

Silvia Tornier

# Das fehlende Narrativ

Wie mächtige Lobbys, Politik und Medien  
die Klimakrise verschleppen und was wir  
für eine nachhaltige Zukunft brauchen

Mit einem Gastbeitrag von Wilhelm Möller  
und einem Vorwort von Dirk Steffens

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort von Dirk Steffens .....	7
<b>[1] Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>[2] Eine Bestandsaufnahme: Was passiert eigentlich mit unserer Erde? .....</b>	<b>11</b>
1 Warm, wärmer, heiß .....	11
2 Die Verursacher .....	17
3 Kohlenstoffkreislauf außer Balance .....	22
4 Eis, Wasser und Wind .....	25
5 Extremwetter wird zur Norm .....	32
6 Wälder verlieren ihre Magie .....	37
7 Die dunkle Seite der Landwirtschaft .....	46
8 Massentierhaltung macht krank .....	50
9 Überall Plastik .....	55
10 Osteoporose des Meeres .....	60
11 Bedrohliches Aussterben .....	63
12 Neue Krankheiten kommen, um zu bleiben .....	69
13 Überschreitung der planetaren Grenzen .....	71
<b>[3] Was bedeutet das für unsere Zukunft? .....</b>	<b>75</b>
1 Die Erde droht zu kippen .....	75
2 Die Gefahren werden immer größer .....	79
3 Globale Risiken und wirtschaftliche Schäden .....	86

4	Die Schwächsten trifft es am stärksten .....	91
5	Schnelles Handeln gefragt .....	96
<b>[4]</b>	<b>Wie konnte es überhaupt so weit kommen?</b> .....	<b>101</b>
1	Die Profitgier der Ölkonzerne .....	101
2	Die Macht der Lobbys .....	107
3	Zähes politisches Verhandeln .....	113
4	Die Medien und ihr Auftrag .....	121
5	Die Menschen werden nicht abgeholt .....	124
6	Ein Vakuum für Rechtspopulisten .....	127
<b>[5]</b>	<b>Welche Transformationen sind notwendig?</b> .....	<b>131</b>
1	Energiewende .....	131
2	Ernährungswende .....	148
3	Ressourcenwende .....	162
<b>[6]</b>	<b>Was brauchen wir für die Umsetzung?</b> .....	<b>173</b>
1	Politische Rahmenbedingungen .....	173
2	Ein starkes politisches Narrativ .....	178
3	Verantwortungsvolle Unternehmen .....	183
4	Nachhaltige Investitionen .....	191
5	Technologische Innovationen .....	199
<b>[7]</b>	<b>Verantwortung übernehmen</b> .....	<b>205</b>
1	Deutschlands Rolle in der Welt .....	205
2	Wie kann ich beitragen? .....	206
	Anmerkungen .....	212

## Vorwort von Dirk Steffens

Erschütternd, wie viel Zeit wir schon verloren haben, wie lange wir schon untätig sind, obwohl wir es doch besser wissen: Die Physik hinter dem Klimawandel ist seit einem ganzen Jahrhundert bekannt, die menschengemachte Erwärmung seit einem halben Jahrhundert eine wissenschaftliche Tatsache, und das legendäre Pariser Klimaabkommen ist auch schon ein Jahrzehnt alt. Doch die Treibhausgasemissionen sind so hoch wie nie zuvor. Und sie steigen weiter. Es ist uns bis heute nicht gelungen, den dringend notwendigen Wandel hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise einzuleiten.

Ich reise seit 30 Jahren als Wissenschaftsjournalist um die Welt, drehe Dokumentarfilme und versuche zu verstehen, wie das eine zum anderen führt, wie im Ökosystem Erde alles mit allem zusammenhängt. Meine Expeditionen haben mich zum unfreiwilligen Augenzeugen des globalen Wandels gemacht. Ich habe mit eigenen Augen gesehen, dass ganze Lebensräume unwiderruflich zerstört und unzählige Arten für immer ausgelöscht wurden.

Doch es gibt auch positive Entwicklungen: Immer mehr Länder, Städte und Gemeinden setzen auf erneuerbare Energien. Ein Beispiel dafür ist die Stadt Kopenhagen, die sich zum Ziel gesetzt hat, bis 2025 die erste CO<sub>2</sub>-neutrale Hauptstadt der Welt zu werden. Diese Ambition zeigt, dass wir, wenn wir gemeinsam handeln, die Zukunft positiv gestalten können.

Obwohl wir die drohenden Gefahren kennen, werden oft Entscheidungen getroffen, die alles andere als nachhaltig sind. Dies liegt meist nicht daran, dass es an Informationen fehlt, sondern an unserer menschlichen Eigenart, kurzfristige Interessen höher zu bewerten als langfristige. Wie die Kinder beim berühmten Marshmallow-Test grabtschen wir gierig nach dem, was wir sofort haben können, ohne an die Zukunft zu denken.



Die Art und Weise, wie wissenschaftliche Erkenntnisse in den gesellschaftlichen Diskurs eingebracht werden – oder eben nicht –, spielt eine entscheidende Rolle. Umweltschutz ist häufig negativ besetzt und wird mit Verzicht, höheren Kosten und Einschränkungen der persönlichen Freiheit assoziiert. Doch um echte gesellschaftliche Veränderungen herbeizuführen, benötigen wir ein motivierendes Narrativ. Ein Narrativ, das nicht nur die Dringlichkeit der Klimakrise verständlich macht, sondern auch die zahlreichen Vorteile aufzeigt, die durch umweltbewusstes Handeln entstehen.

Daher freue ich mich über dieses Buch, das genau an dieser Stelle ansetzt. Es bietet eine verständliche Einführung in die komplexen Zusammenhänge der Klimakrise und regt zum Nachdenken und kritischen Hinterfragen an. Es zeigt auf, welche Transformationen für eine nachhaltige Zukunft notwendig sind und was wir tun müssen, um dorthin zu gelangen. Ein zentrales Thema dabei ist unser derzeitiges zerstörerisches Ernährungssystem. Es trägt maßgeblich zur Abholzung der Wälder, zum Verlust der biologischen Vielfalt und zur Verschmutzung der Umwelt bei und ist dennoch nicht in der Lage, uns nachhaltig zu ernähren. Die Frage, wie wir diese Transformation gestalten können, gehört zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Doch es gibt Grund zur Hoffnung. Denn wir haben heute bereits mehr Lösungen als Probleme, um gemeinsam ein nachhaltiges Ernährungssystem zu schaffen. Ob man dies vegan, vegetarisch, flexitarisch oder sonst wie tun möchte, kann jeder und jede für sich selbst entscheiden. Dass es nachhaltig sein muss, ist allerdings alternativlos.

Es geht bei den großen Umweltdiskussionen unserer Zeit darum, mutig und optimistisch über die Zukunft zu sprechen und dabei eine Vision zu entwickeln, die uns alle inspiriert. Denn die Zukunft wird so aussehen, wie wir heute über sie denken und sprechen. Und wer mal wirklich darüber nachdenkt, gelangt am Ende wahrscheinlich zum selben Schluss wie ich: Es gibt zum Optimismus keine vernünftige Alternative.

## [1] Einleitung

Der Klimawandel ist angekommen – in der Wissenschaft schon längst, in unserer Gesellschaft seit ein paar Jahren, in der Politik immer mal wieder und bei uns allen auf unterschiedliche Art und Weise. Der Klimawandel polarisiert und ist mit verschiedenen Gedanken und Emotionen besetzt. Die wenigsten nehmen ihn allerdings als akute Krise wahr. Im Gegensatz zur Coronapandemie oder zum russischen Angriffskrieg auf die Ukraine ist der Klimawandel ein schleichender Prozess und seine Bedrohung diffus. Wir wissen, dass irgendwann etwas Schlimmes passieren könnte, aber alles andere ist komplex, abstrakt und ungewiss. Die wenigsten sind in akuter Gefahr, ihr Haus oder ihren Hof zu verlieren, und darüber hinaus sind wir Gewohnheitstiere, die möglichst lange an Verhaltensweisen festhalten und wenig ändern wollen. Dies spiegelt sich auch in der Politik wider. Klimaschutz genießt in fast allen Parteiprogrammen eine hohe Priorität, aber Politiker tun sich schwer damit, aktiv zu werden und unliebsame Maßnahmen zu ergreifen. Daher ist es wichtig, diese Bedrohung besser verstehen und einordnen zu können, denn die Bedrohung ist nicht das Problem, sondern die Unwissenheit darüber und die damit verbundene Hilflosigkeit, die zu Untätigkeit führt. Ein besseres Verständnis nimmt der Klimakrise das Abstrakte, gibt uns Kontrolle und ermöglicht ein zielgerichtetes Handeln.

