Mio. ha)	26
Abbildung 11:	Flächenfußabdruck Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln (in m <sup>2</sup> /Kopf)	27
Abbildung 12:	Flächenbedarf und Flächenfußabdruck Deutschlands für den Konsum von spezifischen Nahrungsmitteln	29
Abbildung 13:	Struktur des Flächenfußabdrucks Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln	31
Abbildung 14:	Struktur des Flächenbedarfs Deutschlands für den Konsum von Clustern von Agrarprodukten (in Mio. ha)	31
Abbildung 15:	Vergleich von Strukturen des Flächenfußabdrucks Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln	35
Abbildung 16:	Vergleich des Flächenfußabdrucks Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln, 2012 vs. 2009 (in m <sup>2</sup> /Kopf)	36
Abbildung 17:	Ausgangsdaten für die Ermittlung der THG-Emissionen unserer Ernährung und ihrer Veränderung im Zeitablauf	41
Abbildung 18:	THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012 (in kg CO <sub>2</sub> -Äquivalent/Kopf)	42
Abbildung 19:	THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012, je Nahrungsmittelgruppe	43
Abbildung 20:	THG-Emissionen unserer Ernährung und THG-Emissionen verschiedener sektoraler Inventarkategorien für Deutschland, 2012 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalent)	43
Abbildung 21:	Direkte THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012 vs. 2009 (in kg CO <sub>2</sub> -Äquivalent/Kopf)	43
Abbildung 22:	Vermehrte (+) bzw. verminderte (–) Landnutzungsänderungen im Ausland durch einen Wandel der in Deutschland zwischen den Jahren 2009 und 2012 (in 1.000 ha)	45
Abbildung 23:	Treibhausgasemissionen unserer Ernährung und des Ernährungswandels für das Jahr 2012 (in kg CO <sub>2</sub> /Kopf)	46
Abbildung 24:	Gesamter und auf Ackerfläche bezogener Flächenfußabdruck unserer Ernährung im Jahr 2012 (in m <sup>2</sup> /Kopf)	49
Abbildung 25:	Korrekturfaktoren zur Berechnung des potenziellen, auf die Ackerfläche bezogenen Flächenfußabdrucks unserer Ernährung (in %)	50
Abbildung 26:	Aktueller und potenzieller, auf die Ackerfläche bezogener Flächenfußabdruck unserer Ernährung (in m <sup>2</sup> /Kopf)	51
Abbildung 27:	Ackerflächenfußabdruck unserer Ernährung in 2012 mit (2) bzw. ohne (1) einen teilweisen Ersatz tierischer durch pflanzliche Proteine (in m <sup>2</sup> /Kopf)	52
Abbildung 28:	Klimafußabdruck unserer Ernährung in 2012 sowie potenziell in 2050 mit bzw. ohne einen teilweisen Ersatz tierischer durch pflanzliche Proteine (in kg CO <sub>2</sub> -Äquivalente/Kopf)	53



*Unsere Ernährung nimmt beträchtliche natürliche Ressourcen in Anspruch.*

In insgesamt drei Studien hat sich der WWF Deutschland (WWF Deutschland, 2011; 2012a; b) innerhalb von zwei Jahren mit dem Nahrungsmittelkonsum in Deutschland auseinandergesetzt. Am Ende stand die Erkenntnis, dass unsere Ernährung beträchtliche natürliche Ressourcen, insbesondere

Fläche, in Anspruch nimmt und den Klimawandel durch einen erhöhten Ausstoß von Treibhausgasen (THG) befördert. Zur Resignation besteht jedoch kein Anlass. Denn trotz des Befundes kommen die Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass es durchaus möglich ist, den ökologischen Fußabdruck substanziell zu reduzieren, ohne dass auf eine ausgewogene Lebensmittelversorgung auf hohem Verzehriveau verzichtet werden müsste. Möglich wäre das u. a. durch eine gesündere Ernährung sowie eine Verringerung der vermeidbaren Nahrungsmittelverluste bei den Endverbrauchern.

Die hier vorliegende Studie des WWF Deutschland dient nun einer aktuellen Bestandsaufnahme des Themas und dem Akzentuieren von Schlussfolgerungen. Die bisherigen eigenen Berechnungen und Argumente sollen dabei konsequent hinterfragt, betont und/oder weiterentwickelt werden. Ziel der folgenden Analyse ist es, den Fußabdruck unserer Ernährung in Bezug auf die beiden Indikatoren „Flächennutzung“ und „THG-Emissionen“ neu zu bewerten und zu justieren. Dabei fließen jüngste wissenschaftliche Erkenntnisse ebenso in die Betrachtungen ein wie relevante Erfahrungen aus der andauernden öffentlichen Debatte. Das schärft den Blick für eine objektive Bewertung. Tatsächlich wurden seit der Veröffentlichung der drei Studien des WWF Deutschland bestimmte Ansatzpunkte dieser Arbeiten von anderen Institutionen und insbesondere im Hinblick auf Deutschland aufgegriffen, weiterverfolgt oder neu durchdacht (vgl. u. a. Destatis, 2013b; 2014c; Meier et al., 2014; UBA, 2014). Das hat zuletzt dem Erkenntnisgewinn gutgetan und dazu motiviert, die eigenen Arbeiten kritisch zu hinterfragen.

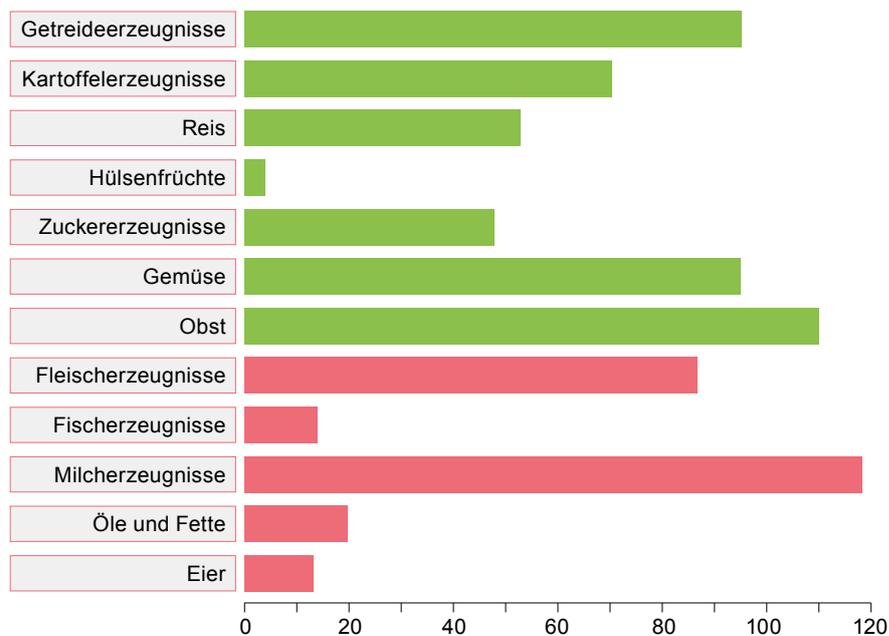
Diese Studie ist wie folgt strukturiert: Im Anschluss an diese einleitenden Bemerkungen analysiert Kapitel 2 den gegenwärtigen Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland und arbeitet jüngste Konsumveränderungen auf. Im Kapitel 3 werden sodann die Flächen betrachtet, die zur Sicherstellung unserer Versorgung mit Agrarprodukten in Anspruch genommen werden. Es wird den Fragen nachgegangen, auf welche Weise einheimische Flächen genutzt werden (Kapitel 3.1) und welche Flächen überdies zusätzlich im Ausland beansprucht sind (Kapitel 3.2). Im Anschluss daran widmet sich das Kapitel 4 den Fragen, was das konkret für den aktuellen Flächenfußabdruck unserer Ernährung bedeutet (Kapitel 4.1), wie sich dieser Abdruck für Tierprodukte bzw. die Futtermittelflächen darstellt (Kapitel 4.2) und wie sich – wenn überhaupt – unser Flächenfußabdruck seit dem Erscheinen der ersten Studie „Fleisch frisst Land“ (WWF Deutschland, 2011) verändert hat (Kapitel 4.3). Welche Konsequenzen das für unsere THG-Bilanz hat, wird Gegenstand von Kapitel 5 sein. Separiert werden dabei die Effekte für THG-Emissionen der Ernährung (Kapitel 5.1) von THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen (Kapitel 5.2). Sodann widmet sich Kapitel 6 potenziellen Optionen für eine Absenkung unseres Flächenfußabdrucks, wie er sich aus Notwendigkeiten globaler Ressourcenverfügbarkeit, im Konkreten für Ackerland, ableiten lässt. Schließlich werden die Ergebnisse der Studie mit dem Kapitel 7 zusammengefasst. Gleichzeitig wird Stellung bezogen zu Handlungsoptionen, wie sie sich aus den Studienergebnissen ergeben. Viele Kapitel führen geradewegs zu Exkursen, die z. T. durch die Autoren und z. T. in Regie des WWF Deutschland aufgenommen wurden und ganz spezifische Fragestellungen aufgreifen. Darüber hinaus informieren Anhänge besonders detailliert zu speziellen Aspekten der Analyse.

## 2 Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland: Status quo und Änderungsraten

Im Folgenden wenden wir uns zunächst dem aktuellen Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland und den jüngsten Veränderungen im Konsum von Nahrungsmitteln zu. Vor diesem Hintergrund zeigt die Abbildung 1, wie sich der Pro-Kopf-Verbrauch an spezifischen Lebensmitteln in Deutschland derzeit gestaltet (BMEL, 2013).

Die Abbildung lehnt sich eng an die Abbildung 2.1 der entsprechenden Vorläuferstudie „Fleisch frisst Land“ (WWF Deutschland, 2011) an, um die Vergleichbarkeit zu den damals für das Jahr 2009 ermittelten Zahlen möglich zu machen. Jedoch ist eine Vergleichbarkeit aufgrund von zwischenzeitlich vorgenommenen Korrekturen im Erfassungssystem von nationalen Nahrungsmittelverbräuchen nur noch begrenzt möglich: Insbesondere graduelle Anpassungen wurden in der Zusammensetzung der einzelnen Warengruppen notwendig, die in Abbildung 1 bereits berücksichtigt sind.

**Abb. 1**  
Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland, 2012 (in kg/Einwohner)  
Quelle: Eigene Darstellung unter Verwendung von Daten aus BMEL (2013)



Es zeigt sich, dass jeder Einwohner Deutschlands insgesamt etwa 679 kg Nahrungsmittel pro Jahr verbraucht. Das sind fast 1,9 kg pro Tag und Person und somit nur unwesentlich weniger als noch vor drei Jahren (682 kg). Am meisten werden Milcherzeugnisse verbraucht, die allein mit 118,8 kg zu Buche schlagen, aber natürlich auch viel Wasser beinhalten. Es schließt sich Obst an, das in einer Größenordnung von 110,5 kg konsumiert wird. Getreideerzeugnisse mit 95,6 kg und Gemüse mit 95,4 kg schließen sich etwa gleichauf im Jahreskonsum an. Erst danach kommen Fleischerzeugnisse, von denen 87 kg verbraucht werden. Nennenswert sind noch die Kartoffel- und Zuckererzeugnisse, die im Umfang von 70 kg bzw. 50 kg verbraucht werden. Demgegenüber fallen alle anderen Nahrungsmittelgruppen stark ab: So werden z. B. Fischerzeugnisse nur in einer Größenordnung von 14,1 kg konsumiert; bei Hülsenfrüchten sind es sogar nur 0,4 kg. Die anderen Produktgruppen liegen dazwischen. Im Großen und Ganzen bestätigt sich also das Bild aus der Vorgängerstudie.

Dennoch lohnt ein Blick auf die Details, d. h. vor allem auf die Veränderungen im Nahrungsmittelverbrauch der letzten Jahre. In der WWF-Studie „Fleisch frisst Land“ aus dem Jahr 2011 wurde der Nahrungsmittelkonsum für das Jahr 2009 dargestellt; die in Abbildung 1 ausgewiesenen Daten beziehen sich jedoch auf das Jahr 2012, für das die letzten veröffentlichten Statistiken aus BMEL (2013) vorliegen. Man würde erwarten, dass sich in so kurzer Zeit nicht allzu viel verändert hat. Doch dem ist nicht immer so, wie die Abbildung 2 auf der Basis vergleichbarer Verbrauchszahlen deutlich macht.

**Abb. 2**  
Veränderungen im  
Pro-Kopf-Verbrauch  
von Lebensmitteln in  
Deutschland,  
2012 vs. 2009  
*Quelle: Eigene Darstellung  
unter Verwendung von  
Daten aus BMEL (2013)*

Art	Absolut (in kg/Kopf)	Relativ (in %)
Getreideerzeugnisse	10,7	12,6
Kartoffelerzeugnisse	-1,0	-1,4
Reis	0,6	12,8
Hülsenfrüchte	-0,4	-50,0
Zuckererzeugnisse	0,3	0,6
Gemüse	3,5	3,8
Obst	-15,0	-12,0
Fleischerzeugnisse	-1,7	-1,9
Fischerzeugnisse	-1,1	-7,2
Milcherzeugnisse	0,7	0,6
Öle und Fette	-0,2	-1,0
Eier	0,3	2,3

Relativ, vielleicht sogar überraschend stark, zugenommen hat demnach mit über 10 % der Konsum von Getreideerzeugnissen, inklusive Reis. Ferner ist der Verbrauch von Gemüse und Milcherzeugnissen sowie von Eiern gewachsen, auch leicht der von Zucker, immer jedoch im kleinen einstelligen Prozentbereich. Demgegenüber ging der Verbrauch an Kartoffelerzeugnissen, Obst und Fischerzeugnissen sowie pflanzlichen Ölen und Fetten mehr oder weniger stark zurück. Auch der Fleischkonsum sank leicht auf hohem Niveau. Besonders auffällig ist zudem der erneut starke Rückgang des Hülsenfrüchtekonsums. Der Verbrauch dieser pflanzlichen, proteinreichen Alternative zum Fleisch schmolz auf etwa die Hälfte, verglichen mit dem ohnehin schon niedrigen Wert vor nur drei Jahren. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass aufgrund des recht kleinen, statistisch ausgewiesenen Grundwertes 2009 von nur 0,8 kg je Person und der benutzten Magnitude Ungenauigkeiten in der Berechnung der relativen Veränderung in Kauf genommen werden müssen. Das allerdings ändert nichts an der spezifischen Grundaussage eines bemerkenswerten Rückgangs des spezifischen Konsums.

## Exkurs – Verbrauch und Verzehr von Nahrungsmitteln und gesunde Ernährung

Die beiden vorstehenden Abbildungen und die entsprechende Argumentation konzentrieren sich auf den Nahrungsmittelverbrauch. Dieser ist jedoch nicht gleichzusetzen mit dem Verzehr an Nahrungsmitteln und schon gar nicht äquivalent zu einer ausgewogenen, d. h. gesunden Ernährung (vgl. hierzu auch WWF Deutschland, 2011; 2012b).

- » Verbrauchskennzahlen sind rein statistische Zahlen. Sie beschreiben bestmöglich, welche Mengen an Nahrungsmitteln durchschnittlich von der Bevölkerung konsumiert, d. h. erworben bzw. gekauft werden. Sie können i. d. R. konkreten landwirtschaftlichen Primärprodukten zugewiesen werden, verraten aber nicht, ob sie und in welchem Maße von den Verbrauchern auch verzehrt werden.
- » Verzehrdaten lassen sich ebenfalls statistisch erfassen. Dazu werden Korrekturfaktoren genutzt, die nicht zum Verzehr geeignete Bestandteile von einzelnen Nahrungsmitteln bilanzieren, etwa die Knochen in Fleischprodukten, die unvermeidbar verloren gehen. Durchgesetzt hat sich bei der Erfassung des Verzehrs jedoch ein anderes Messverfahren, das auch solche vermeidbaren Nahrungsmittelverluste bilanziert, die in den entsprechenden statistischen Angaben noch nicht berücksichtigt sind. Dieses Verfahren beruht auf Befragungs- und (Wiege-)Protokolltechniken, die genau ermitteln, welche Nahrungsmittelmengen untersuchte Personengruppen tatsächlich aufnehmen. Diese Angaben können auch – anders als die statistischen Angaben zum Verbrauch und Verzehr von Nahrungsmitteln – einzelnen Personengruppen (z. B. alters- und genderspezifisch) zugewiesen werden.
- » Angaben zur gesunden Ernährung werden ebenfalls und i. d. R. gender- und altersabhängig auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse ermittelt. Diese Angaben lassen sich dann mit den tatsächlichen Verzehrdaten vergleichen, was Schlussfolgerungen zulässt zu ggf. notwendigen Veränderungen im Ernährungsverhalten hinsichtlich einer ausgewogenen Ernährung.
- » Blendet man die zuvor einbezogenen Verlustfaktoren wieder aus, dann ist auch wieder eine Projektion „gesunder Ernährung“ auf den tatsächlichen Nahrungsmittelverbrauch möglich.

Wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, beziehen sich die folgenden Ausführungen zunächst ausschließlich auf den Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland. Im Kapitel 6 dieser Studie werden dann aber auch die anderen Projektionsebenen unserer Ernährung explizit angesprochen.

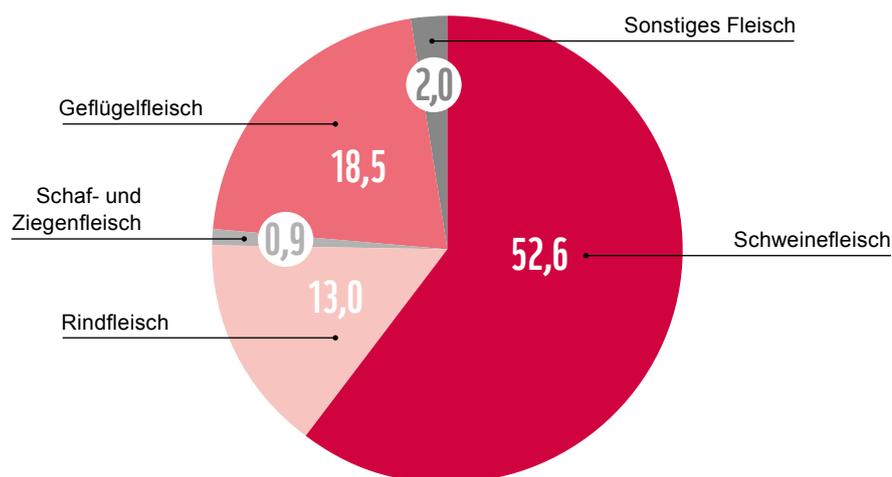
Die Informationen der beiden vorhergehenden Abbildungen lassen sich – auch im Kontext der Vorgängerstudien des WWF Deutschland – wie folgt bewerten: Die Veränderungen im Verbrauch können indikativ bewertet werden, wenn auf besondere Erkenntnisse eigener Studien zum Ernährungsverhalten in Deutschland (WWF Deutschland, 2011; 2012a; b) Bezug genommen wird:

- » Bereits langfristig bestehende Trends halten an. So verringern sich sowohl Fleischkonsum wie auch Kartoffelverbrauch weiterhin leicht. Auf der anderen Seite nimmt der Verbrauch von Getreideerzeugnissen und von Gemüse zu.
- » Der Verbrauch von Milcherzeugnissen stagniert weiter. Eine richtige Trendumkehr lässt sich bei keiner der gelisteten Lebensmittelgruppen beobachten. Am ehesten noch scheint sich der Trend eines höheren Verbrauchs von Getreideprodukten zu verstärken. Überraschend ist der starke Rückgang bei Obst.
- » Was WWF Deutschland (2012) herausgearbeitet hat, gilt also nach wie vor: Wir alle ernähren uns im Durchschnitt noch immer zu fleischreich und zuckerlastig. Darüber hinaus essen wir zu wenig Obst und Gemüse. Einzig im

Bereich der Getreideerzeugnisse sind Fortschritte im Hinblick einer gesünderen Ernährung festzustellen, wenn dafür Angaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) als Maßstab herangezogen werden und wenn man davon absieht, dass an dieser Stelle auf eine nicht leistbare produktspezifische Bewertung auf der Basis der Daten aus BMEL (2013) – etwa beim Vergleich von Vollkornprodukten und Auszugsmehlen – verzichtet wird.

Ein Aspekt, der vor dem Hintergrund unserer Ressourcenbeanspruchung ein besonderes Augenmerk verdient, soll an dieser Stelle genauer durchleuchtet werden: unser Fleischkonsum. Die Abbildung 3 zeigt, wie sich unser Fleischkonsum in Höhe von insgesamt 87 kg pro Kopf aktuell zusammensetzt. Es dominiert mit über 50 kg/Kopf und großem Abstand der Verbrauch von Schweinefleisch. Es folgt Geflügelfleisch mit weniger als 20 kg je Person, bevor dann die roten Fleischarten (Rindfleisch, Schaffleisch, Ziegenfleisch) mit zusammen weniger als 15 kg zum individuellen Gesamtverbrauch an Fleisch eines Einwohners Deutschlands beitragen.

**Abb. 3**  
Struktur des  
Fleischkonsums in  
Deutschland 2012 (in %)  
Quelle: Eigene Darstellung  
unter Verwendung von  
Daten aus BMEL (2013)



Gegenüber dem Jahr 2009 lassen sich kaum strukturelle Veränderungen feststellen, einzig ist der Anteil des Rindfleischs am Gesamtfleischverbrauch leicht angestiegen. Das hat damit zu tun, dass der Rindfleischverbrauch zwischen 2009 und 2012 um 0,5 kg zugenommen hat, wohingegen der Konsum insbesondere von Schweinefleisch um etwa 1,5 kg gesunken ist. Die entsprechenden Verbrauchszahlen für einzelne Fleischsorten für die Jahre 2012 und 2009 können der Abbildung 4 entnommen werden.

**Abb. 4**  
Fleischverbrauch in  
Deutschland, 2012 vs.  
2009 (in kg/Kopf)  
Quelle: Eigene Darstellung  
unter Verwendung von  
Daten aus BMEL (2013)

Art	2012	2009	2012/2009 (in %)
Schweinefleisch	52,6	54,1	97
Rindfleisch	13,0	12,5	104
Schaf-/Ziegenfleisch	0,9	0,9	100
Geflügelfleisch	18,5	18,8	98
Sonstiges Fleisch	2,0	2,4	83

## Exkurs – Wildfleisch

Das Fleisch von Wildtieren ist besonders vitamin- und mineralstoffreich. Es enthält viele Spurenelemente, wie Eisen, Zink und Selen, sowie Vitamin B2. Es ist zudem eiweißreich und daher leicht bekömmlich (LAVES, 2014). Von daher wäre es wünschenswert, wenn sich dieses besondere Fleisch häufiger auf unserem Ernährungsplan wiederfinden würde (AID, 2014). Eine Empfehlung für Wildfleisch ist aber zugleich auch eine Herausforderung.

Statistisch geht dieses auch als Wildbret bezeichnete Fleisch unter dem in den Abbildungen 3 und 4 gelisteten „sonstigen Fleisch“ auf. Den Verbrauch kann man nur grob schätzen, weil spezifische Erfassungen der Officialstatistik fehlen. Er dürfte allerdings unter 1 kg liegen (LAVES, 2014), wahrscheinlich sogar noch deutlich darunter.

» Laut DJV (2014a) wurden im vergangenen Jahr in Deutschland etwa 28.000 t verbrauchsfertiges Wildbret (Fleisch mit Knochen) zur Strecke gebracht. Davon entfällt etwa die Hälfte auf Wildschwein und ein Viertel auf Rehwild. Rotwild, Damwild und Niederwild (Hasen, Wildvögel etc.) teilen sich in dieser Reihenfolge den Rest (DJV, 2012).

» Dem tatsächlichen Verbrauch müssen noch ungefähr 20.000 t importiertes Wildbret hinzugerechnet werden (DJV, 2014b). Hierzu zählt insbesondere auch Hirschfleisch aus Neuseeland. Das ist insofern interessant (vgl. Kahler, 2014), weil Hirsche ursprünglich auf Neuseeland nicht heimisch waren. Nachdem sie dann auf der Insel angesiedelt wurden, haben sich die Tiere wegen der wenigen natürlichen Feinde schnell vermehrt. Überdies werden sie in speziellen Zuchtfarmen extra für den Export gehalten. Reifungsprozesse während des Transports machen dieses Hirschfleisch offensichtlich zu einem besonderen Produkt, dem einheimische Ware qualitativ nicht gewachsen ist. Allerdings ziehen die sehr langen Transportwege tendenziell negative Umwelteffekte nach sich. Neben Hirschfleisch aus Neuseeland importieren wir in der Reihenfolge vor allem noch aus Polen, Belgien, Spanien und Österreich verschiedenes Wildbret (Kahler, 2014).

