

Klimaverträglich leben im Jahr 2050

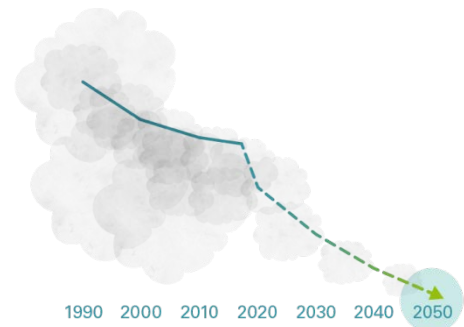
Bilder und Ideen für eine nachhaltige Zukunft

Hannah Förster
Anne Siemons
Carina Zell-Ziegler
Lukas Emele



Vorwort

Dieses Papier lädt zu einem Gedankenexperiment ein: Stellen wir uns vor, wir schaffen es, bis 2050 den Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland um 95 % gegenüber 1990 zu verringern. Das heißt, wir stellen uns auch vor, dass Deutschland einen angemessenen Beitrag zum Zwei-Grad-Limit leistet: Dieses Limit ist die von der internationalen Gemeinschaft maximal akzeptierte Erderwärmung. Welche Veränderungen im Alltag könnte ein solcher Wandel mit sich bringen? Diese Situation möchten wir uns unvoreingenommen veranschaulichen, damit uns die notwendigen Veränderungen einfacher von der Hand gehen.



Die Basis für unser Gedankenexperiment bilden Computersimulationen, die folgendes Szenario beschreiben: Wie würde sich der zukünftige Ausstoß von Treibhausgasen für Deutschland entwickeln, wenn bestimmte Annahmen über gesellschaftliche und wirtschaftliche Trends eintreten? Dadurch kann ambitionierter Klimaschutz für Deutschland simuliert werden. Aus diesen Berechnungen lässt sich für Deutschland ein klimaverträgliches Restbudget von Emissionen ableiten.

Diese Computersimulationen sind eher abstrakt. Sie liefern auf den ersten Blick kaum Anhaltspunkte, welche Veränderungen sich im Alltag der Menschen ergeben können. Wir schauen daher genauer hin, denn sie enthalten konkrete Hinweise hinsichtlich notwendiger und machbarer Veränderungen für viele Bereiche unseres Lebens.

Wir verdeutlichen auf Basis dieser Hinweise, wie sich unser Alltag in vier Bereichen (Wohnen, Mobilität, Ernährung und Energieversorgung) konkret verändern könnte, wenn die Klimaschutzmaßnahmen aus den Modellrechnungen wirksam umgesetzt werden.¹ So werden wir beispielsweise im Jahr 2050 weniger und energieeffizientere elektrische Geräte im Haushalt verwenden. Unsere Gebäude werden besser gedämmt sein, und ein großer Teil der benötigten Energie zum Heizen wird aus erneuerbaren Quellen kommen. Wir werden uns mit einem besser ausgebauten Personennahverkehr fortbewegen können und es wird eine Vielzahl von gemeinsam genutzten Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr geben. In Bezug auf unsere Ernährung wird unser Fleischkonsum zurückgehen und es werden mehr Nahrungsmittel aus der Landwirtschaft ökologisch angebaut. Da wir mehr Strom zur Fortbewegung und zum Heizen benötigen, wird die Nachfrage nach Strom bis 2050 steigen. Im Jahr 2050 wird unser Strom allerdings fast vollständig emissionsneutral vor allem durch Windkraft und Solaranlagen produziert.



Mit dieser konkreten Skizze unseres Lebens im Jahr 2050 laden wir einen breiteren Leser*innenkreis zum gemeinsamen Nachdenken über die Zukunft ein. Die Welt wird im Jahr 2050 so oder so anders aussehen. Wenn wir sie klimaverträglich gestalten, können auch positive Nebeneffekte entstehen wie z.B. weniger Lärm, sauberere Luft und Arbeitsplätze in alten und neuen Branchen. Dieses Papier lädt ein, in Gestaltungsspielräumen zu denken und Herausforderungen positiv zu begegnen.

¹ Grundlage für unsere Veranschaulichung ist das Szenario „KS 95“ des Projekts „Klimaschutzszenario 2050“, das vom Öko-Institut und dem Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung im Auftrag des Bundesumweltministeriums ausgearbeitet wurde. Verfügbar unter <https://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf>.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1. Einleitung	5
1.1. Das Zwei-Grad-Limit	5
1.2. Das deutsche Emissionsbudget	5
1.3. Unsere Grundlage und Zielsetzung	6
2. Klimaverträglich in allen Lebensbereichen	7
2.1. Lebensbereich Wohnen	8
2.2. Lebensbereich Mobilität	10
2.3. Lebensbereich Ernährung	12
2.4. Bereich Energieversorgung	14
3. Fazit	16
Glossar	17
Annex	18
Endnoten/Literaturverzeichnis	21



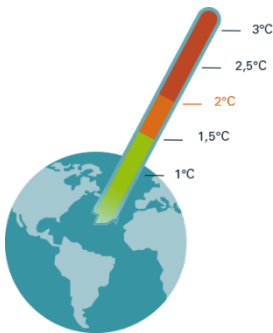
Im Text dieses Berichtes finden sich Illustrationen. Diese setzen sich jeweils zu einem Bild zusammen. Die kompletten Bilder finden sich zum Anschauen im [Annex](#) sowie auf unserer [Webseite](#) und auf [Flickr](#).

Die Illustrationen wurden erstellt von Katharina Rot:
<http://www.katharina-rot.de/>



1. Einleitung

1.1. Das Zwei-Grad-Limit



Unser Klima verändert sich: Die globale Durchschnittstemperatur steigt, weltweit und auch in Deutschland erleben wir häufigere Extremwetterereignisse wie z.B. Starkregen und Stürmeⁱ sowie Hitzeperioden. Der Meeresspiegel steigt. Gemäß dem derzeitigen Wissensstand geht der Weltklimarat (IPCC) davon aus, dass die Auswirkungen des Klimawandels beherrschbar bleiben, wenn sich die globale Durchschnittstemperatur nicht um mehr als 2 Grad Celsius (2 °C) erhöht.ⁱⁱ Darauf begründet sich das [Zwei-Grad-Limit](#). Bei einem stärkeren Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur könnten sogenannte unumkehrbare Kippunkte im Klimasystem (wie z.B. das Versiegen des

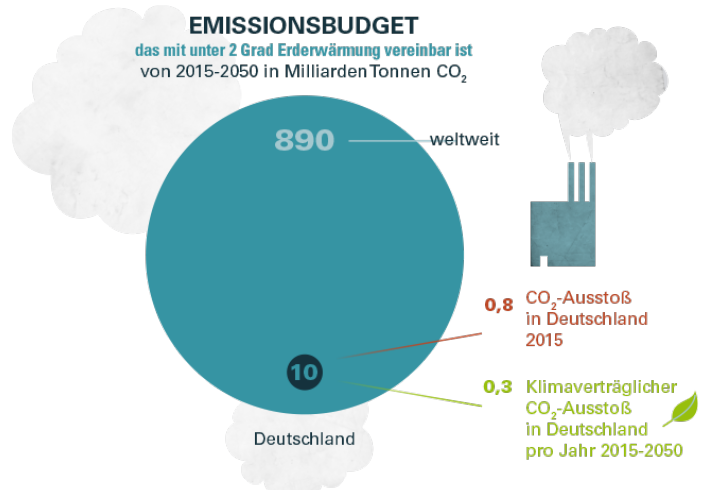
Golfstroms, ohne den es in Europa deutlich kälter und klimatisch vergleichbar zu Kanada wäre) dazu führen, dass unsere natürliche Umwelt nicht mehr die sein wird, die wir heute kennen.ⁱⁱⁱ

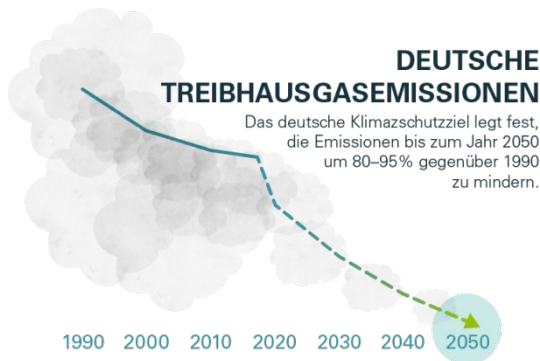
Im November 2015 haben knapp 200 Staats- und Regierungschefs in Paris ein wegweisendes Klimaschutzabkommen^{iv} verabschiedet. Das Abkommen ruft die Welt dazu auf, dass wir gemeinsam schnell handeln müssen, um das Zwei-Grad-Limit einzuhalten und so verhindern, dass der Klimawandel noch gravierendere Schäden an Mensch und Umwelt verursacht.

