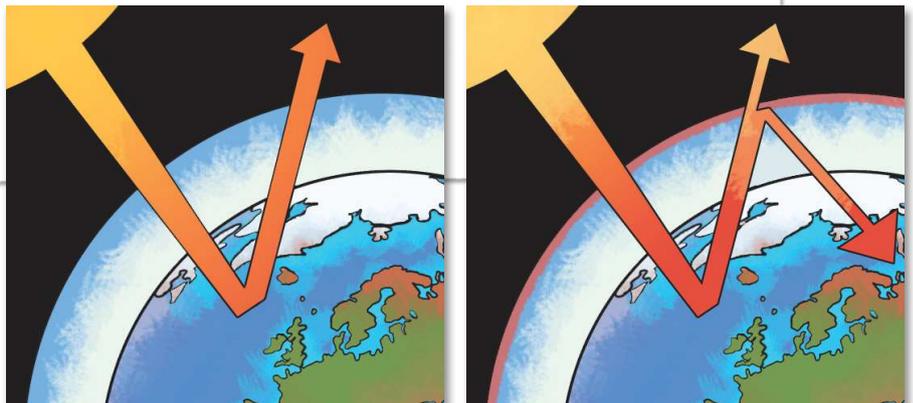


# Lehrerinfo Klima

## Klimawandel: Kernfaktor Treibhauseffekt

Der Klimawandel wird in der Politik und den Medien immer mehr zu einem zentralen Thema. Meist wird in diesem Rahmen die globale Erderwärmung als ein Kernpunkt genannt. Statistiken belegen, dass seit Beginn der industriellen Revolution in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die globale Temperatur stetig gestiegen ist. Die Wissenschaft sieht als einen maßgeblichen Grund hierfür den Einfluss des Menschen auf den Treibhauseffekt (anthropogener Klimawandel).<sup>1</sup> Denn der Treibhauseffekt wird im Rahmen der Industrialisierung immer weiter verstärkt.

Einfluss auf den Treibhauseffekt haben z. B. die Schwer-, Energie- und Agrarindustrie, die Abholzung der Regenwälder oder das tägliche Autofahren durch Emissionen von Treibhaus- bzw. Klimagasen<sup>2</sup> (THG). Zu ihnen zählen im Wesentlichen Wasserdampf (H<sub>2</sub>O), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und auch Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O, umgangssprachlich auch bekannt als Lachgas). Diese bilden in der Erdatmosphäre eine Gasschicht, die die von der Sonne kommende kurzwellige Strahlung größtenteils zur Erde durchlässt (etwa 30 % werden reflektiert).<sup>3</sup> Auf der Erdoberfläche und in der Atmosphäre wird die Wärme aufgenommen und als langwellige Strahlen wieder in gleichem Maße abgestrahlt. Diese von der Erdoberfläche abgegebenen Strahlen werden in der Atmosphäre absorbiert und geben ihre Wärme wiederum in alle Richtungen ab. Das Verhältnis in welchem Wärme aus der Atmosphäre zur Erde zurückgestrahlt wird gegenüber der Wärme, die in den Weltraum geht, hängt von der Konzentration der Treibhausgase, vor allem der CO<sub>2</sub>-Konzentration, ab. Je höher die Konzentration desto mehr Wärme strahlt wieder zur Erde zurück.



### Natürlicher Treibhauseffekt

Der Treibhauseffekt ist ein natürlicher Prozess auf unserem Planeten, ohne den die mittlere Temperatur auf der Erde  $-18^{\circ}\text{C}$  betragen würde. Durch den Treibhauseffekt ist die mittlere Temperatur auf der Erde aber  $15^{\circ}\text{C}$ .<sup>4</sup> Die Erde wird von den Sonnenstrahlen erwärmt, wobei die Sonnenstrahlen teilweise von der Erde wieder ins All reflektiert werden. Die Treibhausgase in der Atmosphäre verhindern allerdings, dass die ganze reflektierte Wärme wieder ins All zurückstrahlt. Wenn nun zu viele Treibhausgase in der Atmosphäre sind, heizt sich die Erde immer stärker auf, da immer weniger Wärme ins All zurückstrahlen kann. Die Erde wird wärmer und wärmer.

Laut dem Kyoto-Protokoll gibt es sechs Treibhausgase (THG): Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ). Ebenso wird auch Stickstofftrifluorid ( $\text{NF}_3$ ) mit einbezogen.<sup>5</sup> Die drei wesentlichen THG im Zusammenhang mit dem anthropogenen Klimawandel sind Kohlendioxid, Methan und Lachgas.