Auf einen Einwohner bezogen summieren sich die in Deutschland zur Strecke gebrachten und aus verschiedenen Ländern importierten Volumina an Wildbret auf nur wenig mehr als ein halbes Kilogramm. Es zeigt sich: Obwohl dessen Verbrauch leicht wächst (DLV, 2014a; b; LAVES, 2014), bleibt das Wildfleisch ein vergleichsweise unbedeutender Bestandteil unserer aktuellen Ernährung, was sich auch begründen lässt mit der i. d. R. nur saisonalen Verfügbarkeit einzelner Angebote an Wildbret und nicht zuletzt dem hygienerechtlichen Anspruch an die Vermarktung dieses besonderen Naturprodukts durch Jäger und Lebensmitteleinzelhandel (vgl. auch LAVES, 2014).

Ein klein wenig im Vorgriff auf das Kapitel 4 dieser Studie erlauben die Daten aus WWF Deutschland (2011) und die soeben gewonnenen Erkenntnisse bereits eine Bewertung der spezifischen Veränderungen zum Fleischkonsum aus der Perspektive der Flächeninanspruchnahme, wie sie in der Abbildung 4 aufgezeigt wurden. Das Ergebnis ist überraschend: Trotz eines Rückgangs im Fleischkonsum (mit sonstigem Fleisch sind das 1,7 kg bzw. knapp 2 %) reduziert sich die damit einhergehende Flächennutzung weit weniger stark. Die Abbildung 5 zeigt das Grundgerüst für die entsprechende Analyse auf.

Zwar reduziert sich die Flächeninanspruchnahme für den abnehmenden Verbrauch von Schweine- und Geflügelfleisch in toto um fast 16 m<sup>2</sup> je Person. Jedoch wird dies nahezu gegenkompensiert durch eine vermehrte Flächennutzung von mehr als 13 m<sup>2</sup> je Einwohner durch den gestiegenen Verbrauch von Rindfleisch, dessen Erzeugung vergleichsweise viele Grünfütterflächen benötigt. In der Summe ergibt sich lediglich ein „Gewinn“ an anderweitig nutzbarer Fläche aus jüngsten Fleischverbrauchsveränderungen in Höhe von 4,6 m<sup>2</sup> pro Person bzw. von etwa 37.000 ha bezogen auf alle 80,8 Mio. Einwohner Deutschlands (Destatis, 2013a). Das ist etwas mehr als die Fläche der Stadt Dresden. Dabei

wurde das „sonstige Fleisch“ mit einberechnet, für das wegen fehlender exakter Informationen eine Durchschnittsbetrachtung für Weißfleisch unter Berücksichtigung von Wildbretanteilen erfolgte.

**Abb. 5**  
Indikative Änderung  
des Flächenbedarfs des  
Konsums von Fleischer-  
zeugnissen in Deutschland,  
2012 vs. 2009  
Quelle: Eigene Darstellung  
unter Verwendung von  
Daten aus BMEL (2013)  
sowie WWF Deutschland  
(2011)

Art	Konsum- veränderung (in kg)	Flächenbedarf in Deutschland (in m <sup>2</sup> /kg)	Änderung des Flächenbedarfs (in m <sup>2</sup> )
Schweinefleisch	-1,5	8,9	-13,4
Rindfleisch	0,5	27,0	13,5
Schaf-/Ziegenfleisch	0,0	27,0	0,0
Geflügelfleisch	-0,3	8,1	-2,4
Sonstiges Fleisch	-0,4	8,5*	-2,3

\* Gilt nur für den Anteil des „sonstigen Fleisches“, das nicht aus Wildbret besteht

Diese Reduzierung um 6,6 m<sup>2</sup> pro Person entspricht nur ungefähr drei Tausendstel des in WWF Deutschland (2011) geschätzten persönlichen Flächenfußabdrucks unserer Ernährung für das damals zugrunde gelegte Jahr 2009. Mit anderen Worten: Bei der Reduzierung handelt es sich um einen Tropfen auf den heißen Stein!

Es stellt sich – auch aufgrund methodischer Verbesserungen und Weiterentwicklungen in der Zwischenzeit – generell die Frage, wie es um den aktuellen Flächenfußabdruck Deutschlands bestellt ist. Schrittweise abgeleitet wird dieser „footprint“ im folgenden Kapitel 3 aus den vorhandenen, statistisch erhobenen Daten und mithilfe allgemein akzeptierter Methoden der deskriptiven Analyse und des schon in WWF Deutschland (2011) genutzten wissenschaftlichen Konzepts des virtuellen Landhandels.

*Mit großem Abstand  
dominiert der Konsum  
von Schweinefleisch in  
Deutschland.*





*Nahezu 40 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland werden mit Getreide bebaut.*

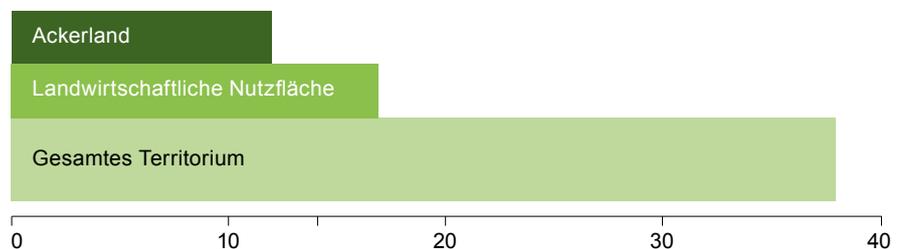
### 3 Flächeninanspruchnahme unserer Versorgung mit Agrargütern: inländische und internationale Nutzungsansprüche

#### 3.1 Flächennutzung für die Agrarproduktion in Deutschland

Die Bestandsaufnahme beginnt mit der Bewertung der Ressourcenausstattung in Deutschland. Unser Land erstreckt sich insgesamt über ein Territorium von ca. 35,7 Mio. ha (oder 357.000 km<sup>2</sup>) (Destatis, 2014b). Davon sind etwas mehr als 44 % bzw. 16,8 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN); und davon wiederum sind knapp 11,9 Mio. ha Ackerfläche (AF) (Destatis, 2014d). Die AF bedeckt somit fast ein Drittel des deutschen Territoriums bzw.

über 70 % der LN unseres Landes, wie die Abbildung 6 veranschaulicht.

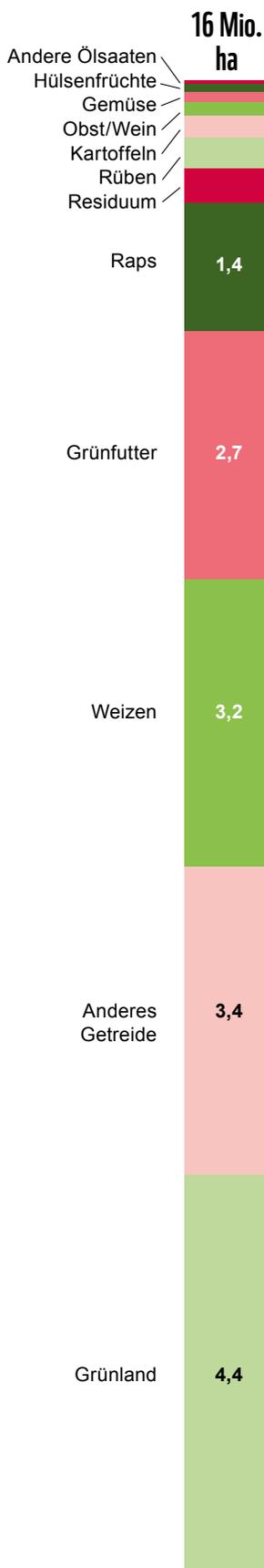
**Abb. 6**  
Territorium, landwirtschaftliche Nutzfläche und Ackerfläche Deutschlands (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Darstellung unter Verwendung von Daten aus Destatis (2014b; d)



Die AF und auch die LN Deutschlands lassen sich weitgehend einzelnen landwirtschaftlichen Kulturarten zuordnen. Schwer jedoch – und nur annähernd möglich – ist eine Unterteilung dieser statistisch ausgewiesenen Flächen zur Futtermittelbereitstellung für die Tierproduktion einerseits und andererseits den Flächen, die der direkten Nahrungsmittelproduktion dienen.

Die Abbildung 7 zeigt die Nutzungsstruktur der deutschen LN im Durchschnitt der letzten drei Jahre 2011–2013, für die statistische Daten vorliegen und die zur Berechnung eines Mittelwerts herangezogen werden. Dabei muss von ggf. auftretenden saisonalen Fluktuationen im Anbau einzelner landwirtschaftlicher Kulturarten abstrahiert werden.

Demnach war der überwiegende Teil des Ackerlandes mit Getreide bebaut (55,1 %). Bezogen auf die LN sind das nahezu 40 %. Allein für den Anbau von Weizen wurde in dieser Zeit über ein Viertel der AF Deutschlands bzw. fast ein Fünftel der LN des Landes benötigt. Körnermais hingegen (in der Abbildung nicht extra ausgewiesen und unter „Anderes Getreide“ subsumiert) trug nur 0,5 Mio. ha dazu bei. Als Hauptackerfrucht folgen die Ölsaaten mit 12,1 % der AF bzw. 8,7 % der LN; das sind fast alle Flächen für den Rapsanbau. Auf andere Ackerkulturen entfallen nur wenige Anteile der verfügbaren Flächen, am häufigsten noch auf Hackfrüchte (hauptsächlich Kartoffeln und Zuckerrüben), die zusammen 5,3 % der AF bzw. 3,8 % der LN Deutschlands okkupieren. Erwähnenswert ist noch der Anteil des Ackerlands, der in den vergangenen Jahren für den Anbau von Grünfütterpflanzen benötigt wurde. Hierauf entfallen mit 23 % der AF nur unwesentlich weniger als für den Weizenanbau. In der Tat werden in Deutschland große Flächenareale insbesondere, aber nicht ausschließlich, für die Versorgung von Tierbeständen mit Grünfütter verwendet. Mit 7,2 Mio. ha sind das immerhin 43,5 % der LN Deutschlands. Allein 4,4 Mio. ha davon sind Grünland bzw. dauerhafte Wiesen und Weiden.



Die Argumentation hat sich bisher expliziter Aussagen über Flächen für in der Tierfütterung eingesetzte Ackerfrüchte enthalten. Eine entsprechende Zuordnung folgt im Rahmen dieser Studie erst weiter hinten im Gesamtkontext einheimischer und im Ausland belegter Agrarflächen. Allein das Ausweisen riesiger Grünfutterflächen mag schon als ein erster Indikator dienen für die Bestätigung des Arguments aus WWF Deutschland (2011), dass es vor allem unser Fleischkonsum bzw. der Verbrauch tierischer Produkte ist, der einen beachtlichen Landdruck erzeugt.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass in den Statistiken etwa 16,135 Mio. ha bzw. 98 % der LN Deutschlands konkreten Kulturarten bzw. genutztem Grünland zugewiesen werden können. Der Rest der LN ergibt sich vor allem aus Stilllegungs- und Brachflächen, auf die ein weiteres Prozent entfällt (Destatis, 2014d). Zudem erklären noch andere Nutzungen, etwa Golfplätze und verschiedene Landschaftspflegeflächen, das in der Abbildung 7 ausgewiesene Residuum. Hierfür liegen jedoch keine belastbaren statistischen Daten vor, die eine genauere Angabe erlauben würden.

### 3.2 Zusätzliche Flächennutzung Deutschlands im Ausland zur Deckung unseres Bedarfs an Produkten landwirtschaftlicher Herkunft

Spätestens seit dem Erscheinen der Studie „Fleisch frisst Land“ (WWF Deutschland, 2011) ist bekannt, dass Deutschland, um seinen Bedarf an Agrarprodukten zu decken, weitaus mehr Flächen in Anspruch nimmt, als im eigenen Land zur Verfügung stehen. Diese Auffassung haben seither verschiedene andere Studien bekräftigt, die die initialen Berechnungen des WWF Deutschland aus dem Jahr 2011 oft als Referenzsystem nutzen und eigene Kalkulationen mit diesen vergleichen (vgl. u. a. Destatis, 2013b; 2014c; Meier et al., 2014; UBA, 2014). Hinsichtlich der Dimension weichen andere Studien aber auch von den eigenen Berechnungen ab, da sich deren methodische Grundlage völlig unterscheidet (vgl. u. a. Lugschitz et al. 2011).

Vor diesem Hintergrund soll nun eine kritische Bestandsaufnahme der eigenen Methodik und auf dieser Basis eine Neuberechnung für den aktuellen Flächenanspruch Deutschlands im Ausland durchgeführt werden. Dieser soll dann später mit dem inländischen Flächenbesatz (vgl. Kapitel 3.1) zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt und verdichtet werden. Konkret wird nun aber zunächst der Frage nachgegangen, wie viel Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen für welche Produktgruppen und in welchen Weltregionen durch Deutschland in Anspruch genommen werden, um unseren Bedarf an Agrargütern und zumal an Lebensmitteln sicherzustellen, der nicht aus einheimischer Produktion gedeckt werden kann.

Zur Beantwortung dieser Frage wurde die in WWF Deutschland (2011) etablierte Methodik fortgeschrieben, wie im nachfolgenden Exkurs beschrieben.

**Abb. 7**  
Nutzungsstruktur der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland, Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Darstellung unter Verwendung von Daten aus Destatis (2014b; d)

## Exkurs – Weidefleisch

Wo Nutztiere Gras und andere Pflanzen fressen, die zur direkten menschlichen Ernährung nicht geeignet sind, erhöhen sie das Lebensmittelangebot und leisten einen wichtigen Beitrag zur Produktion. Sie erhöhen aber nicht nur das Lebensmittelangebot, vielmehr liefern sie auch Dünger, erhöhen bei richtiger Beweidung die Artenvielfalt und verwerten Abfälle. Ein Großteil des heute weltweit genutzten Weidelandes eignet sich zu keiner anderen landwirtschaftlichen Nutzung als extensiver Weidehaltung. Daher ist eine überwiegend weidebasierte Rindfleischproduktion (bzw. von Fleisch aller Wiederkäuer wie Schaf, Ziege) eine sinnvolle Lebensmittelerzeugung. Bei richtiger Beweidung kann die Rindfleischproduktion sogar zu einer Entlastung des Klimas beitragen. Weideland ist mit ca. 35 % an der Speicherung des in terrestrischen Ökosystemen gespeicherten Kohlenstoffvorkommens beteiligt und nimmt über 60 % der weltweiten Landfläche ein. Wegen seiner enormen Flächenausdehnung hat Grünland zudem ein großes Potenzial als Kohlenstoff-Senke. Verbessertes Weidemanagement hat die Wirkung, mehr Kohlenstoff zu speichern als jede andere landwirtschaftliche Praxis. Entscheidend ist, dass Gräser nach dem Beweiden wieder genügend Regenerationszeit haben, um durch Photosynthese neue ober- und unterirdische Biomasse bilden zu können und somit Kohlenstoff zu fixieren (Idel, 2012). Außerdem gelten extensive Weiden als die artenreichsten Europas (Stein-Bachinger und Gottwald, 2014).

Rinder kommen bei nachhaltiger Weidehaltung nur mit einem geringen Getreideanteil aus. Idel (2012) empfiehlt sogar, Milch- und Mastvieh fast ausschließlich mit Gras zu füttern und nur in der Endmast mit bis zu 150 kg Kraftfutter zu mästen; ein so gehaltenes Weiderind nimmt in Form von Getreide höchstens zwei Drittel der Energie zu sich, die es in Form von Fleisch bildet.

Die meisten Masttiere in der Intensivtierhaltung fressen aber nicht mehr Gras, sondern Mais, Soja, Weizen und anderes Getreide, das auf Ackerflächen wächst, die der direkten Lebensmittelproduktion verloren gehen. Die Umwandlungsrate von pflanzlichen in tierische Kalorien pro Kilogramm Fleisch schwankt zwischen 1,5–2:1 bei Geflügel, 3:1 bei Schweinen, Zuchtfischen, Milch und Eiern und 7:1 bei Rindern, wobei Rinder wie oben beschrieben eine besondere Rolle spielen und nicht mit den anderen Nutztieren verglichen werden können (IAASTD, 2009). Bei begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen ist von besonderer Bedeutung, dass weltweit gesehen der Flächenbedarf für die Erzeugung von Futter den für die Erzeugung von pflanzlichen Lebensmitteln deutlich übersteigt. Das wird u. a. auch daran deutlich, dass die Nutztiere mit 4,6 Mrd. t Trockenmasse eine etwa vierfach größere Nahrungsmenge verzehren als die ca. 7 Mrd. Menschen mit über 1 Mrd. t (Schwerin, 2012).

Autor: Markus Wolter, WWF Deutschland

*Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung ist für den Arten- und Naturschutz von großer Bedeutung.*



## Exkurs – Methodische Erweiterungen und Besonderheiten

Die hier genutzte Methode fußt wiederholt auf dem Konzept des sogenannten virtuellen Landhandels. Als solche lehnt sie sich erneut eng an die in WWF Deutschland (2011) genutzte Vorgehensweise an, enthält jedoch Weiterentwicklungen, die seither durch entsprechend verfügbar gewordene Daten und wissenschaftliche Berechnungskonzepte möglich wurden. Die wesentlichen Erweiterungen stellen sich wie folgt dar:

- » Erweitert wurde das Produktspektrum, für das Agraraußenhandelsdaten vorliegen. Statt zuvor ca. 270 handelbare Güter sind nun fast 300 Agrarhandelsgüter mit dem gewählten Ansatz erfasst. Wesentliche, neu aufgenommene handelbare Produkte bzw. Handelskategorien sind z. B. Kakaobutter und Schokolade, geröstete Kaffeebohnen, verschiedene verarbeitete Obst- und Gemüsekonserven und weitere Erfrischungsgetränke, die z. B. viel Zucker enthalten. Die Inklusion dieser Produkte erlaubt es, insbesondere die Stellung Deutschlands als „Veredler“ von agrarischen Rohprodukten und Re-Exporteur solcher veredelten Produkte besser herauszuarbeiten als zuvor.
- » Bei den entsprechenden Handelsdaten handelt es sich um Export- und Importvolumina, die Deutschland mit jedem einzelnen Handelspartner und hinsichtlich jeden Agrarguts realisiert hat. Sie wurden Eurostat (2014) für die Jahre 2011, 2012 und 2013 zum Zwecke dieser Studie entnommen. Im Unterschied zu früheren Berechnungen sei das erwähnt, weil diese EU-Behörde im Frühjahr 2014 ihre Online-Datenbanken vollständig neu aufgesetzt hat. Offenbar kam es dabei auch zu Korrekturen „alter“ Daten, die hier ebenfalls abgebildet sind, die jedoch aufgrund nun fehlender Verfügbarkeit bzw. Hinweise auf die vorgenommenen Änderungen der Datenbasis nur rudimentär rückverfolgbar sind. In jedem Fall wird mit den neuen Daten eine genauere Zuweisung des EU-Intra-Handels im Verhältnis zum EU-Extra-Handel Deutschlands möglich – und somit eine noch realistischere Kalkulation des Flächenfußabdrucks.
- » Durch FAO (2012) wurden zudem aktuellere Konversionsfaktoren verfügbar, die für die Umrechnung von Produkten entlang der Wertschöpfungskette auf darin enthaltene Primärprodukte genutzt werden, also z. B. von Weizenmehl auf Weizen, von Sojaschrot auf Sojabohnen, von Weißzucker auf Zuckerrüben oder von bratfertigem Rindfleisch auf das entsprechende Schlachtgewicht. Die neuen Faktoren spiegeln vorherrschende Produktivitäten und anfallende Margen in den realen Verarbeitungsprozessen besser wider als die zuvor genutzten und relativ veralteten Informationen aus FAO (2001) und USDA (1992). Tendenziell berücksichtigen sie vor allem einen höheren Grad technischen Fortschritts als die vorherigen Berechnungen.
- » Entsprechende Faktoren wurden auch für die Ermittlung relativer Flächenanteile genutzt, dann, wenn mehr als ein Produkt „vom Acker geholt“ wird, etwa im Kontext von Ölsaaten, bei denen parallel zu pflanzlichen Ölen eben auch proteinreiche Futtermittel mit der geernteten und verwertbaren Biomasse anfallen. Hier ist das Vorgehen kongruent zu dem in UBA (2014) gewählten Herangehen. Anders als in UBA (2014) wurden jedoch bei der vorliegenden Analyse nicht die einzelnen Bestandteile anhand der monetären Wertigkeit der Koppelprodukte gewichtet – was bei ökonomischer Betrachtung durchaus sinnvoll gewesen wäre –, sondern ausschließlich aus der jeweils verfügbar werdenden Biomasse je Flächeneinheit heraus.
- » Schließlich wurden auch die Datenbanken zu den regionalen Erträgen aktualisiert. Das gegenwärtige, auf den gewählten Zeitraum bezogene durchschnittliche Ertragsniveau wurde für jede einzelne Region, mit der Deutschland Agrarhandel betreibt, und für jede pflanzliche Kulturart FAO (2014) entnommen. Damit wird das Flächenproduktivitätsniveau der internationalen Agrarwirtschaft bestmöglich und in sich konsistent widergespiegelt. Grundsätzlich sind die Erträge im globalen Maßstab seit den letzten Berechnungen gestiegen.

Alle anderen Bestandteile der Methodik blieben größtenteils unverändert. Weitere Informationen dazu finden sich neben WWF Deutschland (2011) z. B. auch in Noleppa und Carlsburg (2014).

Entsprechend der weiterentwickelten Methodik ergibt sich für den aktuellen virtuellen Landhandel Deutschlands bzw. für Deutschlands Flächenanspruch im Ausland folgendes, in Abbildung 8 aufgezeigtes Bild. Das sollte aufgrund der Hinweise im Exkurs zu den methodischen Besonderheiten nicht mit dem Pendant aus WWF Deutschland (2011) verglichen werden. Beispielsweise sind intraeuropäische Flächenansprüche nun besser abgebildet. Überdies wurden deutlich mehr Re-Exporte Deutschlands in die Bilanz eingerechnet. Das jetzige Bild ist damit realistischer als zuvor. Alle „alten“ Angaben wurden vollständig revidiert und aktualisiert.