Soll dieses Limit mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten werden, darf nur noch eine sehr begrenzte Menge an [Treibhausgasen](#) durch uns Menschen freigesetzt werden. Diese verbleibende Menge an Treibhausgasen wird auch Restbudget genannt. Das globale Restbudget, das uns noch zur Verfügung steht, kann auf einzelne Länder verteilt werden.

1.2. Das deutsche Emissionsbudget

Für Deutschland lässt sich aus dem globalen Emissionsbudget ableiten, dass wir über den Zeitraum von 2015 bis 2050 insgesamt noch höchstens 10 Milliarden Tonnen [CO₂](#)-Emissionen ausstoßen sollten.^v Die deutschen CO₂-Emissionen betragen derzeit allerdings knapp 0,8 Milliarden Tonnen pro Jahr. Sofern sich diese nicht sehr deutlich verringern, wäre unser Restbudget also schon innerhalb eines Jahrzehnts nahezu aufgebraucht. Um unseren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, müssen unsere Emissionen also möglichst schnell reduziert werden (siehe auch Grafik „[Gemeinsam für mehr Klimaschutz](#)“). Dies gilt ebenfalls für weitere Treibhausgase, im Folgenden sprechen wir daher von „Emissionen“.





Die Bundesregierung hat für Deutschland das Ziel formuliert, die Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80-95 % im Vergleich zum Jahr 1990² zu senken.^{vi} Im Jahr 1990 emittierte Deutschland etwa 1.250 Millionen Tonnen Treibhausgase in die Atmosphäre, gemessen in CO₂-Äquivalenten. Bis zum Jahr 2010, also über einen Zeitraum von zwanzig Jahren, sanken die Emissionen durchschnittlich um ein Prozent pro Jahr.

Von 1990 bis 2010 wurde also bereits eine Minderung von etwa 20 % erreicht. Bis zum Jahr 2050, also über einen Zeitraum von weiteren 40 Jahren, muss der Ausstoß von Treibhausgasen jährlich sechs Mal schneller sinken als von 1990-2010 (siehe auch Abbildung 1).

Wenn dies passiert, könnten wir in Deutschland im Jahr 2050 ein Niveau von 60 bis 70 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen erreichen. Dies könnte noch mit dem Zwei-Grad-Limit vereinbar sein. Den Modellrechnungen nach ist das aber eher die Untergrenze des Notwendigen: Um unser Restbudget langfristig einzuhalten, kann es auch nötig sein, die Emissionen um mehr als 95 % gegenüber 1990 zu verringern. Das hängt vor allem davon ab, wie schnell uns die Senkung der Emissionen in den nächsten Jahren gelingt.

1.3. Unsere Grundlage und Zielsetzung

Das Öko-Institut hat im Auftrag des Bundesumweltministeriums gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer-ISI) im Projekt „Klimaschutzszenario 2050“ detaillierte Berechnungen mit Hilfe von Computermodellen unternommen, um zu zeigen, dass Deutschland sein Klimaschutzziel von 95 % Emissionsminderung bis 2050 gegenüber 1990 erreichen kann.^{vii} Das Ergebnis ist eine Welt mit dem Namen Klimaschutzszenario 95 (kurz: „KS 95“), die die grundlegenden Veränderungen, die für diese Minderung sinnvoll erscheinen, enthält.

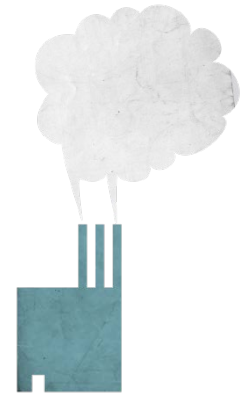
Aber welche konkreten Schritte sind zu unternehmen und was bedeutet das für unseren Alltag im Jahr 2050? Die Ergebnisse der Modellrechnungen sind sehr technisch. Unser Ziel ist es, die zentralen Punkte der Welt „KS 95“ auf unseren Alltag sowie zentrale Lebensbereiche zu übertragen und sie knapp und anschaulich zu beschreiben. Damit möchten wir dazu beitragen, mehr Verständnis für die notwendigen Maßnahmen zur Umsetzung von Klimaschutz in Deutschland zu schaffen und unser aller Motivation, aktiv Klimaschutz zu betreiben, zu stärken.

In diesem Papier gehen wir also den folgenden Fragen nach:

- Wie sieht ein klimaverträgliches Leben in den Lebensbereichen Wohnen, Mobilität, Ernährung und Energieversorgung aus?
- Welche wesentlichen Maßnahmen und Verhaltensänderungen sowie gesetzlichen Regelungen ermöglichen die notwendige Emissionsminderung?
- Welche Veränderungen auf individueller und gesellschaftlicher Ebene bringt der Klimaschutz mit sich?

² Emissionsminderungen werden meist gegenüber dem Jahr 1990 angegeben. Etwa ab diesem Jahr wurde der anthropogene (= vom Menschen verursachte) Klimawandel im breiten politischen Prozess als Herausforderung betrachtet. Sowohl internationale als auch nationale Betrachtungen beziehen sich daher häufig auf dieses Jahr.

Es gibt einige Hindernisse, die es auf dem Weg zu einem klimaverträglichen Lebensstil zu überwinden gilt. Dazu gehören z.B. starke wirtschaftliche Lobbygruppen, politischer Widerstand und etablierte Gewohnheiten (z.B. kleinere Distanzen mit dem Auto fahren), die einen klimaschädlichen Lebensstil festigen. Außerdem wird es in gewissem Maße Einschränkungen unseres gewohnten Lebenskomforts geben, den wir in Kauf nehmen müssen, um Klimaschutz zu betreiben. Auch dagegen müssen wir mit Widerstand rechnen. Wir gehen in diesem Papier jedoch bewusst nicht auf diese Hindernisse ein. Wie wir als Gesellschaft mit ihnen umgehen werden, kann nur eine breite Diskussion klären.

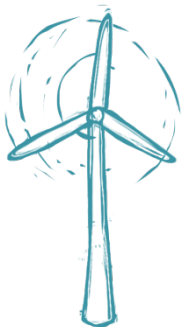


Wir sind zuversichtlich, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen umsetzbar sind. Es ist wissenschaftlich belegt, dass es zum Klimaschutz keine Alternative gibt. Wir wollen Mut machen, klimaverträgliches Leben anzugehen und umzusetzen, und zeigen, dass die Welt in 2050 lebenswert sein kann, wenn wir Klimaschutz betreiben. Je zügiger wir damit beginnen, desto mehr Gestaltungsspielraum bleibt uns.

2. Klimaverträglich in allen Lebensbereichen

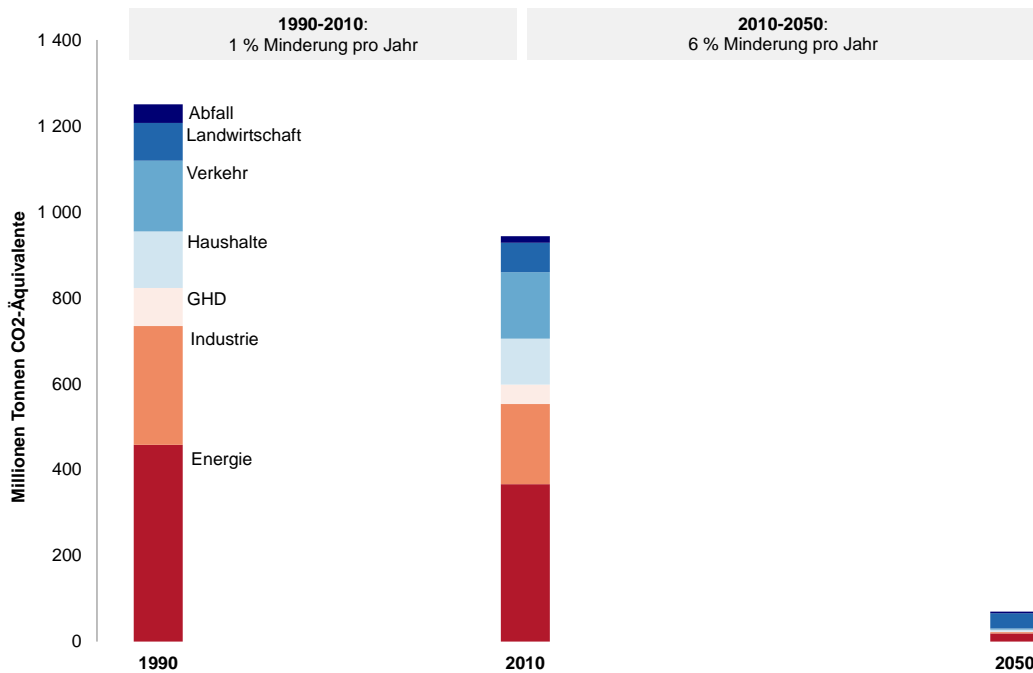
Bevor wir uns der Frage zuwenden, welche Auswirkungen all das oben genannte auf unseren Alltag haben kann, wollen wir uns kurz die Ergebnisse des Klimaschutzszenarios veranschaulichen. Eine Emissionsminderung um 95 % bedeutet Unterschiedliches für die verschiedenen Verursachersektoren: Energieversorgung, Industrie und Verkehr waren 1990 und 2010 die größten Verursacher von Emissionen in Deutschland (Abbildung 1). Um eine 95-prozentige Minderung der gesamten Emissionen gegenüber 1990 zu erreichen, müssen die Emissionen in allen Bereichen sinken, auch in den bisher weniger emissionsintensiven wie Gewerbe, Handel & Dienstleistungen (GHD), Landwirtschaft und Abfallwirtschaft.