Die menschengemachten Emissionen stammen, wie oben bereits erwähnt, auch aus der Abholzung von Regenwäldern. Bäume speichern in ihrer Biomasse Kohlenstoff, der bei Brandrodung freigesetzt wird und oxidiert.  $\text{CO}_2$  Emissionen wie diese sind in den vergangenen Jahren trotz politischer Gegenmaßnahmen um durchschnittlich 2,2% jährlich zwischen 2000 und 2010 weiter gestiegen.<sup>6</sup> Das hat eine höhere Konzentration der THG in der Atmosphäre zur Folge. So stieg z. B. die  $\text{CO}_2$ -Konzentration in 2016 erstmals über 400 ppm. Der vorindustrielle Jahresdurchschnittswert liegt hingegen bei 280 ppm<sup>7</sup> (ppm: steht für parts per million, also Teile von einer Million [als Zahl  $10^6$ ], und wird als Maßangabe verwendet so wie Prozent als Teil vom Hundert).



Auch die immer intensivere Land- und Viehwirtschaft trägt zu steigenden Emissionen bei, da sie insbesondere durch den vermehrten Einsatz von industriellen Düngemitteln und Massentierhaltung Methan- und Lachgasemissionen verursacht.<sup>8</sup>

Ihr Wärmepotenzial ist in einem Zeitraum von 20 Jahren 72 mal größer ( $\text{CH}_4$ ) bzw. 289 mal größer ( $\text{N}_2\text{O}$ ) als das von  $\text{CO}_2$ . Auch unterscheiden sich die Zeiträume, die die Moleküle in der Atmosphäre bleiben; Methan löst sich innerhalb von 12 Jahren auf, während Distickstoffoxid 114 Jahre bestehen bleibt.<sup>9</sup>  $\text{CO}_2$  hingegen braucht, abhängig von der Menge, unterschiedlich lange, um abgebaut zu werden. Der Prozess verläuft jedoch nicht linear, sondern lässt sich anhand von mehreren Formeln beschreiben und hängt unter anderem mit dem Bern-Carbon-Cycle zusammen<sup>10</sup> (der Berner Kohlenstoffzyklus ist eines der Modelle, die den Kohlenstoffkreislauf beschreiben).