Tatsache ist, dass wir im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf eine Erderwärmung von 2,7 Grad Celsius im Jahr 2100 zusteuern. Der Meeresspiegel hat sich in den letzten dreißig Jahren schon um knapp zehn Zentimeter erhöht und wird bis 2100 auf über 70 Zentimeter ansteigen, sofern wir unsere Emissionen nicht deutlich reduzieren. Pro Minute geht weltweit eine Fläche von elf Fußballfeldern Wald verloren. Und knapp 30 Prozent aller Tier- und Pflanzenarten sind bereits vom Aussterben bedroht. Das weltweit größte Risiko für die nächsten zehn Jahre liegt weder im wirtschaftlichen, im technolo-

gischen noch im geopolitischen Bereich, sondern es ist das Scheitern der Eindämmung des Klimawandels. Dies hätte nicht nur stärkere Extremwetterereignisse zur Folge, sondern auch Zusammenbrüche von ganzen Ökosystemen, weitreichende Ernteaufschläge und hohe Flüchtlingswellen. Allein für Deutschland werden bis 2050 durch den Klimawandel verursachte volkswirtschaftliche Folgekosten in Höhe von bis zu 32 Milliarden Euro pro Jahr prognostiziert. Die Gefahren und wirtschaftlichen Risiken sind real und steigen, je mehr Zeit vergeht. Seit den 1960er-Jahren ist bekannt, dass die von den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen die Erde erwärmen und katastrophale Auswirkungen haben. Wie konnte es so weit kommen, dass erst ein schwedisches Schulmädchen im Jahr 2018 mit ihrem Schulstreik Politiker und Gesellschaft wachrüttelte und auf den Klimawandel aufmerksam machte? Welche Rolle spielen mächtige Lobbys, und wie können wir uns aus dieser Bedrohungslage befreien? Noch ist es nicht zu spät zu handeln. Je mehr wir über den Klimawandel und die aktuellen Herausforderungen wissen, desto eher können wir alte Denkmuster aufbrechen und nach eigenem Ermessen einen Beitrag leisten. Dieses Buch soll aufklären, sensibilisieren, zum Nachdenken und kritischen Hinterfragen anregen, Akzeptanz für Veränderung schaffen und zu einer unabhängigen und starken Zivilgesellschaft beitragen.

## [2] Eine Bestandsaufnahme: Was passiert eigentlich mit unserer Erde?

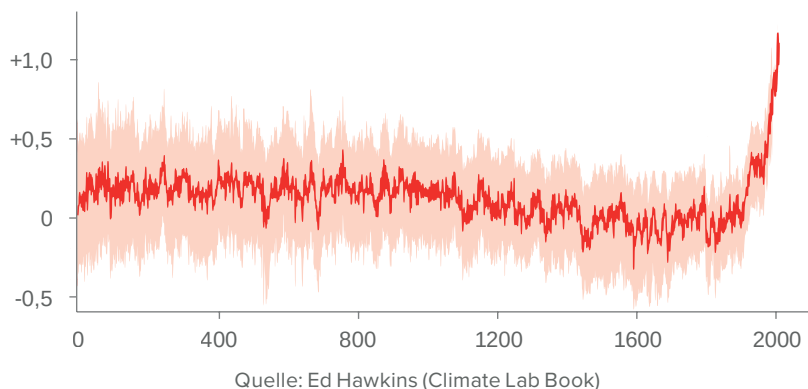
### 1 Warm, wärmer, heiß

Wird es tatsächlich immer wärmer, oder ist es nur ein persönliches Empfinden? Ist es nicht immer mal vorgekommen, dass es wärmere und kühlere Zeiten gab? Die letzte Eiszeit ist doch noch gar nicht so lange her. Sind wir Menschen wirklich schuld an den steigenden Temperaturen? Und wenn ja, ist das wirklich so schlimm? Klimawandelleugner streiten den von Menschen verursachten Klimawandel ganz ab und berufen sich unter anderem auf die natürlichen Prozesse der Erde. Aber auch Freunde und Bekannte aus dem eigenen Umfeld sind sich nicht immer sicher. Können wir also zweifelsfrei behaupten, dass es eine unnatürliche Erderwärmung gibt und dass wir Menschen die Schuld daran haben? Eine Antwort darauf liefert die Wissenschaft, die mit anerkannten und gültigen Methoden zum offenen Erkenntnisgewinn beiträgt und zu einem eindeutigen Ergebnis kommt: In einer Forschungsarbeit wurden knapp 90.000 wissenschaftliche Artikel analysiert, die sich auf das Klima beziehen und seit 2012 veröffentlicht wurden. In dieser von Experten und Expertinnen begutachteten wissenschaftlichen Literatur besteht ein Konsens von mehr als 99 Prozent über den vom Menschen verursachten Klimawandel.<sup>1</sup> Die Wissenschaft ist sich in dieser Frage also einig.

Wissenschaftler konnten schon vor vielen Jahren beweisen, dass die globale Erwärmung der letzten Jahre drastisch war im Vergleich zu den Schwankungen, die in den 2.000 Jahren davor auf natürliche Weise aufgetreten sind.<sup>2</sup> Die Temperatur konnte über eine Vielzahl von Aufzeichnungen von Baumringen, Höhlenablagerungen und Korallen nachgewiesen und bis ins Jahr 1 n. Chr. rekonstruiert werden. Die Daten zeigen sehr deutlich den vom Menschen verursachten Temperaturanstieg seit der Industrialisierung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die mittelalterliche Warmzeit und die

kleine Eiszeit, die oft zitiert werden, gab es zwar tatsächlich, allerdings sind beide im Vergleich zu den jüngsten Entwicklungen in der Visualisierung kaum sichtbar. Betrachtet man die gesamte Zeit des Holozäns, also die letzten 12.000 Jahre des Erdzeitalters, in dem wir gerade leben, ist laut Wissenschaft die Wahrscheinlichkeit ebenfalls sehr hoch, dass es auch in dieser Zeitspanne keine vergleichbare Erderwärmung gab. Der Mensch ist also zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Prozesse der Erde geworden und prägt damit eine neue Epoche, die sehr treffend als Epoche des Menschen, als Anthropozän, bezeichnet wird.

### Globale Temperaturentwicklung der letzten 2.000 Jahre (in °C).



Der Klimawandel macht sich durch viele Veränderungen bemerkbar, insbesondere durch die steigenden Temperaturen. Auch hier zeigt ein Blick auf historische Daten, dass wir weltweit, in Europa und auch in Deutschland deutlich höhere Temperaturen haben als noch vor 30 Jahren. Weltweit ist 2023 das bisher wärmste Jahr mit 1,79 Grad Celsius über dem Temperaturdurchschnitt des Zeitraums von 1910 bis 2000.<sup>3</sup> Schon seit dem Jahr 1977 sind die globalen Temperaturen jedes Jahr überdurchschnittlich hoch. In Europa sind zwar erst die Jahre seit der Jahrtausendwende überdurchschnittlich warm, doch dafür verzeichnet das Jahr 2021 eine Temperatur, die mit 2,17 Grad Celsius

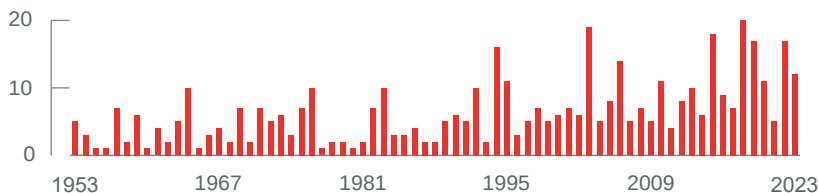
über dem Durchschnitt eine noch stärkere Anomalie aufweist als das global wärmste Jahr 2023.

Für viele Menschen scheint eine Erwärmung um 1,5 oder 2 Grad nicht wirklich viel, da sie Klima und Wetter verwechseln und an das kurzfristige Wetter denken. Das Klima wird dagegen über einen längeren Zeitraum beobachtet und beeinflusst unser Wetter. Vergleichen wir den Wärmeanstieg mit unserer Körpertemperatur, wird uns schnell bewusst, welche Auswirkungen eine Erhöhung auf 39 Grad auf unser Wohlbefinden hat. Auch der Vergleich zur letzten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren, in der ein Großteil der Nordhalbkugel von Gletschern bedeckt war, zeigt sehr eindrucksvoll, welche Bedeutung eine Temperaturveränderung von nur wenigen Graden haben kann. Das globale Mittel der Temperatur war damals nämlich nur etwa sechs Grad kälter als heute.

