

POLITIKUM

Heft 2 | 2020

ANALYSEN | KONTROVERSEN | BILDUNG

KLIMAKRISE

Klimaentwicklung
und Klimaprognosen

Fridays for Future:
Akteur gesellschaftlicher
Transformation?

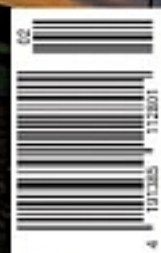
Klimapolitik als
Überlebensfrage

Viel Lärm um nichts?
Die internationalen
Klimaverhandlungen

Verkehr: Sorgenkind
der Klimapolitik

Warum die Agrarwende
keine Frage von
Technologie ist

Deutschland: € 12,80, Österreich: € 13,90, Schweiz: sFr 16,90



WOCHEN
SCHAU
VERLAG

Klimakrise

Cover

Klimaentwicklung und Klimaprognosen

Wissenschaftliche Herausforderung
Klimaprognosen

Was wir über die Entwicklung des physikalischen
Klimasystems sagen können

Was wir für die Einschätzung der klimarelevanten
gesellschaftlichen Entwicklungen fragen müssen

LITERATUR

Fridays for Future. Eine soziale Bewegung als Auftakt einer neuen politischen Konjunktur?

Aspekte der Bewegung

Indikatoren des Erfolgs

Perspektiven und mögliche Risiken

LITERATUR

Die internationalen Klimaverhandlungen. Auf der Suche nach gerechten und effektiven Lösungen oder viel Lärm um nichts?

Die Anfänge des Klimaregimes und die UNFCCC:
Viel Einigkeit, wenig konkrete Maßnahmen

Das Kyoto-Protokoll: Rechtliche Verbindlichkeit auf
Kosten der Reichweite

COP-15 in Kopenhagen: Scheitern der EU und Ende
der Verbindlichkeit?

Das Pariser Klimaabkommen: Neuer Schwung
durch freiwillige „bottom-up“-Ansätze?

Fazit: Klimagerechtigkeit quo vadis?

LITERATUR

Ökologische Krise und sozialer Protest. Die neue Klimabewegung als Akteur gesellschaftlicher Transformation

Klimabewegung, Klimakrise und Lebensweise

Staatlich-politische Resonanzen

Strategische Herausforderungen

LITERATUR

Klimapolitik als Überlebensfrage

Der Verkehr. Das Sorgenkind der Klimapolitik

Verkehrswachstum und Klimawandel

Die Dominanz des Autos

Hilft das neue Klimapaket?

Perspektiven des Umweltbundesamtes

Warum die Verkehrswende doch noch kommen könnte

LITERATUR

Die deutsche Energiewende: alte Konflikte in neuem Gewand?

Eine geschützte Nische im hochkonzentrierten Markt

Das Aufeinandertreffen zweier Welten

Fukushima und die rhetorisch beschleunigte Energiewende

Neue Konzentrationstendenzen auf dem Strommarkt?

Fragen der zukünftigen politischen Steuerung der Energiewende

Energiewende in Zeiten des Rechtspopulismus

LITERATUR

Warum die Agrarwende keine Frage von Technologie ist. Landwirtschaft im Zeichen des Klimawandels

Wie der Klimawandel der Landwirtschaft schadet

Industrielle Landwirtschaft als Treiber des Klimawandels

Emissionen aus Landnutzungsänderungen und dem globalen Ernährungssystem

Climate-Smart-Agriculture als Ausweg?

Lokale Initiativen für eine Agrarwende

Das Konfliktpotential transformativer Prozesse

Es bedarf struktureller Veränderungen

LITERATUR

Für einen „bunten Strauß“ ökonomischer und ordnungspolitischer Instrumente in der Klimaschutzpolitik

Zwischenbilanz

Schwerpunkte, Maßnahmen und Instrumente

Politische Umsetzung: Möglichkeiten und Schwierigkeiten

Arbeit und Umwelt: ein neuer Deal?