Allerdings sind die Möglichkeiten, in den einzelnen Sektoren Treibhausgase zu vermeiden, sehr unterschiedlich, sodass nicht alle Sektoren gleichmäßig 95 % ihrer Emissionen mindern können. Dies zeigt der Balken für 2050 mit den Modellergebnissen: Die Landwirtschaft wird zur größten Emissionsquelle, weil die [Lachgas-](#) und [Methan](#)emissionen, die durch landwirtschaftliche Praxis entstehen, nur zu einem relativ geringen Anteil gesenkt werden können.



Um das Ziel dennoch zu erreichen, müssen dafür andere Sektoren mehr Emissionen einsparen – wie z.B. der Energiesektor, der bei einer Stromversorgung aus fast 100 % erneuerbaren Energien im Jahr 2050 nahezu keine Emissionen mehr verursacht.

Abbildung 1: Emissionen nach Sektoren in Deutschland für die Jahre 1990, 2010 sowie 2050 (95 % Emissionsreduktion)

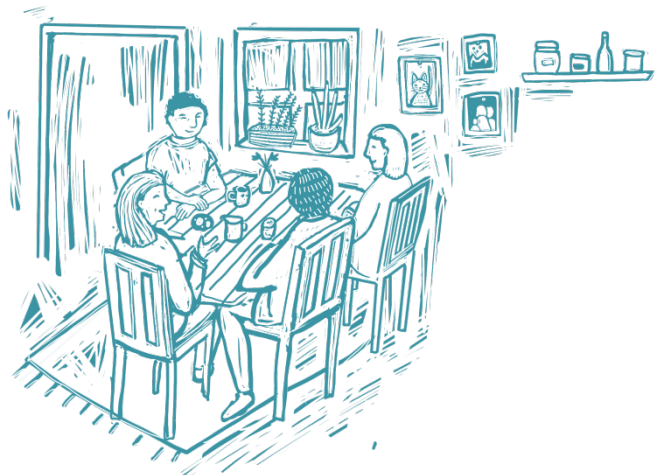


Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf dem Szenario „KS 95“ der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Öko-Institut und Fraunhofer-ISI 2015). Anmerkung: GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Im Folgenden wenden wir uns den alltäglichen Lebensbereichen zu, die sich aus diesen Sektoren ergeben.

2.1. Lebensbereich Wohnen

„Wohnst du noch oder lebst du schon?“ – dieser Werbeslogan einer großen Möbelkette macht deutlich: Wohnen ist ein zentraler Lebensbereich. Daher ist es kaum verwunderlich, dass ca. 13 % unserer aktuellen Emissionen im Bereich Gebäude entstehen, insbesondere durch Heizen und zur Bereitstellung von warmem Wasser. Hinzu kommen im Bereich Wohnen aber auch noch die Emissionen, die durch den Stromverbrauch der Beleuchtung und aller vorhandenen elektrischen Geräte verursacht werden.

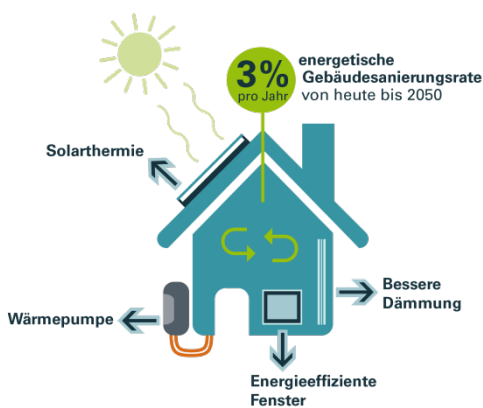


Aktuell beobachten wir einen Trend zu immer größeren Häusern und Wohnungen und zu mehr Singlehaushalten, dieser wird auch im betrachteten Szenario fortgeführt: Die durchschnittliche Wohnfläche steigt zwischen 2010 und 2050 voraussichtlich um etwa 10 m² auf 51 m² pro Kopf. Damit steigt natürlich auch die Fläche, die beheizt werden muss. Die klimaverträgliche

Energieversorgung für den Bereich Wohnen und die Art, wie wir wohnen, steht daher in Zukunft verstärkt im Fokus und wird sich transformieren müssen.

Besser gedämmt: Die Gebäude und die Bewohner

Im Bereich Wohnen wird zunächst, was auch heute schon sichtbar ist, ein großer Teil der Einsparung durch energetische Sanierung und hohe Energieeffizienz bei Neubauten erreicht. Damit muss im Jahr 2050 nur noch etwa die Hälfte der Energie zum Heizen eingesetzt werden, die 1990 nötig war. Durch die Weiterentwicklung und damit verbundene Kostensenkung der Dämmmaterialien ist diese Sanierung nicht teurer als heute. Darüber hinaus wird die Bau- und Handwerksbranche von einer verstärkten Auftragslage profitieren.



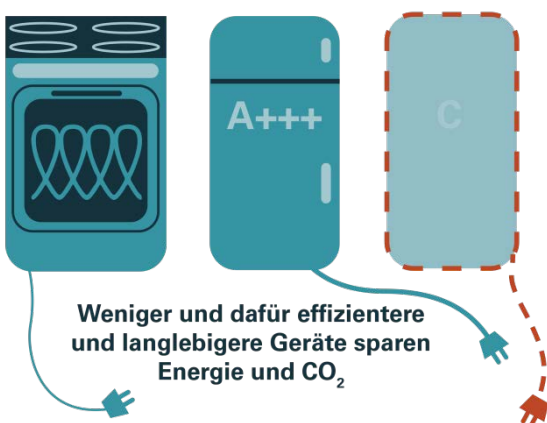
Die Maßnahmen gehen aber über die Dämmung hinaus: Wärmequellen aus erneuerbarer Energie werden in Zukunft verpflichtend sein, so dass ein Teil des Warmwasser- und Heizbedarfs emissionsfrei gedeckt werden kann. Schließlich können Dach- und Grundstücksflächen noch effektiver für die Gewinnung erneuerbarer Energien genutzt werden. Erneuerbare Wärmequellen werden auch bei Gebäuden genutzt, die nicht gedämmt werden können, um diese möglichst klimaverträglich zu versorgen. Von diesen Maßnahmen profitieren nicht nur Gebäudebesitzer*innen, sondern auch Mieter*innen, denn beide werden in Zukunft unabhängig von steigenden Energiepreisen sein. Dabei muss die Politik Gesetze zum Schutz der Mieter*innen auf

den Weg bringen, um unverhältnismäßig hohen Mieterhöhungen durch energetische Sanierungen entgegenzuwirken. So können wir eine faire Balance zwischen Kosteneinsparungen durch die Maßnahmen und Deckung der Sanierungskosten erreichen.

Aber trotz großer Investitionen in Sanierung und innovative Wärmeversorgung werden wir nicht darum herumkommen, den Energiebedarf noch weiter zu reduzieren und die Raumtemperatur in unseren Wohnungen zu senken. Mit nur einem Grad weniger können wir weitere 6 % Heizenergie sparen.^{viii} Eine kleine Einschränkung unseres Komforts mit großer Wirkung: Wenn alle mitmachen, reicht das bereits aus, um einen viel klimaverträglicheren Lebensstil zu verwirklichen. Das bedeutet aber natürlich nicht, im Winter zu frieren. Stattdessen werden wir uns eben einen Pullover überziehen – denn es kann sein, dass wir es uns in Zukunft ökologisch nicht mehr leisten können, im Winter zu Hause nur ein T-Shirt zu tragen.



Haushaltsgeräte: Weniger und effizienter



Die privaten Haushalte werden im Jahr 2050 mit weniger elektrischen Geräten, weniger Beleuchtung und weniger Klimaanlage ausgestattet sein als heute. Aber das bedeutet nicht notwendigerweise eine Einschränkung oder einen Verlust an Komfort: Wenig genutzte Zweitkühlschränke und die Kosten dafür können wir uns in Zukunft einfach sparen.