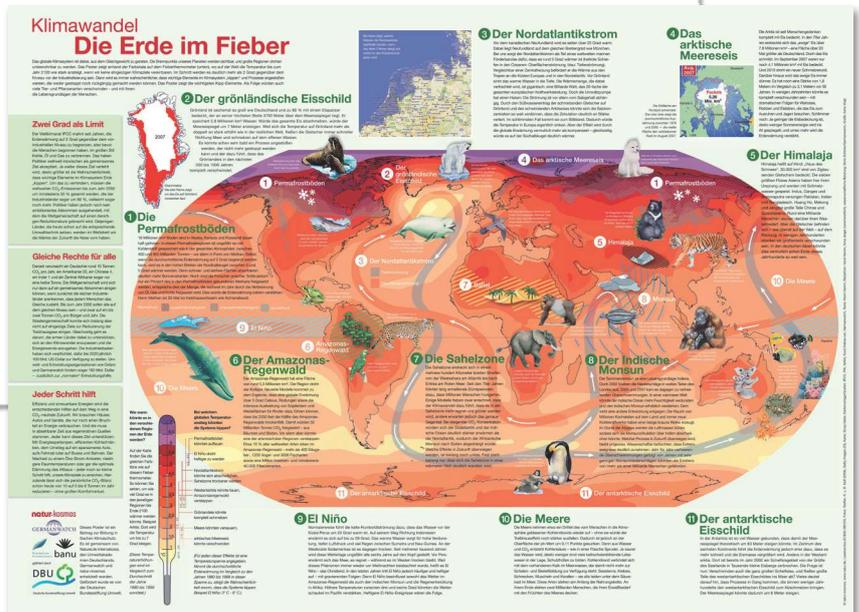


## Globaler Temperaturanstieg und seine Folgen

In den vergangenen 132 Jahren (1880-2012) stieg die global gemessene Erdoberflächentemperatur um 0,85°C.<sup>11</sup> Das ist ein rasanter Anstieg verglichen damit, dass der Temperaturanstieg in der Umstellung von Eiszeiten zu Warmzeiten in der Vergangenheit 4-7°C betrug, aber rund 5.000 Jahre dauerte.<sup>12</sup> Die Folgen eines weiteren Anstiegs der globalen Temperatur könnten drastisch ausfallen. Mehrere Modelle gehen davon aus, dass, wenn es so weiter geht wie bisher, die Temperatur auf der Erdoberfläche bis 2100 um 3,7-4,8°C gegenüber vorindustriellen Zeiten steigen wird.<sup>13</sup> Dies hätte für Deutschland z. B. höhere Schäden durch Hochwasser zur Folge oder auch verringerten Schneefall in den Alpen.<sup>14</sup> In wärmeren Regionen werden die Ernten in Zukunft häufiger von langanhaltender Trockenheit bedroht.

Flächenbrände, Dürren und Überschwemmungen sind Herausforderungen für die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme und können zu einer Reduzierung der Artenvielfalt führen. Die Prognosen sehen so aus, dass selbst bei einem Anstieg von 2-3°C schätzungsweise 20-30% der Arten vor einem deutlich erhöhten Risiko stünden auszusterben.<sup>15</sup>

Außerdem gibt es sogenannte „Kipp-Elemente“, die, falls die entsprechenden Ereignisse eintreten würden, unumkehrbar wären. Zu ihnen gehört etwa das Schmelzen des Grönlandeises.<sup>16</sup> Dies hätte zur Folge, dass die darunterliegenden dunklen Erdschichten frei werden, welche mehr Wärme durch Sonnenstrahlung aufnehmen, was die Erde weiter aufheizt und so wiederum mehr Eis zum Schmelzen bringt. Auch verringerter Niederschlag in den Tropen gehört zu den Kipp-Elementen. Dieser fehlende Niederschlag könnte zur Folge haben, dass aus Regenwäldern Jahreszeitenwälder oder sogar Savannen werden. So zeigen einige Simulationen, dass die Regenwaldfläche weltweit durch die möglicherweise länger werdenden Trockenzeiten in den Tropen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts um 70% abnehmen könnte.<sup>17</sup> Ein weiteres Kippelement wäre das Zum-Erliegen-Kommen des Nordatlantikstroms durch eine Erwärmung und den geringeren Salzgehalt der Weltmeere. Bei uns sorgt der Nordatlantikstrom dafür, dass die Wärme aus den Tropen an die Küsten Europas und in den Nordatlantik getragen wird. Durch das Schmelzen der Gletscher und des Grönlandeises und den daraus resultierenden Süßwassereintrag in die Meere könnte sich die Salzkonzentration so weit verdünnen, dass die Zirkulation deutlich an Stärke verliert oder sogar zum Stillstand kommt, denn die Strömung ist vor allem vom Salzgehalt abhängig. Dadurch würde die Temperatur in Europa sinken (durch die Erderwärmung evtl. wieder ausgeglichen) und auf der Südhalbkugel wäre es deutlich wärmer.<sup>18</sup>



Das Plakat zu den Kippelementen kann über Germanwatch bezogen werden.

## Klimawandel, Fleischkonsum und Regenwälder

Gerade die tropischen Regenwälder spielen eine zentrale Rolle für unsere THG-Emissionen im Zusammenhang mit der Land- und Viehwirtschaft, denn über 17 % des in der Vegetation gebundenen Kohlenstoffes sind in den tropischen Regenwäldern gespeichert.<sup>19</sup> Jährlich werden allein in Brasilien ca. 800.000 ha (2016) Regenwald gerodet, um Soja anzubauen.<sup>20</sup> Rund 30 % des 2014 weltweit produzierten Sojas kamen aus Brasilien.<sup>21</sup> 80 % der weltweiten Sojaernte werden in der Tierfutterindustrie verwendet.<sup>22</sup> In Deutschland werden 17 Mio. ha landwirtschaftlich genutzt. Würden wir unseren Fleischhunger mit unseren eigenen Flächen hier bei uns decken wollen, würde die Hälfte für Futtermittel für die Tierhaltung gebraucht.<sup>23</sup>

Die industrielle Massentierhaltung hat einen enorm großen THG-Ausstoß: angefangen bei dem Anlegen der Felder für Tierfutter, meist auf ehemaligen Regenwaldflächen, über die langen Transportwege bis hin zu den Emissionen der Düngemittel oder der Tierhaltung selbst.<sup>24</sup> Die Tierhaltung wird für 80 % aller landwirtschaftlichen THG-Emissionen (CO<sub>2</sub> nicht eingeschlossen) verantwortlich gemacht.<sup>25</sup>