Gesellschaftliche Polarisierung zwischen Rechtspopulismus und Klimaschutz

Klimawandel: Verkehrssektor deutlich am Ziel vorbei

Industrielle Fähigkeiten und drohende Verlagerungswelle in den Betrieben

Offensive Arbeitsmarktpolitik

Aktiv für die soziale, ökologische und demokratische Transformation

Deal Arbeit und Umwelt kann gelingen

LITERATUR

Bücher zum Thema

Bücher für die Politikdidaktik

Das besondere Buch

Literaturtipps

Illustrationsverzeichnis

KLIMAENTWICKLUNG UND KLIMAPROGNOSEN

Abb. 1: Simulierte Wahrscheinlichkeit der Erhöhung der europäischen Sommertemperaturen in einzelnen Jahren, sollte die global und über ein Jahrzehnt gemittelte Oberflächentemperatur entweder unverändert bleiben (vorindustriell, grau) oder sich um 1,5 °C (orange) bzw. 2 °C (rot) erhöht haben. Adaptiert nach Suarez-Gutierrez u. a. 2018.

FRIDAYS FOR FUTURE

Abb. 1: Altersstruktur der Demonstrierenden in Bremen und Berlin; in % Quelle: Sommer u. a. 2019, 11

DIE INTERNATIONALEN KLIMAVERHANDLUNGEN

Grafik 1: Landmasse verzerrt auf Basis der historischen (kumulativen) Emissionen der Länder

Grafik 2: Pro-Kopf-CO₂-Emissionen im Vergleich nach Anteilen an der Weltbevölkerung 2015 Quelle: Bundesumweltministerium, Klimaschutz in Zahlen 2019, www.bmu.de/PU552

Grafik 3: Zu wie viel Erwärmung führen die momentanen Zusagen (NDCs) der Staaten?

Grafik 4: Infobox zum GLOBUS Projekt

DIE DEUTSCHE ENERGIEWENDE

Abbildung 1: Prozentualer Anteil verschiedener
Energieträger an der Stromproduktion in
Deutschland 1990-2018

DIE KLIMAKRISE UND DIE POLITIK

Momentan steht alles im Schatten der Corona-Pandemie. Dies gilt auch für die Klimakrise, die noch vor einigen Wochen sehr intensiv in der politischen Öffentlichkeit diskutiert worden ist. Im Schatten zu stehen, heißt aber nicht einfach, verschwunden oder überwunden zu sein. Es ist bislang nicht erkennbar, ob und wie die Operationsweise des atmosphärischen Treibhauseffektes durch die Corona-Pandemie mittel- und langfristig beeinflusst wird. Der Treibhauseffekt besteht allgemein darin, dass durch Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas und Ozon ein Teil der durch Sonnenstrahlung erzeugten Wärme in der Erdatmosphäre gespeichert wird. Diese Speicherung macht – menschliches – Leben auf der Erde erst möglich. Sie wird jedoch in dem Maße zu einem existenziellen Problem, wie es zu einer vermehrten Freisetzung von Treibhausgasen kommt. Die Erdtemperatur erhöht sich und droht menschliches Leben – zumindest in vielen Regionen – perspektivisch unmöglich zu machen. Verantwortlich ist hierfür der anthropogene Treibhauseffekt, ausgelöst durch die gesteigerte Nutzung fossiler Energieträger (wie Kohle, Öl, Gas) in Verkehr, Haushalt und industrieller Produktion, eine intensive Landwirtschaft und Massentierhaltung und auch der Abbau von Senken (z.

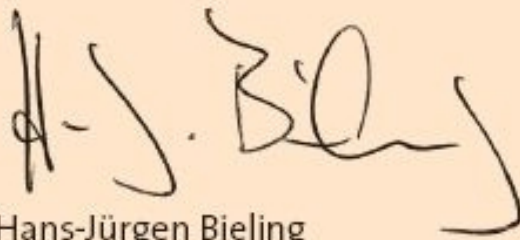
B. Wälder, Meere, Kalkstein), die die freigesetzten Gase zum Teil absorbieren.



Obgleich diese Ursachen seit längerem bekannt sind, hat sich die Problemlage in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verschärft. Offenbar sind die internationalen und nationalen politischen Initiativen – die Einrichtung des IPCC (1988, Intergovernmental Panel on Climate Change, „Weltklimarat“), die Verabschiedung der Klimarahmenkonvention (1992), das Kyoto-Protokoll (1997), das Übereinkommen von Paris (2015) sowie die Energie- und Verkehrswende – nicht durchgreifend und weitreichend genug gewesen. Diese Diskrepanz von klimapolitisch erforderlichen und praktisch umgesetzten Prozessen hat zu manchen Frustrationen geführt.