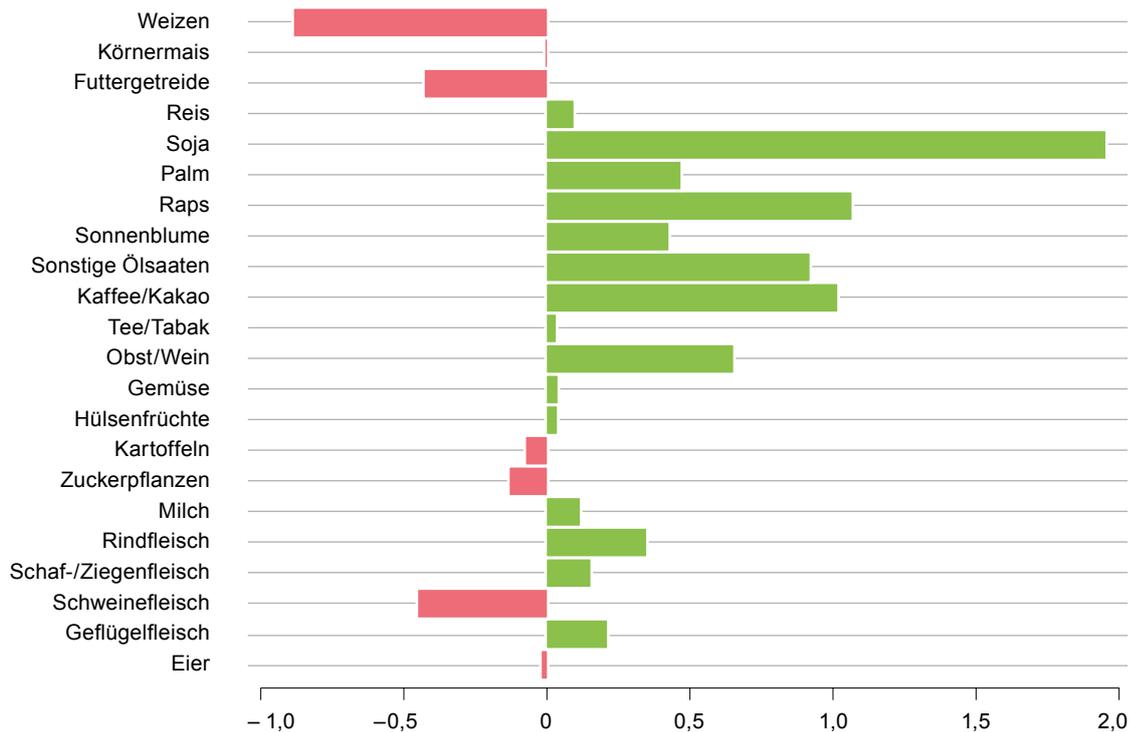
**Abb. 8**  
Durch Außenhandel mit Agrargütern realisierte, regionale Nettoimporte (+) bzw. Nettoexporte (-) Deutschlands an landwirtschaftlich genutzten Flächen, Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Region/Land	Virtueller Landhandel
<b>Nordamerika</b> darunter USA	0,695 0,291
<b>Südamerika</b> darunter Brasilien darunter Argentinien	2,769 1,455 0,434
<b>Asien</b> darunter Südostasien	0,540 0,429
<b>Nordafrika/Naher Osten</b>	-1,003
<b>Subsahara-Afrika</b>	0,355
<b>Andere EU-Mitgliedstaaten</b>	1,902
<b>Rest Europas (ohne GUS)</b>	-0,250
<b>GUS</b>	-0,158
<b>Ozeanien</b>	0,675
<b>Total</b>	5,524

Demnach werden etwas mehr als 5,5 Mio. ha zusätzlich zu der Fläche, die in Deutschland genutzt wird, im Ausland in Anspruch genommen, um unseren Bedarf an Agrargütern und deren Verarbeitungsprodukten sicherzustellen. Fast exakt die Hälfte dieses Betrages wird dabei in Südamerika „okkupiert“ (fast 2,8 Mio. ha) und allein Brasilien steuert über ein Viertel dieser Fläche bei (beinahe 1,5 Mio. ha). Andere Weltregionen, aus denen wir Flächen abziehen, sind dann vor allem die anderen Mitgliedstaaten der EU (über 1,9 Mio. ha), mit denen wir im existierenden Binnenmarkt regen Handel betreiben, aber auch Nordamerika (ca. 0,7 Mio. ha), Asien (mehr als 0,5 Mio. ha), Subsahara-Afrika (knapp 0,4 Mio. ha) und Ozeanien (fast 0,7 Mio. ha).

Die in der Abbildung in toto ausgewiesenen rund 5,5 Mio. ha verstehen sich allerdings als Bilanzwert. Das heißt: Neben Nettoimporten aus verschiedenen Weltregionen realisieren wir aus Agraraußenhandelsaktivitäten auch Nettoexporte von virtuellem Land in andere Gebiete. Anders gesagt: Einigen Weltregionen stellen wir unsere eigenen Flächen zur Verfügung, um dort Bedarfe zu befriedigen, die aus den Ressourcen vor Ort nicht bedient werden können. Das trifft – bezogen auf das in der Abbildung 8 genutzte Aggregationsniveau – vor allem auf die Region des Nahen Ostens und Nordafrikas (über 1,0 Mio. ha) zu sowie auf Nicht-EU-Mitgliedsländer Europas, inklusive der GUS (ca. 0,4 Mio. ha).

In nicht allen, jedoch wesentlichen strukturellen Zügen ähnelt das Bild trotz des neuen methodischen Rahmens den Analyseergebnissen von WWF Deutschland (2011). Dennoch zeigen sich auch markante Unterschiede in der Bedeutung einzelner Weltregionen, die aber ohne eine Draufsicht auf eine produktspezifische Unterscheidung nur schwer herausgearbeitet werden können. Neben der regionalen Differenzierung unserer globalen Flächeninanspruchnahme bietet die Abbildung 9 eine Unterscheidung des Flächenbedarfs unseres Landes im Ausland nach Kulturarten bzw. primären Agrarprodukten.



**Abb. 9**

Durch Außenhandel mit Agrargütern realisierte, produktbezogene Nettoimporte (+) bzw. Nettoexporte (-) Deutschlands an landwirtschaftlich genutzten Flächen, Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Auch hier sind wieder Nettoimporte (positive Vorzeichen) von Nettoexporten (negative Vorzeichen) zu unterscheiden. Im Besonderen ist auf folgende Differenzierungen hinzuweisen:

- » Es zeigt sich zuvorderst, dass der gesamte Ölsaatenkomplex massiv zu Deutschlands negativer Flächenbilanz beiträgt – allen voran Soja, ein Rohstoff, der bekanntlich zur prioritären Grundlage der Fütterung unserer Tierbestände geworden ist. Fast zwei Mio. ha entfallen hierauf. Strukturell kommt dabei offenbar Nordamerika eine etwas höhere und Südamerika eine etwas geringere Bedeutung zu als noch vor einigen Jahren. Dahinter stehen Verschiebungen von regionalen Präferenzen im Außenhandel (vgl. hierzu den Exkurs zum Sojahandel).
- » Dass darüber hinaus auch die anderen Ölsaaten so deutlich zum Saldo von 5,5 Mio. ha Nettoimporten beitragen, ist ebenso bemerkenswert. Hier dürfte neben dem Anspruch, unser viel zitiertes Proteindefizit ausgleichen zu wollen (vgl. u. a. Häusling, 2011), auch der wachsende Bioenergiesektor eine Rolle spielen. Und in der Tat kommt der immer noch ansteigenden Nachfrage nach Palmöl eine Schlüsselfunktion zu (Noleppa und Carlsburg, 2015; VDB, 2014).

- » Andere Produktgruppen, die ebenfalls zum Flächen-Nettoimport beitragen, sind darüber hinaus und vor allem: Kakao und Kaffee, Obst, inklusive Wein, sowie Fleisch von Wiederkäuern und Geflügelfleisch.
- » Demgegenüber trägt z. B. Schweinefleisch zum anteiligen Export von Flächen bei. Besonders viel Fläche exportiert Deutschland aber auch über Getreideprodukte und z. T. noch über Hackfrüchte in andere Weltregionen. Die anhaltend hohen Flächenerträge in den letzten Jahren wurden dabei begünstigt durch die relativ guten Witterungsbedingungen und produktivitätssteigernde Inputs wie Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel. Auch das hat zu einer Stärkung der Exportbilanz beigetragen.

Noch detailliertere Informationen zu der regionalen und produktspezifischen Aufteilung des Flächenanspruchs Deutschlands im Ausland für Agrargüter können dem Anhang 1 dieser Studie entnommen werden. Viele der dort ausgewiesenen Zahlen wären es wert, einzeln herausgegriffen und im Detail seziert zu werden, um mehr über die produkt- und/oder regionalspezifischen Hintergründe und Besonderheiten zu erfahren. Eine solche Analyse ist aufgrund der Komplexität der Berechnungen und der Vielzahl von Daten einerseits und des Ressourcenanspruchs dieser Studie andererseits, der auf eine eher kompakte Sicht der Dinge abzielt, nur eingeschränkt möglich. Exkurse weisen den Weg und mögen Motivation sein für ein separates, weiteres Durchdringen der Thematik, wie es mit Noleppa und Carlsburg (2015) am Beispiel von Palm und für Deutschland viel umfassender erfolgt.

### Exkurs – Im Schatten Indonesiens und Malaysias: Papua-Neuguinea und der Außenhandel Deutschlands mit Palmöl

Indonesien und Malaysia dominieren den internationalen Handel mit Palmöl. Auch Deutschland weist in diesem Zusammenhang rege Handelsbeziehungen mit den beiden Ländern aus (Noleppa und Carlsburg, 2015). Insgesamt importiert Deutschland aktuell etwa 1,48 Mio. t Palmöl (Eurostat, 2014). Im Jahr 2000 waren es nur knapp 0,62 Mio. t. In den Jahren dieses Jahrtausends ist der Importbedarf also um 139 % angestiegen. Besonders dynamisch haben sich aber nicht unsere Palmöl-Handelsbeziehungen mit den beiden Hauptproduktionsgebieten Indonesien und Malaysia entwickelt, sondern mit Papua-Neuguinea, einem Land, das bisher als bedeutender Exporteur dieses Pflanzenöls nicht auffällig geworden ist. Zur Jahrtausendwende führte Deutschland etwa 24.000 t Palmöl aus Papua-Neuguinea ein. Das waren weniger als 4 % der Gesamtmenge. Über die Zeit wurden daraus 37.000 t im Jahr 2005 und 120.000 t in 2010. Im Jahr 2013 führten wir bereits 165.000 t aus dem Land ein. Bezogen auf unsere Gesamteinfuhrmenge an Palmöl stammen gegenwärtig also nicht mehr nur knapp 4 %, sondern bereits 11 % aus Papua-Neuguinea. Der länderspezifische Import ist dabei um fast das Sechsfache angestiegen.

Die Entwicklung wird auch im Rahmen dieser Studie deutlich. Der Anhang 1 weist aus, dass etwa 15 % der von uns benötigten Palmflächen in Ozeanien zu finden sind. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Flächen in Papua-Neuguinea. Dass der relative Flächenanspruch dabei etwas größer ausfällt als der Importanteil, hat einen einfachen Grund: Die Flächenerträge in Papua-Neuguinea liegen noch unter denen in den Haupterzeugerländern Indonesien und Malaysia. Sie sind in der Tendenz sogar leicht rückläufig (FAO, 2014), was als ein Indiz gedeutet werden kann, dass immer mehr vergleichsweise unproduktive Flächen der Palmerzeugung zugeführt werden und/oder Flächen degradieren. Besondere Umweltprobleme dieses Landes gilt es jedenfalls mit zu berücksichtigen, wenn es zur Diskussion spezifischer Aspekte unseres Konsums an Agrarprodukten im Allgemeinen und von Palmprodukten im Speziellen kommt.

## Exkurs – Im Schatten Brasiliens: zur speziellen Bedeutung von Paraguay und der USA für den Sojahandel

Soja wird immer mit Brasilien in Verbindung gebracht. Gelegentlich wird auch Argentinien erwähnt. Und die Daten im Anhang 1 dieser Studie machen deutlich, dass diese prominente Betrachtung gerechtfertigt ist. Auf beide Länder entfallen ca. drei Viertel der südamerikanischen Flächeninanspruchnahme unseres Landes für Soja und etwa 63 % unseres pflanzenspezifischen globalen Flächenanspruchs.

Wenig bekannt ist hingegen die besondere Bedeutung Paraguays, eines anderen südamerikanischen Landes, das zwar im Vergleich zu Brasilien relativ klein ist und auch nur über 5,3 % der Ackerfläche Brasiliens verfügt (Indexmundi, 2014), das sich jedoch seit der Jahrtausendwende zu einer ausgesprochen wichtigen Quelle unseres Sojabedarfs entwickelt hat. Noch im Jahr 2000 wurde laut Eurostat (2014) praktisch kein Soja aus Paraguay nach Deutschland importiert. 2005 waren es bereits 0,3 Mio. t, 2010 fast 0,4 Mio. t und nach den letzten Angaben 2013 sogar beinahe 0,5 Mio. t. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aus diesem Land quasi nur Sojabohnen eingeführt werden, also weder Öl noch Mehl. Konkret: Wir importieren bereits fast 20 % aller Sojabohnen aus Paraguay. Legt man den regionalen Ertrag zugrunde, steht hinter den aktuellen Importen eine Fläche von 161.000 ha, fast genauso viel Hektar, wie wir in Argentinien beanspruchen. Das sind mehr als 8 % unseres gesamten Flächenbedarfs im Ausland an Sojaflächen.

Oft nicht ausreichend hervorgehoben wird zum anderen der Beitrag der USA für den Sojahandel. Zu verweisen ist noch einmal auf den Anhang 1. 411.000 ha entsprechen mehr als 20 % unseres internationalen Flächenbedarfs an Sojaflächen. In der Tat haben sich in den vergangenen Jahren Verschiebungen in der Wertigkeit einzelner Länder ergeben, wie das folgende Beispiel deutlich machen soll: Zwischen den Jahren 2009 und 2010 auf der einen Seite sowie den Jahren 2012 und 2013 auf der anderen Seite sind Eurostat (2014) zufolge die Tonnagen an Importen von Sojabohnen aus den USA nach Deutschland um ca. 40 % gestiegen, während sich der Import dieses Rohstoffs aus Brasilien nach Deutschland in etwa halbiert hat.

Mit anderen Worten: Der Sojamarkt ist in Bewegung und eine allzu fokussierte Sicht auf Brasilien wird den globalen Problemen nicht gerecht. Vielmehr braucht es eine umfassendere Analyse, um nicht nur regionale, sondern auch globale Effekte unserer Nachfrage nach Soja, etwa auf die Umwelt, bewerten und einordnen zu können.

## Exkurs – Geflügelfleisch aus Brasilien

Unser Importbedarf an Geflügelfleisch ist in den letzten Jahren gestiegen. Die Summe aller Importe hat sich seit der Jahrtausendwende in etwa um 50 % erhöht (Eurostat, 2014). Dabei sind es oft spezielle Fleischqualitäten, die eine Rolle spielen. Das Beispiel unserer Geflügelfleischimporte aus Brasilien charakterisiert das ganz zutreffend. Importiert wird aus diesem Land fast ausschließlich als Fleischstücke deklariertes Geflügelfleisch, kaum ganze Schlachtkörper. Das deutet auf den Import besonderer Qualitätspartien, von sogenannten Convenience-Produkten, hin.

Für solche Geflügelfleischstücke bewegt sich der Importanteil Brasiliens an unseren entsprechenden Gesamtimporten bei etwa 30 %. Zum Vergleich: Nimmt man alle Geflügelfleischimporte zusammen, dann kommt Brasilien zurzeit nur auf weniger als 10 %. Dabei hat sich die Bedeutung des Landes an unseren entsprechenden Handelsbeziehungen grundlegend gewandelt: Im Jahr 2000 stammten weniger als 4 % unserer Geflügelfleischimporte aus Brasilien; und lediglich 15 % besonderer Fleischstücke wurden nach Deutschland aus diesem Land eingeführt.

Die besondere Bedeutung Brasiliens als großer Player auf dem Weltgeflügelmarkt wird deutlich. Vor diesem Hintergrund sollte die besondere Bedeutung Brasiliens für die Meisterung globaler Umweltherausforderungen nicht auf eine Diskussion von Soja und Rindfleisch, von Zuckerrohr und Mais reduziert werden.

Der WWF Deutschland kam noch 2011 zu dem Ergebnis, dass mehr als 6,8 Mio. ha durch Deutschland netto importiert werden. Die hier komplett revidierte und demnach neue Zahl von 5,5 Mio. ha ist also zu begründen, wobei insbesondere die methodischen Aspekte eine Rolle spielen. Es sind vor allem nachfolgende Faktoren, die – verglichen mit der Vorgängerstudie – zum „Absinken“ des virtuellen Landhandels beitragen:

- » Die importierte Fläche wird maßgeblich von der globalen Flächenproduktivität beeinflusst. Legt man die in den jeweiligen Studien genutzten Erträge zugrunde, lässt sich konstatieren, dass dieser „Ertragseffekt“ mindestens 4–5 % des ermittelten Rückgangs erklärt, da die globalen Flächenerträge in dieser Größenordnung auch durch Verwendung produktivitätssteigernder Inputs wie mineralischer Dünger und Pflanzenschutzmittel angestiegen sind (vgl. FAO, 2014).
- » Noch entscheidender aber sind die neu einbezogenen Handelsgüter. Etwa 0,7 Mio. ha oder etwa die Hälfte der hier berechneten Differenz unseres virtuellen Landimports erklären sich damit, dass Schokolade und gerösteter Kaffee einbezogen wurden, beides Produkte, die Deutschland aus zuvor importierten Rohwaren massiv exportiert.
- » Die restlichen Anteile haben vor allem andere methodische Ursachen. Wesentlich erscheinen die neuen genutzten Konversionsfaktoren für die Umrechnung von Verarbeitungsprodukten in Primärprodukte: Denn diese drücken besonders auch Effizienzverbesserungen entlang der agrarischen Wertschöpfungsketten im Zeitablauf aus, z. B. weil aktuell mehr Öl durch sogenannte Crushing-Verfahren aus der Erntemasse von Ölsaaten extrahiert werden kann oder da durch neue Tierzüchtungen ein höheres Schlachtkörpergewicht im Verhältnis zum Lebendgewicht möglich geworden ist.
- » Bei alledem bleibt unklar, ob ein Teil der Flächenreduktion im Ausland auf Veränderungen unserer Ernährung zurückzuführen ist – und falls ja, wie groß dieser Anteil ist. Dieser Frage soll nun nachgegangen werden, wobei zunächst der Flächenfußabdruck unserer Ernährung selbst zu bestimmen ist.

*Fast 2 Mio. ha  
Soja-Anbaufläche  
beansprucht  
Deutschland, vor-  
wiegend für die  
Verwendung als  
Futtermittel.*





*Der Flächenbedarf Deutschlands für Raps liegt bei ca. 2,4 Mio. ha. Etwa eine Million wird im Ausland in Anspruch genommen.*

## 4

# Status quo und Veränderung unseres Flächenfußabdrucks der Ernährung

## 4.1 Aktueller Flächenfußabdruck unserer Ernährung

Der Anteil unserer LN, die als AF oder Grünland genutzt wird – also nicht zu reden von Brach- und Stilllegungsflächen, Golfplätzen etc. –, und die im Ausland für landwirtschaftliche Erzeugnisse in Anspruch genommene Fläche entsprechen genau der Fläche, die wir in Deutschland für unseren Konsum an Agrarprodukten insgesamt benötigen. Das sind

den Zuweisungen und Berechnungen im Kapitel 3 zufolge 16,135 Mio. ha im Inland (LN ohne Brache etc.) und zusätzlich bilanzierte 5,524 Mio. ha im Ausland, also insgesamt 21,659 Mio. ha.

Aus diesen Zahlen lässt sich der Flächenfußabdruck eines durchschnittlichen Einwohners in Deutschland für seinen Konsum an Agrarprodukten insgesamt berechnen. Bei 80,8 Mio. Einwohnern ergibt sich ein Abdruck in Höhe von 2.681 m<sup>2</sup>/Kopf. Das ist etwas weniger als noch vom WWF Deutschland (2011) ermittelt (ca. 2.900 m<sup>2</sup>/Kopf) und neben strukturellen Faktoren des Konsums – hierzu gleich im Kontext des spezifischen Nahrungsmittelkonsums mehr – vor allem bedingt durch die im Kapitel 3 benannten Aspekte der methodischen Weiterentwicklung des Analyseinstrumentariums.

Wie viel von diesen knapp 2.700 m<sup>2</sup> allerdings auf die Ernährung entfallen, ist eine andere Frage. Dazu müssten all die Flächen herangezogen werden, die für die eigentliche Nahrungs- und entsprechende Futtermittelherstellung genutzt werden. Mit anderen Worten: Abzuziehen sind vom bisherigen Saldo konsequenterweise all die Flächen, die für Agrarrohstoffe (teilweise) belegt werden, die beispielsweise für die Erzeugung von Energie angebaut werden. Diese Flächen können sowohl im Inland wie auch im Ausland beansprucht werden.

Im Kontext dieser Studie lassen sich Flächen für die energetische Verwendung weitgehend identifizieren und aus der Bilanz herausrechnen. Für das Inland gibt es entsprechende Statistiken:

- » FNR (2014) zufolge wurden 2013 in Deutschland z. B. 2,261 Mio. ha für den Anbau sogenannter Energie- bzw. Industriepflanzen beansprucht. 2014 waren es sogar 2,338 Mio. ha. Diese Areale stehen auf den ersten Blick nicht der Nahrungs- bzw. Futtermittelherzeugung zur Verfügung.
- » Allerdings ist zu beachten, dass Teile der für energetische bzw. stoffliche Verwendungen benötigten Biomasse – insbesondere bei Ölsaaten – als proteinreiche Futtermittel im Rahmen von Wertschöpfungsketten der Tierhaltung zugeführt werden. Teile der Flächen werden also nicht gänzlich der Nahrungsmittelversorgung entzogen. Diese Flächenanteile lassen sich auf der Basis der bereits weiter vorn benannten technischen Konversionsfaktoren nach FAO (2012) herausrechnen. So bleiben z. B. knapp 40 % der verwertbaren abgeernteten Biomasse von Raps der Ölerzeugung vorbehalten. Der Rest steht jedoch der Futtermittelbereitstellung zur Verfügung.
- » In Deutschland wurde demnach in den vergangenen beiden Jahren – für die entsprechende Zahlen aus FNR (2014) vorliegen – Biomasse im Äquivalent von 2,013 Mio. ha der stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt, also eben nicht der Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Es verbleiben im

Inland 14,122 Mio. ha für die Erzeugung von Lebensmitteln (inklusive von Futtermitteln zur Versorgung der Tierbestände).

Für die im Ausland in Anspruch genommenen Flächen existieren keine solchen Statistiken. Da im Prinzip alle gehandelten Agrargüter der Nahrungs- und Futtermittelversorgung dienen können, sollen hiervon in dieser Studie jene Mengen an (im Ausland erzeugten) pflanzlichen Rohstoffen bzw. dahinter stehenden Flächen abgezogen werden, die in Deutschland nicht der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln dienen:

- » Dazu zählen zunächst Pflanzenöle, die zu Biokraftstoffen verwandelt werden. Neuesten Angaben des VDB (2014) zufolge sind dies etwa 260.000 t Sojaöl und 338.000 t Palmöl. Unter Verwendung von globalen Durchschnittsausbeuten an Öl (vgl. hierzu Noleppa und Carlsburg, 2015) und der Berücksichtigung der Koppelprodukte (vor allem Sojaschrot, Palmkernmehl), die eine duale Flächennutzung erlauben, entspricht dies einem Flächenäquivalent von 210.000 ha, das dem Nahrungs- bzw. Futtermittelkonsum hierzulande nicht zur Verfügung steht.
- » Des Weiteren sei darauf verwiesen, dass Palmöl zur Produktion von Tensiden in verschiedenen Kosmetik-, Wasch- und Reinigungsmitteln für Deutschland anfällt (vgl. nochmals Noleppa und Carlsburg, 2015). Das entspricht in etwa einem Flächenäquivalent von etwa 50.000 ha Palmflächen für die Bereitstellung von entsprechend benötigtem Palmöl.
- » Abzuziehen sind darüber hinaus auch Tabakanbauflächen, die zweifelsfrei nicht der Ernährung dienen.

Es verbleiben noch höchstens 5,247 Mio. ha virtuell importiertes Land für die Erzeugung von Nahrungsmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs.

Abbildung 10 verknüpft diese beiden Informationen für inländische und ausländische Flächen und zeigt auf diese Weise, dass von den insgesamt 21,659 Mio. ha immerhin noch 19,369 Mio. ha für die Ernährung der Einwohner Deutschlands benötigt werden, sei es durch Konsum pflanzlicher Produkte bzw. den Verbrauch der aus Pflanzen hergestellten tierischen Nahrungsmittel. Das sind etwa 89 % unseres gesamten agrarisch determinierten Flächenbedarfs und entspricht einem Flächenfußabdruck der Ernährung von 2,397 m<sup>2</sup>. Mit anderen Worten: Mehr als 10 % unseres Flächenanspruchs bzw. knapp 284 m<sup>2</sup>/Kopf und Jahr entfallen auf die Verwendung von Agrarflächen als Rohstoffreservoir für bioenergetische und verschiedene industrielle Ansprüche. In der Abbildung 10 entspricht das dem Differenzbetrag der beiden ausgewiesenen Balken. Weiter unten wird der besondere Erkenntnisgewinn dieser Analyse noch einmal thematisiert.