Die Tierhaltung ist laut der FAO verantwortlich für mehr als 14,5 % der weltweiten THG.<sup>26</sup> Die 20 größten Fleisch- und Milchproduktehersteller verursachen mehr Treibhausgase als ganz Deutschland.<sup>27</sup> In Deutschland ist die Landwirtschaft für 8 % der gesamten deutschen THG-Emissionen verantwortlich, über die Hälfte davon aus dem Bereich der Tierhaltung. Und hier sind die Emissionen von importiertem Futtermittel und dem Abbau von Humus noch nicht mit eingerechnet.<sup>28</sup>

Der rasant wachsende Fleischkonsum in Schwellenländern wie China oder Indien droht die Lage noch zu verschärfen. Aktuell konsumiert China 28 % des weltweiten Fleischaufkommens, im Durchschnitt 63 kg Fleisch pro Jahr – mehr als der Durchschnitt in Deutschland mit 59 kg.<sup>29</sup> Im Zuge einer verschärften Klimapolitik hat die chinesische Regierung z. B. schon Pläne veröffentlicht, den Fleischkonsum ihrer Bevölkerung auf 50 % zu reduzieren.<sup>30</sup> Sollte diese Reduzierung erreicht werden, könnten bis 2030 1,1 Mrd. t CO<sub>2</sub>-Equivalenten eingespart werden.<sup>31</sup>

## Lösungsansätze

Es gibt einige Ideen und Lösungsansätze, die versuchen die THG-Emissionen der Tierhaltung einzudämmen.

### Flächengebundene Tierhaltung

Die flächengebundene Tierhaltung ist ein wichtiger Schritt, sowohl um das Problem der Sojaimporte und dadurch verursachten Regenwaldvernichtung als auch das der massenhaften, Boden und Grundwasser verunreinigenden Gülle zu lösen. Sie bedeutet, dass Landwirte nur noch so viele Tiere halten, wie sie mit selbst angebautem Futter ernähren können und der Nährstoffkreislauf dadurch intakt bleibt.<sup>32</sup> Dies kann jedoch von Region zu Region unterschiedlich sein. So müssen sich Regelungen den jeweiligen Standorten der Betriebe anpassen. Zudem ist eine Flächenbindung nur wirksam, wenn die Gülle dort ausgebracht wird, wo vorher Futtermittel angebaut wurden.<sup>33</sup>

Auch können Kühe, die oft als Klimakiller verteufelt werden, zum Klimaschutz beitragen, wenn sie auf der Weide stehen. Denn ein nachhaltiges Beweidungsmanagement führt zur Wurzel- und Humusbildung und trägt dadurch zur Speicherung von CO<sub>2</sub> im Boden bei,<sup>34</sup> da unter der Grasnarbe Kohlendioxid aus der Atmosphäre dauerhaft gebunden wird. Böden gelten nach den Ozeanen als größte Kohlenstoffspeicher der Welt.<sup>35</sup>



## Verschiedene Forschungsthemen

Unter der Annahme, dass eine Kuh, da sie zu den Wiederkäuern zählt, bis zu 500 l des Treibhausgases Methan pro Tag produziert, ist es nicht verwunderlich, dass sich die Studien zum Klimaschutz in der Landwirtschaft auf Kühe konzentrieren.<sup>36</sup> Andere Tierarten haben keinen derartigen Methanausstoß. Unter den kurioseren Forschungen befinden sich z. B. Methanauffangbehälter für Kühe<sup>37</sup> oder Oregano als Futterzusatz. Das Küchenkraut könnte bis zu 40 % der Methanemissionen der Kühe reduzieren.<sup>38</sup> Auch an einem Enzymhemmer namens 3-Nitrooxypropanol (3NOP) wird geforscht. Die Gasproduktion nahm bei den Versuchstieren um 30 % ab, während diese dennoch 80 % mehr an Gewicht zulegten. Der gegebene Stoff blockiert ein mikrobielles Enzym, das an der Methanbildung durch Bakterien im Kuhmagen entscheidend beteiligt ist. Weiden Kühe allerdings auf Grünland, das Kohlendioxid speichern kann, statt in Megaställen zu stehen, leisten sie durch den Erhalt dieses Ökosystems sogar einen Beitrag zum Klimaschutz: Die Kohlenstoffsenke wiegt das Methan der Rinder mehr als auf,<sup>39</sup> da Grünland mehr Kohlenstoffdioxid speichert als z. B. ein Maisfeld, das regelmäßig geerntet wird. Ebenso gibt es Studien, die untersuchen, welche Auswirkungen die Behandlung der Tiere mit Antibiotika auf den Klimawandel hat. Die ersten Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Methanemissionen des Mists von mit Antibiotika behandelten Kühen 80 % höher sind, als die von unbehandelten.<sup>40</sup>