Ein weiterer Indikator für steigende Temperaturen ist die Anzahl der heißen Tage, also der Tage mit einem Lufttemperaturmaximum von über 30 Grad Celsius. Trotz einiger Schwankungen ist der Trend in Deutschland seit 1950 deutlich steigend. Das Jahr mit den meisten heißen Tagen seit 1950 ist 2018, welches insgesamt 20 heiße Tage verzeichnet.<sup>4</sup>

Mittlerweile ist es im Sommer selbst im Norden Deutschlands möglich, auch abends noch kurze Hosen zu tragen. Doch die wärmeren Temperaturen und die heißer werdenden Tage bringen vor allem weitreichende Gefahren. Insbesondere bereits geschwächte Personen wie Senioren oder Kranke leiden unter der Hitze, und mit

### Anzahl heißer Tage in Deutschland



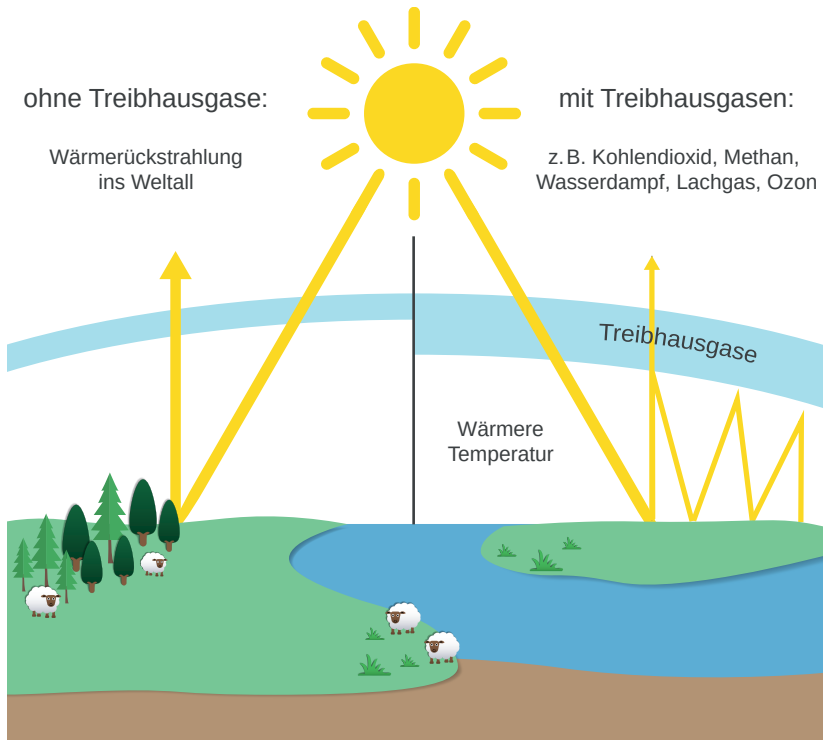
Deutscher Wetterdienst (2023) / eigene Darstellung

steigenden Temperaturen kommt es zu immer mehr hitzebedingten Todesfällen. In den letzten zwei Dekaden gab es weltweit und auch in Deutschland so viele hitzebedingte Todesfälle wie nie zuvor – mittlerweile gibt es sogar mehr Hitzetote als Verkehrstote.

Der Klimawandel hat nicht nur direkten Einfluss auf die Gesundheit der Menschen, sondern fügt der Erde schon seit langer Zeit bedeutenden Schaden zu, wie die folgenden Kapitel beeindruckend zeigen werden. Zunächst einmal ist es jedoch wichtig zu verstehen, warum es überhaupt wärmer wird und welche Rolle die verschiedenen Einflussfaktoren dabei spielen. Stellen wir uns vor, wir sitzen an einem kalten Tag im Wintergarten. Trotz frostiger Temperaturen und ohne zusätzliches Heizen wird es drinnen deutlich wärmer als draußen. Das liegt daran, dass mehr Sonnenstrahlung in den Wintergarten hineinkommt, als im Gegenzug wieder abgestrahlt werden kann. Dieses natürliche Phänomen wird im Wintergarten als Glashauseffekt bezeichnet und auf der Erde als Treibhauseffekt. Was hier vor sich geht, lässt sich recht schnell erklären: Die von der Sonne ausgesendeten Strahlen sind kurzwellig und können die Atmosphäre leicht durchdringen. Die Erde nimmt die Sonnenstrahlen auf und sendet sie als langwellige Wärmestrahlung wieder zurück. Diese langwellige Strahlung kann die Atmosphäre aber nicht so leicht durchdringen wie die kurzwellige, weil die Treibhausgase in der Atmosphäre sie daran hindern. Deshalb wird die Strahlung wieder an die Erde abgegeben, und es kommt zu einem »Wärmestau«, der die Erde erwärmt. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt hätten wir auf der Erde eine mittlere Temperatur von minus 18 Grad Celsius. Nur dadurch, dass der Treibhauseffekt die Erde um 33 Grad erwärmt, liegt die globale Mitteltemperatur bei rund 15 Grad. So wird das Leben durch die Treibhausgase auf der Erde überhaupt erst möglich.

Wir Menschen verstärken den natürlichen Treibhauseffekt, indem wir der Atmosphäre zusätzlich große Mengen an Treibhausgasen hinzufügen. Die wichtigsten natürlichen Treibhausgase sind Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Während Wasserdampf den größten Anteil am Treibhauseffekt hat,

## Prinzip des natürlichen Treibhauseffektes



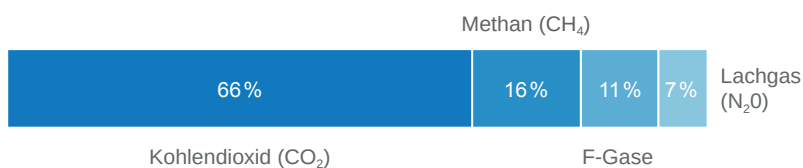
Eigene Darstellung

trägt er dennoch nicht direkt zur weiteren Erwärmung bei und ist daher kein klimawirksames Gas. Besonders schädlich ist das von Menschen verursachte Kohlendioxid, das weltweit der größte Treiber der Erderwärmung ist.<sup>5</sup> Es gelangt vor allem durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdgas und Öl) in die Atmosphäre, aber auch durch das Verbrennen von Abfällen, Bäumen und anderen biologischen Materialien sowie durch bestimmte chemische Reaktionen (zum Beispiel bei der Zementherstellung). Methan ist das zweitschädlichste Treibhausgas. Methanemissionen entstehen hauptsächlich durch die Viehhaltung sowie bei Förderung und Transport von Kohle, Erdgas und Öl und durch Landnutzung und Zerfall organischer Abfälle



auf kommunalen Mülldeponien. Die fluorierten Gase (F-Gase) werden normalerweise in geringeren Mengen als andere Treibhausgase emittiert, haben in Summe jedoch ebenfalls eine starke Wirkung. Sie werden bei einer Vielzahl von Haushalts-, Gewerbe- und Industrieanwendungen und -prozessen freigesetzt. Lachgas wird vorwiegend bei landwirtschaftlichen und industriellen Aktivitäten, aber auch bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe und fester Abfälle sowie bei der Abwasseraufbereitung emittiert.

### Beitrag zum Treibhauseffekt durch klimawirksame Treibhausgase



NOAA (2022) / eigene Darstellung

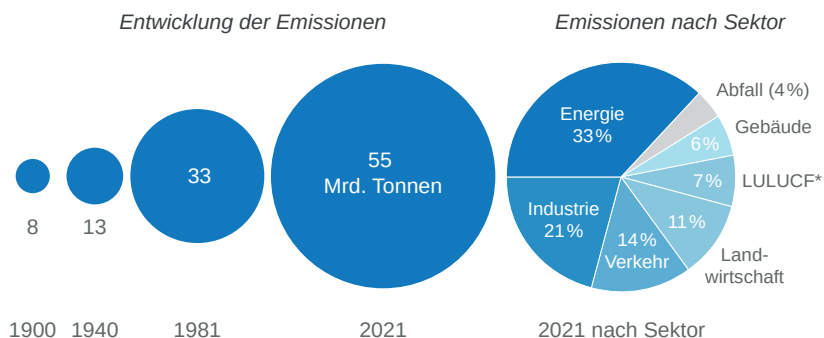
Je mehr Treibhausgase sich in der Atmosphäre ansammeln, desto weniger gelangt die langwellige Wärmestrahlung durch sie hindurch, und umso wärmer wird es auf der Erde. Erschreckend dabei ist die lange Verweildauer von Kohlendioxid. Selbst nach 1.000 Jahren befinden sich immer noch 15–40 Prozent des ausgestoßenen Gases in der Atmosphäre.<sup>6</sup> Methan hat dagegen eine sehr kurze Verweildauer und wird schon innerhalb von etwa zehn Jahren vollständig abgebaut. Doch obwohl es für einen kürzeren Zeitraum in der Atmosphäre bleibt und in kleineren Mengen ausgestoßen wird, ist sein Erwärmungspotenzial (also die Fähigkeit, Wärme in der Atmosphäre einzufangen) 28–34-mal höher als das von Kohlendioxid. Kohlendioxid ist also der bedeutendere Treiber der langfristigen Erderwärmung, eine Reduzierung des weltweiten Methanausstoßes würde allerdings einen schnelleren Temperaturrückgang bewirken und die Erderwärmung kurzfristig leichter bremsen.