Durch die *Fridays for Future*-Bewegung ist vor einiger Zeit jedoch eine neue Dynamik entstanden. Für **POLITIKUM** ist dies ein Anlass, den Stand der Debatte und die auf die Klimakrise bezogenen Konflikte genauer in den Blick zu nehmen. Wichtige Leitfragen lauten: Wie ist der Stand der wissenschaftlichen

Analysen und Prognosen? Stellt sich die Klimakrise wirklich so dramatisch dar, wie von einigen öffentlich diskutiert? Welche Faktoren sind für den Klimawandel maßgeblich verantwortlich? Reicht der Schwung der *Fridays for Future*-Bewegung aus, um einen klimaverträglichen Transformationsprozess einzuleiten? Welche Probleme, Handlungsoptionen und Widerstände bestehen in zentralen klimapolitischen Handlungsfeldern? Sind die erforderlichen Maßnahmen finanzierbar und politisch durchsetzbar?

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H.-J. Bieling', with a stylized, flowing script.

Hans-Jürgen Bieling



Schwerpunkt

Klimaentwicklung und Klimaprognosen

Der anthropogen verursachte Klimawandel ist wissenschaftlich erwiesen. Aber noch gibt es viele Unsicherheiten. Diese sind zum Teil physikalischer, vor allem aber gesellschaftlicher Natur.



Schwerpunkt

Fridays for Future

Die Diskrepanz zwischen klimapolitischen Notwendigkeiten und realisierter Reformpolitik ist nicht neu. Doch erst mit *Fridays for Future* ist es gelungen, diese Diskrepanz öffentlichkeitswirksam zu politisieren. Bewegungs- und politiktheoretisch gibt es hierfür gute Gründe.



Schwerpunkt

Internationale Klimaverhandlungen - viel Lärm um nichts?

Die Klimagipfel werden von einigen gefeiert, von anderen scharf kritisiert. Wer liegt nun richtig? Und wie lassen sich die mehrdeutigen Resultate erklären?



Schwerpunkt

Ökologische Krise und sozialer Protest

Vielen ist klar, dass die Klimakrise eine umfassende gesellschaftliche Transformation erforderlich macht. Doch noch dominieren die Beharrungskräfte einer fossilen und „imperialen“ Produktions- und Lebensweise.



Interview

Klimapolitik als Überlebensfrage

Tatsächlich bestehen vielfältige Möglichkeiten, die Klimakrise zu bewältigen. Die bestehenden Vorbehalte lassen sich oft leicht entkräften, so Prof. Volker Quaschnig von der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin. Doch die Zeit drängt.



Schwerpunkt

Verkehr - das Sorgenkind der Klimapolitik

Wir leben noch immer in einer Autogesellschaft. Das macht eine nachhaltige Verkehrswende schwierig. Aber es gibt auch Optionen, die über den Status quo hinausweisen.



Schwerpunkt

Energiewende

Über Energiefragen wird seit den 1970er Jahren oft sehr heftig gestritten. Hierbei überlagern sich mehrere

Konfliktlinien, die eine nachhaltige Energiewende erschweren, aber nicht unmöglich machen.



Schwerpunkt

Agrarwende - keine Frage von Technologie

Die Landwirtschaft ist Mitverursacherin und Leittragende der Klimakrise. Sie kann selbst zu deren Bewältigung beitragen, wenn nicht die weitere Industrialisierung, sondern regionale und lokale Konzepte einer solidarischen Landwirtschaft gefördert werden.



Interview

Für einen „bunten Strauß“ von Instrumenten

in der Klimapolitik wirbt Claudia Kempfert, Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit. Denn letztlich ist die Umsetzung der meisten Maßnahmen mittel- und langfristig viel günstiger als eine weitere Zuspitzung der Klimakrise.

KLIMAENTWICKLUNG UND KLIMAPROGNOSEN

von ANITA ENGELS und JOCHEM MAROTZKE



Angemessene Prognosen über die zukünftigen Klimaentwicklungen müssen sowohl die Klimaphysik als auch klimarelevante gesellschaftliche Dynamiken berücksichtigen. Dies erfordert die Kombination unterschiedlicher erkenntnistheoretischer Grundlagen, die sich bislang aber weitgehend unabhängig voneinander entwickelt haben. Worin bestehen die gemeinsamen Prognose-Herausforderungen?