**Abb. 10**  
Flächenbedarf Deutschlands für den Konsum von Agrarprodukten insgesamt und von Nahrungsmitteln (in Mio. ha)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Nahrungsmittel	14,122 (Inland)	5,247 (Ausland)
Agrarprodukte	16,135 (Inland)	5,524 (Ausland)

Hervorgehoben sei an dieser Stelle, dass der eigene berechnete Flächenfußabdruck einem Stresstest durchaus standhält:

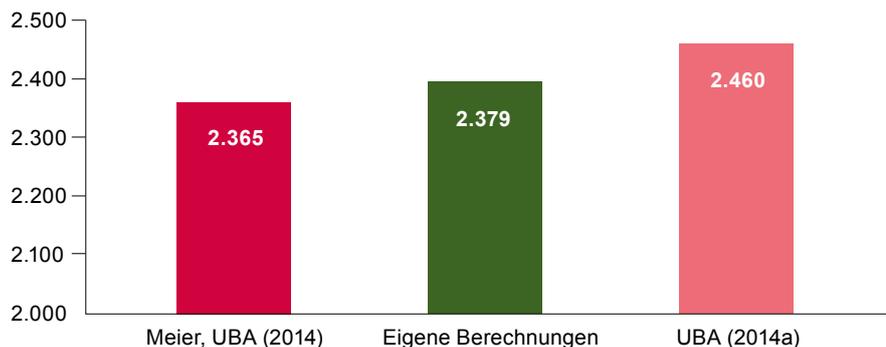
- » Unlängst hat z. B. UBA (2014) ebenfalls einen solchen Flächenfußabdruck be-

rechnet: Demnach beträgt der für Deutschland 2.460 m<sup>2</sup>. Er weicht lediglich mit weniger als 3 % von den eigenen Berechnungen ab. Ausschlaggebend dafür dürften die unterschiedliche Gewichtung von relativen Flächenansprüchen bei den Koppelprodukten (vgl. weiter vorn) und der Referenzzeitpunkt für die Berechnungen sein: Hier wird im Wesentlichen ein Durchschnittswert für die Jahre 2011–2013 kalkuliert. Demgegenüber bezieht sich UBA (2014a) auf das Jahr 2010.

» Darüber hinaus haben auch Meier et al. (2014) den Flächenfußabdruck der Ernährung für Deutschland kalkuliert. Dieser beträgt den Berechnungen der Autoren zufolge 2.365 m<sup>2</sup> und liegt demnach nur etwas mehr als 1 % unter dem hier berechneten eigenen Indikatorwert.

Alles in allem besteht in der wissenschaftlichen Literatur bzw. öffentlichen Debatte weitgehend Einigkeit über den Flächenfußabdruck der Ernährung der Einwohner Deutschlands. Der Wert der eigenen Berechnungen befindet sich ungefähr in der Mitte des anderweitig kalkulierten Spektrums, wie die Abbildung 11 zeigt.

**Abb. 11**  
Flächenfußabdruck  
Deutschlands für den  
Konsum von Nahrungs-  
mitteln (in m<sup>2</sup>/Kopf)  
Quelle: eigene Darstellung  
auf der Basis von eigenen  
Berechnungen sowie von  
UBA (2014) und Meier  
et al. (2014)



Der selbst ermittelte Wert für den Flächenfußabdruck des Konsums agrarischer Nahrungs- und Futtermittel von 2.397 m<sup>2</sup> scheint also plausibel zu sein, sollte allerdings aufgrund der bereits benannten methodischen Weiterentwicklungen des Berechnungskonzepts nicht unmittelbar mit dem entsprechenden Wert in Höhe von 2.312 m<sup>2</sup> aus WWF Deutschland (2012b) verglichen werden. Wegen der vollzogenen methodischen Veränderungen (siehe oben) und den Ergebnissen des letzten Zensus, die es notwendig machten, die Einwohnerzahl Deutschlands zu korrigieren (vgl. Destatis, 2013a; 2014a), ist der Unterschied per se kein Indiz für die Erhöhung des entsprechenden Fußabdrucks. Eine solche Aussage zu treffen verlangt, die Veränderungen im Ernährungsverhalten über die Zeit auf die neue methodische Basis zu beziehen.

Es ist daher sinnvoll, das im Kapitel 2 aufgezeigte Ernährungsverhalten der Einwohner Deutschlands auf den augenblicklichen Flächenfußabdruck zu projizieren und diesen Fußabdruck entsprechend zu strukturieren. Dafür ist es notwendig, den einzelnen Nahrungsmittelgruppen, wie sie z. B. in der Abbildung 1 gemäß statistischer Angaben postuliert wurden, spezifische Flächenfußabdrücke zuzuweisen, die in der Summe den ermittelten Flächenfußabdruck ergeben. Auf diese Weise wird es möglich, den Anteil des Konsums von Tierprodukten, und damit von Futtermitteln, an unserem Abdruck (und unserer Flächenbilanz) auszuweisen (dies ist Gegenstand des folgenden Unterkapitels 4.2). Anschließend lassen sich (im Unterkapitel 4.3) Veränderungen des Flächenfußabdrucks unserer Ernährung ableiten.

## 4.2 Struktur unseres Flächenfußabdrucks der Ernährung und Bedeutung von Futtermitteln an der Flächenbilanz

Diese Aufgaben gestalten sich als besondere Herausforderung, weil zahlreiche Nebenbedingungen gelten bzw. Restriktionen zu beachten sind. Zu den wesentlichen Besonderheiten gehören folgende Aspekte:

- » Nur wenige der oben für das In- und Ausland angegebenen Flächen können vollständig und sehr zielgenau einzelnen Nahrungsmittelgruppen zugewiesen werden. Das trifft zuvorderst auf Reis, Obst und Gemüse aus dem In- und Ausland sowie Kaffee, Kakao, Tee sowie die Flächen für tierische Produkte aus dem Ausland zu.
- » Demgegenüber wäre bereits die Zuweisung der Getreideanbauflächen allein auf Getreideerzeugnisse falsch, können diese doch – abgesehen von den bereits abgezogenen Flächen für Bioenergie – für Nahrungsmittel (Getreideerzeugnisse) oder Futtermittel (Konsum tierischer Erzeugnisse) eingesetzt werden.
- » Das Gleiche gilt für Ölsaaten: Diese lassen sich ebenfalls nicht ausschließlich den (pflanzlichen) Ölen zuweisen. Das betrifft auch wieder Futtermittel. Bei Ölsaaten jedoch kommt im Unterschied zu Getreide die bereits erwähnte Berücksichtigung von relativen Flächenanteilen für Koppelprodukte hinzu, da mehr als nur ein einziges Primärprodukt „vom Acker“ geholt wird.
- » Grünfütterflächen vom Ackerland und Grünlandflächen im Inland müssen zumindest auf die Nahrungsverwertung von Wiederkäuerprodukten umgelegt werden (konkret auf Rindfleisch, Schaffleisch, Ziegenfleisch und Milchprodukte).
- » Erschwerend kommt hinzu, dass die gewählten, statistisch definierten Nahrungsmittelgruppen immer auch Mischerzeugnisse enthalten. Selbst Brot (ein ganz typisches Getreideerzeugnis) enthält z. B. Pflanzenöl. Gleiches gilt für Schokoladen. Viele solcher und noch komplexere Beispiele, z. B. Fertigpizzen, die u. a. Getreide- und Ölerzeugnisse enthalten und darüber hinaus mit Fleischerzeugnissen belegt sein können, lassen sich finden.
- » So weit wie möglich soll hier zudem der Versuch unternommen werden, erstmals auch den Flächenfußabdruck unseres Konsums an Fischprodukten annähernd anzugeben.

Vor diesem Hintergrund ist die Einschränkung nötig, dass die nachfolgend genannten Zahlen sich der Flächenzuweisung auf Nahrungsmittelgruppen und insbesondere auf Tierprodukte nur maximal annähern können. Sie können die Größenordnungen und Strukturen möglichst realistisch auslegen, erheben aber nicht den Anspruch, „gemessene“ Fakten im eigentlichen Sinne zu sein.

In der Tat wurde für die folgende Analyse ein allokativer Programmierungsansatz gewählt, der bei der Herleitung der entsprechenden Werte die soeben genannten Aspekte ebenso berücksichtigt wie z. B. auch die Zusammensetzung durchschnittlicher Futtermittelrationen in der Fleisch- und Milcherzeugung sowie eine gekoppelte Grünlandnutzung für die Milcherzeugung und gleichzeitige Rindfleischerzeugung. Dafür wurden Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen herangezogen, vor allem standardisiertes Expertenwissen (vgl. u. a. KTBL, 2014a; b; 2010; 2009). Insbesondere der Einbezug solcher kondensierten Erfahrungswerte schafft den gewünschten Realitätsbezug.

Die in der Abbildung 12 visualisierten Werte zeigen das Ergebnis dieses Programmierungsansatzes auf der Basis praxisrelevanter Informationen aus Gartenbau und Landwirtschaft. Demzufolge entfallen allein auf unseren Fleischkonsum 1.019 m<sup>2</sup> pro Kopf. Es folgen Milchprodukte mit 602 m<sup>2</sup> auf einen Einwohner bezogen. Erst dann schließen sich Getreideerzeugnisse an mit einem spezifischen personalisierten Flächenfußabdruck in Höhe von 231 m<sup>2</sup>.

**Abb. 12**  
Flächenbedarf und Flächenfußabdruck Deutschlands für den Konsum von spezifischen Nahrungsmitteln  
*Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung*

Art	Flächennutzung insgesamt (in Mio. ha)	Änderung des Flächenbedarfs (in m <sup>2</sup> )
Getreideerzeugnisse	1,869	231
Kartoffelerzeugnisse	0,173	21
Reis	0,093	11
Hülsenfrüchte	0,032	4
Zuckererzeugnisse	0,245	30
Gemüse	0,245	30
Obst	0,797	99
Öle und Fette	0,965	119
Fleischerzeugnisse	8,231	1.019
Fischerzeugnisse	0,147	18
Milcherzeugnisse	4,865	602
Eier	0,678	84
Kakao, Kaffee, Tee	1,030	127
<b>Gesamt</b>	<b>19,369</b>	<b>2.397</b>

*72 % des Flächenfußabdrucks gehen auf das Konto von tierischen Produkten.*



## Exkurs – Futter- und Flächenbedarf unseres Fischverbrauchs

Fisch stellt einen wichtigen Teil einer ausgewogenen und gesunden Ernährung dar. So wurden in Deutschland im Jahr 2012 14,1 kg Fisch pro Kopf der Bevölkerung konsumiert (vgl. Abbildung 1 dieser Studie). Auch wenn der Fischkonsum hierzulande im Jahr 2013 bei nur 13,7 kg lag (FIZ, 2014), ist das trotzdem ein Grund genug, den Flächenfußabdruck unseres Fischkonsums zu untersuchen. Gleich vorweg: Die Datenlage hierzu ist deutlich limitierter als im Bereich der „klassischen“, flächengebundenen landwirtschaftlichen Primärprodukte.

Zunächst ist festzuhalten, dass eigentlich nur Fisch aus Aquakulturen, also solcher, der in dafür vorgesehenen Anlagen gezüchtet oder gemästet und abgefischt wird, mit Futtermitteln versorgt wird, die ihren Ursprung auf dem Land haben. Auf hoher See bzw. in Fließgewässern gefangener Wildfisch ernährt sich demgegenüber „natürlich“. Folglich gilt es bei der Approximation des Flächenfußabdrucks unseres Fischkonsums herauszuarbeiten, (a) wie viel Fisch unseres Verbrauchs auf Aquakulturen entfällt und (b) inwieweit diese Aquakulturen pflanzliche Futtermittel bekommen.

Statistisch abgesicherte Zahlen zum Anteil der Aquakulturen am deutschen Fischkonsum sind nur für den Teil unseres Konsums bekannt, der aus heimischer Binnenfischerei stammt. FIZ (2014) zufolge stehen ca. 20.000 t Fischen aus Aquakulturen nur 3.000 t Fische aus der Erwerbs- und Angelfischerei gegenüber. Leider sind entsprechende Relationen für unseren Fischkonsum, der sich auf Eigenanlandungen von See und den Außenhandel gründet, nicht verfügbar. Hubold und Klepper (2013) haben allerdings unlängst ausgeführt, dass bereits etwa die Hälfte des weltweit konsumierten Fisches aus Aquakulturen stammt. In der Tat gilt die Aquakulturproduktion als der weltweit am schnellsten wachsende Zweig der Produktion tierischer Nahrungsmittel mit jährlichen Steigerungsraten über die letzten drei Jahrzehnte hinweg von fast 9 % (FAO, 2012b). Für Deutschland wird dieser Anteil von 50 % in Ermangelung anderer Daten unterstellt.

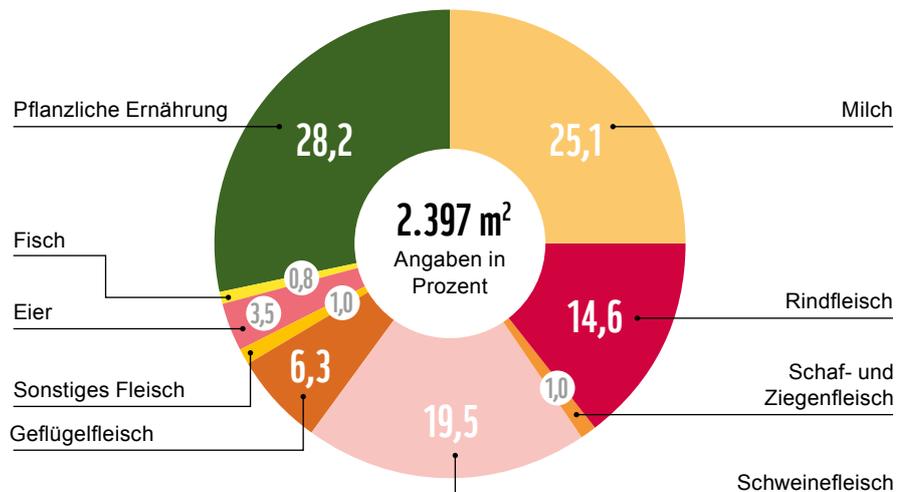
Betrachtet man dann „Standardrezepturen“, wie sie von der FAO (2014a) und IFFO (2012) für den Einsatz von Futtermitteln in der Aquakulturproduktion der wichtigsten Fischarten, z. B. für Lachs, diskutiert werden, dann lässt sich feststellen, dass zwar landbasierte Inhaltsstoffe nur in geringen Mengen eingesetzt werden – zumeist sind es Fischmehle und Fischöle –, aber dennoch in zählbarer Dimension. Auf der Basis der vorgefundenen Informationen wird geschätzt, dass, gemessen an den Volumina der entsprechenden Futterrationen, etwa 10 % Weizen und 10 % Soja in den Aquakulturen verfüttert werden.

Bei einem ebenfalls geschätzten durchschnittlichen Futtereinsatz von ca. 4 kg je kg Fisch (vgl. u. a. Naylor et al., 2009) errechnet sich dann ein Einsatz von Weizen und Soja von jeweils ca. 225.000 t zur Bereitstellung des Fisches aus Aquakulturen für unseren Konsum in Deutschland. Globale Durchschnittserträge und die auch weiter vorn in dieser Studie genutzten Konversionsfaktoren unterstellt, folgt daraus ein Flächenbedarf von insgesamt fast 150.000 ha bzw. 18 m<sup>2</sup> pro Person (vgl. Abbildung 12 dieser Studie). Dieser Wert sollte aber aufgrund der dargestellten Datenlage nur als ein Näherungswert angesehen werden, der durch verstärkte Forschungsaufwendungen noch genauer gefasst werden muss.

Bereits mit der Abbildung 12 wird die besondere Bedeutung des Konsums von Nahrungsmitteln tierischer Herkunft für unsere Flächeninanspruchnahme deutlich. Diese wird mit der Abbildung 13 noch einmal hervorgehoben. Dabei wird, zusätzlich zu den Angaben in Abbildung 12, herausgearbeitet, welchen Beitrag die einzelnen Fleischsorten leisten.

Es zeigt sich, dass auf Nahrungsmittel tierischen Ursprungs über 70 % unseres Flächenbedarfs entfallen. Zu einer sehr ähnlichen Aussage kam schon WWF Deutschland (2011): Seinerzeit entfielen nur 27,4 % auf pflanzliche Erzeugnisse; aktuell – auf der Basis der weiterentwickelten Methodologie und neuer Daten – sind es 28,2 %.

**Abb. 13**  
 Struktur des Flächenfuß-  
 abdrucks Deutschlands  
 für den Konsum von  
 Nahrungsmitteln  
 Quelle: Eigene  
 Berechnungen und  
 Darstellung



Mit anderen Worten: Fast 14 Mio. ha unseres im In- und Ausland beanspruchten Landes werden für die Produktion von Futtermitteln genutzt. Die Struktur unserer Flächennutzung ist in Abbildung 14 dargestellt, wobei darin neben den Flächen für Futtermittel die Areale für rein pflanzliche Nahrungsmittel und zusätzlich die Flächen für nachwachsende Rohstoffe für die bioenergetische und industrielle Verwendung separiert sind.

**Abb. 14**  
 Struktur des Flächen-  
 bedarfs Deutschlands für  
 den Konsum von Clustern  
 von Agrarprodukten  
 (in Mio. ha)  
 Quelle: Eigene Bere-  
 chnungen und Darstellung



Bleibt die Frage, welche Pflanzen welche Nahrungs- und Futtermittelanteile bei der Flächeninanspruchnahme haben. Antworten lassen sich aus den genannten Gründen nur annähernd finden. Die Unsicherheit kann aber schrittweise reduziert werden.

Für die Futtermittelfläche stellt sich die Situation etwa wie nachfolgend beschrieben dar:

- » 5,877 Mio. ha betreffen Grünfütterflächen im Inland, die ausnahmslos der Tierfütterung zugewiesen werden können. Das entspricht etwa 42 % der gesamten benötigten Futtermittelfläche.
- » Als weitere inländische Futterflächen werden dann die Futtergetreideflächen gewertet, die nicht für die nachwachsenden Rohstoffe gebraucht werden und auch nicht „exportiert“ werden. Hierauf entfallen 2,188 Mio. ha bzw. noch einmal ca. 16 % der oben abgeleiteten gesamten Futtermittelflächen.
- » Inländisch werden dann noch Flächenansprüche aus der heimischen Ölsaatenproduktion für Futtermittelzwecke realisiert. Für Raps sind das bei Berücksichtigung der Konversionsfaktoren aus FAO (2012) 589.000 ha und für andere heimische Ölsaaten fallen noch einmal ca. 16.000 ha an. Zusammen also gut 4 % der insgesamt benötigten Futtermittelfläche.

- » Futtermittelflächen von Raps und anderen Ölsaaten, außer Soja und Palm, im Ausland tragen dann noch einmal 1,405 Mio. ha bzw. etwa 10 % zur spezifischen Flächenbilanz bei. Auf ausländischen Raps (Canola) entfallen davon allein 652.000 ha bzw. 5 %.
- » Soja kommt als Futtermittel eine noch größere Bedeutung zu. Diese bezieht sich vor allem auf Flächen im Ausland (vgl. hierzu den Exkurs zum heimischen sogenannten Donausoja). 1,490 Mio. ha relativer Flächenanteil (bei Berücksichtigung des Koppelprodukts Sojaöl) oder 11 % der gesamten Fläche, die wir für die Futtermittelerzeugung unseres Konsums an Tierprodukten benötigen, entfallen hierauf.
- » Hinzugefügt werden müssen noch weitere 42.000 ha aus der Palmkernmehlverwendung. Das sind allerdings weniger als 1 % des spezifischen Flächenbedarfs.
- » Schließlich ist im Futtermittelkontext dann darauf zu verweisen, dass tierische Nahrungsmittel, die netto aus dem Ausland nach Deutschland importiert wurden, einbezogen werden müssen. Das sind insgesamt noch einmal 356.000 ha, wobei nicht ermittelt werden kann, welche Futtermittel konkret dahinter stehen. Das entspricht etwa 3 % der insgesamt „okkupierten“ Futtermittelfläche.

Offen bleibt insbesondere nur, wie viel Weizen und Körnermais der Tierfütterung zugewiesen werden sollten. Ob entsprechende Mengen der direkten Nahrungsmittelversorgung zugeführt werden oder als Tierfutter betrachtet werden, hängt von vielen Faktoren ab und ist oft mit Qualitätsparametern der entsprechenden Partien verbunden. Von Jahr zu Jahr kann das unterschiedlich sein. Für die folgende Approximation wurden Angaben aus FAO (2015) zu den relativen Anteilen von Nahrungs- und Futtermitteln an der Gesamtnachfrage nach den entsprechenden Ackerbaukulturen genutzt, die auf in- und ausländische Flächenansprüche der Ackerkulturen projiziert wurden. Im Ergebnis lässt sich feststellen, dass

- » fast 1,5 Mio. ha der Weizen- und Körnermaisflächen auf den Tierfutterbedarf entfallen und dies noch einmal etwa 11 % der Tierfutterflächen erklärt, wie in Abbildung 12 ausgewiesen.

Entsprechend ergibt sich aus dem gewählten Erklärungsansatz ein futterflächen-spezifischer Abdeckungsgrad von 97 %. Das heißt: Lediglich 3 % der berechneten benötigten Futtermittelflächen Deutschlands lassen sich nicht annähernd verorten. Der Differenzbetrag mag andere Verwendungen erklären, etwa Flächen zur Fütterung von Sportpferden etc., ist aber auch der Bilanzmethode zur Ermittlung des ausländischen Flächenbedarfs geschuldet.

Schaut man auf die Flächen, die der direkten Nahrungsmittelbereitstellung auf pflanzlicher Basis zugeführt werden, stellt sich die spezifische Situation wie folgt dar:

- » Weizen- und Körnermaisflächen zur Bedarfsdeckung direkten Nahrungsmittelkonsums summieren sich auf knapp 950.000 ha bzw. ca. 17 % der in der Abbildung 12 ausgewiesenen Fläche für Nahrungsmittel.
- » Als Flächen, die ausschließlich für die Herstellung pflanzlicher Nahrungsmittel genutzt werden, sind alle Obst- und Gemüseflächen subsumiert. Im Inland sind das 259.000 ha und aus dem Ausland kommen noch einmal 687.000 ha hinzu. Zusammen erklärt das ca. 17 % der Gesamtfläche pflanzlicher Nahrungsmittel.

- » Aus dem Ölsaatenkomplex sind dann – wieder bei Berücksichtigung der entsprechenden Öllanteile an der verwertbaren Biomasse je Flächeneinheit – folgende Flächen relevant: Raps stellt inländisch 374.000 und aus dem Ausland noch einmal 413.000 ha, zusammen also ca. 14 % des spezifischen Flächenbedarfs zur Verfügung. Etwa 11 % kommen zusammen, wenn die 604.000 ha weiterer Ölsaatenflächen im In- und Ausland summiert werden, die auf andere Öle (ohne Sojaöl und Palmöl) entfallen. Das betrifft zuallererst Sonnenblumenöl). Sojaöl beansprucht dann 341.000 ha und Palmöl 285.000 ha, zusammen also noch einmal etwa 11 % des spezifischen Flächenanspruchs.
- » Hinzu kommen Flächen an Kartoffeln und Zuckerpflanzen, die sich unter Verrechnung der realisierten Nettohandelsströme und von Verwendungen als nachwachsender Rohstoff auf 418.000 ha oder etwa 8 % der Gesamtfläche für pflanzliche Nahrungsmittel aufsummieren.
- » Eine relativ hohe Bedeutung haben im Ausland genutzte Flächen für Kakao, Kaffee und Tee, die insgesamt 1,030 Mio. ha ausmachen und 19 % der entsprechenden Flächenbilanz erklären.
- » Schließlich ist auf 93.000 ha Reisflächen zu verweisen, die knapp 2 % der rein pflanzlich verwendeten Fläche erklären.

Summa summarum können mit dem gewählten Ansatz fast 100 % der zuvor abgeleiteten Nahrungsmittelflächenbedarfe Deutschlands zugewiesen werden, was als Plausibilitätstest erhalten mag, insbesondere aber – wieder bei Berücksichtigung der Bilanzmethode zur Ermittlung des ausländischen Flächenbedarfs – die Robustheit der gewählten methodischen Herangehensweise unterstreicht.

*Im Ausland genutzte Flächen für Kakao, Kaffee und Tee schlagen mit über 1 Mio. ha in der Flächenbilanz zu Buche.*



## Exkurs – Donausoja: Eine Alternative?

Der Einsatz von aus fernen Weltregionen importiertem Soja zu Fütterungszwecken in Deutschland wie der EU hat zu einer lebhaften öffentlichen und politischen Debatte über das Für und Wider dieser Kulturpflanze geführt. Kritisiert wird vor allem die Bedrohung von Regenwäldern und anderen Ökosystemen in Südamerika durch die mit unserem verstärkten Konsum zweifellos verbundene Erweiterung landwirtschaftlicher Flächen (siehe auch WWF Deutschland, 2011).

Vor diesem Hintergrund fördert eine länderübergreifende Initiative systematisch den Anbau von Qualitätssoja in der gesamten Donauregion und unter dem Label „Donausoja“ (vgl. Verein Donau Soja, 2014). Das Donausoja soll Basis für eine qualitativ hochwertige, herkunftsgesicherte und auch gentechnikfreie Futtermittelproduktion in Europa sein und einen wichtigen Beitrag für eine eigenständige europäische Eiweißversorgung erbringen, so die aktuelle Zielsetzung der Initiative.