## 2 Die Verursacher

Seit der Industrialisierung und vor allem seit den 1950er-Jahren sind die Treibhausgasemissionen enorm gestiegen. In der Anthropozänforschung taucht dabei immer wieder der Begriff der »Great Acceleration« (Englisch für »große Beschleunigung«) auf, der sich auf den plötzlichen Anstieg verschiedener Messgrößen bezieht. So sind in den 1950er-Jahren Bevölkerungswachstum, Bruttoinlandsprodukt, Energie-, Wasser- und Düngerverbrauch genauso explodiert wie Treibhausgasemissionen, Regenwaldverlust, Nitratbelastungen oder Ozeanversauerung. Insgesamt 55 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase) wurden 2021 weltweit ausgestoßen. Das sind sechseinhalb Mal so viel wie zu Beginn des 20. Jahrhunderts und 68 Prozent mehr als vor 40 Jahren.<sup>7</sup>

Und woher kommen die Emissionen? Der höchste Anteil, ein Drittel aller Emissionen, entsteht bei der Bereitstellung von Energie, aber auch in der Industrie, im Verkehr und in der Landwirtschaft wird viel emittiert. Durch die Umwandlung, Nutzung und Bewirtschaftung von Landflächen und Wäldern (LULUCF) entstehen weltweit sogar mehr Emissionen als im gesamten Gebäudesektor.<sup>8</sup>

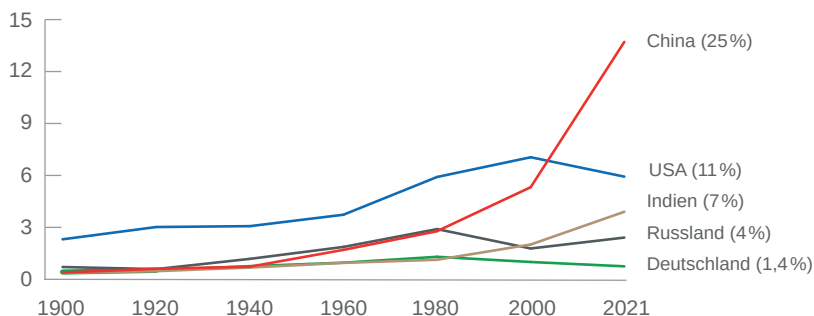
### Die globalen Treibhausgasemissionen



Quelle: H. Ritchie, OurWorldInData.org (2023), New Climate Institute (2023) / eigene Darstellung; \* LULUCF = Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

Die USA waren lange Zeit das Land mit den höchsten Emissionen, bis sich China im Jahr 2004 an die Spitze setzte. Seitdem hat China seinen Ausstoß auf knapp 14 Milliarden Tonnen verdoppelt und ist damit für ein Viertel der globalen Treibhausgasemissionen im Jahr 2021 verantwortlich. Während die USA ihren Ausstoß seit der Jahrtausendwende reduzieren konnten, verzeichnen Indien, das mittlerweile bevölkerungsreichste Land der Welt, und Russland jeweils steigende Emissionswerte und liegen weltweit auf den Plätzen drei und vier, gefolgt von Japan, dem Iran und Deutschland.

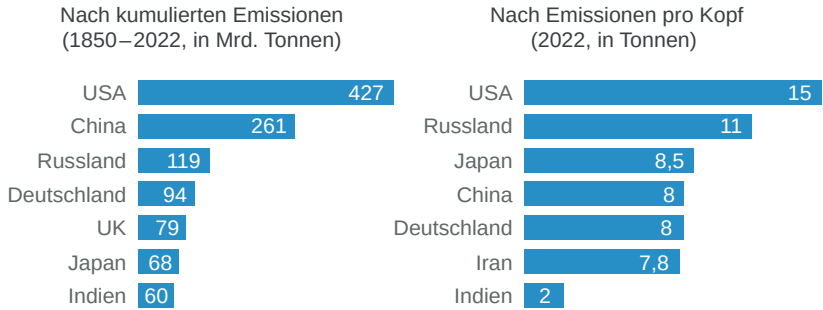
**Entwicklung der Treibhausgasemissionen**  
(in Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und anteilig in Prozent)



H. Ritchie, OurWorldInData.org (2023) / eigene Darstellung

Deutschland war 2021 für einen Anteil von 1,4 Prozent der weltweiten Emissionen verantwortlich. Man könnte meinen, dass wir mit unseren Aktivitäten die weitere Entwicklung der Emissionen kaum beeinflussen können. Historisch gesehen, verzeichnet Deutschland jedoch mit 94 Milliarden Tonnen ausgestoßenem Kohlendioxid die vierthöchsten kumulierten Emissionen der Welt seit 1850 und hat damit eine große Verantwortung. Wir haben in der Vergangenheit maßgeblich zur Erderwärmung beigetragen und sind auch heute noch einer der Spitzenreiter bei den Kohlendioxidemissionen pro Kopf. Hier liegen wir weltweit gemeinsam mit China auf Platz vier. Nur die USA, Russland und Japan haben höhere Pro-Kopf-Emissionen.

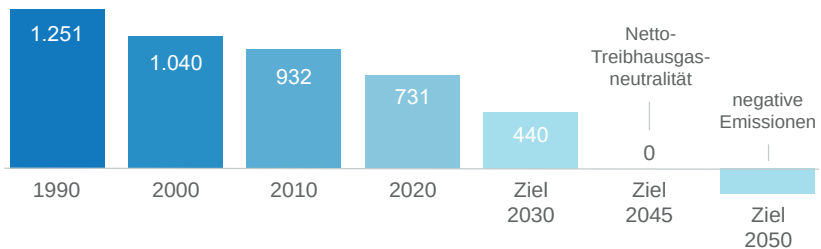
## Größte Kohlendioxidemittenten



H. Ritchie, OurWorldInData.org (2023) / eigene Darstellung

Die gute Nachricht ist, dass wir es ebenso wie die USA geschafft haben, unsere Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Im Zeitraum 1990–2020 sind die Werte in Deutschland bereits um 42 Prozent zurückgegangen.<sup>9</sup> Doch trotz der Erfolge in den letzten 30 Jahren scheint es schwierig, die Klimaziele zu erreichen. Für 2045 strebt Deutschland die Netto-Treibhausgasneutralität an und für das Jahr 2050 sogar negative Emissionen, sodass wir 2030 nur noch 440 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausstoßen dürfen – ein Ziel, das in weiter Ferne liegt.

## Treibhausgasemissionen in Deutschland (in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

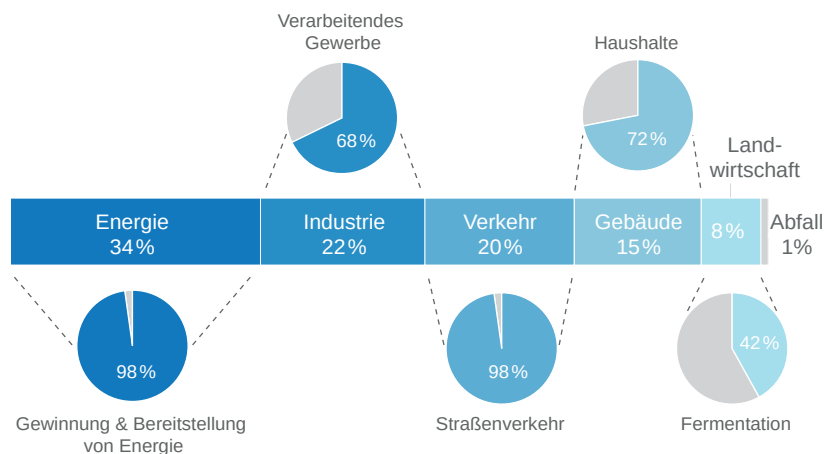


Umweltbundesamt (2023) / eigene Darstellung

Wo in Deutschland am meisten eingespart werden kann, zeigt ein Blick auf die Treibhausgasemissionen der verschiedenen Sektoren.