**Wissenschaftliche Herausforderung
Klimaprognosen**

Jahrzehntelange Forschung hat zweifelsfrei nachgewiesen, dass der menschengemachte Klimawandel stattfindet, und tiefgreifende Veränderungen sind zu erwarten. Wollen wir diese Veränderungen prognostizieren, müssen wir zwei Grundsatzfragen beantworten. Erstens, welche künftigen klimarelevanten gesellschaftlichen Dynamiken betrachten wir als plausibel, und zu welchen Emissionen klimawirksamer Substanzen wie CO₂ führen diese Dynamiken? Zweitens, wie reagiert das physikalische Klimasystem auf diese Emissionen? Die beiden Fragen werden traditionell von sehr unterschiedlichen und unabhängig voneinander agierenden Wissenssystemen behandelt, wobei die zweite Frage seit weitaus längerer Zeit im Zentrum einer großen und gut strukturierten Wissenschaftsgemeinde steht. Wie behandeln die beiden unterschiedlichen Wissenschaftskulturen den menschengemachten Klimawandel? Und lassen sich aus dem Verstehen der Unterschiedlichkeiten Möglichkeiten gemeinsamen Vorgehens entwickeln?

Die Prognose-Herausforderung klimarelevanter gesellschaftlicher Dynamiken stößt unmittelbar auf die Frage nach dem Umgang mit der prinzipiellen Unvorhersagbarkeit sozialer Systeme. Eine Antwort besteht darin, dass es zunächst einmal um eine Weiterentwicklung der Analyseinstrumente gehen muss, dass also zunächst geklärt werden muss, welche Fragen zur gesellschaftlichen Entwicklung sinnvoll gestellt werden sollten. Die Prognose-Herausforderung in der Klimaphysik hat es hier leichter, seit Jahrzehnten behandelt sie sinnvollerweise „was-wäre-wenn“-Fragen. Sie nimmt also gewisse Szenarien für künftige Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen als gegeben an und erforscht die physikalischen Konsequenzen, immer konditioniert auf einen bestimmten Emissionspfad (siehe z. B. IPCC 2013).

Die Plausibilität eines bestimmten Emissionspfads kann die Klimaphysik jedoch nicht hinterfragen.

Was wir über die Entwicklung des physikalischen Klimasystems sagen können

Wir betrachten hier zwei zentrale Aspekte des physikalischen Klimasystems: erstens die Erhöhung der global gemittelten Oberflächentemperatur als der wichtigsten Kenngröße des menschengemachten Klimawandels und zweitens, wie regionales Wetter sich mit dem Klima ändert, als entscheidende Größe für die notwendige Anpassung an den Klimawandel.

Empfindlichkeit des Klimas

Wir wissen, dass eine Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre die mittlere Temperatur am Erdboden erhöht, aber das genaue Ausmaß dieser Erwärmung ist ungewiss. Die entscheidende Maßzahl ist die so genannte Klimasensitivität, die Erhöhung der global gemittelten Oberflächentemperatur bei einer gedachten Verdoppelung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre, von 280 ppm (parts per million, Teile pro Millionen), wie es dem vorindustriellen Zustand entsprach, auf 560 ppm. Es geht dabei um diejenige Temperaturerhöhung, bei der das Klima einen neuen Gleichgewichtszustand erreicht hat. Kennen wir diese Temperaturerhöhung genau, können wir auch präzise abschätzen, welche CO₂-Konzentration noch kompatibel ist mit dem im Pariser Klimaabkommen festgehaltenen Ziel, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1.5 °C zu begrenzen. Daraus können wir wiederum herleiten, welche künftigen CO₂-Emissionen noch mit dem Pariser Klimaabkommen kompatibel wären.

Der Unsicherheitsbereich für die Klimasensitivität stagnierte seit Ende der 1970er Jahre bei 1,5 °C bis 4,5 °C, wobei dieser Bereich als ein „plausibler“ zu interpretieren ist, Werte darunter und darüber aber durchaus möglich sind. Im letzten Jahr ist viel Bewegung in diese Abschätzung gekommen, mehrere unabhängige Arbeiten kommen zu dem Schluss, dass der plausible Bereich der Klimasensitivität wohl eher 2,5 °C bis 4 °C umfasst, also um die Hälfte kleiner als zuvor angenommen ist (z. B. Jiménez-de-la-Cuesta/Mauritsen 2019). Eine Erwärmung von deutlich unter 2 °C bei einer CO₂-Verdoppelung kann praktisch ausgeschlossen werden, Werte über 5 °C sind sehr unwahrscheinlich, aber denkbar.