Durch die Einführung neuer Effizienzklassen für Geräte reduzieren diese kontinuierlich ihren Stromverbrauch. Zudem entscheiden wir uns auch immer mehr für diese effizienten und langlebigen Geräte, was sich ebenso positiv auf das Klima wie den Geldbeutel auswirkt.



Zur Beleuchtung unserer Häuser verwenden wir nun LED-Lampen, die eine deutlich höhere Lebensdauer als herkömmliche Lampen haben und dadurch den höheren Anschaffungspreis mehr als wettmachen (siehe auch Grafik „[So fühlen wir uns im Jahr 2050 zu Hause](#)“).



2.2. Lebensbereich Mobilität



Der Verkehrssektor trägt aktuell etwa ein Fünftel zu den deutschen Emissionen bei und hat – anders als alle anderen Sektoren – seine Emissionen seit 1990 erhöht und nicht reduziert.

Gründe dafür sind unter anderem, dass sowohl Menschen als auch Güter mehr Wege zurücklegen: Menschen fahren oft vom Wohnort zum Arbeitsplatz und Güter müssen vom Produktionsort zum Verkaufsort gebracht werden. Daher ist es gerade in diesem Sektor nötig, neue Wege zu gehen und Maßnahmen konsequent umzusetzen.

Strukturen, die klimafreundliche Mobilität fördern

Verkehrsberuhigte Bereiche, in denen Tempolimits gelten, Begegnungszonen, in denen alle Verkehrsteilnehmer*innen gleichberechtigt sind und Fahrspureinschränkungen werden die Stadt der Zukunft prägen. Dies trägt nicht nur zu einer Emissionsminderung bei, sondern auch zu weniger Lärm, weniger Unfällen, mehr Platz für das Miteinander und damit zu mehr Lebensqualität in den Städten. Künftige Raumplanung wird Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Bildung verzahnter berücksichtigen als heute. Ein solcher schrittweiser Umbau hin zur „Stadt der kurzen Wege“ hilft perspektivisch, lange Wege zu vermeiden (z.B. weil Bildungseinrichtungen, medizinische Zentren und Einkaufsmöglichkeiten wohnortnah geplant werden), so dass sich der tägliche städtische Alltag in kleineren Radien leben lässt.



Förderung, Obergrenzen, Steuern – mit vereinten Kräften zur Mobilitätswende

Um Wege mit dem Auto zu ersetzen, werden der Radverkehr sowie der öffentliche Personennahverkehr stärker gefördert. Doch auch der motorisierte Individualverkehr wird unterstützt, wo er umweltfreundlich ist:

ZURÜCKGELEGTE STRECKE JE VERKEHRSMITTEL



Mit einer Förderung alternativer Antriebe und von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Freie Fahrt also für Fahrräder, E-Autos, Bus und Bahn! Die alternativen, aber auch die konventionellen Antriebe werden zudem immer effizienter. Das ist notwendig, denn die durchschnittlichen Höchstwerte für die Emissionen der Fahrzeuge eines Herstellers werden immer weiter abgesenkt, z.B. um über 30 % in den 2020er Jahren.

Auch andere rechtliche Regelungen werden die Verkehrsmittelwahl verändern. Ab dem Jahr 2030 wird eine an der Fahrleistung, aber auch dem Schadstoffgehalt bemessene Pkw-Maut eingeführt.^{ix} Zudem wird es in Zukunft in den Kommunen immer mehr Einfahrbeschränkungen für Pkw mit konventionellem, fossil betriebenen Verbrennungsmotor geben – auf Grund des Dieselskandals

sind die Diskussionen hierzu ja mittlerweile in aller Munde. Im Zusammenspiel mit gestiegenen Energie- und Kraftstoffsteuern und einer Änderung der Entfernungspauschale wird der Verbrennungsmotor zum Auslaufmodell, während die Elektromobilität und andere klimaschonende Antriebsarten attraktive Alternativen werden. Auch die Luftverkehrssteuer steigt, um die klimaschädlichen Flugemissionen zu begrenzen. Das umweltschädlichste Verkehrsmittel wird daher nicht mehr - wie momentan - das oft günstigste sein. Dafür gibt es Steuererleichterungen für Kraftstoffe für den öffentlichen Verkehr und den Schienenpersonenfernverkehr, was einen Umstieg auf Bus und Bahn attraktiv macht.

Verhaltensänderung ist ein wichtiger Schlüssel

Durch die Änderung der Rahmenbedingungen und vielfältige Angebote im Mobilitätsbereich verringert sich der Anteil von Menschen mit eigenem Auto von ca. 55 %^x im Jahr 2015 auf nur noch 43 % im Jahr 2050 – Fahrzeuge werden geteilt, anstatt sie alleine zu besitzen. Dadurch stehen weniger Fahrzeuge ungenutzt herum. Das spart Platz und eröffnet neue Nutzungsmöglichkeiten, z.B. für innerstädtische Gartenstreifen, Begegnungsräume und Ideen, die uns aktuell noch gar nicht in den Sinn kommen. Zusätzlich unterstützt die fortschreitende Digitalisierung die Wegeplanung und Auslastung der Fahrzeuge, so dass der fehlende Besitz eines eigenen Autos keine Einschränkung der Mobilität darstellt.

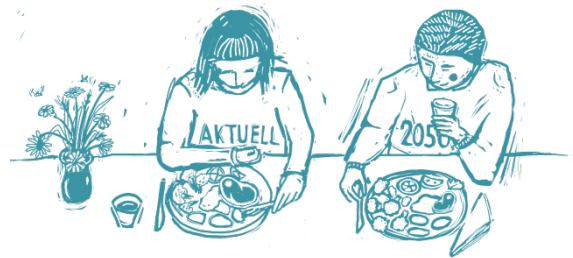




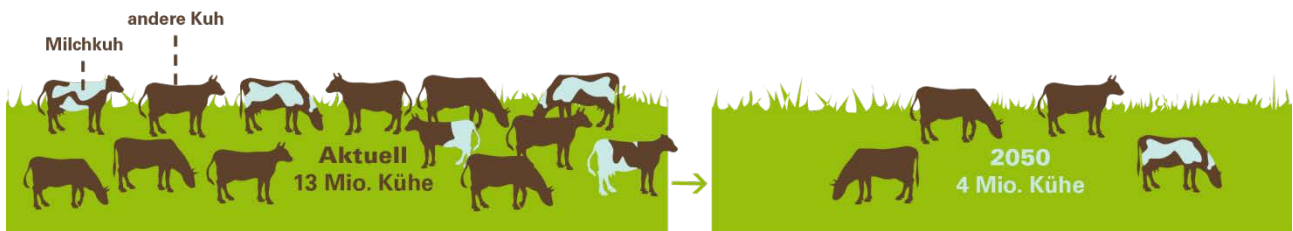
Die Mobilitätswelt der Zukunft wird also durch die Nutzung unterschiedlichster Verkehrsmittel deutlich vielfältiger sein als heute und bietet, zusätzlich zum Klimaschutz, weitere Vorteile für unsere Gesundheit und Lebensqualität (siehe auch Grafik „[So sind wir in Zukunft mobil](#)“).^{xi}

2.3. Lebensbereich Ernährung

Alles, was wir essen, muss auf die eine oder andere Weise in landwirtschaftlichen Betrieben hergestellt werden, aber auch die Landwirtschaft erzeugt Treibhausgase. Die Emissionen der Landwirtschaft werden zu einem großen Teil durch Tierhaltung, aber z.B. auch durch die Verwendung von Düngemitteln verursacht. Um unsere Ernährung klimaverträglicher zu gestalten, müssen wir also auch die landwirtschaftliche Praxis verändern.



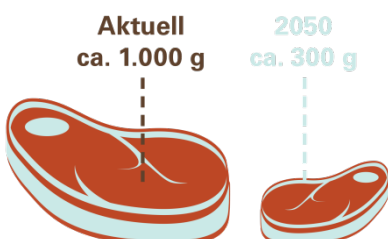
Biologische Prozesse machen die Landwirtschaft aus: Kühe stoßen [Methan](#) aus und Böden sowie Düngemittel geben [Lachgas](#) ab.^{xii} Unter anderem deswegen sind die Möglichkeiten, die Emissionen der Landwirtschaft zu mindern, begrenzter als in anderen Sektoren. Bis 2050 gehen die Emissionen daher nur um etwa 60 % zurück.



Erhöhtes Ernährungs- und Gesundheitsbewusstsein führt zur Senkung der Tierzahlen

Ein Trend, der sich aktuell schon vage beobachten lässt, schreitet auch bis 2050 voran: Ein erhöhtes Ernährungs- und Gesundheitsbewusstsein. Dies betrifft zum einen den Fleischkonsum und zum anderen den wertschätzenden Umgang mit Lebensmitteln (Vermeidung von Lebensmittelabfällen, siehe z.B. [foodsharing](#)^{xiii}, Qualität statt Quantität). Nur durch Veränderung von Ernährungsgewohnheiten, u.a. auch dem Verzehr von weniger tierischen Produkten, ist die nötige Reduktion der Emissionen aus der Landwirtschaft überhaupt möglich.