## Andere Proteinquellen

Bienen, Ameisen, Libellen, Zikaden<sup>41</sup> oder auch Heuschrecken und Mehlwürmer könnten als alternative Proteinquelle zu Fleisch gesehen werden. Viele Insektenarten nehmen schneller an Gewicht zu und produzieren weniger THG als die traditionellen Fleischlieferanten. Mehlwürmer stoßen weniger als 1 % der THG von Kühen und nur 10 % der von Schweinen aus. Grillen sind sogar noch klimafreundlicher.<sup>42</sup> In vielen Ländern werden Insekten auch heute schon als nahrhafte Proteinquelle genutzt.



©OroVerde/E. Mannigel

## Steuererhöhungen

Erhöhte Steuern auf Fleisch- und Milchprodukte könnten eine THG-Reduzierung mit sich bringen und die Menschen zu einer gesünderen Ernährung bringen. Eine Studie der Universität Oxford schlägt vor, 40 % auf Rind und 20 % auf Milchprodukte aufzuschlagen. Dies würde dem Beitrag gerecht werden, den ihre Produktion zum Klimawandel beiträgt. Da unsere Nahrungsmittel ein Viertel der THG-Emissionen ausmachen würden weitere Produkte wie folgt besteuert: Lammfleisch 15 %, Hühnchenfleisch 8,5 %, Schweinefleisch 7 %, Eier 5 %.<sup>43</sup>

Auch das deutsche Umweltbundesamt fordert eine Erhöhung der Mehrwertsteuer auf Tierprodukte wie Milch und Fleisch aus Klimaschutzgründen von aktuell 7 % auf die regulären 19 %. Denn auch in Deutschland trägt die Landwirtschaft wesentlich zum Klimawandel bei und ist Hauptverursacher von Methan- und Lachgasemissionen. So verursacht z. B. 1 kg Rindfleisch zwischen 7 und 28 kg THG-Emissionen Obst oder Gemüse dagegen weniger als 1 kg.<sup>44</sup>

Sollte die Produktion in Zukunft weiterlaufen wie bisher, könnte z. B. der Methanausstoß von Rindern bis 2050 um mehr als 70 % steigen und den Klimawandel dadurch noch schneller vorantreiben. Denn je wärmer es wird, desto mehr muss eine Kuh zur Proteinzufuhr zu sich nehmen, desto mehr und länger verdaut sie ihr Futter und produziert dadurch Methan. Auch würde die Anzahl der Rinder bei steigendem Fleischkonsum weltweit zunehmen. Schon heute sieht man einen deutlichen Zusammenhang in Regionen mit den höchsten Methanemissionen und dem größten Anstieg bei der Viehhaltung.<sup>45</sup>

## Kennzeichnungspflicht

Bei Eiern gibt es schon seit Jahren eine Kennzeichnungspflicht. Nun fordern Umwelt- und Tierschutzverbände ebenfalls eine Kategorisierung von Fleischprodukten. 0 = Fleisch aus Biohaltung, 1 = Prämienstufe mit Weide und Stroh, 2 = Einstiegsstufe mit mehr Stallplatz pro Tier und 3 = der gesetzliche Mindeststandard.<sup>46</sup> Nur 31% der Bevölkerung glauben einer Umfrage des Bauernverbandes zufolge, dass die Landwirte verantwortungsvoll mit ihren Tieren umgehen.<sup>47</sup> Auch hierfür wäre eine Kennzeichnungspflicht hilfreich, um Landwirte, die auf Tierwohl und Umweltschutz achten, nicht durch „schwarze Schafe“ in Verruf zu bringen.

## Fleischersatz

Der Lebensmitteleinzelhandel ist längst auf die vegane und vegetarische Welle aufgesprungen. Dies zeigt sich auch in dem Jahresumsatz von 2015 von über 150 Mio. Euro mit vegetarischen bzw. veganen Wurst- und Fleischalternativen, mehr als doppelt so viel wie 2014.