Dabei wird das Marktpotenzial von den Initiatoren als erheblich eingeschätzt: Mittelfristig könne die Sojaproduktion im weitreichend definierten Donaoraum (inklusive Italien, Schweiz, Polen, Ukraine) auf rund 4 Mio. t ausgeweitet werden. Das würde bei entsprechender Realisierung 63 % des gegenwärtigen deutschen Importbedarfs an Sojaprodukten (Importe an Sojabohnen, Sojaöl und Sojamehl unter Berücksichtigung technischer Konversionsfaktoren nach FAO, 2012) entsprechen.

- » Donau Soja e. V. startete 2012 mit 20 Mitgliedern und ist innerhalb von zwei Jahren auf eine Organisation mit 150 Mitgliedern aus 15 verschiedenen Ländern angewachsen, mit verschiedenen Anbauprojekten in Osteuropa.
- » Eigenen Angaben der Initiative zufolge beläuft sich die Bereitstellung von Donausoja aus der Region im Jahr 2013 bereits auf 558.000 t (davon etwa 300.000 t High Protein) (Ernte 2014).
- » Ziel ist es, innerhalb von fünf Jahren die Gesamtproduktion von Soja im Donaoraum auf 4–5 Mio. t Soja zu steigern. Davon sollen mindestens 0,8 Mio. bis 1 Mio. t Donausoja zertifiziert sein. Deutschland importiert zurzeit ca. 3,2 Mio. t Sojaschrot und 3,4 Mio. t Sojabohnen.

Die Verwendung von Donausoja ist eine potenzielle Alternative auch für die Ernährungssicherung in Deutschland. Das damit verbundene Potenzial auszuschöpfen ist ein langfristiges Unterfangen, das weitreichende Unterstützung in der gesamten Wertschöpfungskette erfordert. Gemeinsam mit dem reduzierten Fleischkonsum sowie der Ausweitung des Anbaus von weiteren heimischen, alternativen Eiweißfuttermitteln ist es ein wichtiger Beitrag, die Abhängigkeit von importiertem Soja zu reduzieren.

Autorin: Birgit Wilhelm, WWF Deutschland

### 4.3 Veränderung des Flächenfußabdrucks in den letzten drei Jahren

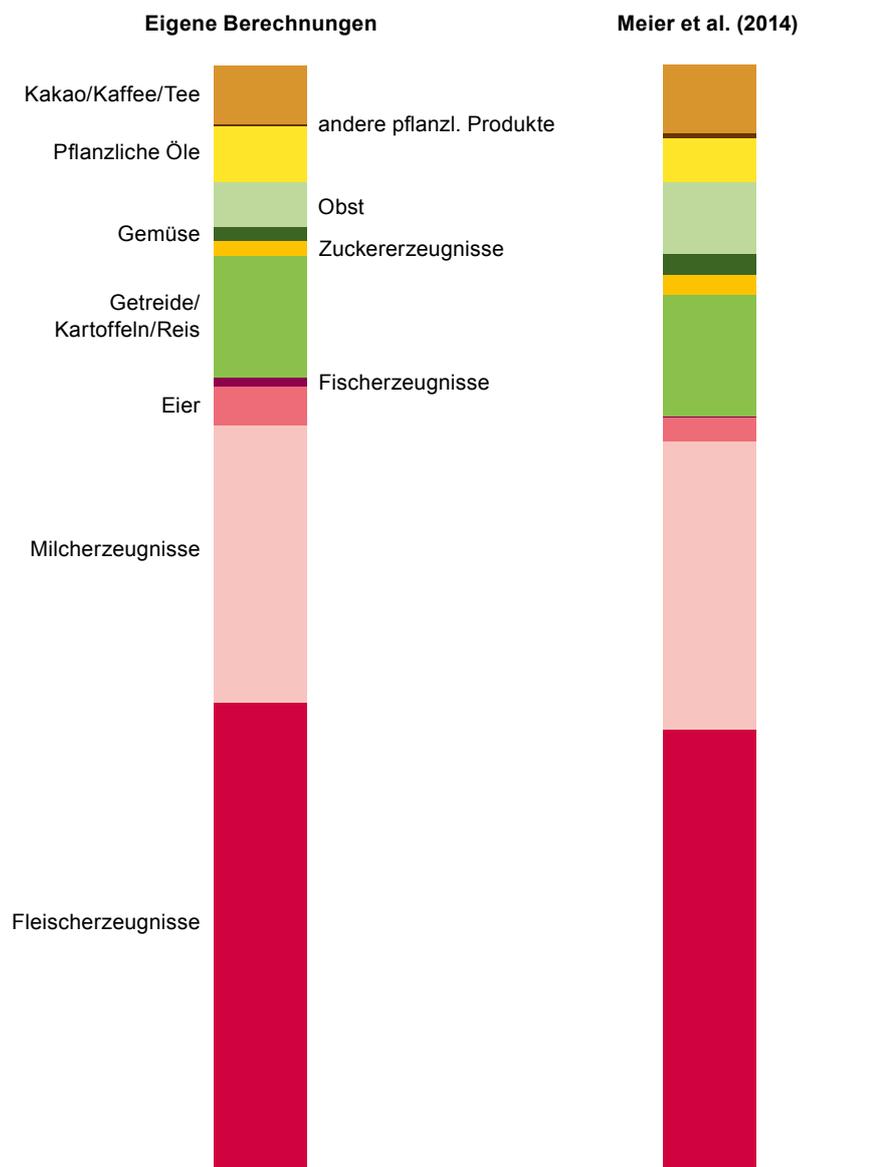
Festzuhalten bleibt: Knapp 2.400 m<sup>2</sup> beträgt der Flächenfußabdruck unserer Ernährung und etwa 70 % davon entfallen auf den Konsum tierischer Produkte. Aufgrund der veränderten Methodologie soll – wie bereits weiter oben angedeutet – ein Vergleich mit den „alten“ Daten nicht im Fokus der weiteren Analyse stehen. Vielmehr soll eine Neubewertung des Flächenfußabdrucks für den Zeitpunkt der Analyse in WWF Deutschland (2011), also im Vergleich der letzten drei Jahre, erfolgen. Zuvor jedoch werden die selbst ermittelten Daten zur Struktur des Flächenfußabdrucks einem weiteren Stresstest unterzogen.

Umfangreiches Datenmaterial zum Vergleich des Flächenfußabdrucks steht insbesondere aus Meier et al. (2014) zur Verfügung. Die Abbildung 15 zeigt die

Struktur unseres Flächenfußabdrucks auf der Basis der eigenen Daten und wie in Meier et al. (2014) publiziert. Beide Angaben werden dabei von UBA (2014) in der Tendenz bestätigt, jedoch auf einem weitaus höheren Aggregationsniveau und deshalb nicht adäquat darstellbar.

Es zeigt sich ein überaus hohes Maß an Übereinstimmung. Der einzige „größere“ Unterschied liegt in der relativen Bedeutung von Fleisch- vs. Milcherzeugnissen, die in beiden Analysen in toto ca. zwei Drittel unseres „Flächenkonsums“ für Ernährung erklären. Das mag an einer geringfügig unterschiedlichen Zuweisung der inländischen Grünfütter- und Grünlandflächen auf einzelne Verfahren der Wiederkäuerfütterung liegen. Zudem muss auf die unterschiedliche Bedeutung von Fischerzeugnissen verwiesen werden: Gegenüber Meier et al. (2014) haben wir einen systematischen Ansatz verfolgt, der gerade in der letzten Zeit enorm angestiegenen Bedeutung von Aquakulturen und damit der besonderen Dynamik in diesem Ernährungssegment näherzukommen.

**Abb. 15**  
 Vergleich von Strukturen des Flächenfußabdrucks Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln  
 Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von eigenen Berechnungen sowie von Meier et al. (2014)



Es kann festgestellt werden: Die eigenen Berechnungen decken sich weitgehend mit den Ergebnissen einer anderen, sehr detaillierten wissenschaftlichen Analyse, die einen Flächenfußabdruck für die Ernährung in Deutschland ableitet. Offensichtlich nähern sich in dem noch jungen Forschungsfeld Erkenntnisstand und Methodik an und eine gewisse „Standardisierung“ der Analyse ist zu beobachten. Das erlaubt, die neuen eigenen Daten – unisono wie auch die Daten von Meier et al. (2014) – als zweckmäßig zu erachten und für weitere Analysen zu nutzen, hier konkret für Änderungsraten im Zeitablauf.

In den Vorgängerstudien des WWF Deutschland aus den Jahren 2011 und 2012 zu dieser Studie wurde der Flächenfußabdruck Deutschlands, den unsere Ernährung hinterlässt, erstmals analysiert und mittels damals verfügbarer Daten und Methoden bestmöglich abgebildet. Dabei wurden auf der Basis statistischer Daten für die Jahre 2008 bis 2010 saisonal bereinigte Berechnungen zu den entsprechend genutzten Flächen durchgeführt. Diese Flächen wurden auf die Nachfrage nach Nahrungsmitteln in Deutschland für das Jahr 2009 projiziert. Seither wurden die Statistiken neu gefasst und zudem leicht korrigiert. Auch die Methode hat sich graduell verbessert. Zudem wurde in dieser Studie ein Datensatz der Jahre 2011–2013 für die Flächenanalyse und der Nahrungsmittelverbrauch des Jahres 2012 genutzt. Es stellt sich vor diesem Daten- und Informationshintergrund die Frage, was sich in den zurückliegenden drei Jahren hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme unserer Ernährung „getan“ hat.

Die folgende Abbildung 16 basiert auf den bereits gewonnenen Erkenntnissen hinsichtlich der aktuellen Flächenbelegung für einzelne Nahrungsmittelgruppen, wie sie z. B. in Abbildung 12 dargestellt ist, projiziert diese jedoch nun auch auf den Nahrungsmittelverbrauch des Jahres 2009.

**Abb. 16**  
Vergleich des Flächenfußabdrucks Deutschlands für den Konsum von Nahrungsmitteln, 2012 vs. 2009 (in m<sup>2</sup>/Kopf)  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

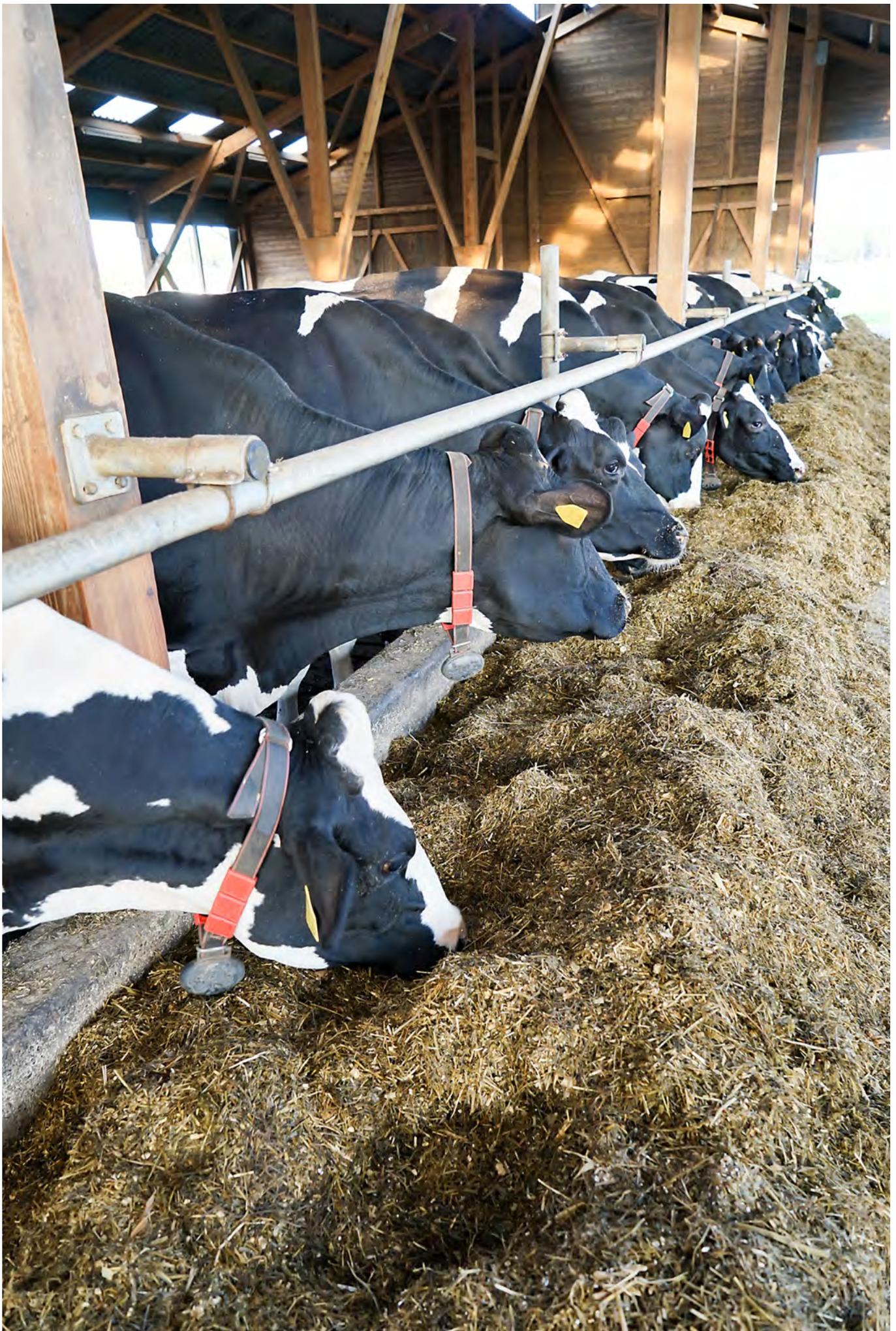
Art	2012	2009
Getreideerzeugnisse	231	205
Kartoffelerzeugnisse	21	22
Reis	11	10
Hülsenfrüchte	4	8
Zuckererzeugnisse	30	30
Gemüse	30	29
Obst	99	112
Öle und Fette	119	121
Fleischerzeugnisse	1.019	1.023
Fischerzeugnisse	18	20
Milcherzeugnisse	602	599
Eier	84	82
Getränke	127	119
<b>Total</b>	<b>2.397</b>	<b>2.380</b>

Demnach hat sich unsere Flächeninanspruchnahme in den letzten Jahren nicht verringert, im Gegenteil: Sie ist sogar leicht angestiegen, und zwar von 2.380 m<sup>2</sup>

auf 2.397 m<sup>2</sup> pro Kopf der Bevölkerung. Das sind zusätzlich etwas mehr als 17 m<sup>2</sup> je Einwohner oder insgesamt genau 142.339 ha bzw. 1.423 km<sup>2</sup>, eine Fläche, größer als Berlin und Hannover zusammen oder, anders verglichen: ungefähr doppelt so groß wie der Bodensee.

Der Vergleich bedarf einer Einordnung: Erneut soll hier der Hinweis nicht fehlen, dass aufgrund deutlicher methodischer Unterschiede (siehe oben) nicht die „alte“ Zahl aus WWF Deutschland (2011) als Vergleichsmaßstab herangezogen werden darf, sondern die in der Abbildung 16 beschriebene Quantität. Es ist ferner zu beachten, dass hier nur die für Ernährungszwecke in Deutschland genutzte Fläche zur Diskussion steht, d. h., eine Verrechnung aller heimischen, real genutzten und mit dem Ausland virtuell gehandelten Flächen, die auch andere Verwendungen haben, ist unzulässig. Alternativ müsste man die Flächen für Ernährungszwecke aus heimischer LN und aus dem Nettoimport an Flächen aus dem Ausland nicht nur – wie hier weiter oben – für den aktuellen Zeithorizont bestimmen, sondern zusätzlich ressourcenintensiv auch für den seinerzeit in WWF Deutschland (2011) zugrunde gelegten Zeitraumen.

Die „Freisetzung“ von Flächen durch einen geringfügig abgesunkenen Fleischkonsum (vgl. auch Abbildung 5) wird also etwas überkompensiert durch einen Mehrverbrauch in der Summe der anderen Nahrungsmittelkategorien. Neben dem deutlich erhöhten Verbrauch von Getreideerzeugnissen und etwas geringerem z. B. von Milch und Eiern spielt hier beispielsweise auch eine Rolle, dass unser Kakaokonsum im betrachteten Zeitraum von ca. 3,1 auf etwa 3,8 kg pro Kopf angestiegen ist (vgl. hierzu BMEL, 2013; Statista, 2014). Bei Kaffee ergibt sich demgegenüber keine nennenswerte Veränderung im Pro-Kopf-Verbrauch (vgl. Deutscher Kaffee-Verband, 2013).



*68 % des Klimafußabdrucks sind auf tierische Erzeugnisse zurückzuführen.*

## 5

# Treibhausgasemissionen unserer Ernährung

Neben dem Flächenfußabdruck soll im Rahmen dieser Arbeit auch der Klimafußabdruck unserer Ernährung abgeleitet werden. Auch hierzu wird sich eng an die Methodik aus der entsprechenden Vorgängerstudie (WWF Deutschland, 2012b) angelehnt. Jedoch werden wieder neue Daten bzw. methodische

Weiterentwicklungen, inklusive begrifflicher Konventionen, in die eigene Analyse einbezogen. Unterschieden werden aus diesem Grund im Folgenden nicht mehr direkte von indirekten THG-Emissionen der Ernährung, wie noch in WWF Deutschland (2012b), sondern nun sogenannte THG-Emissionen der Ernährung und THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen.

### Exkurs – Begriffsdefinitionen zu THG-Emissionen im Ernährungskontext

Die Begriffe bedürfen der besonderen Erklärung. Standard der Bilanzierung von THG-Emissionen sind sogenannte sehr komplexe Product Carbon Footprints (vgl. u. a. Plassman et al., 2010). Dabei werden einem bestimmten Produkt, hier z. B. einem Kilogramm verzehrfertigem Schweinefleisch, alle Emissionen zugerechnet, die bei dessen Herstellung entlang der gesamten Wertschöpfungskette anfallen.

Das sind – bezogen auf landwirtschaftliche Wertschöpfungsketten – auf der einen Seite THG-Emissionen durch die Produktion von Vorleistungen der Landwirtschaft und die Nutzung von Böden und anderen Inputs während der landwirtschaftlichen Primärproduktion sowie Emissionen während der Veredelung von Nahrungsmitteln, d. h. infolge der Verarbeitung, der Verpackung, der Lagerung, des Transports, des Handels und der Zubereitung sowie Entsorgung von Lebensmitteln. Diese Emissionen werden im Folgenden als THG-Emissionen der Ernährung bezeichnet. Sie fallen kontinuierlich, d. h. Jahr für Jahr, mit wiederholtem Verbrauch von Nahrungsmitteln an und werden im Folgenden in Kapitel 5.1 thematisiert.

Auf der anderen Seite sind THG-Emissionen aus ernährungsbedingten Landnutzungsänderungen zu beachten, die nur einmal, d. h. nicht jährlich, infolge von Ernährungsumstellungen anfallen und sich konkret im Kontext dieser Studie als Landnutzungsänderungen im Ausland lokalisieren lassen. Dabei ist die regional unterschiedliche Kultivierung mehr oder weniger zusätzlicher Flächen, hervorgerufen durch Veränderungen unseres Nahrungsmittelkonsums, der auslösende Grund und Gegenstand der THG-Bilanzierung (vgl. weiter hinten im Kapitel 5.2).

Möglich wird diese hier präferierte, sehr zielgenaue Separation von einerseits einmaligen THG-Emissionen aus ernährungsbedingten Landnutzungsänderungen von andererseits jährlichen THG-Emissionen der Ernährung, die mit vorhergehenden Ansätzen der Bestimmung von Product Carbon Footprints so nicht leistbar war, durch Nutzung einer weiterentwickelten Methode, die aktuell durch Lotze-Campen et al. (2015) beschrieben und peer-reviewed veröffentlicht wird.

## 5.1 Treibhausgasemissionen der Ernährung in Deutschland

Im Prinzip ist die Bestimmung der THG-Emissionen unserer Ernährung eine einfache mathematische Transformation. Hierfür müssen lediglich die Verbrauchsmengen einzelner Nahrungsmittel bzw. Nahrungsmittelgruppen mit entsprechend relevanten THG-Emissionen der Herstellung der einzelnen Lebensmittel multipliziert werden.

Die folgende tabellarische Übersicht in Abbildung 17 zeigt die entsprechende

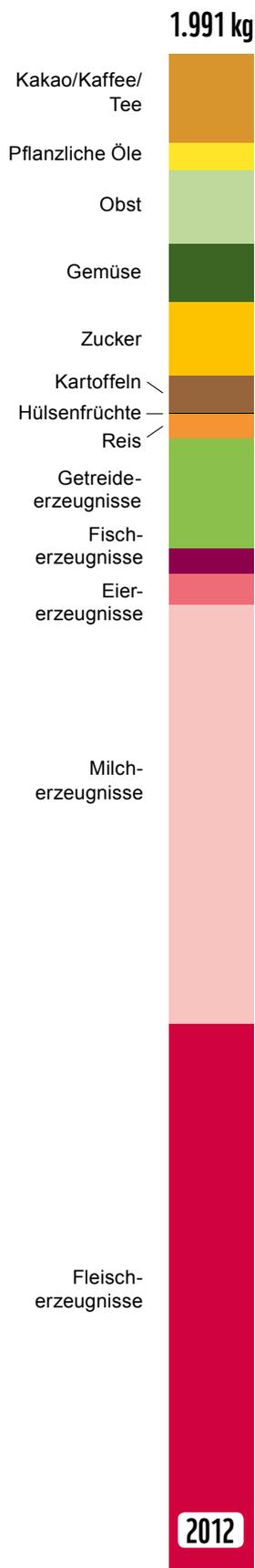
Datenbasis auf, die mittels einer im Rahmen von WWF Deutschland (2012b) begonnenen und nun erneuerten Meta-Analyse generiert werden konnte. Dabei ist zu beachten, dass Anpassungen der Datensätze aus den Quellen der Meta-Analyse an das hier genutzte Konzept (vergleiche den Exkurs zuvor) vorgenommen wurden. So mussten z. B. in den Daten von Meier (2013) enthaltene Emissionen aus Landnutzungsänderungen im Ausland herausgerechnet werden, weil diese hier gesondert berechnet werden und eine Doppelzählung zu vermeiden ist; demgegenüber mussten zusätzlich Emissionen, die auf der Endkonsumentenebene anfallen, hinzuaddiert werden, weil die Daten von Meier (2013) an der Supermarktttheke abschließen, hier jedoch auch der Endkonsument als Verursacher von Umwelteffekten gesehen wird. Entsprechend wurde mit allen Datensätzen umgegangen, was dann im Verfahren einer adäquaten Gewichtung der jeweils vorgefundenen Einzelinformationen zu den in der folgenden Abbildung ausgewiesenen Werten führte. Im Vergleich der eigenen Daten mit denen anderer Autoren ist also in jedem Fall auf die unterschiedlichen Systemgrenzen zu achten.

*Über ein Viertel des Klimafußabdrucks gehen auf das Konto von Molkereiprodukten.*



**Abb. 17**  
Ausgangsdaten für die Ermittlung der THG-Emissionen unserer Ernährung und ihrer Veränderung im Zeitablauf  
*Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von BMEL (2013), Meier (2013), WWF Deutschland (2012b) und verschiedenen Verbandsangaben*

Art	Verbrauch 2012 (in kg bzw. l)	Verbrauch 2009 (in kg bzw. l)	THG-Emissionen (in kg CO <sub>2</sub> /kg)
<b>Getreideerzeugnisse (Mehlwert)</b>			
Hart- und Weichweizenmehl	70,2	70,2	13,5
Roggenmehl	8,6	8,6	0,0
Erzeugnisse aus sonstigem Getreide	16,8	16,8	- 2,4
<b>Reis, Hülsenfrüchte, Kartoffeln</b>			
Reis	5,3	4,7	6,2
Hülsenfrüchte	0,4	0,8	2,8
Kartoffeln	65,7	65,2	0,5
Kartoffelstärke	5,0	6,5	3,1
<b>Zucker und Kakao</b>			
Zuckererzeugnisse	44,2	44,6	2,2
Kakaomasse	3,8	3,1	2,8
<b>Gemüse und Obst</b>			
Gemüse	95,4	91,9	0,8
Obst, außer ...	68,2	70,0	0,8
... Zitrusfrüchte	36,7	45,2	0,8
... Schalenfrüchte	4,2	3,9	1,8
... Trockenobst	1,4	1,4	3,1
<b>Fleischerzeugnisse, Fischerzeugnisse</b>			
Rindfleisch	13,0	12,5	16,9
Schweinefleisch	52,6	54,1	6,9
Schaf-/Ziegenfleisch	0,9	0,9	15,2
Geflügelfleisch	18,5	18,8	5,2
Sonstiges Fleisch	2,0	2,4	15,2
Fischerzeugnisse	14,1	15,2	2,4
<b>Milcherzeugnisse</b>			
Frischmilcherzeugnisse	84,8	85,2	1,8
Sahneerzeugnisse	5,6	5,9	3,4
Kondensmilcherzeugnisse	2,5	2,7	3,4
Vollmilchpulver	2,0	1,2	14,7
Magermilch-/Buttermilchpulver	0,6	0,7	14,7
Käse	23,7	22,3	9,2
<b>Fette und Öle, Eierzeugnisse</b>			
Butter	6,1	5,9	18,0
Pflanzliche Fette	14,9	15,3	2,4
Eierzeugnisse	13,3	13,0	3,0
<b>Getränke</b>			
Kaffee	149,0	148,0	0,6
Tee	26,0	25,5	0,6



Dies vorausgesetzt, stellen sich die THG-Emissionen unserer Ernährung für das Jahr 2012 wie in Abbildung 18 beschrieben dar.