FLEISCHKONSUM / WOCHE



Um die Ziele zu erreichen, wird sich der Fleischkonsum also bis 2050 deutlich reduzieren müssen. Um klimaverträglich zu sein, wird daher angenommen, dass er sich dem unteren Rand der aktuellen Ernährungsempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) von etwa 300 bis 600 g Fleischverzehr pro Woche und Person annähert (verglichen mit durchschnittlich 1.000 g pro Person und Woche heute).^{xiv,xv}

Mittlerweile vertritt die DGE darüber hinaus die Ansicht, dass auch eine ausgewogene, rein vegetarische Kost gesund und empfehlenswert ist.^{xvi} Die Empfehlung schreibt auch aktuelle Beobachtungen fort: Unabhängig vom Klimaschutz zeichnet sich schon jetzt eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten ab: Momentan ernähren sich ca. 10 % der Bevölkerung vegetarisch und etwa 1 % vegan^{xvii}; die Tendenz steigt, insbesondere bei den jüngeren Generationen. Etwa ein Drittel aller Haushalte reduziert schon heute bewusst den Verzehr von Fleisch.^{xviii} Auch reagieren Hersteller traditioneller Fleischprodukte auf diese Entwicklungen und nehmen vermehrt vegane/vegetarische Alternativen in ihr Sortiment auf.^{xix} Wir sehen dies als Indizien für einen Trend, der sich fortsetzen wird. Der Umsatz mit vegetarischen und veganen Lebensmitteln steigt seit einigen Jahren kontinuierlich und stark, wobei über die Hälfte der Nachfrager*innen auch Fleischprodukte konsumieren.^{xx}

Diese Trends zeigen, dass die allgemeine Reduktion von tierischen Produkten nicht gleichbedeutend mit auferlegtem „Verzicht“ für alle sein muss, sondern sich bei vielen von uns auch die Gewohnheiten ändern.

Die Ausweitung des Ökolandbaus trägt zu gesünderen Lebensmitteln bei

Bis 2050 vervierfacht sich der Ökolandbau und prägt dann 25 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Im Ökolandbau werden weniger Pestizide und Düngemittel verwendet als in der konventionellen Landwirtschaft. Insbesondere der geringere Einsatz von Düngemitteln und die Kopplung der maximalen Anzahl von Tieren an die vorhandene Fläche der Landwirt*innen trägt dazu bei, den Nährstoffkreislauf von Stickstoff zu schließen und die Emissionen zu reduzieren.



Positiver Nebeneffekt ist, dass die angebauten Lebensmittel weniger mit Schadstoffen belastet sind als konventionell angebaute Lebensmittel. Durch den geringeren Einsatz von Düngemitteln und

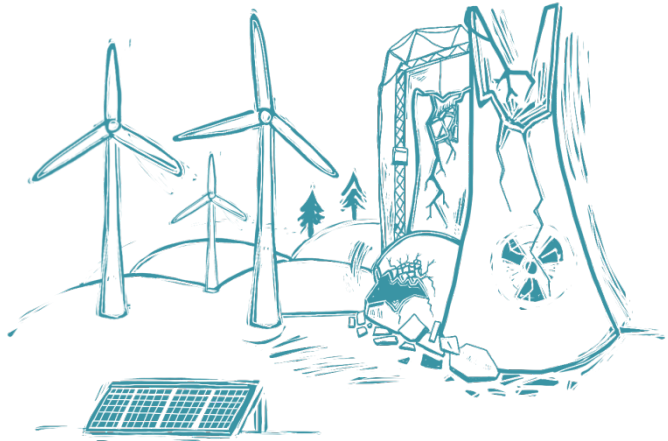
Pflanzenschutzmitteln werden geringere Erträge pro Hektar erzielt, und auch die Haltungskosten der Tiere sind höher als in der konventionellen Landwirtschaft. Da alle Produzent*innen von Fleisch höhere Umwelt- und Tierschutzaufgaben zu erfüllen haben, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie die Preise ihrer Produkte bis 2050 erhöhen. Dafür kann man sich jedoch sicher sein, dass die Tiere artgerecht gehalten wurden und die landwirtschaftlichen Anbaumethoden umweltverträglich waren. Durch den Verzehr von weniger Fleisch werden Haushalte nicht unbedingt durch die höheren Preise für Fleischprodukte mehr belastet. Sogar heute schon können durch geringeren Fleischverzehr eventuelle Mehrkosten, die durch den Kauf von mehr Bio- und fair gehandelten Produkten, entstehen, kompensiert werden (siehe auch Grafik „[Das kommt uns auf den Teller](#)“).^{xxi}

Wir gehen sorgsamer mit Lebensmitteln um und vermeiden Abfälle

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen und möglichen steigenden Lebensmittelpreisen erfolgt konsequenterweise ein sorgsamerer Umgang mit Lebensmitteln, wie wir ihn auch schon von unseren Vorfahren kennen: Wir kaufen bewusster nur die Lebensmittel ein, die wir auch konsumieren. Dadurch vermeiden wir Lebensmittelabfälle (momentan werden pro Person und Jahr ca. 82 kg Lebensmittel weggeworfen – zwei Drittel davon wären vermeidbar, was pro Person Kosten von über 230 Euro pro Jahr einsparen könnte).^{xxii} Dieses Verhalten trägt dann dazu bei, steigende Lebensmittelpreise auszugleichen.

2.4. Bereich Energieversorgung

Die Energieversorgung spielt eine übergeordnete Rolle für alle Lebensbereiche. Wir verlassen uns darauf, dass ständig Energie zur Verfügung steht, um den Aktivitäten unseres täglichen Lebens nachzugehen. Eine klimaverträgliche Grundversorgung mit Energie ist also Grundlage für ein klimaverträgliches Leben.



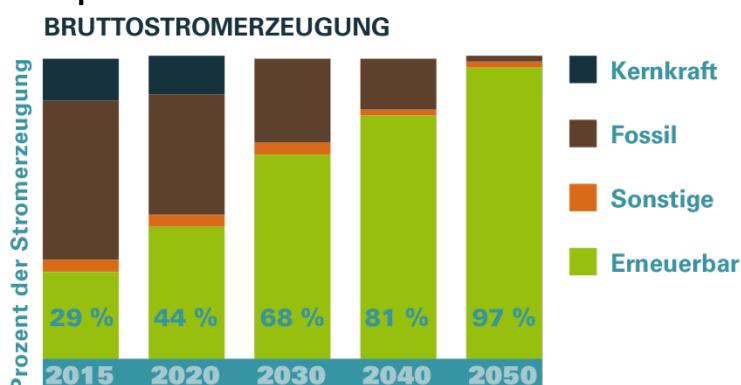
Entwicklung des Energieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch ist in Deutschland seit Beginn der 1990er Jahre kaum gesunken. Obwohl bereits jetzt immer mehr Energie effizienter genutzt und eingespart wird, halten Wirtschaftswachstum und unser steigender Konsum das Niveau des Energieverbrauchs insgesamt hoch.^{xxiii} Besonders ausschlaggebend für die Emissionen, die aus der Versorgung mit Energie entstehen, sind der Stromverbrauch und unsere Wärmeversorgung.

Der Stromverbrauch wird bis 2050 von zwei Entwicklungen beeinflusst: Zum einen sinken die Emissionen von „klassischen Stromverbrauchern“, also von Elektrogeräten wie Kühlschränken und Waschmaschinen (siehe auch Abschnitt Lebensbereich Wohnen). Die Zahl technischer Geräte aus dem Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik steigt bis 2050; sie werden aber mit der Zeit ebenfalls etwas energieeffizienter. Eine genaue Kennzeichnung von Produkten mit Informationen zu ihrem Energieverbrauch hilft uns bei unseren Kaufentscheidungen.

Gleichzeitig entsteht jedoch eine hohe neue Nachfrage an Strom aus Sektoren, in denen sauberer Strom die bisher eingesetzten Brennstoffe wie Benzin oder Erdgas ersetzen wird. Das gilt insbesondere für Elektromobilität und die Wärmeerzeugung zum Heizen und für die Industrie, die zusammen bis 2050 nahezu die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs ausmachen, wenn die Emissionen um 95 % reduziert werden.

Stromquellen: Erneuerbar



Wie klimaschädlich unser Stromverbrauch ist, hängt hauptsächlich davon ab, wie der Strom, den wir verbrauchen, erzeugt wird. Im Jahr 2050 wird der Strom in Deutschland fast vollständig emissionsneutral produziert: Windkraft ist die wichtigste

WASSERKRAFT
PHOTOVOLTAIK
**WIND-
ENERGIE**
BIOMASSE GEOTHERMIE

Energiequelle zur Stromerzeugung, der zweitgrößte Anteil wird durch Solaranlagen produziert. Hinzu kommen die Wasserkraft, die im Vergleich zu heute aber kaum noch weiter ausgebaut werden kann, sowie kleine Beiträge von Geothermie und anderen Erneuerbaren. Kohle wird nicht mehr zur Stromerzeugung verwendet. Ein geringer Anteil des Stroms wird mittels Erdgas und sonstigen Energieträgern wie Öl oder Müll produziert.