Selbst traditionelle Fleischproduzenten sind auf den Trend aufgesprungen und bieten mehrere pflanzliche Alternativen an. Viele der Produkte sind jedoch weder gesünder noch klimafreundlicher als Fleischprodukte.<sup>48</sup> Weitere Infos dazu in der Lehrerinfo „Fleischersatzprodukte“.

Weitere Lösungsansätze rund um Fleischkonsum, Soja und Regenwald finden Sie in der Lehrerinfo „Lösungsansätze“

Klimabilanz für Nahrungsmittel aus konventioneller und ökologischer Landwirtschaft beim Einkauf im Handel.<sup>49</sup>

| Nahrungsmittel     | CO <sub>2</sub> -Äquivalente in Gramm je Kilogramm Produkt nach Anbauweise |            |
|--------------------|--|------------|
|                    | konventionell  | ökologisch |
| Geflügel           | 3508   | 3039       |
| Geflügel-TK        | 4538   | 4069       |
| Rind               | 13311  | 11374      |
| Rind-TK            | 14341  | 12402      |
| Schwein            | 3252   | 3039       |
| Schwein-TK         | 4282   | 4069       |
| Gemüse-frisch      | 153  | 130        |
| Gemüse-Konserven   | 511  | 479        |
| Gemüse-TK          | 415  | 378        |
| Kartoffeln-frisch  | 199  | 138        |
| Kartoffeln-trocken | 3776   | 3354       |
| Pommes-Frites- TK  | 5728   | 5568       |
| Tomaten-frisch     | 339  | 228        |
| Brötchen, Weißbrot | 661  | 553        |
| Brot-Mischbrot     | 768  | 653        |
| Feinbackwaren      | 938  | 838        |
| Teigwaren          | 919  | 770        |
| Butter             | 23794  | 22089      |
| Joghurt            | 1231   | 1159       |
| Käse               | 8512   | 7951       |
| Milch              | 940  | 883        |
| Quark, Frischkäse  | 1929   | 1804       |
| Sahne              | 7631   | 7106       |
| Eier               | 1931   | 1542       |

## Quellen:

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Fourth Assessment Report (AR4), Working Group (WG) I

<sup>2</sup> ebd.

<sup>3</sup> Rahmstorf & Schellnhuber, 2006: Der Klimawandel

<sup>4</sup> ebd.

<sup>5</sup> Januar 2016, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>; Zugriff: 15.2.2018

<sup>6</sup> IPCC, 2014: AR5, WGIII

<sup>7</sup> IPCC, 2007: AR4, Working Group WG I,

U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Earth System Research Laboratory (ESRL), Global Monitoring Division / [ftp://afftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2\\_annmean\\_gl.txt](ftp://afftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_annmean_gl.txt)

<sup>8</sup> IPCC, 2007: AR4, WGIII

<sup>9</sup> IPCC, 2007: AR4 WG I

<sup>10</sup> ebd.

<sup>11</sup> IPCC, 2014: AR5, WGI

<sup>12</sup> IPCC, 2007: AR4, Working Group WG I

<sup>13</sup> IPCC, 2014: AR5, WGI

<sup>14</sup> Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) & Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), 2011: Auswirkungen des Klimawandels auf die Schadensituation in der deutschen Versicherungswirtschaft; Marty et al. 2017 - Snowfall in the Alps declining

<sup>15</sup> IPCC, 2014: AR5, WGII

<sup>16</sup> IPCC, 2007: AR4, WGIII

<sup>17</sup> IPCC, 2014: AR5, WGI

<sup>18</sup> natur+kosmos & Germanwatch, Plakat „Klimawandel – Die Erde im Fieber“

<sup>19</sup> IPCC, 2000: Special Report on Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)

<sup>20</sup> INPE (2016): Notícias: PRODES estima 7.989 km<sup>2</sup> de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016, 28.11.16, online unter: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=4344](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344), Zugriff: 22.12.16.

<sup>21</sup> FAOSTAT, Zugriff: 28.9.16.

<sup>22</sup> Goldsmith, P. (2008): Economics of Soybean Production, Marketing and Utilization, S. 117.