Auch bei uns entsteht der Großteil der Emissionen in der Energiewirtschaft und in der Industrie. Vor allem die Gewinnung und Bereitstellung von Energie (wie zum Beispiel Fernwärme) führt zu hohen Emissionen. In der Industrie entfällt der höchste Anteil auf das verarbeitende Gewerbe, in dem Rohstoffe und Zwischenprodukte bearbeitet werden, und auf die energieintensive Eisen-, Zement- und Stahlproduktion. Genau ein Fünftel der Emissionen entfällt auf den Verkehr, wobei zu beachten ist, dass die Emissionen des internationalen Luft- und Seeverkehrs, die Deutschland zugerechnet werden, noch nicht im Klimaschutzgesetz berücksichtigt und damit auch nicht vom Umweltbundesamt aufgeführt werden. Das Emissionsbudget für den Verkehrssektor würde um 25 Prozent höher ausfallen, wenn alle Emissionen erfasst würden.<sup>10</sup> Der nationale Luftverkehr macht nur einen sehr geringen Anteil von unter einem Prozent der gesamten Verkehrsemissionen aus. Dafür ist der größte Sündenbock der Straßenverkehr, in dem die PKWs mit 59 Prozent den höchsten Anteil ausmachen, gefolgt von den Nutzfahrzeugen (LKWs, Busse etc.), die für 38 Prozent verantwortlich sind. Der Gebäudebereich hat einen Anteil

### Emissionen nach Sektoren in Deutschland (2022)

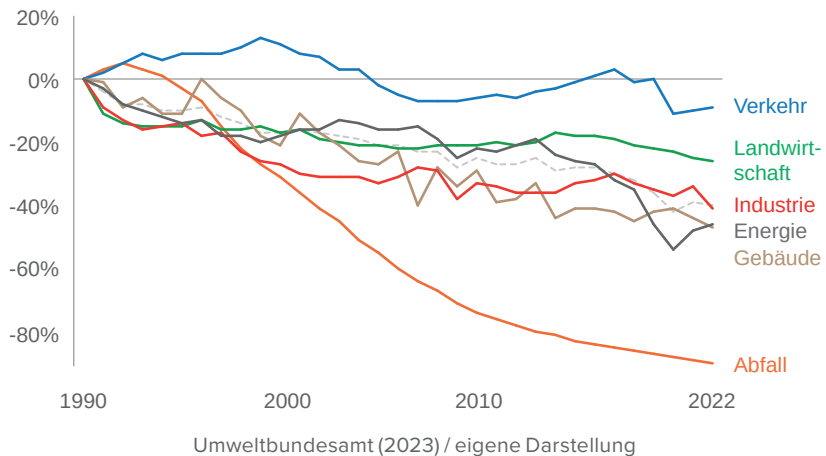


Umweltbundesamt (2023) / eigene Darstellung

von 15 Prozent an den Gesamtemissionen, und fast drei Viertel dieser Emissionen entfallen auf die privaten Haushalte. Hier haben die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser die größten Anteile am Energieverbrauch. Auf die Landwirtschaft entfallen acht Prozent der Gesamtemissionen, wovon ein Großteil aus der Fermentation stammt, also aus der Verdauung bei Wiederkäuern. Mit einem Prozent entsteht der kleinste Anteil der Emissionen in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft, hauptsächlich der Abfalldeponierung.

Die Entwicklungen der Emissionen in den Sektoren sehen recht unterschiedlich aus. Die Sektoren Energie und Industrie sowie der Gebäudesektor konnten ihre Emissionen seit 1990 um über 40 Prozent und die Abfallwirtschaft sogar um 90 Prozent reduzieren. Während sich die Landwirtschaft schwertat, aber ihre Emissionen immerhin um über 20 Prozent reduzieren konnte, verzeichnete der Verkehrssektor mit nur neun Prozent den geringsten Rückgang.

### Entwicklung der Emissionen nach Sektoren in Deutschland



Im Bereich Umwandlung, Nutzung und Bewirtschaftung von Landflächen und Wäldern (LULUCF) werden sowohl negative als auch positive Emissionen berücksichtigt. Wälder, Böden und Vegetation speichern

viel Kohlenstoff und sind dadurch natürliche Kohlenstoffsinken, die damit negative Emissionen aufweisen. Auf der anderen Seite werden bei der Umwandlung und Nutzung von Ackerböden Emissionen freigesetzt. Da diese Bilanz in Deutschland (noch) negativ ist und Wälder, Böden und Vegetation mehr Kohlenstoff speichern, als sie Emissionen freisetzen, hat Deutschland eine negative Bilanz (-1,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente), die in der Sektorbetrachtung nicht berücksichtigt wird.<sup>11</sup> Das Umweltbundesamt spricht jedoch von einer dramatischen Entwicklung, da die deutschen Wälder immer weniger Kohlenstoff speichern und die Acker- und Grünlandböden immer höhere Emissionen aufweisen. Während die deutschen Wälder im Jahr 2022 insgesamt 43 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente aufgenommen haben, waren es vor 30 Jahren noch doppelt so viele. Neben Acker- und Grünlandböden sind trockengelegte Moore regelrechte Hotspots für Treibhausgase und setzen in einem Jahr 54 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente frei – fast genauso viel wie die gesamte deutsche Landwirtschaft.

### 3 Kohlenstoffkreislauf außer Balance

Der Kohlenstoff hat durch seine Verbindung mit Sauerstoff als klimaschädliches Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ein besonders schlechtes Image, dabei ist Kohlenstoff ein wichtiger Baustein vieler organischer Verbindungen. Das Leben auf der Erde wird durch den sogenannten Kohlenstoffkreislauf überhaupt erst möglich. Dies ist ein natürlicher Prozess, der Kohlendioxid freisetzt, aufnimmt, umwandelt, speichert und wieder freisetzt. Kohlenstoff setzt sich dabei nicht nur in der Atmosphäre fest, wie das vorangegangene Kapitel gezeigt hat, sondern wird auch von Wäldern, Böden und der Vegetation aufgenommen und in geologischen Tiefen (in Form von Öl, Kohle und Erdgas) gespeichert. Der mit Abstand größte Speicher ist der Ozean.<sup>12</sup> Er enthält über 40-mal so viel Kohlenstoff (37.700 Gigatonnen) wie die Atmosphäre (875 Gigatonnen), und auch die Böden haben eine größere Aufnahmekapazität als die Atmosphäre. Die Vegetation kann mit

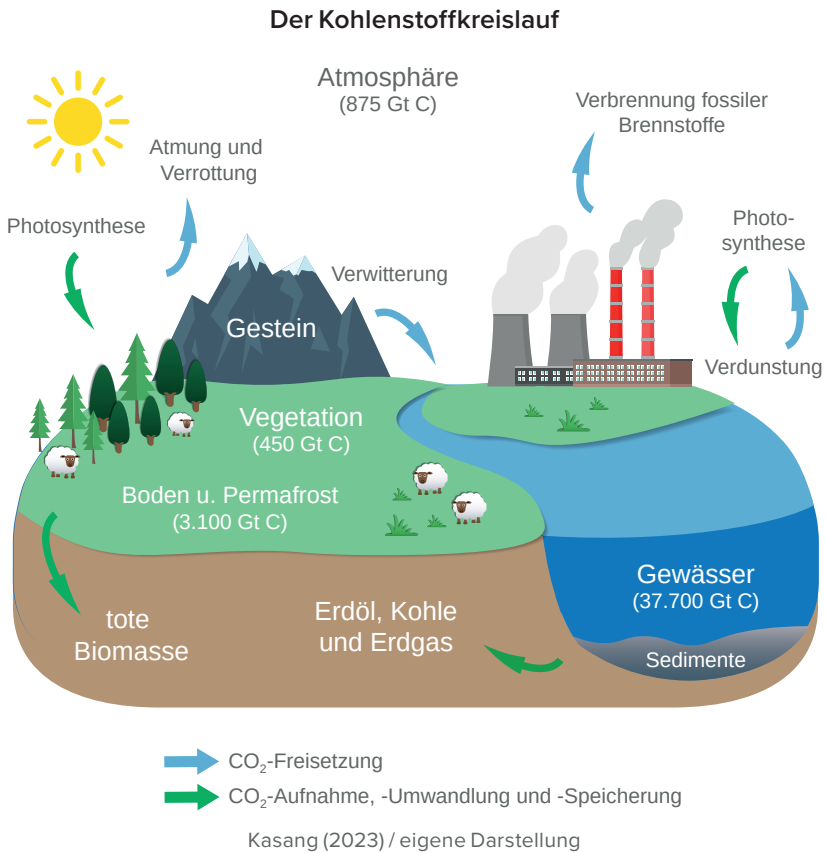
450 Gigatonnen am wenigsten speichern, spielt aber dennoch auch eine bedeutende Rolle.