Demnach fallen für den durchschnittlichen Konsum von Lebensmitteln knapp 2.000 kg direkte THG-Emissionen pro Person in Deutschland an, exakt wären es den getroffenen Annahmen und Berechnungen zufolge 1.991 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Die Kalkulationen aus WWF Deutschland (2012b) werden damit grundsätzlich bestätigt. Deutlich wird auch die Bedeutung der Ernährung auf der Basis tierischer Erzeugnisse, auf die – inklusive Fisch – mehr als zwei Drittel aller THG-Emissionen der Ernährung entfallen. Aktuell sind es knapp 68 %. WWF Deutschland (2012b) ermittelte nur unwesentlich mehr. Fleisch nimmt dabei den größten Posten ein: 723 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente entsprechen 36 % aller THG-Emissionen unserer Ernährung.

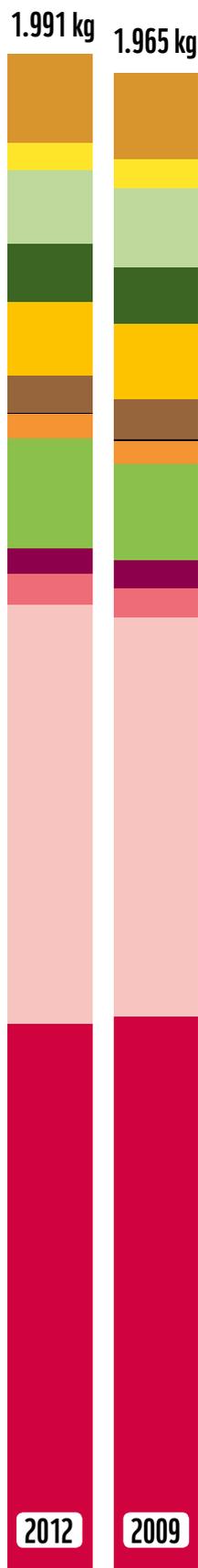
Die folgende Abbildung 19 spezifiziert die Angaben aus der vorhergehenden Abbildung noch einmal und weist die genauen THG-Emissionen unserer Ernährung pro Person sowie für Deutschland insgesamt aus.

Insgesamt beläuft sich der THG-Ausstoß unserer Ernährung in Deutschland auf knapp 161 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Zum Vergleich: UBA (2013) hat die gesamten THG-Emissionen Deutschlands nach dem standardisierten Inventaransatz (der ernährungsbedingte Emissionen nicht ausweist) mit 940 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. 161 Mio. t sind entsprechend der Inventarisierung mehr als doppelt so viel wie alle THG-Emissionen aus Industrieprozessen oder der Landwirtschaft. Abbildung 20 zeigt diese Verhältnismäßigkeit im Vergleich zu den sektoralen Inventardaten noch einmal auf.

Verglichen mit 2009 lässt sich auch die Veränderung des Klimafußabdrucks unserer Ernährung seitdem kalkulieren. Abbildung 21 zieht diesen Vergleich. Es zeigt sich, dass ähnlich dem Flächenfußabdruck die geringfügigen Veränderungen in unserem Ernährungskonsumverhalten der letzten drei Jahre, für die Statistiken vorliegen, nicht zu einer Verbesserung der Lage beigetragen haben, vielmehr zu einer geringen Verschlechterung.

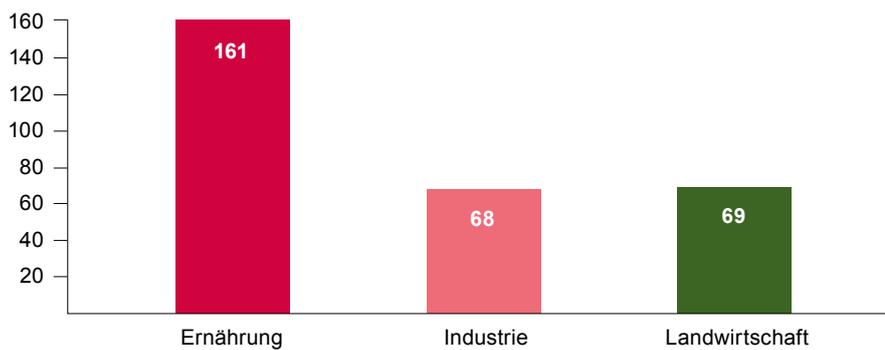
Demnach hat sich zwar strukturell kaum etwas geändert, jedoch ist das Niveau der THG-Emissionen unserer Ernährung um etwa 1,3 % angestiegen. Im Jahr 2009 wurden den Berechnungen unter den getroffenen Annahmen zufolge „nur“ 1.965 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente durch unser Ernährungsverhalten emittiert. Die Erhöhung auf 1.991 kg bzw. um mehr als 25 kg mag wenig und trivial klingen, summiert sich aber bei 80,8 Mio. Einwohnern beachtlich auf. Zusätzlich fallen aktuell 0,205 Mio. t THG-Emissionen an. Das entspricht in etwa den Jahresemissionen unserer Industrie an besonders klimaschädlichen Fluorkohlenwasserstoffen (UBA, 2013).

**Abb. 18**  
THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012 (in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf)  
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen



Nahrungsmittel	Pro-Kopf-THG (in kg CO <sub>2</sub> )	Deutschlandweite THG (in Mio. t CO <sub>2</sub> )	Relative Anteile (in %)
Fleischerzeugnisse	723	58,4	36,3
Milcherzeugnisse	548	44,2	27,5
Eierzeugnisse	40	3,2	2,0
Fischerzeugnisse	34	2,7	1,7
Getreideerzeugnisse	143	11,6	7,2
Reis	33	2,7	1,7
Hülsenfrüchte	1	0,1	0,1
Kartoffeln	48	3,9	2,4
Zucker	97	7,9	4,9
Gemüse	76	6,2	3,8
Obst	96	7,7	4,8
Pflanzliche Öle	36	2,9	1,8
Kakao, Kaffee, Tee	116	9,3	5,8
<b>Insgesamt</b>	<b>1.991</b>	<b>160,8</b>	<b>100,0</b>

**Abb. 19**  
THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012, je Nahrungsmittelgruppe  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung



**Abb. 20**  
THG-Emissionen unserer Ernährung und THG-Emissionen verschiedener sektoraler Inventarkategorien für Deutschland, 2012 (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)  
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen sowie UBA (2013)

**Abb. 21**  
THG-Emissionen unserer Ernährung, 2012 vs. 2009 (in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf)  
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen

## 5.2 Treibhausgasemissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen

In WWF Deutschland (2012a) konnte gezeigt werden, dass neben THG-Emissionen unserer Ernährung zusätzlich auch THG-Emissionen anfallen, die sich aus Landnutzungsänderungen im Ausland infolge von Ernährungsänderungen hier in Deutschland ableiten lassen. In einer Zeit, in der global immer noch zusätzliche Landwirtschaftsflächen kultiviert werden müssen, um unsere steigende Nachfrage nach agrarischen Produkten zu befriedigen – sei es nun nach Nahrungs- und Futtermitteln oder nach anderen Verwendungen –, bedeutet ein zusätzlicher Konsum durch unsere Ernährung in Deutschland einen zusätzlichen Druck auf die globale Fläche. Demgegenüber führt hier ein Minderverbrauch unter der grundlegenden Annahme, dass Nachfrageänderungen nicht ad hoc durch heimische Angebotsveränderungen aufgefangen werden können, sondern durch Veränderungen in den Außenhandelsbilanzen ausgeglichen werden müssen, zu einem geringeren Flächendruck anderswo. Ein Mehr oder Weniger an Urbarmachung von natürlichen Habitaten oder naturnahen Flächen in LN setzt immer auch ein Mehr oder Weniger von zuvor sequestriertem Kohlenstoff frei, d. h. in unter- und oberirdischer Biomasse gebundenem Kohlenstoff in Form von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Diese Klimagasmengen lassen sich bestimmen. Das Verfahren ist u. a. und ganz aktuell in Lotze-Campen et al. (2015) beschrieben und stellt eine besondere Weiterentwicklung bestehender Berechnungen von Carbon Footprints dar, weil sie explizit auf regional lokalisierbare unterschiedliche Landnutzungsänderungen infolge von Verhaltensänderungen in einer konkreten Region – hier Ernährungsverhalten in Deutschland – und entsprechend zuzuweisende THG-Emissionen abzielt.

Genutzt wird also im Folgenden wieder vom Grundsatz her die Methodik aus WWF Deutschland (2012a), die jedoch weiterentwickelt ist. Festzustellen ist vor diesem Hintergrund, dass die mit dem hier gewählten Ansatz ermittelten Ergebnisse zu den THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen eher den unteren Rand der Freisetzung des klimaschädlichen Gases ausloten. Sie müssen deshalb als konservative Schätzung angesehen werden. Das ist deshalb so, weil einerseits in der wissenschaftlichen Literatur verschiedene sogenannte Carbon Release Factors je urbar gemachter Flächeneinheit publiziert werden, die sich hinsichtlich der dahinter stehenden verschiedenen Ökosysteme z. T. sehr stark unterscheiden. Andererseits werden in dieser Analyse nur die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren nach Tyner et al. (2010) verwendet, weil diese Faktoren auf das im Rahmen dieser Arbeit genutzte regionale Aggregationsniveau bezogen werden können. Die Faktoren nach Tyner et al. (2010) sind jedoch tendenziell kleiner als andere publizierte Faktoren etwa in Heiderer et al. (2010), Laborde (2011), Searchinger et al. (2008) sowie Searchinger und Heimlich (2008) (vgl. nochmals WWF Deutschland, 2012a; zusätzlich: Noleppa und Carlsburg, 2015). Bereits aus Abbildung 16 wird deutlich, dass der Flächenfußabdruck für einzelne Nahrungsmittelerzeugnisse und damit landwirtschaftliche Primärprodukte abnimmt und für andere zunimmt. Das heißt: Ein Teil der geänderten Ernährungsgewohnheiten verschärft und ein anderer Teil mildert den globalen Flächendruck. Je nachdem, welches Primärprodukt wie betroffen ist, löst die jeweilige Veränderung dann in den verschiedenen Weltregionen unterschiedliche positive oder negative Flächeneffekte aus. Diese sind mit dem Anhang 2 detailliert beschrieben.

Die Abbildung 22 vermittelt auf dieser Grundlage ein kondensiertes Bild der berechneten, regional unterschiedlichen Flächeneffekte, die in der Summe zum

Ergebnis der Abbildung 16 führen, wonach es insgesamt ca. 142.000 ha sind, die durch Änderungen im deutschen Nahrungsmittelverbrauch in den letzten Jahren zusätzlich in Anspruch genommen werden.

**Abb. 22**  
 Vermehrte (+) bzw. verminderte (-) Landnutzungsänderungen im Ausland durch einen Wandel der Ernährung in Deutschland zwischen den Jahren 2009 und 2012 (in 1.000 ha)  
 Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen

Region/Land	Virtueller Landhandel
<b>Nordamerika</b> darunter USA	-25 -24
<b>Südamerika</b> darunter Brasilien darunter Argentinien	-29 -6 -26
<b>Asien</b> darunter Südostasien	89 77
<b>Nordafrika/Naher Osten</b>	95
<b>Subsahara-Afrika</b>	108
<b>Andere EU-Mitgliedstaaten</b>	-124
<b>Rest Europas (ohne GUS)</b>	25
<b>GUS</b>	21
<b>Ozeanien</b>	-19
<b>Total</b>	5,524

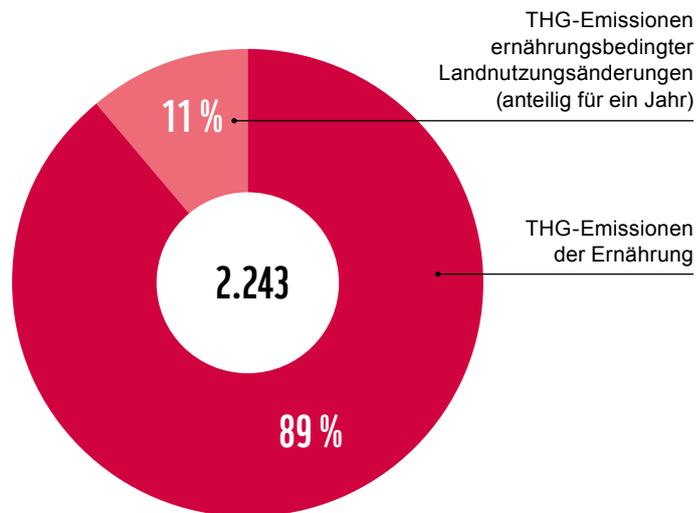
Es wird ersichtlich: In einigen Regionen konnte der Flächendruck durch unsere geringfügigen Umstellungen im Ernährungsverhalten über alle hier berücksichtigten landwirtschaftlichen Primärprodukte abgemildert werden, etwa in Nord- und Südamerika, aber auch in der EU. Das liegt insbesondere daran, dass vor allem Flächenareale durch unseren leicht reduzierten Fleischkonsum „frei“ werden. Auf der anderen Seite wächst der Flächendruck im gesamten asiatischen und afrikanischen Raum. In diese Regionen exportieren wir z. B. vergleichsweise viel Weizen. Ein Teil dieser vormaligen Ausfuhren wird durch den aktuellen graduellen Ernährungswandel in Deutschland selbst benötigt. D. h., die betroffenen Importländer unseres Getreides müssen nach anderen Ressourcen Ausschau halten, u. a. nach mehr Land. Zudem beziehen wir aus diesen Regionen nun auch mehr Kaffee, Kakao und Tee, was in der Bilanzierung berücksichtigt ist.

Multipliziert man nun die entsprechenden Flächenareale je ausgewiesener Region mit den regionalen Carbon Release Factors nach Tyner et al. (2010), errechnet sich ein insgesamt global höherer CO<sub>2</sub>-Ausstoß in einer Größenordnung von etwa 61 Mio. t. Das entspricht mehr als dem Ausstoß von besonders klimaschädlichem Lachgas der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2012 (UBA, 2013) und ist alles andere als trivial. Mit anderen Worten: Unser nur leicht verändertes Ernährungsverhalten zwischen 2009 und 2012 hat zu zusätzlichen THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen beigetragen, die im Zeitablauf von drei Jahren in etwa mit 750 kg CO<sub>2</sub>/Kopf der Bevölkerung zu beziffern sind.

THG-Emissionen unserer Ernährung und THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen erklären im Kontext dieser Studie die gesamten THG-Emissionen, die es zu berücksichtigen gilt und die für einen bestimmten Zeitpunkt aufsummiert werden können. Bei der Aufsummierung ist freilich zu beachten, dass – wie weiter oben schon ausgeführt – die direkten THG-Emissio-

nen der Ernährung jährlich anfallen, die THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen jedoch nur einmal (bei erstmaliger Kultivierung des entsprechenden Landes). Da die THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen, wie soeben ermittelt wurde, als Fazit einer dreijährigen Entwicklung des Ernährungsverhaltens in Deutschland (zwischen den Jahren 2009 und 2012) anzusehen sind, wird im Folgenden nur ein Drittel dieser Freisetzung zu den THG der Ernährung, bezogen auf das Jahr 2012 (vgl. Abbildungen 18 bzw. 19), hinzuaddiert. Die Abbildung 23 zeigt das Ergebnis dieser Aggregation auf.

**Abb. 23**  
Treibhausgasemissionen unserer Ernährung und des Ernährungswandels für das Jahr 2012 (in kg CO<sub>2</sub>/Kopf)  
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen



Deutlich wird wieder der Hebeleffekt von Landnutzungsänderungen und dadurch ausgelösten THG-Emissionen, der schon in der WWF-Studie „Klimawandel auf dem Teller“ aus dem Jahr 2012 betont wurde. In der Tat entfielen Ecofys (2013) zufolge im Jahr 2010 ungefähr 11,4 % aller globalen THG-Emissionen auf die Landwirtschaft (und damit im Wesentlichen auf die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln), jedoch bereits 10,3 % auf damit zusammenhängende Landnutzungsänderungen wie Entwaldung, Grünlandumbruch etc. In einer solchen Situation können bereits kleinste Veränderungen im Nahrungsmittelverbrauch größere Effekte auslösen, wie das Beispiel des sich ändernden Nahrungsmittelverbrauchs in Deutschland offenkundig macht: Über 11 % der zugewiesenen, hier analysierten THG-Emissionen entfallen auf geringfügige strukturelle Verschiebungen unseres Nahrungsmittelverbrauchs.

## 6

# Optionen für eine Absenkung unseres Fußabdrucks der Ernährung

Gegenwärtig leben etwa 7,238 Mrd. Menschen auf der Erde (PRB, 2014). Diese Menschen nutzen aktuell ca. 1,396 Mrd. ha an Ackerfläche (FAO, 2015). Rein rechnerisch stehen also 1.929 m<sup>2</sup> pro Kopf der Weltbevölkerung zur Verfügung. Künftig wird sich das Bild ändern: Für das Jahr 2050 wird erwartet, dass 9,683 Mrd. Menschen die Erde bevölkern (PRB, 2014) und dann etwa 1,661 Mrd. ha Ackerfläche zur Verfügung stehen (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Daraus folgt: In gut drei Jahrzehnten müssen 1.715 m<sup>2</sup> ausreichen, um einen Erdenbürger mit Ackerkulturen und daraus hergestellten Lebensmitteln zu ernähren sowie mit landwirtschaftlichen Rohstoffen für andere Verwendungen zu versorgen.

Das so entworfene Bild ist jedoch geprägt von einer unterstellten weiteren Zunahme des globalen Ackerlandes. Aus Sicht der Umwelt sind das keine erstrebenswerten Aussichten, allein schon wegen der soeben thematisierten Klimawirkungen, darüber hinaus auch aus Sicht der Biodiversität, des Gewässerschutzes etc. Müssten also die über 9,6 Mrd. Menschen im Jahr 2050 mit dem gegenwärtig verfügbaren Ackerland mit Nahrungsmitteln und anderen Produkten aus dem Ackerbau versorgt werden, ergibt sich ein kalkulatorischer Wert von nur 1.442 m<sup>2</sup> pro Kopf der Weltbevölkerung.

Will sich Deutschland dieser Perspektive nicht verschließen, sind enorme Anstrengungen notwendig. Reichen dafür bloße Ernährungsumstellungen aus? Um diese Frage zu beantworten, müssen auf der Basis des vorhandenen Datenmaterials Annahmen getroffen werden, die eine sinnvolle und zugleich pragmatische Berechnungsgrundlage schaffen und sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- » Im Folgenden geht es grundsätzlich um AF, nicht um LN insgesamt. Vor diesem Hintergrund lässt sich die genutzte AF in Deutschland relativ einfach definieren. Diese beträgt ca. 11,9 Mio. ha (Destatis, 2014d).
- » Für im Ausland in Anspruch genommene Flächen ist das nicht so deutlich. Dies sind Flächen (von den netto ca. 5,5 Mio. ha, vgl. Abbildung 8), die weder Grünland noch Dauerkulturland darstellen. Leider lassen sich diese Flächen nicht ohne Ressourcenbeanspruchung separieren. Die folgenden Annahmen werden deshalb für eine bestmögliche Abschätzung getroffen.
- » Von den im Anhang 1 ausgewiesenen Flächen zählen alle folgenden Flächen zum Ackerland: Weizen, Körnermais, Futtergetreide, Reis, Soja, Raps, Sonnenblume, sonstige Ölsaaten (außer Palm), Gemüse, Hülsenfrüchte, Kartoffeln und Zuckerpflanzen.
- » Flächen für z. T. besonders flächenintensive Anbaukulturen wie Palm, Kaffee/Kakao, Tee/Tabak sowie Obst/Wein werden demgegenüber als Dauerkulturen von der weiteren Betrachtung ausgenommen.
- » Hinsichtlich der international gehandelten tierischen Produkte wird unterstellt, dass Schweinefleisch, Geflügelfleisch sowie Eier nahezu ausschließlich auf der Basis von Ackerkulturen erzeugt werden und insbesondere kein Dauergrünland nutzen. Rindfleisch, Schaf- und Ziegenfleisch sowie Milch hingegen werden z. T. auf der Basis von Grasland produziert. Jedoch sind dabei Anteile von Ackerland, die aus der Verfütterung u. a. von Soja und Getreide sowie Grünfütter (z. B. Silomais) resultieren, in die Bilanzierung aufzunehmen.

Entsprechende Betrachtungen wurden in WWF Deutschland (2011) bereits ansatzweise vorgenommen, hier auf der Basis des weiter vorn genutzten Kalkulationsansatzes weiterentwickelt und auf die Ergebnisse im Anhang 1 projiziert. Im Endeffekt wird etwa ein Drittel der netto im Ausland beanspruchten Flächen für Wiederkäuerfleisch und Milch als Ackerland definiert.

In der Konsequenz fließen aus dem Ausland zu den bereits bestimmten etwa 11,9 Mio. ha AF aus Deutschland noch fast 3,0 Mio. ha Ackerland hinzu. Summa summarum wird dann unsere Nachfrage nach Agrarprodukten insgesamt bedient durch die Inanspruchnahme von schätzungsweise 14,85 Mio. ha AF. Das sind bei 80,8 Mio. Einwohnern Deutschlands den getroffenen Annahmen folgend genau 1.838 m<sup>2</sup> pro Person, die für den Konsum von Agrarprodukten aus ackerbaulichen Ressourcen, d. h. nicht nur für Nahrungs- und Futtermittel, sondern auch für bioenergetische und andere stoffliche Verwendungen per se vorhanden wären. Grundsätzlich und auf den ersten Blick ist das (noch) eine gute Bilanz, verglichen mit der weltweit zur Verfügung stehenden Fläche an Ackerland.

Doch lässt sich diese Fläche durch Ernährungsumstellungen – Veränderungen anderer Bedarfe werden im Folgenden der Thematik dieser Studie folgend ausgeklammert – so verringern, dass auch wir in Deutschland zukünftig mit 1.442 m<sup>2</sup> AF auskommen? Anders gefragt: Lässt sich der AF-Bedarf unseres Nahrungsmittelkonsums überhaupt um knapp 400 m<sup>2</sup> absenken – und wenn ja, wie?

Um sich einer Antwort anzunähern, werden zunächst zwei Optionen anhand eines Szenarios überprüft:

- » Die Einwohner Deutschlands ernähren sich spätestens im Jahr 2050 gesund und
- » sie verursachen keine vermeidbaren Verluste an Nahrungsmitteln.

Für die Einbeziehung dieses Szenarios werden die Ergebnisse aus WWF Deutschland (2012a; b) hinsichtlich des Verhältnisses von tatsächlicher Ernährung zu gewünschter, gesunder Ernährung – definiert nach wissenschaftlichen Kriterien der DGE – und die relativ vermeidbaren Verluste auf den Nahrungsmittelkonsum und auf die für AF relevanten Nahrungsmittelgruppen gebündelt und widerspiegelt.

Zu klären ist dabei zunächst, wie viel AF in unserem ernährungsbedingten Flächenfußabdruck von insgesamt 2.397 m<sup>2</sup> (vgl. weiter vorn) stecken, wie viele Quadratmeter der gerade genannten 1.838 m<sup>2</sup> pro Person also allein auf Nahrungsmittel entfallen. Nutzt man das soeben beschriebene Verfahren, dann entsteht das in Abbildung 24 festgehaltene Bild, welches in der Konsequenz beschreibt, dass lediglich 276 m<sup>2</sup> unseres gesamten, auf die AF bezogenen Flächenfußabdrucks nicht auf Nahrungsmittel entfallen und im Folgenden dem methodischen Ansatz folgend als Konstante angesehen werden.