<sup>23</sup> 2014, 3Sat Nano <http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=42933>; Zugriff 18.1.2018

<sup>24</sup> IPCC, 2007: AR4, WGIII; INPE (2016): Notícias: PRODES estima 7.989 km<sup>2</sup> de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016, 28.11.16, online unter: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=4344](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344), Zugriff: 22.12.16.

<sup>25</sup> Petr Havlík, Petr, et al, PNAS, 2014: Climate change mitigation through livestock system transitions; <http://www.pnas.org/content/111/10/3709.full> Zugriff: 23.1.2018

<sup>26</sup> Gerber, P.J. et al: Tackling climate change through livestock, FAO 2013.

<sup>27</sup> Factsheet XXL, Heinrich-Böll-Stiftung Berlin, dem Institute for Agriculture and Trade Policy Europe und GRAIN; November 2017

AUCH IN Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S.11

<sup>28</sup> Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S.40

<sup>29</sup> Juni 2016, <http://www.iflscience.com/environment/china-to-encourage-its-citizens-to-eat-50-percent-less-meat/> Zugriff: 23.1.2018

<sup>30</sup> Juni 2016, <http://wildaid.org/news/james-cameron-arnold-schwarzenegger-speak-out-reduced-meat-consumption>, Zugriff: 23.1.2018

<sup>31</sup> Juni 2016, <http://www.iflscience.com/environment/china-to-encourage-its-citizens-to-eat-50-percent-less-meat/> Zugriff: 23.1.2018

<sup>32</sup> OroVerde, Verbrauchertipps Fleisch & Soja, 2017

<sup>33</sup> Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 20, 21

<sup>34</sup> Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 31

<sup>35</sup> Heinrich Böll Stiftung, Fleischatlas 2018, S.40

<sup>36</sup> August 2015, <http://www.spektrum.de/news/wie-wird-die-kuh-klimafreundlicher/1359659> ; Zugriff: 15.2.2018;

Quellen im Text: <http://www.pnas.org/content/112/34/10663.abstract> ; <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/methan/42539>

<sup>37</sup> November 2015, <http://www.spiegel.de/video/klima-erwaermung-kuh-auto-klimasuender-video-1630300.html>; Zugriff: 15.2.2018

- <sup>38</sup> März 2016, <http://mentalfloss.com/article/76018/oregano-significantly-curbs-amount-methane-cow-burps> ; Zugriff: 15.2.2018; Quellen im Text: [www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/](http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/) ; [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(12\)00911-3/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(12)00911-3/pdf)
- <sup>39</sup> August 2015, <http://www.spektrum.de/news/wie-wird-die-kuh-klimafreundlicher/1359659> ; Zugriff: 15.2.2018; Quellen im Text: <http://www.pnas.org/content/112/34/10663.abstract> ; <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/methan/42539>
- <sup>40</sup> Mai 2016, <http://www.sciencemag.org/news/2016/05/antibiotics-may-give-cows-gas-contribute-climate-change>; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>41</sup> November 2015, <http://www.spiegel.de/video/klima-erwaermung-kuh-auto-klimasuender-video-1630300.html>; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>42</sup> Januar 2011, <http://www.sciencemag.org/news/2011/01/fight-global-warming-eat-bugs> ; Zugriff: 15.2.2018; Quellen im Text: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0014445>
- <sup>43</sup> November 2016, [https://www.theguardian.com/environment/2016/nov/07/tax-meat-and-dairy-to-cut-emissions-and-save-lives-study-urges?CMP=share\\_btn\\_fb](https://www.theguardian.com/environment/2016/nov/07/tax-meat-and-dairy-to-cut-emissions-and-save-lives-study-urges?CMP=share_btn_fb) ; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>44</sup> Oktober 2017, <http://www.tagesschau.de/inland/mehrwertsteuer-milch-fleisch-101.html> ; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>45</sup> März 2017, Frankfurter Rundschau <http://www.fr.de/wissen/fleischkonsum-methan-ausstoss-von-rindern-koennte-steigen-a-1250278>; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>46</sup> November 2016, <http://www.bzfe.de/inhalt/klimafreundlich-essen-29057.html>; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>47</sup> Juni 2017; <https://www.taz.de/!5421150/> ; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>48</sup> Februar 2017, <http://www.taz.de/!5381474/> ; Zugriff: 15.2.2018
- <sup>49</sup> Homepage Ministerium; <http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-konsum/produktbereiche/konsum-und-ernaehrung/>; Zugriff: 15.2.2018
- Auch hier zu finden: Öko Institut e.V., Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln, 2007



©K.Wothe