Alle diese Speicher stehen mit der Atmosphäre in einem aktiven Austausch, wobei die meiste Aktivität über die Luft-Wasser-Grenze stattfindet, da die Erde zu 71 Prozent aus Wasser besteht. So gelangt viel Kohlendioxid aus der Luft in den Ozean, wo es sich schnell auflöst und in Teilen in der oberen Schicht des Wassers durch Photosynthese des Phytoplanktons in Biomasse umgewandelt wird. Der Großteil des Kohlendioxids wird über die sogenannte marine Kohlenstoffpumpe in die Tiefen des Ozeans befördert, dort für Hunderte von Jahren gespeichert und dann über die Ozeanzirkulation in noch größere Tiefen und andere Ozeanregionen weitertransportiert. Forscher fanden heraus, dass allein im Meeresgebiet um die Antarktis zwischen 2009 und 2018 pro Jahr knapp zwei Gigatonnen CO<sub>2</sub>, also mehr als die jährlichen Emissionen Russlands, aufgenommen wurden.<sup>13</sup> Auch durch die Verwitterung von Gestein an der Oberfläche der Kontinente gelangt Kohlendioxid ins Meer und wird dort in Sedimenten am Meeresgrund gespeichert, wovon ein Teil durch plattentektonische Prozesse in die geologischen Tiefenspeicher zurückgelangt.

Die Photosynthese spielt beim Austausch zwischen Land und Atmosphäre eine weitaus größere Rolle als im Wasser und ist die wohl wichtigste chemische Reaktion auf der Erde. Pflanzen nutzen Kohlendioxid, Licht und Wasser für ihr Wachstum. Zum einen entsteht dabei Sauerstoff, der in die Umgebung abgegeben und von uns Menschen und anderen Lebewesen eingeatmet wird, und zum anderen Zucker (Glucose), der in den Pflanzen gespeichert oder in die Erde abgegeben wird. Die Photosynthese sorgt nicht nur für saubere Luft, sondern macht das Leben auf der Erde überhaupt erst möglich. Über die Atmung von Tieren, Menschen, Bakterien und Pilzen und über die Verrottung von Biomasse gelangt das Kohlendioxid schließlich wieder zurück in die Atmosphäre. Weltweit nahmen Wälder zwischen 2001 und 2022 etwa 17 Gigatonnen Kohlendioxid pro Jahr auf – das ist mehr, als die USA und Indien zusammen in einem Jahr ausstoßen. Da die Wälder nur knapp neun Gigatonnen emittierten, sind sie wert-



volle Kohlenstoffsinken, die mehr Kohlendioxid aufnehmen, als sie abgeben.<sup>14</sup>



Während der letzten 10.000 Jahre bis hin zur Industrialisierung war der CO<sub>2</sub>-Austausch zwischen der Atmosphäre und der Landvegetation sowie zwischen der Atmosphäre und dem Ozean ausgeglichen. Der Mensch bringt das bisherige Gleichgewicht und diesen Kreislauf nun durcheinander. Kohlenstoff, der in Kohle, Erdöl und Erdgas gebunden ist, braucht normalerweise Hunderttausende bis Millionen von Jahren, um in geologische Tiefenspeicher zu gelangen. Ohne den

Einfluss des Menschen würde er auch eine ähnlich lange Zeit benötigen, um wieder in die Atmosphäre zurück emittiert zu werden. Wir sorgen nun aber für eine explosionsartige Beschleunigung des Kohlenstoffkreislaufs, indem wir große Mengen an fossilen Energieträgern extrahieren und verbrennen. So vergehen von der Entnahme bis zur Verbrennung und Emission von Kohlendioxid in die Atmosphäre nur noch Wochen bis Monate. Seit 1850 wurden durch uns Menschen insgesamt 650 Gigatonnen Kohlenstoff zusätzlich emittiert (anthropogene Emissionen), wovon fast die Hälfte durch die Atmosphäre aufgenommen wurde, ein knappes Viertel durch die Ozeane und ein knappes Drittel durch die Böden und die Vegetation. Dadurch, dass wir Menschen weiterhin große Mengen an Treibhausgasen ausstoßen, geht die CO<sub>2</sub>-Aufnahmekapazität von Wäldern, Vegetation und Ozean mittlerweile stark zurück.

## 4 Eis, Wasser und Wind

Der explosionsartige Anstieg von Kohlendioxid in der Atmosphäre bringt den natürlichen Kohlenstoffkreislauf durcheinander und befeuert vor allem den Klimawandel. Infolgedessen steigen nicht nur die Temperaturen in der Luft, sondern auch in den Ozeanen, was dazu führt, dass das Meereis und die weltweiten Eisflächen schmelzen und der Meeresspiegel steigt. Besonders besorgniserregend ist der fortschreitende Eisverlust des Antarktischen Eisschildes und des Grönländischen Eisschildes der Arktis. Beide sind permanent vereiste Flächen kontinentalen Ausmaßes mit einer Ausdehnung von mehr als 50.000 Quadratkilometern. Wenn der Antarktische Eisschild, der größte Eisblock der Erde, komplett schmilzt, würde der Meeresspiegel um unvorstellbare 60 Meter steigen. Der Grönländische Eisschild ist dagegen kleiner, agiert aber dynamischer mit dem umgebenden Ozean und bricht daher noch schneller ab. Die Arktis rund um Grönland erwärmt sich außerdem schneller, sodass die Eisfläche schon bedeutend kleiner ist als noch vor rund 30 Jahren. So ist die arktische Sommereisfläche seit 1980 um circa drei Millionen

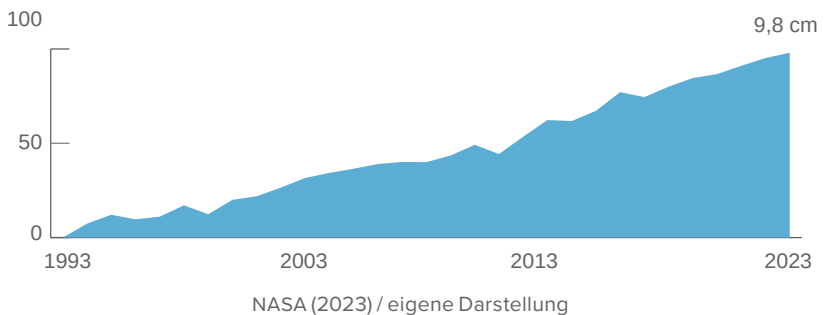
Quadratkilometer zurückgegangen. Grönland, welches einen Großteil der Arktis ausmacht, verliert etwa 271 Milliarden Tonnen Eis pro Jahr und die Antarktis rund um den Südpol etwa 150 Milliarden Tonnen.<sup>15</sup> Das aus diesen Eisschilden stammende Schmelzwasser ist für etwa ein Drittel des weltweiten durchschnittlichen Anstiegs des Meeresspiegels seit 1993 verantwortlich. Da die Eisschilde Grönlands und der Antarktis etwa zwei Drittel des gesamten Süßwassers der Erde speichern, bedeutet ihr Schmelzen darüber hinaus einen großen Verlust von Süßwasser.

Ebenso bedenklich ist das Schmelzen des Schelfeises und der Gletscher. Als Schelfeis werden große Eisplatten bezeichnet, die mindestens zwei Meter über den Meeresspiegel ragen und zwischen 200 und 1.000 Metern dick sind. Durch die höheren Temperaturen brechen an den äußeren Rändern des Schelfeises immer wieder Eisberge ab. Forscher beobachteten vor ein paar Jahren ein intensives Abschmelzen an der Unterseite des Ross-Schelfeises in der Antarktis, das mit mehreren 100 Meter Dicke und mit einer Fläche von gut 500.000 Quadratkilometern das größte Schelfeis der Erde ist. Bisher deuteten Satellitenaufnahmen auf eher geringe Abtauraten hin. Auch das Filchner-Ronne-Schelfeis, das zweitgrößte Schelfeis der Antarktis, leidet unter dem Klimawandel. Es wurde sogar weltweit bekannt, als der größte bisher beobachtete Eisberg mit einer Fläche von mehr als 4.300 Quadratkilometern (etwas größer als Mallorca) von ihm abbrach. Ähnlich gravierende Auswirkungen hat das fortschreitende Schmelzen der Gletscher. Selbst wenn der weltweite Temperaturanstieg auf 1,5 Grad begrenzt wird, dürften fast 50 Prozent aller Gletscher bis 2100 schmelzen.<sup>16</sup> Steigen die Temperaturen im schlimmsten Fall um vier Grad, würden sogar 83 Prozent aller Gletscher verloren gehen. Dies hätte katastrophale Auswirkungen auf die rund zwei Milliarden Menschen, besonders die Bewohner der Anden und des Himalaja, die auf Gletscherwasser als wichtigste Trinkwasserquelle angewiesen sind.