Die Abbildung 24 zeigt: Insgesamt 1.562 m<sup>2</sup> bzw. 65 % des gesamten Flächenfußabdrucks unserer Ernährung entfallen auf AF. Diesen ernährungsbedingten und auf AF bezogenen Flächenfußabdruck um genau 396 m<sup>2</sup> auf einen Zielwert von 1.166 m<sup>2</sup> abzusenken, um den weltweiten Durchschnitt postulierter, verfügbarer AF pro Kopf der Weltbevölkerung insgesamt (d. h. inklusive anderer Verwendungen) zu erreichen, kommt einer Reduzierung um über ein Viertel gleich.

**Abb. 24**  
 Gesamter und auf  
 Ackerfläche bezogener  
 Flächenfußabdruck  
 unserer Ernährung im  
 Jahr 2012 (in m<sup>2</sup>/Kopf)  
*Quelle: Eigene Darstellung  
 auf der Basis eigener  
 Berechnungen*

Art	Insgesamt	Ackerfläche
Getreideerzeugnisse	231	231
Kartoffelerzeugnisse	21	21
Reis	11	11
Hülsenfrüchte	4	4
Zuckererzeugnisse	30	30
Gemüse	30	30
Obst	99	0
Öle und Fette	119	119
Fleischerzeugnisse	1.019	690
Fischerzeugnisse	18	18
Milcherzeugnisse	602	322
Eier	84	84
Getränke	127	0
<b>Gesamt</b>	<b>2.397</b>	<b>1.562</b>

Wer sich gesund ernähren will, muss teilweise weniger, teilweise mehr konsumieren, als gegenwärtig üblich. Wir essen beispielsweise zu viel Fleisch und zu wenig Gemüse (WWF Deutschland, 2012b). Projiziert auf den weiter oben diskutierten, aktuellen Nahrungsmittelkonsum Deutschlands entspricht das einer prozentualen Veränderung unseres Verbrauchs an Lebensmitteln, wie er in der zweiten Spalte der Abbildung 25 für die AF-relevanten Gütergruppen ausgewiesen ist. Würden wir dann bis zum Jahr 2050 noch alle vermeidbaren Verluste unterlassen, wie sie in der dritten Spalte der folgenden Tabelle auf der Basis von WWF Deutschland (2012b) ausgewiesen sind, ergäben sich die aggregierten Korrekturfaktoren, wie in der letzten Spalte von Abbildung 25 ersichtlich. Sie bilden konkret die Veränderungsraten für das hier entworfene Szenario potenzieller Ernährung im Jahr 2050 im Vergleich zur tatsächlichen Ernährung im Jahr 2012 ab. Beispielsweise sollten wir dann doppelt so viele Hülsenfrüchte essen. Gelänge es uns, zusätzlich die entsprechenden vermeidbaren Verluste in Höhe von 20 % zu vermeiden, dann würde sich in der Konsequenz unser Verbrauch an diesen Hülsenfrüchten um 60 % im Zeitablauf bis 2050 erhöhen.

**Abb. 25**  
 Korrekturfaktoren zur Berechnung des potenziellen, auf die Ackerfläche bezogenen Flächenfußabdrucks unserer Ernährung (in %)  
 Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen sowie WWF Deutschland (2012b)

Art	Korrekturfaktoren		
	Gesunde Ernährungsart	Vermeidbare Verluste	Insgesamt
Getreideerzeugnisse	28	-20	2,3
Kartoffelerzeugnisse	-31	-18	-43,8
Reis	28	-20	2,2
Hülsenfrüchte	100	-20	60,0
Zuckererzeugnisse	-35	-14	-43,7
Gemüse	69	-14	45,3
Öle und Fette	40	-10	26,2
Fleischerzeugnisse	-40	-8	-44,5
Fischerzeugnisse	-2	-12	-13,7
Milcherzeugnisse	17	-12	2,8
Eier	14	-14	-1,6

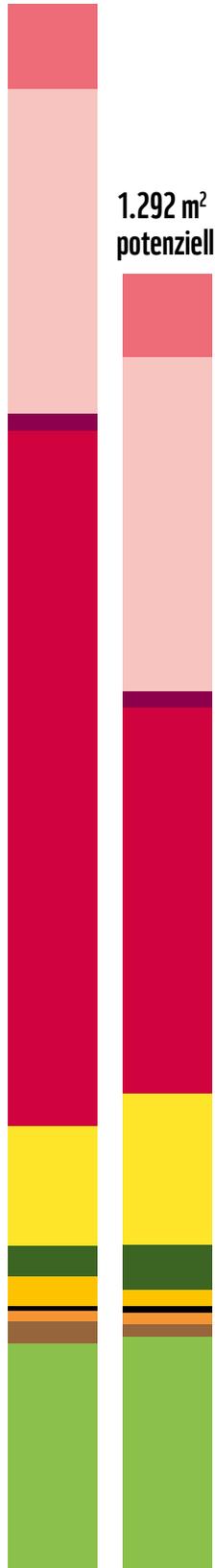
Wendet man diese Korrekturfaktoren an, so lässt sich eine Absenkung des auf die AF bezogenen aktuellen Flächenfußabdrucks unserer Ernährung von 1.562 m<sup>2</sup> um 271 m<sup>2</sup> auf dann 1.291 m<sup>2</sup> berechnen, was dem Zielwert von 1.166 m<sup>2</sup> nahekommt, ihn aber noch nicht erreichen lässt, wie auch die Abbildung 26 visualisiert.

Zuzüglich der 276 m<sup>2</sup> AF aus Nicht-Nahrungsmittelverwendungen ergibt sich dann ein Bedarfswert von 1.567 m<sup>2</sup> an AF pro Person in Deutschland für das Jahr 2050. Es wird deutlich: Selbst bei gewaltigen Anstrengungen – alle Deutschen ernähren sich gesund und verzichten darauf, verzehrbare Nahrungsmittel wegzuworfen – würden wir das Ziel verfehlen, unseren spezifischen AF-Fußabdruck um die notwendig erachteten knapp 400 m<sup>2</sup> zu senken. Zusätzliche Änderungen sind nötig, um eine weitere Reduzierung von mindestens 125 m<sup>2</sup> zu erzielen.

Grundsätzlich verlangt das nach einem holistischen Ansatz, der neben unserem Ernährungsverhalten die Verwendung agrarischer Rohstoffe für den Nicht-Nahrungsmittelbedarf, etwa für bioenergetische Zwecke, genauso analysieren muss wie z. B. auch eine nachhaltige Produktivitätssteigerung im Agrarbereich und die Minimierung von Verlusten entlang der gesamten Wertschöpfungskette, also nicht allein die der Konsumenten. Zudem wären auch Aspekte der Beanspruchung von Grünland in einen solchen Diskurs aufzunehmen, denn die soeben getätigten Kalkulationen beziehen sich ausschließlich auf Ackerland und untersuchen keinerlei Wechselwirkungen mit dem Grünland, die sich im Besonderen aber nicht nur aus veränderten Ernährungsgewohnheiten in Bezug auf unseren Fleisch- und Milchkonsum ergeben würden. Hier könnte der Abbildung 25 folgend z. B. ein ggf. deutlich verminderter Rindfleischkonsum relativ viel Flächenfreisetzung bewirken, die freilich durch einen etwaigen Mehrkonsum an Milchprodukten zumindest teilweise wieder aufgefangen werden würde.

Die vorliegende Studie indes konzentriert sich allein auf unsere Ernährung, deren Wandel und daraus resultierende Konsequenzen für die AF. Im Folgenden sollen vor diesem Hintergrund noch einige weitere, eher theoretische Optionen im Hinblick auf unseren Nahrungsmittelverbrauch und prinzipielle Verlustminimierung (siehe Abbildung 25) „durchgerechnet“ werden, ohne damit eine

1.560 m<sup>2</sup>  
aktuell



1.292 m<sup>2</sup>  
potenziell

bestimmte Ernährungspräferenz postulieren zu wollen. Abgesehen davon, was die Wissenschaft als „gesunde“ Ernährung definiert und als solche empfohlen werden darf, gilt das Gebot der Konsumentensouveränität.

Tierisches Eiweiß (teilweise) durch pflanzliches Eiweiß, insbesondere auch aus dem Segment der Hülsenfrüchte, zu ersetzen, zählt zu einer ernst zu nehmenden Option. In der Tat stehen mittlerweile zahlreiche Fleischersatzstoffe zur Verfügung, die alle ihre ernährungsrelevanten Vor- und Nachteile haben (vgl. u. a. Leitzmann, 2013). Aiking (2011) zufolge lässt sich die gleiche Menge an pflanzlichem Eiweiß auf nur einem Sechzehntel der Ackerfläche erzeugen, wie die entsprechende Menge adäquat substituierbaren, tierischen, veredelten Proteins. Folgt man diesem abstrakten und nur auf eine Durchschnittsbetrachtung zu Proteinen abzielenden Argument – aufgrund des noch recht neuen Forschungsgebiets sind allein auf Deutschland beziehbare andere und umfassendere verlässliche Daten noch nicht verfügbar –, dann würde der Ersatz von 17 kg Fleisch (bzw. des darin enthaltenen Eiweißes) durch pflanzliche Proteine die genau benötigten weiteren 125 m<sup>2</sup> Fläche freigeben. Allerdings würden wir uns dann auf einem aus heutiger Sicht recht unrealistischen Verbrauchsniveau für Fleisch befinden. Denn dann müsste man von etwa einem Drittel des heutigen Fleischkonsums ausgehen.

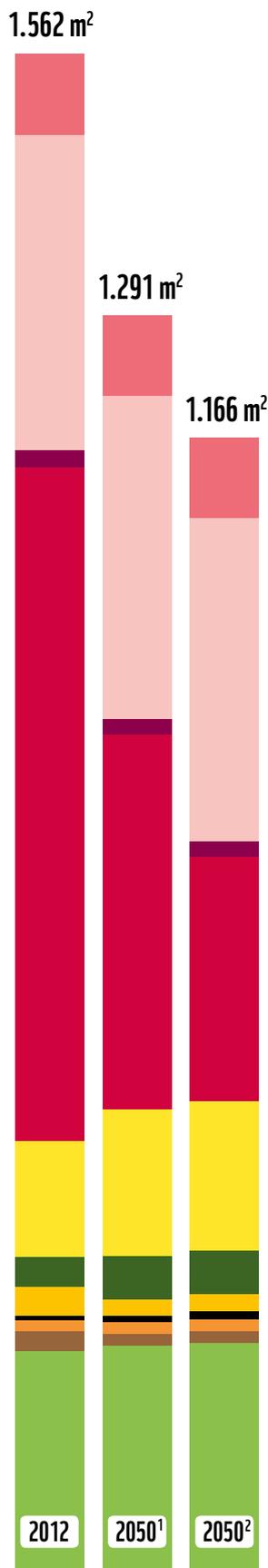
Konkret würde unser durchschnittlicher tatsächlicher Fleischverzehr sodann bei ca. 353 g pro Person und Woche liegen und damit eher am unteren Rand der DGE-Empfehlungen von 300 bis 600 g. Ein solcher Fleischverbrauch würde aus Sicht der Proteinversorgung wissenschaftlich aber als unproblematisch einzustufen sein (vgl. hierzu und für die folgenden Aspekte: DGE, 2014; 2015; Jungvogel et al., 2013), wenn genügend Mineralstoffe wie Eisen und Zink aus Hülsenfrüchten und Getreideprodukten, zumal als Vollkorn verzehrt, aufgenommen werden. Auch könnte durch den Verzehr abwechslungsreicher verschiedener Proteinträger die geringere biologische Wertigkeit von pflanzlichem gegenüber tierischem Protein (pflanzliche Proteine enthalten eine geringere Konzentration unentbehrlicher Aminosäuren) ausgeglichen werden.

- Eier
- Milcherzeugnisse
- Fischerzeugnisse
- Fleischerzeugnisse
- Öle und Fette
- Gemüse
- Zuckererzeugnisse
- Hülsenfrüchte
- Reis
- Kartoffelerzeugnisse
- Getreideerzeugnisse

**Abb. 26**

Aktueller und potenzieller, auf die Ackerfläche bezogener Flächenfußabdruck unserer Ernährung (in m<sup>2</sup>/Kopf)

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen



Freilich konzentriert sich das soeben vorgebrachte Argument ausschließlich an der Proteinverfügbarkeit. Zu fragen wäre dann natürlich noch nach den Substitutionsmöglichkeiten für Kohlenhydrate und Fette aus Fleisch. Dies ist im Rahmen dieser Studie nicht leistbar, weil insbesondere entsprechende verlässliche Daten erst noch eruiert werden müssten. Vor diesem Hintergrund mögen das oben entworfene Szenario einer gesunden und auf die Vermeidung vermeidbarer Verluste ausgerichteten Ernährung und das Wahrnehmen einer zusätzlichen Option des aus wissenschaftlicher Sicht unproblematischen teilweisen Ersatzes von tierischen durch pflanzliche Proteine einen von mehreren Lösungswegen beschreiben, der uns aber in die Lage versetzen würde, unseren Beitrag dazu zu leisten, das Ressourcendilemma für das Jahr 2050 vielleicht nicht zu beseitigen, aber sehr wohl abzumildern.

Ganz konkret würde sich unser Fußabdruck in Bezug auf die AF, wie schon bereits in der Abbildung 26 ausgewiesen, weiter verringern, wenn die diskutierte zusätzliche Option einer Reallokation in der Proteinversorgung umgesetzt werden könnte. Das Ergebnis ist noch einmal mit der Abbildung 27 dargestellt. Deutlich wird, eine Reduzierung unseres ernährungsbedingten AF-Fußabdrucks um fast 400 m<sup>2</sup> ist möglich, verlangt aber sicherlich gewaltige Anstrengungen zur Änderung unseres Verhaltens bzw. müsste durch andere Maßnahmen, etwa im Kontext der Verwendung agrarischer Rohstoffe für die Nicht-Nahrungsmittelerzeugung und einer nachhaltigen Produktivitätssteigerung, sinnvoll ergänzt werden.

Zum Abschluss soll noch der Klimafußabdruck einer wie oben beschriebenen potenziellen Veränderung unseres Nahrungsmittelverbrauchs bis zum Jahr 2050 aufgezeigt werden. Für die THG-Emissionen unserer Ernährung und die THG-Emissionen ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen ergibt sich folgendes Bild, das natürlich neben den AF-Effekten auch die resultierenden Wirkungen auf die Inanspruchnahme von Grünland (z. B. bei Rückgang des Rindfleischkonsums) und Dauerkulturen (z. B. Verluste bei Obst) mit berücksichtigt:

» Die THG-Emissionen unserer Ernährung würden von aktuell 1.991 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf auf 1.805 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf, also um fast 10 %, absinken, wenn wir uns im Jahr 2050 grundsätzlich gesund und verlustminimierend ernähren würden. Sie würden sogar auf 1.675 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf sinken, wenn wir einen darüber hinausgehenden teilweisen Ersatz tierischer durch pflanzliche Proteine ermöglichen könnten.

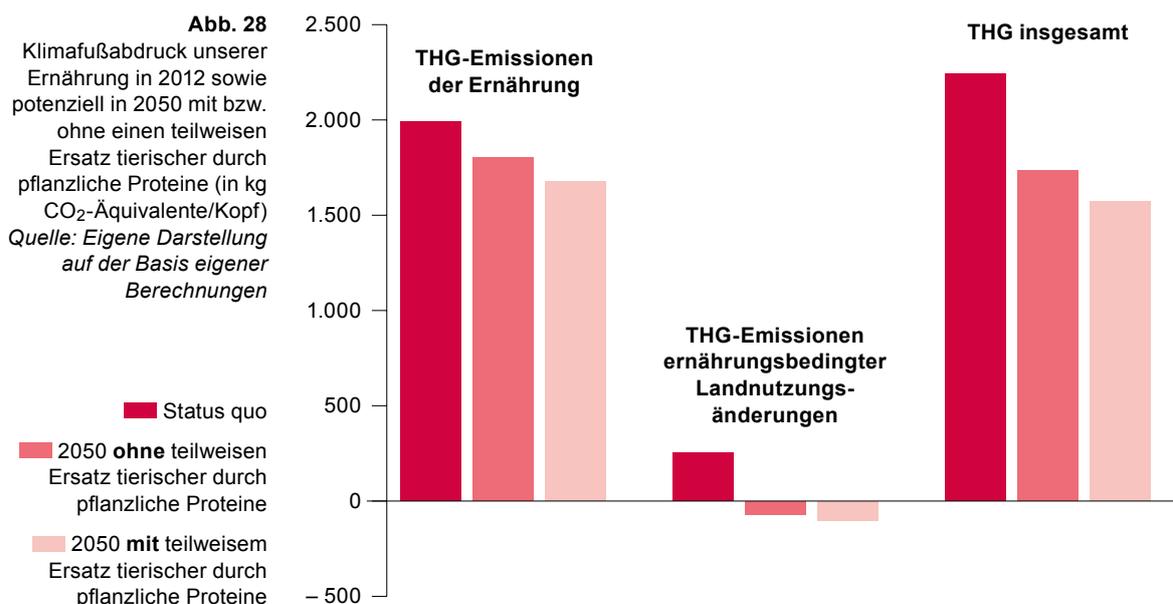
**Abb. 27**

Ackerflächenfußabdruck unserer Ernährung in 2012 sowie potenziell in 2050 mit (2) bzw. ohne (1) einen teilweisen Ersatz tierischer durch pflanzliche Proteine (in m<sup>2</sup>/Kopf)

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis eigener Berechnungen

- » Zudem würden sich positive Effekte im Hinblick auf verminderte ernährungsbedingte Landnutzungsänderungen und damit geringere spezifische THG-Emissionen ergeben. Der Effekt einer gesunden und verlustminimierenden Ernährung würde eine ceteris paribus verminderte CO<sub>2</sub>-Freisetzung von 212 Mio. t bedeuten. Diese wäre aber über 38 Jahre (von 2012 bis 2050) zu diskontieren, sodass sich für das Jahr 2050 eine auf die heutige Einwohnerzahl Deutschlands bezogene THG-Einsparung infolge ernährungsbedingter Landnutzungsänderungen von fast 70 kg CO<sub>2</sub> ergäbe. Diese Einsparung würde auf etwa 100 kg ansteigen, wenn darüber hinaus noch wie oben beschrieben bis zum Jahr 2050 tierische durch pflanzliche Eiweiße substituiert werden könnten.
- » Die Summe der beiden hier diskutierten, spezifischen THG-Emissionen einer gesunden, verlustminimierenden Ernährung in Deutschland für das Jahr 2050 würde dann 1.736 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/Kopf betragen und damit um etwa 23 % unter dem Klimafußabdruck der aktuellen Ernährungsweise liegen. Mit der genannten Eiweißoption wären es sogar fast 30 % weniger THG!
- » Wer sich gesund und verlustminimierend ernährt, trägt nicht nur im Allgemeinen zum Umweltschutz bei, sondern ganz speziell auch zum Klimaschutz, wie die Abbildung 28 abschließend deutlich macht.

Damit wird auch einer aktuellen Forderung des IPCC (2013) entsprochen, wonach es immer mehr darum gehen muss, das Potenzial zur Reduktion von landwirtschaftlichen THG auch durch Veränderungen im Konsum zu heben. Konkret verweist IPCC (2013) auf Ansätze zur Verminderung von Nahrungsmittelabfällen, zur Veränderung von Ernährungsgewohnheiten und die Substitution von tierischen durch pflanzliche Produkte, also genau das Spektrum, welches hier zuvor thematisiert wurde.





*Noch immer ernähren wir uns zu ungesund. Im Besonderen hat der Fleischverbrauch nur unwesentlich abgenommen.*

# 7

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Diese Studie befasst sich mit unserem Nahrungsmittelverbrauch und weist für diesen aktuelle und potenzielle Veränderungen sowie damit verbundene Flächen- und Klimafußabdrücke aus. In diesem Kontext akzentuiert diese Analyse die frühere Arbeit des WWF Deutschland aus den Jahren 2011 und 2012. Sie entwickelt dort diskutierte Argumente aufgrund neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden weiter. Die Resultate dieser Studie lassen sich wie folgt in zehn Thesen zusammenfassen:

1. Der Nahrungsmittelverbrauch Deutschlands hat sich seit dem Jahr 2009 nur graduell verändert. Noch immer ernähren sich die Einwohner Deutschlands – gemessen an wissenschaftlichen Erkenntnissen – zu ungesund. Das gilt im Besonderen für den Fleischverbrauch, der nur unwesentlich abgenommen hat. Sie werfen zudem zu viele Lebensmittel weg.
2. Die landwirtschaftliche Nutzfläche Deutschlands beträgt ungefähr 16,8 Mio. ha, davon sind ca. 11,9 Mio. ha Ackerfläche. Nur etwas mehr als 14,1 Mio. ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden für die Erzeugung von Lebensmitteln inklusive von Futtermitteln zur Versorgung der Tierbestände genutzt. Der Rest entfällt auf andere Verwendungen, u. a. energetischen und stofflichen Bedarf.
3. Diese Fläche reicht nicht aus, um alle unsere Nachfragen auf der Basis agrarischer Rohstoffe zu bedienen. Aus dem Ausland importieren wir über den internationalen Handel mit Agrarprodukten und daraus hergestellten Waren noch einmal netto mehr als 5,5 Mio. ha. Ein wesentlicher Teil davon entfällt auf Soja, das wir insbesondere aus Nord- und Südamerika beziehen.
4. Fasst man inländische und ausländische Flächen zusammen, dann benötigen wir für unsere Ernährung in Deutschland etwa 19,4 Mio. ha. Das sind ungefähr 89 % unseres gesamten agrarisch determinierten Flächenbedarfs, was einem Flächenfußabdruck unserer aktuellen Ernährung von 2.397 m<sup>2</sup> entspricht. Auf Ackerflächen entfallen davon 1.562 m<sup>2</sup>.
5. Fast 14 Mio. ha unseres im In- und Ausland genutzten Landes werden für die Produktion von Futtermitteln genutzt. Das sind über 70 % der ernährungsbedingten Flächeninanspruchnahme. Für ein Viertel zeichnet allein Milch verantwortlich; Fleisch beansprucht sogar über 40 % der Ernährungsfläche. Auf die gesamten rein pflanzlichen Nahrungsmittel entfallen dann noch nicht einmal 30 % des spezifischen Flächenbedarfs.
6. Die graduellen Veränderungen unseres Nahrungsmittelverbrauchs zwischen den Jahren 2009 und 2012 haben unseren Flächenfußabdruck nicht verringert, im Gegenteil: Er ist sogar leicht angestiegen um ca. 17 m<sup>2</sup> je Einwohner bzw. insgesamt 1.423 km<sup>2</sup>, eine Fläche, die ungefähr doppelt so groß ist wie der Bodensee.
7. Damit einher ging auch eine Erhöhung unseres Klimafußabdrucks. Das Niveau der THG-Emissionen unserer Ernährung stieg zwischen 2009 und 2012 um etwa 1,3 % an. Im Jahr 2009 wurden „nur“ 1.965 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente durch unseren Nahrungsmittelverbrauch emittiert, aktuell sind es 1.991 kg. Das entspricht knapp 161 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und ist demnach mehr als doppelt so viel wie alle THG-Emissionen aus Industrieprozessen oder der Landwirtschaft in Deutschland.