Eine Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen hat viele weitere positive Auswirkungen: Unter anderem entsteht weniger Wasserverschmutzung durch Tagebaue, unsere Luft wird sauberer. Das trägt zur Gesundheit der Menschen und der Entlastung des Gesundheitssystems bei.^{xxiv}

Im Jahr 2050
werden Wärme und
Strom hauptsächlich aus
erneuerbaren Quellen
gewonnen. Damit erreichen
wir nicht nur unsere Klima-
ziele.



Moderne Gebäude benötigen weniger Energie zur Wärmeversorgung

Wie im Abschnitt [Lebensbereich Wohnen](#) beschrieben, leben wir in Deutschland im Jahr 2050 vorwiegend in sanierten oder neuen Häusern und unser Heizenergiebedarf ist erheblich geringer als heute.

Die Wärme, die noch benötigt wird, kommt vor allem aus erneuerbaren Quellen wie Solarthermie oder Biobrennstoffen. Hinzu kommen elektrische Heizungen mit hocheffizienten Wärmepumpen und erneuerbarem Strom. Auch Fernwärme wird eine Rolle spielen: Die Abwärme aus der Industrie, aber auch Wärme aus anderen Quellen wie Großwärmepumpen und Solarthermie wird im Jahr 2050 durch das Wärmenetz verteilt. Gasheizungen, wie wir sie heute kennen, werden dagegen nur noch eine geringe Rolle spielen. Ihre CO₂-Emissionen sind zu hoch und durch hohe Abgaben auf CO₂-Emissionen wird ihr Betrieb kaum noch wirtschaftlich sein (siehe auch Grafik [„Unser Energiemix für die Zukunft“](#)).



3. Fazit

Die Welt, in der wir unserem Gedankenexperiment zu folge in 2050 leben, wird anders sein als die Welt, in der wir uns heute bewegen.



Die Gebäude, in denen wir wohnen, unsere Heizung, unsere elektrischen Geräte und deren Nutzung, unsere Art der Fortbewegung, die Bedingungen, wie unsere Lebensmittel hergestellt werden, unsere Ernährungsgewohnheiten und unsere Energieerzeugung und -versorgung werden sich wandeln und weniger emissionsintensiv sein. Dazu muss viel passieren: In allen Lebensbereichen gehen wir Schritte, die unsere Lebensweise klimaverträglicher machen. Erreichen können wir die nötige Veränderung zum einen über gesetzliche Regelungen, politische Vorgaben und technische Innovation. Zum anderen können wir alle dazu beitragen, Klimaschutz zu verwirklichen, indem wir die eigenen Gewohnheiten überdenken.

Wir gehen davon aus, dass sich bis 2050 unser Bewusstsein über den Klimawandel weiter verändern wird und wir uns den Auswirkungen des Klimawandels immer weniger entziehen werden können. Da wir die Konsequenzen des Klimawandels bis 2050 verstärkt beobachten werden, geben wir dem Klimaschutz eine höhere Priorität. Wir denken positiv: Für die nächste Generation wird Klimaschutz zu einer Selbstverständlichkeit.

Viele wichtige Entwicklungen haben wir beschrieben, jedoch nicht alle. Insbesondere (technische) Maßnahmen im Bereich Industrie und Produktion, die über unseren Konsum mit uns zusammenhängen, gehen über das vorliegende Papier hinaus. Zudem sind auch informatorische und andere begleitende Aktivitäten sowie Forschung und Entwicklung zentral für die Umsetzung der beschriebenen Schritte.

Wir verstehen die notwendigen Veränderungen nicht als Verzicht, sondern als Aufbruch in eine lebenswerte Zukunft. Klimaschutz bringt – neben den vermiedenen Emissionen – eine Reihe von Vorteilen: Unsere Luft wird sauberer, der Verkehr verursacht weniger Lärm und Stau, wir wohnen in lebenswerten Gebäuden und Nachbarschaften, es entstehen neue Arbeitsfelder und Jobs sowie neue faszinierende Techniken. Moderne Geräte sparen Strom und Kosten, die Böden und das Grundwasser sind weniger mit Pestiziden belastet und wir gehen bewusster mit Lebensmitteln um. Wahrscheinlich verbessert sich unsere Lebensqualität auch durch mehr Miteinander, das durch die gemeinsame Nutzung vieler Güter und Veränderungen von Strukturen entsteht.

Diese Zukunft zu gestalten erscheint uns lohnenswert. Wir alle können im persönlichen Umfeld aktiv werden und gleichzeitig die Politik zum Handeln auffordern. Es gibt vielfältige Möglichkeiten, im eigenen Alltag Klimaschutz zu leben.^{xxv} Für jeden Menschen gibt es dabei verschiedene Ansatzpunkte, in denen Umdenken leichter fällt. Wir können mit den Dingen anfangen, die wir leicht umsetzen können und daraus lernen, wie wir die schwierigen Veränderungen dann auch schaffen. Fangen wir am besten gleich damit an!

Glossar

CO₂-Äquivalent

ist ein Vergleichswert für [Treibhausgasemissionen](#). Unterschiedliche Treibhausgase tragen unterschiedlich stark zum Treibhauseffekt bei, die Wirkungen hinsichtlich des Treibhauseffekts können aber ineinander umgerechnet werden. Das CO₂-Äquivalent gibt an, wie stark ein bestimmtes Gas im Vergleich zu [Kohlendioxid \(CO₂\)](#) wirkt. So hat beispielsweise [Methan \(CH₄\)](#) die 25-fache und [Lachgas \(N₂O\)](#) die 298-fache klimaschädliche Wirkung von CO₂. Die Summe der Treibhausgasemissionen lässt sich daher als Summe der ausgestoßenen und in CO₂-Äquivalente umgerechneten Emissionen der einzelnen Gase angeben.

Endenergieverbrauch

beschreibt die direkt bei den Verbrauchern, also in privaten Haushalten, im Verkehr und in Gewerbe und Industrie direkt verbrauchte Energie. Wichtige Endenergieträger heute sind elektrischer Strom, Fernwärme, Erdgas, Heizöl und Kraftstoffe wie Benzin und Diesel.

Kohlendioxid (CO₂)

ist ein [Treibhausgas](#), das bei Verbrennungsprozessen (beispielsweise in Kraftwerken, Fahrzeugen und Heizungsanlagen) sowie bei bestimmten Industrieprozessen (z. B. Stahl- und Zementherstellung), aber auch auf natürlich Art und Weise entsteht. Insbesondere seit der Industrialisierung ist die Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre stark gestiegen, was zur Erderwärmung führt.

Lachgas (N₂O)

ist ein [Treibhausgas](#), das durch stickstoffhaltige Düngemittel, Tierhaltung, Prozesse in der chemischen Industrie und Verbrennungsprozesse verursacht wird. Es ist fast 300 Mal klimaschädlicher als Kohlendioxid (CO₂).

Methan (CH₄)

ist ein [Treibhausgas](#), das im Wesentlichen durch Tierhaltung verursacht wird, aber auch im Steinkohlebergbau und in der Verteilung von Erdgas sowie auf Abfalldeponien entsteht. Es ist 25 Mal klimaschädlicher als Kohlendioxid (CO₂).