Ein weiterer Grund für den Anstieg der Meeresspiegel ist die Ausdehnung des Meerwassers durch die Erwärmung der Ozeane. Dadurch, dass die Ozeane ihre weißen Eisschichten verlieren, die

einen Großteil der Sonnenstrahlung reflektieren, kann das dunkle Wasser Wärme besser aufnehmen, was zu einer zusätzlichen Erwärmung führt. Laut Weltklimarat trägt die thermische Ausdehnung der Meere mit über 40 Prozent maßgeblich zum Anstieg der Meeresspiegel bei. In den letzten 30 Jahren hat er sich bereits um knapp zehn Zentimeter erhöht. Auf den ersten Blick erscheint dies nicht besonders dramatisch, doch der Weltklimarat sagt bis 2100 einen Meeresspiegelanstieg zwischen 0,5 und 1 Meter voraus. Je nach Entwicklung der emittierten Treibhausgase könne auch ein Anstieg von mehr als zwei Metern nicht ausgeschlossen werden. Sollte der Pegel um einen Meter steigen, werden allein in China rund 37 Millionen Menschen betroffen sein, in den Niederlanden über fünf Millionen und in Deutschland über eine Million.<sup>17</sup> Weltweit leben 267 Millionen Menschen in Regionen, die weniger als zwei Meter über dem Meeresspiegel liegen und damit potenziell in Gefahr sind. Diese Zahl könnte bis zum Jahr 2100 sogar auf 410 Millionen Menschen ansteigen.<sup>18</sup>

#### Entwicklung des Meeresspiegels (in Millimeter)



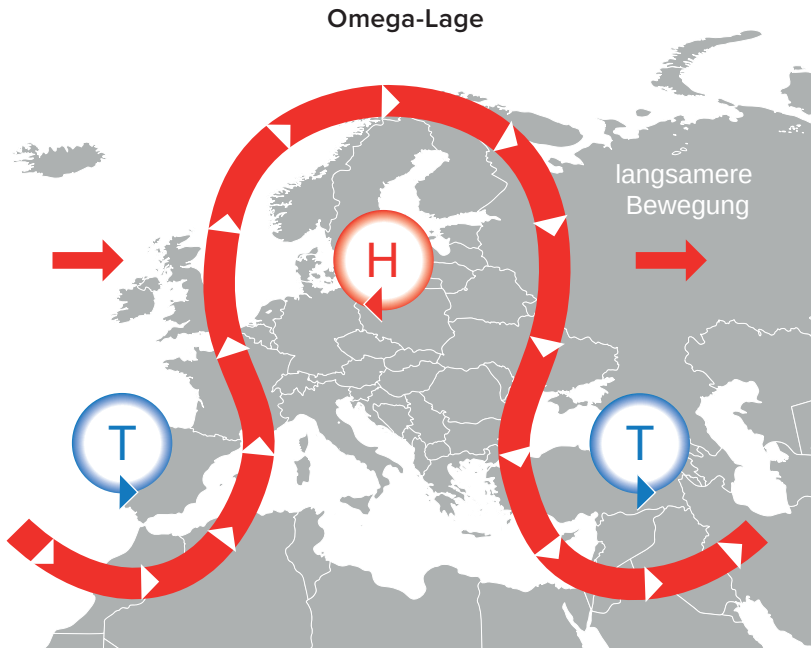
Neben den Eisschilden, dem Schelfeis und den Gletschern schmilzt auch der Permafrostboden. Dieser wird auch als Dauerfrost bezeichnet, weil seine Bodentemperatur in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Jahren unter null Grad Celsius liegt. Laut dem Alfred-Wegener-Institut besteht etwa ein Viertel der Landfläche auf der Nordhalbkugel aus Permafrostböden, ein Großteil davon in den

Polarregionen, in Sibirien, Alaska und Kanada.<sup>19</sup> Auch in Deutschland gibt es alpinen Permafrost auf der Zugspitze. Die südliche Permafrostgrenze hat sich aufgrund des Klimawandels bereits nach Norden verschoben, was weitreichende Gefahren mit sich bringt. Permafrost speichert große Mengen abgestorbener Pflanzenreste, die nur abgebaut werden können, wenn der Boden taut. Taut Permafrost auf, entlässt er gewaltige Mengen an Kohlenstoff und Methan, die teilweise Hunderte bis Tausende von Jahren in den Pflanzenresten gespeichert waren, in die Atmosphäre. Dies hat gewaltige Auswirkungen auf das Klima. Allein der arktische Permafrost enthält schätzungsweise 1.700 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, das ist ungefähr das 51-Fache der Menge an Kohlenstoff, die weltweit im Jahr 2019 als Emissionen fossiler Brennstoffe freigesetzt wurde. Getauter Permafrost führt aufgrund des unregelmäßig verteilten Eises außerdem zu einem Absinken der Landoberfläche, was wiederum große Schäden an der Infrastruktur, wie zum Beispiel an Eisenbahnen und Ölpipelines, hervorrufen kann. Darüber hinaus sammelt sich in den Senken Wasser, sodass sogenannte Thermokarstseen entstehen, die wiederum das Auftauen des Permafrosts beschleunigen. Getaute Permafrostböden sind also auch eine große Gefahr für die dort lebenden Menschen.

Die Auswirkungen von schmelzendem Eis auf den Meeresspiegel kann man sich recht gut vorstellen. Schwieriger zu verstehen, weil nicht so greifbar, sind dagegen die Einflüsse des Klimawandels auf Windmuster und Meeresströme. Diese werden jedoch ebenso stark von höheren Temperaturen beeinflusst und haben wiederum Auswirkungen auf Wetter und Klima. Einen großen Einfluss auf das Wetter hat der Jetstream, ein sehr schneller, bandförmiger Windstrom, der sich in 9–14 Kilometer Höhe befindet und mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 500 Kilometern pro Stunde von West nach Ost weht. Es gibt jeweils einen Jetstream auf der Nordhalbkugel (Polar-Jetstream) und einen auf der Südhalbkugel (Subtropen-Jetstream). Der Polar-Jetstream beeinflusst das Wetter bei uns in Mitteleuropa, indem warme Luft am Äquator aufsteigt und sich, nach Ausgleich strebend,

zum kalten Nordpol hin bewegt. Da sich die Erde dreht, wird der Wind durch die Corioliskraft nach rechts abgelenkt, sodass der Jetstream auf der Nordhalbkugel von West nach Ost weht. Gebirge sowie Temperaturgegensätze zwischen Land und Ozean erzeugen Wellen im Jetstream. Dieses sogenannte Mäandern bringt uns die bekannten Hochs und Tiefs, die unser Wetter maßgeblich beeinflussen.