8. Hinzu kommen zusätzliche THG-Emissionen durch ernährungsbedingte Landnutzungsänderungen zwischen 2009 und 2012. Diese spezifischen THG-Emissionen lassen sich mit ca. 61 Mio. t CO<sub>2</sub> beziffern. Das entspricht mehr als dem aktuellen Ausstoß von besonders klimaschädlichem Lachgas der deutschen Landwirtschaft bzw. etwa 750 kg CO<sub>2</sub>/Kopf der Bevölkerung.
9. In Zukunft wird sich der globale Druck auf die verfügbare Ackerfläche erhöhen und weitere Anstrengungen zur Reduzierung der THG-Emissionen sind notwendig. Hierzu kann und muss unsere Ernährung einen Beitrag leisten und dieser Beitrag ist leistbar. Gelänge es, dass sich die Einwohner Deutschlands im Jahr 2050 gesund ernähren und vermeidbare Abfälle an Nahrungsmitteln auch tatsächlich vermeiden, dann ließen sich pro Person 271 m<sup>2</sup> allein an Ackerfläche und 23 % unserer aktuellen direkten und indirekten THG-Emissionen des Nahrungsmittelverbrauchs einsparen.
10. Dieser durchaus positive Beitrag würde jedoch noch nicht reichen, um allen Herausforderungen gerecht zu werden. Weitere Anstrengungen wären notwendig. Eine zusätzliche teilweise Substitution tierischen durch pflanzliches Protein würde es erlauben, unseren Flächenfußabdruck so weit zu verringern, dass wir mit 1.442 m<sup>2</sup> Ackerland für Ernährungszwecke im Jahr 2050 auskommen würden; das entspricht der durchschnittlich dann dafür verfügbaren Fläche je Erdbewohner. Da dieser Ressourcenanspruch aber keine Ansprüche an Ackerland für andere als Ernährungsverwendungen und für Grünland enthält, bedeutet das ermittelte Ergebnis, dass Ernährungsumstellungen ganz konkret Flächen sichern helfen, die schon heute für andere Verwendungen als Nahrung gebraucht werden, sei es nun eine stoffliche oder energetische Verwendung oder die Nutzung von natürlichen und naturnahen Habitaten. Dennoch sollte bei allem nicht vergessen werden: Insgesamt bedarf es zur Lösung globaler Ressourcenprobleme eines holistischen, d. h. komplexen und umfassenden Lösungsansatzes, der spezielle Ernährungsfragen ebenso einbezieht wie eine Fülle von Maßnahmen einer nachhaltigen Produktion und eines insgesamt nachhaltigen Konsums von Agrarprodukten.

*Zur Reduzierung der THG-Emission muss unsere Ernährung einen Beitrag leisten.*



## WWF: Ziele und Forderungen für eine nachhaltige Ernährung

---

Global gesehen hat die Art und Weise, wie unser Ernährungssystem (Produktion, Verarbeitung, Konsum) aufgestellt ist und wie wir uns ernähren, erhebliche Auswirkungen auf das Klima, den Erhalt unserer Böden oder auch die Verfügbarkeit von Süßwasser. Dies alles sind fundamentale Grundlagen unseres Lebens. Darüber hinaus tragen unsere Essgewohnheiten dazu bei, dass einzigartige

Lebensräume in vielen Regionen der Erde in Agrarland umgewandelt werden und so die Biodiversität dort in rasantem Tempo verschwindet. Ziel des WWF ist es, den ökologischen Fußabdruck der Ernährung signifikant zu verringern; denn der Flächen- und Klimafußabdruck unserer fleischartbetonten Ernährung ist zu hoch und nicht nur schlecht für Umwelt und Natur, sondern auch gesundheitlich bedenklich. Vor diesem Hintergrund hat der WWF folgende Forderungen an Politik, Unternehmen und Verbraucher:

### Forderungen an die Politik

- » Die Regierung verabschiedet 2016 einen Aktionsplan für eine „nachhaltige Ernährung“. Dieser sollte folgende Elemente beinhalten:
  - a) Regelmäßige Erfassung und Analyse des Ressourcenverbrauchs durch Ernährung in Deutschland
  - b) Entwicklung von Indikatoren und Zielen sowie Integration dieser in die nationale Nachhaltigkeitsstrategie Deutschlands
  - c) Erarbeitung und Verabschiedung von Empfehlungen für eine gesunde und nachhaltige ErnährungAufbauend auf den Ergebnissen des Aktionsplans sollte eine nationale Strategie zur nachhaltigen Ernährung in Deutschland verabschiedet werden.
- » Öffentliche Kantinen haben eine wichtige Vorbildfunktion und sollten zukunftsweisende Pilotprojekte zur nachhaltigen Ernährung umsetzen. Diese sollten die gesamte Wertschöpfungskette im Blick haben (nachhaltige Beschaffung), ein nachhaltiges Angebot an Speisen sowie eine umfassende Strategie zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen beinhalten.
- » Die Regierung setzt eine groß angelegte Informationskampagne in Bezug auf eine nachhaltige und gesunde Ernährung um.
- » Der ökologische Landbau ist derzeit die nachhaltigste Form der Landwirtschaft sowie nach wie vor das einzige Landnutzungssystem mit gesetzlich klar definierten Richtlinien für die gesamte Pflanzenproduktion, Tierhaltung und Verarbeitung der Produkte. Der WWF fordert, dass die Ausweitung des ökologischen Landbaus auf europäischer und nationaler Ebene verbindlich festgeschrieben wird und der Flächenanteil des ökologischen Landbaus in Deutschland bis 2020 20 % erreicht hat. Auch die derzeitigen Forschungsausgaben im unteren einstelligen Prozentbereich sollten bis 2020 signifikant erhöht werden.
- » In Deutschland eingesetzte Agrarrohstoffe für Futter-, Lebensmittel, Bioenergie sowie chemisch-industrielle Produkte (Biokunststoffe) werden zunehmend nachhaltig hergestellt. Ein Nachweis erfolgt über glaubwürdige Zertifizierungssysteme.

### **Forderung an die Unternehmen**

- » Der WWF fordert die Unternehmen auf, den ökologischen Fußabdruck im Bereich Ernährung – von der Produktion über die Weiterverarbeitung bis hin zum Handel – mithilfe von Wesentlichkeits- und Risikoanalysen umfassend zu reduzieren. Das Angebot an Speisen bei Großverbrauchern (z. B. Caterer, Hotel- und Gaststättengewerbe, Kantinen) sollte zukünftig auf der Grundlage einer nachhaltigen und gesunden Ernährung erfolgen. Dazu gehört auch eine signifikante Erhöhung des Anteils an Biolebensmitteln im Angebot.

### **Forderungen an die Verbraucher**

- » Unsere Ernährung scheint eine private Angelegenheit zu sein. Doch entscheiden wir in Deutschland mit jeder Mahlzeit, wie die Lebensmittel produziert werden, wie viel Ressourcen dafür benötigt werden und woher die Lebensmittel kommen. In einer globalisierten Welt hat die Entscheidung, wie und von was sich jeder/jede Einzelne ernährt, in Deutschland, aber auch in fast allen Teilen der Welt ökologische Auswirkungen.
- » Optimieren Sie Ihren Fleischverzehr: Essen Sie weniger Fleisch und geben Sie tiergerecht erzeugtem Biofleisch und Weidefleisch oder Wildfleisch den Vorzug. Verzehren Sie Fleisch, wenn möglich, ganzheitlicher. Also nicht nur die Brust eines Hähnchens essen, sondern auch dessen Flügel, Schenkel und Innereien.
- » Probieren Sie mehr vegetarische Gerichte aus: Von eiweißreichen Linsen, Bohnen, Erbsen, die noch für unsere Großeltern ein fester Bestandteil der Ernährung waren, bis zu ganz neuen Speisen aus Tofu, Tempeh, Seitan, Lupinen oder Quorn.
- » Bevorzugen Sie saisonale Produkte: Das spart Energie und Treibhausgasemissionen.
- » Bevorzugen Sie regionale Produkte: Für ihre Herstellung sind nur kurze Transportwege notwendig.
- » Fragen Sie verstärkt Produkte nach, welche unter Beachtung von anspruchsvollen Nachhaltigkeitskriterien und -standards produziert wurden.
- » Vermeiden Sie Lebensmittelabfälle zu Hause, im Restaurant, auf dem Weg, denn jedes Lebensmittel ist mit einem hohen Verbrauch an Energie, Wasser und anderen Rohstoffen verbunden sowie mit Emissionen von Schadstoffen und Klimagasen in die Umwelt.
- » Das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) ist kein Stichtag zum Wegwerfen von Lebensmitteln. Produkte mit einem MHD können auch nach Ablauf des aufgedruckten Datums bedenkenlos auf ihre Verzehrbarekeit geprüft werden. Nur bei leicht verderblichen Produkten mit einem Verbrauchsdatum (wie bei Fleisch und Fisch) sollte das aufgedruckte Datum beachtet werden.
- » Planvoll einkaufen: Überprüfen Sie vor dem Einkauf den Bedarf an Lebensmitteln, machen Sie sich eine Einkaufsliste und gehen Sie am besten nicht mit leerem Magen einkaufen.
- » Beachten Sie Hinweise zur richtigen Lagerung von Lebensmitteln (z. B. [vz-nrw.de](http://vz-nrw.de) oder [was-wir-essen.de](http://was-wir-essen.de)).
- » Teilen Sie Lebensmittel, von denen Sie zu viel haben, im Bekannten- und Freundeskreis oder z. B. über [foodsharing.de](http://foodsharing.de).

## Literaturverzeichnis

---

- A**ID (AID – Infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V.) (2014): Lebensmittel – von der Erzeugung bis zum Verbraucher: Wildfleisch. Bonn: AID.
- Aiking, H. (2011): Future protein supply. In: Trends in Food Science & Technology 22, p. 112–120.
- Alexandratos, N.; Bruinsma, J. (2012): World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome: FAO.
- B**MEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2013): Verbrauch von Nahrungsmitteln je Kopf der Bevölkerung – Korrektur. Bonn: BMEL.
- D**estatis (2014a): Bevölkerung auf einen Blick. Wiesbaden: Destatis.
- Destatis (2014b): Feststellung des Gebietsstandes. Wiesbaden: Destatis.
- Destatis (2014c): Nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines deutschen Indikatorenansatzes als Beitrag zu einer thematischen Erweiterung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie: Tabellenband. Dessau-Roßlau: UBA.
- Destatis (2014d): 55 % der Ackerfläche werden 2014 zum Anbau von Getreide genutzt. Wiesbaden: Destatis.
- Destatis (2013a): Bevölkerungsstand nach dem Zensus 2011. Wiesbaden: Destatis.
- Destatis (2013b): Ernährungsproduktion zunehmend auf Flächen im Ausland. In: Agra-Europe 54, 2. September 2013, p. Dok1–Dok20.
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) (2015): Daten und Empfehlungen zum Fleischverzehr. Bonn: DGE.
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) (2014): Wie nachhaltig ist unsere Ernährung? DGE-Info 9/2014. Bonn: DGE.
- Deutscher Kaffee-Verband (2013): Deutscher Kaffeemarkt 2012: Kaffeetrinker kaufen verstärkt ganze Bohnen und Kapseln. Hamburg: Deutscher Kaffee-Verband.
- DJV (Deutscher Jagdverband e. V.) (2014a): Wildbretaufkommen 2012/13. Berlin: DJV.
- DJV (Deutscher Jagdverband e. V.) (2014b): Wildbret(-fleisch)einführen nach Deutschland. Berlin: DJV.
- DJV (Deutscher Jagdverband e. V.) (2012): Wildschwein kommt immer häufiger auf den Tisch. In: DJV-Nachrichten, Januar/Februar 2012.
- E**cofys (2013): World GHG emission flow chart 2010. Berlin: Ecofys.
- Eurostat (2014): Statistics by theme: International trade: International trade detailed data: EU trade since 1988 by SITC. Luxembourg: Eurostat.
- F**AO (Food and Agriculture Organization) (2015): FAOSTAT: Inputs: Land. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2014a): Atlantic salmon: feed production. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2014b): FAOSTAT: Production: Crops. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2012a): Technical conversion factors for agricultural commodities. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2012b): The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA). Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2001): Inter-temporal changes of conversion factors, extraction rates, and productivity of crops and livestock and related matters: 1963–67 to 1993–97. Rome: FAO.
- FIZ (Fisch-Informationszentrum e. V.) (2014): Fischwirtschaft: Daten und Fakten 2014. Hamburg: FIZ.
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) (2014): Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland für die Jahre 2013/2014. Gülzow: FNR.
- H**äusling, M. (2011): Motion for a European Parliament resolution on the EU protein deficit: what solution for a long-standing problem? Brussels: European Parliament.
- Heiderer, R.; Ramos, F.; Capitani, C.; Koeble, R.; Blujdea, V.; Gomez, O.; Mulligan, D.; Marelli, L. (2010): Biofuels, a new methodology to estimate GHG emissions from global land use change: A methodology involving spatial allocation of agricultural land demand and estimation of CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O emissions. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- I**AASTD (2009): International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development: Global Report, Island Press, Washington, D. C.
- IFFO (International Fishmeal and Fish Oil Organisation) (2012): How many kilos of feed fish does it take to produce one kilo of farmed gish, via fishmeal and fish oil in feed? IFFO position statement. London: IFFO.
- Indexmundi (2014): Country comparisons: Brazil vs. Paraguay. Cambridge, MA: MIT.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2013): Climate Change: Implications for Agriculture. Geneva: IPCC.
- J**ungvogel, A.; Wendt, I.; Schäbethyl, K.; Leschik-Bonnet, E.; Oberritter, H. (2013): Überarbeitet: die 10 Regeln der DGE. In: Ernährungs-Umschau 11/2013, S. M664–M665.
- K**ahler, A. (2014): Wild around the world. In: Food & Beverage, Top-Hotel, 9/2014, p. 27–28.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2014a): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15: Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. Darmstadt: KTBL.

KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2014b): Futterbau: Produktionsverfahren planen und kalkulieren. Darmstadt: KTBL.

KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2010): Obstbau: Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen. Darmstadt: KTBL.

KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt: KTBL.

**L**aborde, D. (2011): Assessing the land use change consequences of European biofuel policies. Final Report October 2011. Washington D.C.: IFPRI.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2014): Wild. Oldenburg: LAVES.

Leitzmann, C. (2013): Fleischersatz – rein pflanzlich. In: UGB-Forum 6/13, S. 296–299.

Lotze-Campen, H.; von Witzke, H.; Noleppa, S.; Schwarz, G. (2015): Science for food, climate protection and welfare: an economic analysis of plant breeding research in Germany. In: Agricultural Systems (forthcoming).

Lugschitz, B.; Bruckner, M.; Giljum, S. (2011): Europe's global land demand: A study on the actual land embodied in European imports and exports of agricultural and forestry products. Final Report. Vienna: SERI.

**M**eier, T. (2013): Umweltwirkungen der Ernährung auf Basis nationaler Ernährungserhebungen und ausgewählter Umweltindikatoren. Halle/Saale: Martin-Luther-Universität.

Meier, T.; Christen, O.; Semler, E.; Jahreis, G.; Voget-Kleschin, L.; Schrode, A.; Artmann, M. (2014): Balancing virtual land imports by a shift in the diet. Using a land balance approach to assess the sustainability of food consumption. Germany as an example. In: Appetite 75, p. 20–34.

**N**aylor, R. L.; Hardy, R. W.; Bureau, D. P.; Chiu, A.; Elliott, M.; Farrell, A. P.; Forster, I.; Gatlin, D.M.; Goldburgh, R. J.; Huac, K.; Nichols, P. D. (2009): Feeding aquaculture in an era of finite resources. In: PNAS 106, p. 15103–15110.

N. N. (2013): Verein „Donau Soja“ zieht positive Zwischenbilanz. In: agrarheute.com vom 15.10.2013.

Noleppa, S.; Carlsburg, M. (2015): Palmöl als Rohstoff von Konsumerzeugnissen in Deutschland: Eine Analyse zum Status quo der Verwendung und zu Umwelteffekten von Substituten. Berlin: WWF Deutschland (in Vorbereitung).

Noleppa, S.; Carlsburg, M. (2014): Another look at agricultural trade of the European Union: Virtual land trade and self-sufficiency. HFFA Research Paper 01/2014. Berlin: HFFA Research GmbH.

**P**lassmann, K.; Norton, A.; Attarzadeh, N.; Jensen, M. P.; Brenton, P.; Edwards-Jones, G. (2010): Methodological complexities of product carbon footprinting: a sensitivity analysis of key variables in a developing country context. In: Environmental Science & Policy 13, p. 393–404.

PRB (Population Reference Bureau) (2014): World Population data sheet. Washington, DC: PRB.

**S**earchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Togkoz, 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.; Ernstes, D. P. (eds.): The lifecycle carbon footprint of biofuels. S. 35–35. Miami Beach, FL: Farm Foundation.

Statista (2014): Pro-Kopf-Verbrauch von Kakaomasse in Deutschland in den Jahren 1950/51 bis 2011/12. Hamburg: Statista.

**T**ynner, W. E.; Taheripour, F.; Zhuang, Q.; Birur, D.; Baldos, U. (2010): Land use changes and consequent CO<sub>2</sub> emissions due to US corn ethanol production: a comprehensive analysis. West Lafayette, IL: Purdue University.

**U**BA (Umweltbundesamt) (2014): Nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines deutschen Indikatorenansatzes als Beitrag zu einer thematischen Erweiterung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Dessau-Roßlau: UBA.

UBA (Umweltbundesamt) (2013): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Dessau-Roßlau: UBA.

USDA (United States Department of Agriculture) (1992): Weights, measures and conversion factors for agricultural commodities and their products. Washington D. C.: USDA.

**V**DB (Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V.) (2014): Informationsblatt: Biodiesel in Deutschland. Berlin: VDB.

Verein Donau Soja (2014): Soja – Herausforderung für Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion. Wien: Verein Donau Soja.

**W**WF Deutschland (2012a): Klimawandel auf dem Teller. Ernährung, Nahrungsmittelverluste, Klimawirkung. Berlin: WWF Deutschland.

WWF Deutschland (2012b): Tonnen für die Tonne. Ernährung, Nahrungsmittelverluste, Flächenverbrauch. Berlin: WWF Deutschland.

WWF Deutschland (2011): Fleisch frisst Land. Ernährung, Fleischkonsum, Flächenverbrauch. Berlin: WWF Deutschland.

Region/Land	Nordamerika darunter USA	Südamerika darunter Brasilien und Argentinien	Asien darunter Südostasien	Nord- afrika/ Nahe Osten	Sub- sahara- Afrika	Andere EU- Mitglied- staaten	Rest Europas (ohne GUS)	GUS	Ozeanien	Total
Art										
Weizen	0,013	0,011	0,011	0	-0,239	-0,239	-0,319	-0,281	0	-0,884
Körnermais	-0,001	0	0	0	-0,001	0	-0,001	-0,003	0,005	-0,005
Futtergetreide	-0,027	0,016	0,016	0,021	-0,052	-0,026	-0,338	-0,082	0,09	-0,427
Reis	0,001	0,009	0,002	0,002	0,066	0,046	0	0	0,017	0,093
Soja	0,579	1,645	1,027	0,196	0,008	-0,001	-0,134	-0,061	0,006	1,952
Palm	0,011	0,021	0,005	0	0,364	0,364	-0,003	0,015	0	0,467
Raps	0,045	0,019	0	0	-0,033	-0,007	-0,005	0	0,44	1,065
Sonnenblume	0,005	0,017	0,016	0,016	0,01	0	0	-0,001	0,259	0,425
Sonstige Ölsaaten	0,048	0,028	0,005	0,041	0,404	0,265	0,003	0,017	0,235	0,918
Kaffee/Kakao	-0,047	0,565	0,243	0	0,295	0,246	-0,036	0,726	-0,257	1,015
Tee/Tabak	0,011	0,009	0,034	0,006	0,007	0	-0,061	0,072	-0,007	0,031
Obst/Wein	0,023	0,006	0,015	0,004	0,093	0,022	0,007	0,033	0,304	0,651
Gemüse	0,001	0,001	0	0	0,005	0	0,004	0	0,021	0,037
Hülsenfrüchte	0,013	0,006	0	0	0,001	0	0	0	0,011	0,035
Kartoffeln	-0,004	-0,003	-0,004	0	-0,019	-0,018	-0,003	-0,001	-0,03	-0,073
Zuckerpflanzen	0,001	0,004	0,002	0	0,006	0	-0,051	0,001	-0,088	-0,13
Milch	-0,007	-0,003	-0,001	0	-0,047	-0,028	-0,037	-0,01	0,247	0,115
Rindfleisch	0,03	0,034	0,043	0,145	-0,01	-0,01	-0,021	-0,007	0,28	0,347
Schaf-/Ziegenfleisch	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0,044	0,152
Schweinefleisch	-0,002	0,001	0,003	-0,001	-0,328	-0,193	0	-0,032	0,103	-0,45
Geflügelfleisch	0	0,077	0,072	0,002	0,012	0,009	-0,006	-0,03	0,208	0,21
Eier	0,001	0,001	0	0	-0,002	-0,001	-0,003	0	0,012	-0,018
Total	0,695	2,769	1,455	0,434	0,54	0,429	-1,003	0,355	1,902	5,524

Annex A01: Nettoimporte (+) und Nettoexporte (-) Deutschlands an virtueller Fläche für den Konsum von Agrarprodukten, im Durchschnitt der Jahre 2011–2013 (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Art	Nordamerika darunter USA		Südamerika darunter Brasilien und Argentinien		Asien darunter Südostasien		Nord- afrika/ Nahe Osten	Sub- sahara- Afrika	Anderer EU- Mitglied- staaten	Rest Europas (ohne GUS)	GUS	Ozeanien	Total	
Weizen	0,01	0	0,01	0,01	0	0	-0,2	-0,2	0	-0,06	0,01	0	-0,747	
Körnermais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,004	
Futtergetreide	-0,02	-0,02	0,01	0	0,02	-0,04	-0,02	-0,29	0,08	-0,01	-0,01	0	-0,361	
Reis	0	0	0,01	0	0,07	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,103	
Soja	0,577	0,409	1,639	1,023	0,196	0,008	-0,134	-0,061	0,006	-0,055	-0,035	0	1,946	
Palm	0,011	0	0,021	0,005	0	0,362	-0,003	0,015	0	-0,003	-0,007	0,069	0,466	
Raps	0,045	0,019	0	0	0	-0,033	-0,005	0	0,439	-0,031	0,165	0,481	1,061	
Sonnenblume	0,005	0,005	0,016	0	0,016	0,01	0	-0,001	0,258	0,009	0,125	0	0,423	
Sonstige Ölsaaten	0,047	0,028	0,053	0,005	0,041	0,403	0,003	0,017	0,235	-0,001	0,145	0,013	0,915	
Kaffee/Kakao	-0,05	-0,224	0,601	0,258	0	0,314	-0,039	0,771	-0,273	-0,011	-0,227	-0,007	1,078	
Teel/Tabak	0,012	0,01	0,044	0,036	0,006	0,007	-0,064	0,076	-0,008	-0,014	-0,02	-0,001	0,032	
Obst/Wein	0,019	0,005	0,05	0,012	0,003	0,078	0,019	0,006	0,253	0,093	0,008	0,008	0,542	
Gemüse	0,001	0,001	0	0	0	0,007	0	0,005	0,027	0,004	0,001	0,002	0,046	
Hülsenfrüchte	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0,001	0	0	0,003	
Kartoffeln	-0,004	-0,003	-0,004	-0,002	0	-0,02	-0,003	-0,001	-0,031	-0,003	-0,011	0	-0,076	
Zuckerpflanzen	0	0	0,004	0,002	0	0,005	-0,048	0,001	-0,084	-0,003	-0,001	0,001	-0,125	
Milch	-0,009	-0,004	-0,001	0	0	-0,059	-0,034	-0,046	0,309	0,003	-0,041	-0,001	0,143	
Rindfleisch	0,025	0,029	0,21	0,037	0,125	-0,009	-0,018	-0,006	0,24	-0,104	-0,047	0,006	0,298	
Schaf-/Ziegenfleisch	0	0	0,004	0	0	0	0	0	0,037	-0,001	0	0,09	0,13	
Schweinefleisch	-0,001	0	0,002	0	-0,001	-0,281	-0,165	-0,027	0,089	-0,013	-0,154	0	-0,386	
Geflügelfleisch	0	0	0,066	0,062	0,002	0,01	-0,005	-0,026	0,179	-0,018	-0,026	0	0,18	
Eier	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	-0,002	-0,002	0	-0,002	
<b>Total</b>	<b>0,67</b>	<b>0,266</b>	<b>2,74</b>	<b>1,449</b>	<b>0,409</b>	<b>0,63</b>	<b>0,506</b>	<b>-0,908</b>	<b>0,463</b>	<b>1,778</b>	<b>-0,226</b>	<b>-0,137</b>	<b>0,656</b>	<b>5,666</b>

Annex A02: Nettoimporte (+) und Nettoexporte (-) Deutschlands an virtueller Fläche für den Konsum von Agrarprodukten, 2009 (in Mio. ha)  
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

100%  
RECYCLED



**Sie möchten die Arbeit  
des WWF mit einer Spende  
unterstützen?**

Spendenkonto 2000

Bank für Sozialwirtschaft

BLZ 550 205 00

IBAN: DE39 5502 0500 0000

0020 00 | BIC: BFSWDE33MNZ

**WWF Deutschland**

Reinhardtstraße 18  
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](http://wwf.de) | [info@wwf.de](mailto:info@wwf.de)