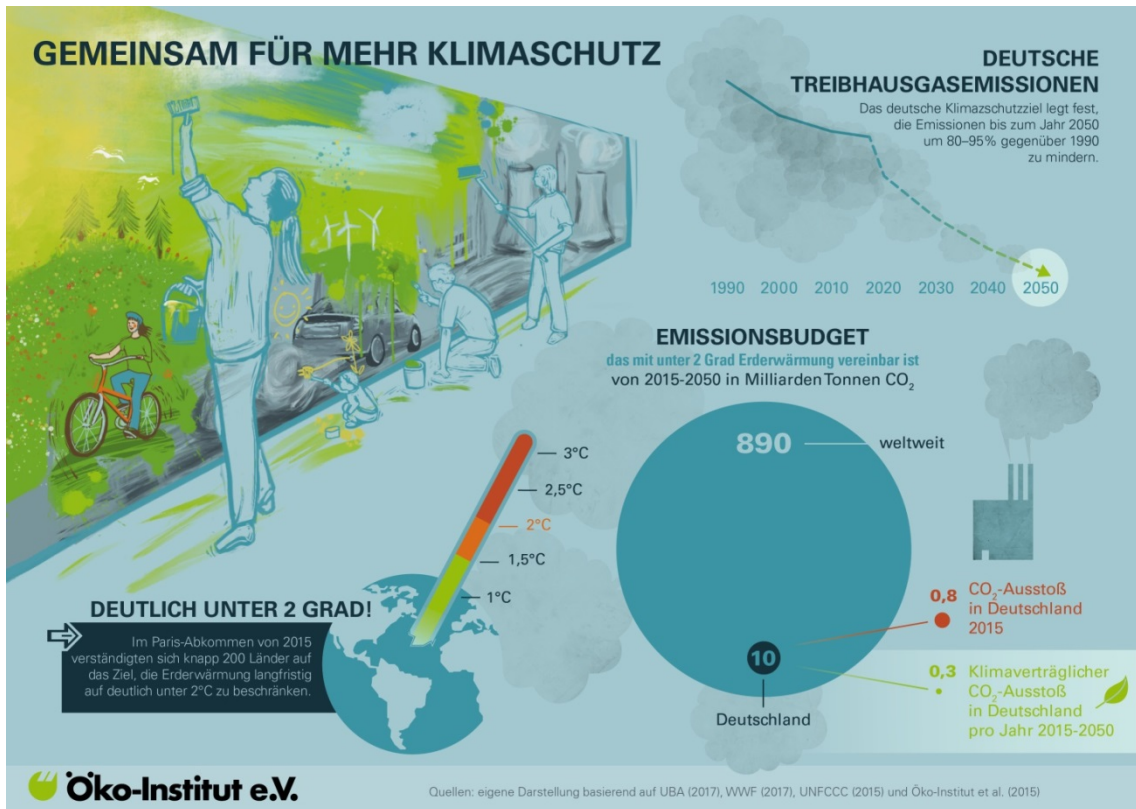
Treibhausgase / Treibhausgasemissionen

sind Gase in der Atmosphäre, die den sogenannten „Treibhauseffekt“ verursachen. Nach ihrer Freisetzung in die Atmosphäre blockieren diese Gase einen Teil der Wärmestrahlung, die von der Erde ins Weltall abgestrahlt wird, wodurch sich die Atmosphäre erwärmt. Treibhausgase können natürlichen oder menschlichen („anthropogenen“) Ursprungs sein. Die bedeutendsten anthropogenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) sowie Fluorkohlenwasserstoffe (F-Gase).

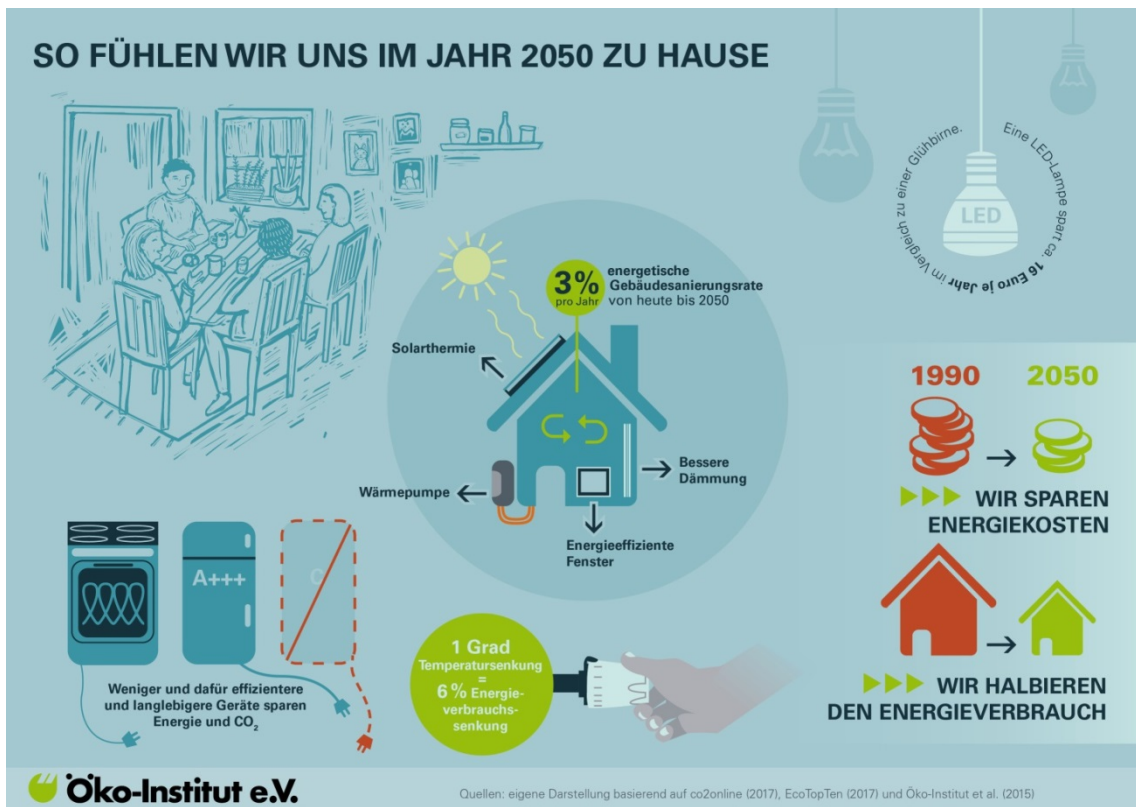
Zwei-Grad-Limit

beschreibt das Limit für eine maximale Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur der Atmosphäre. Es wird davon ausgegangen, dass bis zu einer Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur um nicht mehr als 2 Grad Celsius (2 °C) die Auswirkungen des Klimawandels noch beherrschbar sind. Bei einem stärkeren Anstieg der Durchschnittstemperatur könnten sogenannte Kippunkte im Klimasystem dazu führen, dass sich das Klima sehr rapide ändert. Seit Beginn der Industrialisierung ist die globale Durchschnittstemperatur bereits um mehr als 1 °C angestiegen.

Annex



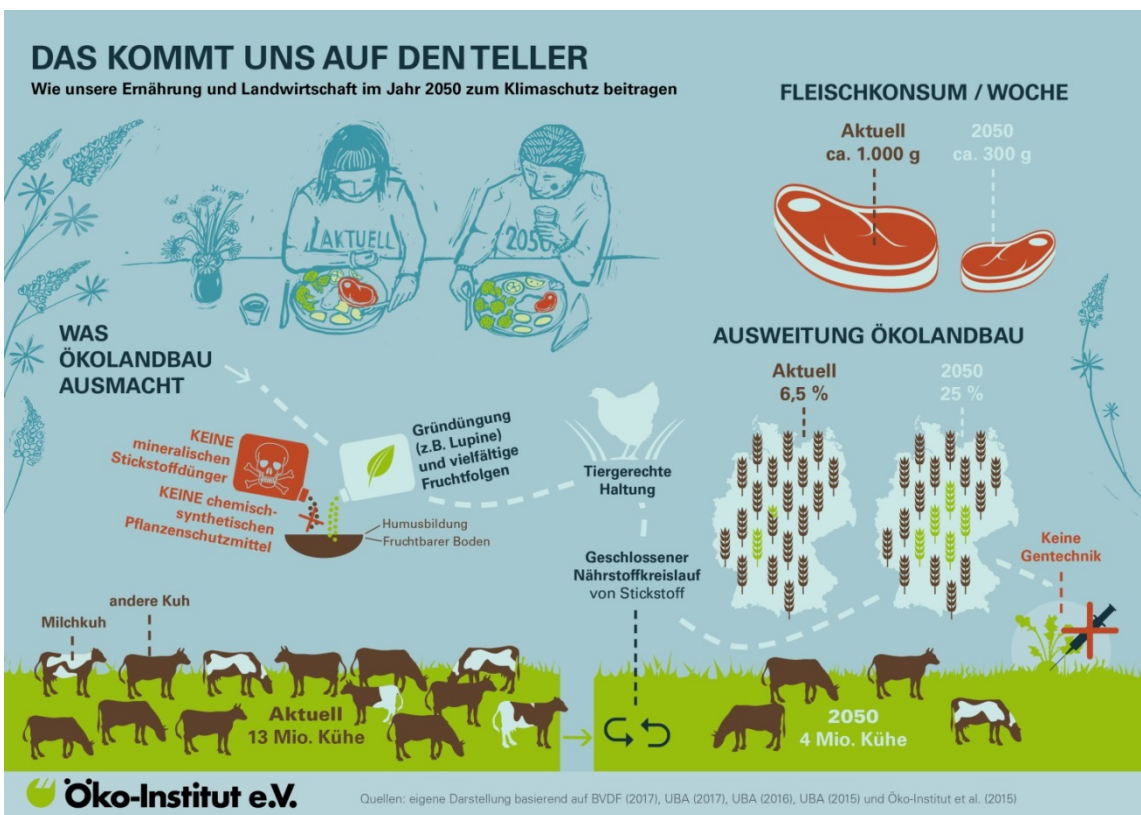
Diese Grafik finden Sie auch [hier bei Flickr](#).