Je höher die Temperaturunterschiede zwischen Äquator und Arktis, desto stärker sind die Jetstreams; und je geringer die Temperaturunterschiede zwischen Äquator und Arktis, desto schwächer verlaufen die Jetstreams und desto stärker mäandrieren sie. Da sich die Arktis durch den Klimawandel schneller erwärmt als die Äquatorregion, nehmen die Temperaturunterschiede zwischen Äquator und Polen ab, sodass der Jetstream seinen Antrieb verliert und stärker mäandriert. Hochs und Tiefs halten damit länger an, und es kommt zu sogenannten blockierten Wetterlagen. Eine solche Wetterlage



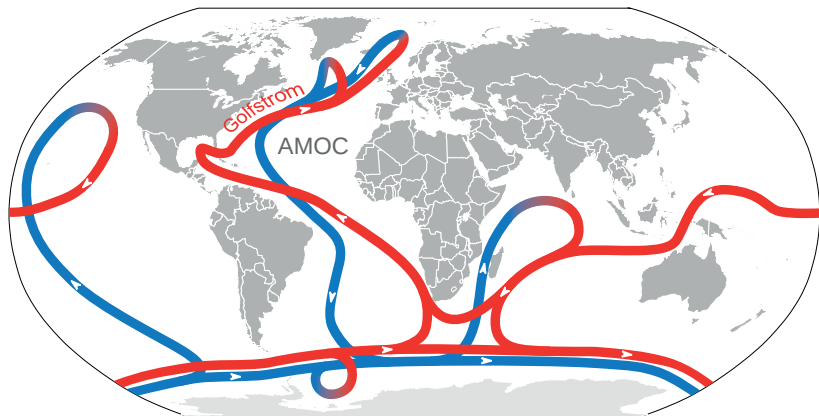
Eigene Darstellung

ermöglicht Extremwetterereignisse wie andauernden Regen und Überschwemmungen sowie Hitze und Dürren. Vermehrte Hitzewellen können durch eine Zunahme dieser Wetterlagen entstehen. Ein Beispiel für solch eine blockierte Wetterlage ist die Omega-Lage, bei der das Hochdruckgebiet eine Form umströmt, die dem griechischen Großbuchstaben Omega ähnelt. Die Omega-Wetterlage zeichnet sich durch ein lang anhaltendes Hochdruckgebiet aus. Auf der anderen Seite gibt es natürlich auch Dauertiefs, die zu Extremwetterereignissen wie Starkregen und Überschwemmungen führen können.

Temperaturunterschiede beeinflussen nicht nur die Windmuster und Wetterlagen, sondern haben auch große Auswirkungen auf die Strömungen der Ozeane und damit den gesamten Wasserkreislauf der Erde. Die Strömungen der Ozeane beeinflussen den Wasserkreislauf maßgeblich durch eine Wärmeaufnahme und -abgabe und durch Verdunstung an der Wasseroberfläche. Mit einer sogenannten thermohalinen Zirkulation sorgen sie für einen permanenten Wärmetransport, der durch Temperatur- und Salzkonzentrationsunterschiede innerhalb der Ozeane hervorgerufen wird, warme Wassermassen in kühlere Regionen bringt und umgekehrt. Diese thermohaline Zirkulation hat große Auswirkungen auf das Klima und wird umgangssprachlich auch als globales Förderband bezeichnet, da es für einen Temperatúrausgleich zwischen den Gebieten rund um den Äquator und den Polargebieten sorgt. Eine besondere Rolle kommt dabei der Zirkulation im Atlantischen Ozean zu. Die Atlantische Umwälzzirkulation (Atlantic Meridional Overturning Circulation, AMOC) ist eines der wichtigsten Zirkulationssysteme der Erde.<sup>20</sup> Warme, oberflächennahe und salzhaltige Strömungen aus den Tropen fließen dabei nach Norden, wo der Golfstrom als Teil der westlichen Randströmung die warmen Wassermassen vom Golf von Mexiko in den Atlantik transportiert. In hohen Breiten des Nordens werden die Wassermassen kalt und dichter, sinken schließlich ab und bewegen sich als tiefe, kalte Bodenströmungen am westlichen Rand des Atlantiks wieder gen Süden. Durch die Zirkulation erleben wir im Nordatlantik, in Europa und im Osten der USA milde klimatische Bedingungen. Ohne

die AMOC und den Golfstrom wäre ein Großteil Europas mehrere Grad kühler.

### Die thermohaline Zirkulation (AMOC)



R. Simmon, NASA (2009) / eigene Darstellung

Forschungen haben ergeben, dass sich die AMOC immer mehr abschwächt und sich derzeit sogar an ihrem schwächsten Punkt innerhalb der letzten 1.000 Jahre befindet.<sup>21</sup> Der Klimawandel ist zwar nicht die Hauptursache, hat aber zumindest einen bedeutenden Anteil daran, da dem Nordatlantik durch das Abschmelzen des Grönländischen Eisschildes und durch vermehrte Niederschläge immer mehr Süßwasser zugeführt wird. Dadurch verringern sich Salzgehalt und Dichte, sodass das warme Wasser nicht mehr so leicht sinken kann. Verschiedene Klimamodelle deuten darauf hin, dass die Erderwärmung die AMOC weiter abschwächt. Wenn dies der Fall sein sollte, und Daten belegen, dass diese Prozesse schon im Gang sind, könnten sich ganze Klimamuster ändern. Infolgedessen würden sich Teile des Nordatlantiks abkühlen und weiter südlich gelegene Gebiete entlang der Ostküste der USA erwärmen. In Europa könnte es deutlich kälter werden und mehr Extremwetterereignisse wie Winterstürme geben. Im schlimmsten Fall könnte das Strömungsverhalten ganz kippen



und damit schwerwiegende Folgen wie den Zusammenbruch von ganzen Meeresökosystemen haben. Ein weiteres Abschmelzen von Eisschilden und Schelfeis würde die thermohaline Zirkulation darüber hinaus radikal verändern.

## 5 Extremwetter wird zur Norm

Wie wir mittlerweile fast täglich den Nachrichten entnehmen können, werden Extremwetterereignisse wie Starkregen, Überschwemmungen und Dürren in Zukunft weiter zunehmen. Vor allem Dürren und der damit zusammenhängende Wassermangel bedrohen schon heute viele Regionen der Welt. Dabei ist Wasser für die meisten von uns in Deutschland einfach da, sobald wir es brauchen. Wir duschen, waschen, kochen, sprengen unseren Garten und trinken es sogar direkt aus der Leitung – wann und so viel wir wollen. Wir machen uns keine Gedanken darüber, wo das Wasser herkommt und was passiert, wenn es in den Ausguss fließt. Die Erde ist aber nicht in der Lage, neues Wasser herzustellen.<sup>22</sup> Seit der Entstehung unseres Planeten ist die Menge an Wasser auf der Erde weitgehend dieselbe geblieben. Es wechselt nur zwischen den Aggregatzuständen Eis, Flüssigkeit und Wasserdampf und zirkuliert zwischen Meer, Land und Atmosphäre. Durch den Klimawandel ändern sich nun aber die Aggregatzustände. Die wärmer werdende Erde schwitzt immer stärker und gibt immer mehr Feuchtigkeit in die Atmosphäre ab. Weil auch die Luft immer wärmer wird, kann sie mehr Feuchtigkeit aufnehmen, und zwar sieben Prozent mehr Feuchtigkeit pro Grad Celsius. Da die Erde immer mehr Feuchtigkeit abgibt, bleiben ausgedörrte Böden zurück. Zusätzlich hat das gestiegene Wasserdampfvolumen in der Luft immer mehr Regen mit verheerenden Überschwemmungen zur Folge. Satellitenbeobachtungen zeigen, dass das Wasser im Süd- und Nordpolarmeer wegen verstärkter Niederschläge bereits an Salzgehalt verloren hat und der Salzgehalt des Mittelmeers dagegen aufgrund der trockenen Luft gestiegen ist. Auch die dünnen Ringe der durstigen Bäume zeugen von austrocknenden Böden. Dürren sind natürlich nichts Neues,

Die Gefahren des Klimawandels sind bereits seit den 1960er-Jahren bekannt, und dennoch passiert auch Jahrzehnte später viel zu wenig. Schon heute spüren wir die Folgen deutlich, und die Zerstörung ganzer Ökosysteme verursacht beträchtliche humane und wirtschaftliche Folgekosten. Dennoch verhindern mächtige Lobbys, Politik und Rechtspopulisten notwendige Transformationen.

Silvia Tornier vermittelt ein umfangreiches Verständnis über die ökologischen Krisen, beschreibt die vielfältigen Folgen, Herausforderungen und Potenziale und zeigt, welche Wenden wir brauchen, um uns aus dieser Bedrohungslage befreien zu können. Sie gibt tiefe Einblicke, wo Deutschland bei der Energiewende steht, wie wir mit unserer Ernährungsweise die Treibhausgasemissionen deutlich reduzieren können und warum wir ein neues Wohlstandsmodell brauchen. Auch wird deutlich, welche Rolle Feldhamster und Waschbär in den Krisen spielen und was wir mit unserem Handabdruck bewirken können. Silvia Torniers Buch kann so zum Nachdenken und kritischen Hinterfragen anregen, Akzeptanz für Veränderungen schaffen und zu einer unabhängigen und starken Zivilgesellschaft beitragen.

**Silvia Tornier** hat viele Jahre in den Bereichen Digitalmarketing, Vertrieb, Business Development und Change Management gearbeitet und war lange Zeit Key-Account-Managerin für große deutsche Industrieunternehmen bei Google. Sie hat ihren bisherigen Karriereweg verlassen, um mit eigenen Projekten zu einer nachhaltigeren Wirtschaft und Lebensweise beitragen zu können.