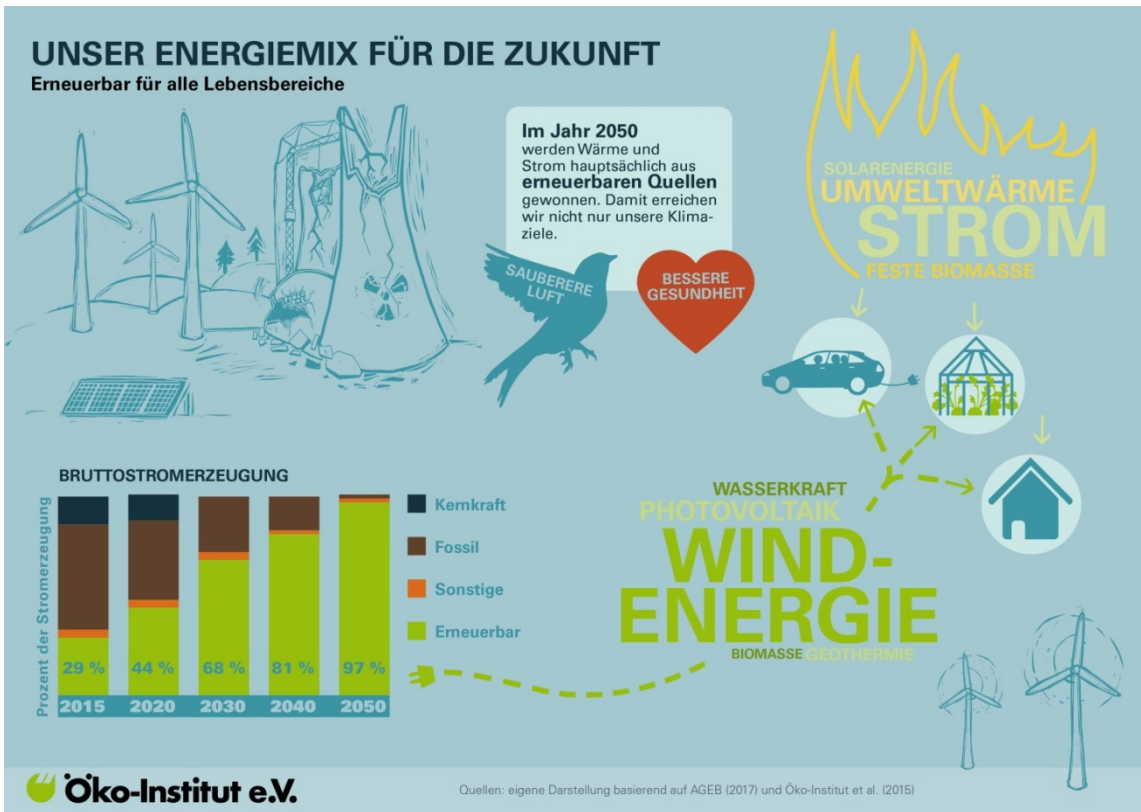
Diese Grafik finden Sie auch [hier bei Flickr](#).



Diese Grafik finden Sie auch [hier bei Flickr](#).



Diese Grafik finden Sie auch [hier bei Flickr](#).



Diese Grafik finden Sie auch [hier bei Flickr](#).

Endnoten/Literaturverzeichnis

- ⁱ Siehe <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/klimawandel-immer-mehr-rekord-regenfaelle>.
- ⁱⁱ IPCC (2014): AR5 Synthesis Report - Climate Change 2014. Verfügbar unter http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf, zugegriffen am 23.07.2015.
- ⁱⁱⁱ UBA (2008): Kipp-Punkte im Klimasystem: Welche Gefahren drohen? Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3283.pdf>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{iv} United Nations (2015): Paris Agreement, Verfügbar unter http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf, zugegriffen am 15.12.2017.
- ^v Öko-Institut; Prognos (2017): Zukunft Stromsystem: Kohleausstieg 2035 – Vom Ziel her denken. WWF-Studie. Verfügbar unter <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/zukunft-stromsystem/>, zugegriffen am 03.05.2017.
- ^{vi} BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050: Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Verfügbar unter <https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/>, zugegriffen am 07.03.2017.
- ^{vii} Öko-Institut und Fraunhofer-ISI (2015): Klimaschutzszenario 2050 - 2. Endbericht. Verfügbar unter <https://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{viii} co2online (2017): Richtig heizen leicht gemacht: die 15 besten Tipps zum Heizkosten senken und energieeffizienten Heizen. Verfügbar unter <https://www.co2online.de/energie-sparen/heizenergie-sparen/heizkosten-sparen/richtig-heizen-die-10-besten-tipps/#c27389>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{ix} für mehr Infos zur PKW-Maut siehe Tagesschau (2017): Kosten, Strafen und Kontrollen. Verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/maut-hintergrund-101.html>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^x für weitere Informationen siehe z.B. UBA (2017b): Mobilität privater Haushalte. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#textpart-1>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{xi} Für weitere Informationen siehe Öko-Institut; DLR; infras; IFEU; tipping points (2017): Renewbility. Verfügbar unter <http://www.renewbility.de/renewbility-3/ergebnisse/>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{xii} Für weitere Informationen siehe z.B. UBA (2014): Lachgas und Methan. Umweltbundesamt. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{xiii} Der Biosupermarkt Biocompany hilft z.B. aktiv dabei Lebensmittelabfälle zu vermeiden: <https://foodsharing.de/partner>.
- ^{xiv} Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2017): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE). Verfügbar unter <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/>, zugegriffen am 17.07.2017.
- ^{xv} BVDF (2017): Fleischverzehr in kg / Kopf 1990-2016. Bonn, 17.10.2017. Verfügbar unter https://www.bvdf.de/aktuell/fleischverzehr_1990-2016/, zugegriffen am 05.12.2017.
- ^{xvi} Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (2016): Vegane Ernährung: Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Verfügbar unter https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf_2016/04_16/EU04_2016_M220-M230_korr.pdf, zugegriffen am 28.08.2017.
- ^{xvii} Diese Zahlen stammen aus einer aktuellen Abschätzung des Vegetarierbundes siehe VEBU (2015): Anzahl der Vegetarier und Veganer in Deutschland. VEBU. Verfügbar unter <https://vebu.de/veggie-fakten/entwicklung-in-zahlen/anzahl-veganer-und-vegetarier-in-deutschland/>, zugegriffen am 24.08.2016
- ^{xviii} Süddeutsche Zeitung (2016): Kunden kaufen mehr Veggie-Wurst. Verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/lebensmittelhandel-kunden-kaufen-mehr-veggie-wurst-1.3103021>, zugegriffen am 24.08.2016.

^{xix} Der Spiegel (35/2016): Die Mehrheit will Bulette. In: *Der Spiegel*, 2016.

^{xx} Institut für Handelsforschung Köln (2016): Vegan-Boom: Kernmarkt der vegetarischen und veganen Lebensmittel wächst auf 454 Millionen Euro. Verfügbar unter <http://www.ifhkoeln.de/pressemitteilungen/details/vegan-boom-kernmarkt-der-vegetarischen-und-veganen-lebensmittel-waechst-auf-454-millionen-euro/>, zugegriffen am 03.05.2017.

^{xxi} Öko-Institut (2014): Ist gutes Essen wirklich teuer? (Working Paper: 2/2014). Verfügbar unter <https://www.oeko.de/oekodoc/2063/2014-637-de.pdf>, zugegriffen am 23.08.2017.

^{xxii} Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2015): Studie über Lebensmittelabfälle in Deutschland. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Verfügbar unter https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/ZuGutFuerDieTonne/Texte/Studie_Zu-gut-fuer-die-Tonne.html, zugegriffen am 17.07.2017.

^{xxiii} UBA (2017a): Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen. Umweltbundesamt (UBA). Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren>, zugegriffen am 17.05.2017.

^{xxiv} Siehe z.B. Die Tageszeitung (2013): Die braune Gefahr. Verfügbar unter <http://www.taz.de/!5070715/>, zugegriffen am 17.07.2017.; Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017): Erneuerbare Energien: Vom Gasherd bis zum Wasserkraftwerk. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Verfügbar unter http://www.bmz.de/de/themen/energie/erneuerbare_energien/, zugegriffen am 17.07.2017.

^{xxv} Siehe zum Beispiel [https://www.umweltbundesamt.de/themen/zusammen-ist-es-klimaschutz-jeder-kann-das-klima](https://www.umweltbundesamt.de/themen/zusammen-ist-es-klimaschutz-jeder-kann-das-klima;); <https://www.oekom.de/nc/buecher/vorschau/buch/einfach-oeko.html>; <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/klima-und-luft/klimawandel/06740.html>; <https://nachhaltiger-warenkorb.de/#!/topic/start>