Regionale Änderungen und interne Klimavariabilität

Selbst wenn die Erwärmung der Erde im globalen Mittel ausgemacht ist, hilft diese Information für konkrete Anpassungsstrategien erst einmal noch nicht. Niemand lebt im globalen Mittel, es sind regionale Änderungen, die uns betreffen – wir müssen wissen, wie sich das Wetter mit dem Klima ändert

.....

*Regionale Klimaänderungen sind noch
deutlich ungewisser als globale*

.....

(Marotzke u. a. 2017). Regionale Klimaänderungen sind jedoch noch deutlich ungewisser als globale. Dies liegt zum einen daran, dass regionale Änderungen von langfristigen

Änderungen der atmosphärischen Strömungsmuster stark beeinflusst werden, und letztere unterscheiden sich gravierend zwischen verschiedenen Modellprognosen (Shepherd 2014). Zum anderen kommt ein Phänomen ins Spiel, das wir „interne Klimavariabilität“ nennen. Ebenso wie das Wetter an zwei aufeinanderfolgenden Tagen niemals genau dasselbe ist oder das Wetter an einem Kalendertag zweier unterschiedlicher Jahre nie dasselbe ist, schwankt auch das Klima in einem gewissen Maße, ohne dass hierfür eine bestimmte Ursache identifiziert werden könnte – diese Schwankungen entstehen rein zufällig. Ein Beispiel hierfür ist das El Niño-Phänomen, die massive Erwärmung des östlichen tropischen Pazifiks um Weihnachten herum, mit weltweiten Wetterfolgen. Wir können nicht vorhersagen, ob etwa in zwei Jahren ein El Niño auftritt, er passiert einfach oder auch nicht. Aber das Jahr nach einem starken El Niño zeigt üblicherweise eine anomal hohe globale Mitteltemperatur – eine Manifestation interner Klimavariabilität. Generell beeinflusst die interne Klimavariabilität das regionale Klima noch deutlich stärker als das globale.

Die Bedeutung der internen Klimavariabilität für die Notwendigkeit von Anpassung an den Klimawandel wird in [Abbildung 1](#) illustriert. Sie zeigt als Gedankenspiel, wie sich eine gedachte Erhöhung der globalen Mitteltemperatur um 1,5 °C oder 2 °C auf mögliche europäische Sommertemperaturen auswirkt. Hier ist der globale Wert so zu verstehen, dass das Mittel über eine ganze Dekade etwa 1,5 °C bzw. 2 °C höher liegt als der vorindustrielle Wert, für den wir das Mittel über die Jahre 1851 bis 1880 benutzen. Wir haben die Simulation mit demselben Modell so oft wiederholt, dass wir 300 Dekaden erhalten mit um 1,5 °C bzw. 2 °C erhöhtem globalen Mittel und somit in beiden Fällen jeweils 3000 Jahre europäischer Sommertemperaturen. Bei gegebener Erhöhung des

globalen Mittels ergeben sich die Unterschiede zwischen einzelnen Jahren rein zufällig, als Folge interner Klimavariabilität.

Bei einem dekadisch und global um 1,5 °C wärmeren Klima kann die europäische Temperaturerhöhung alle Werte zwischen 0 °C und fast 5 °C annehmen. Werte um 2 °C treten am häufigsten auf, sind also am wahrscheinlichsten bei einer globalen Erwärmung von 1,5 °C, aber die anderen Werte sind ebenso möglich, wenn auch weniger wahrscheinlich. Und alle Werte sind gleich gültig, es ist reiner Zufall, welcher Wert für Europa in einem bestimmten Jahrzehnt mit 1,5 °C globaler Erwärmung auftaucht. Nach heutigem Verständnis wird niemals vorhersagbar sein – auch nicht durch zusätzliches Wissen! –, welcher der Werte in der dargestellten Verteilung tatsächlich eintreten wird. Auf eine Schwankung zwischen praktisch keiner Erwärmung und fast 5 °C muss man sich in Europa also einstellen, selbst wenn die globale Temperaturerhöhung bei 1,5 °C stabilisiert werden kann. Dies bedeutet eine große Herausforderung für künftige Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Bei 2 °C globaler Erwärmung ergibt sich alles analog, nur mit etwas verschobener Bandbreite, von etwa 0,7 °C bis 6 °C Erhöhung in europäischen Sommertemperaturen.

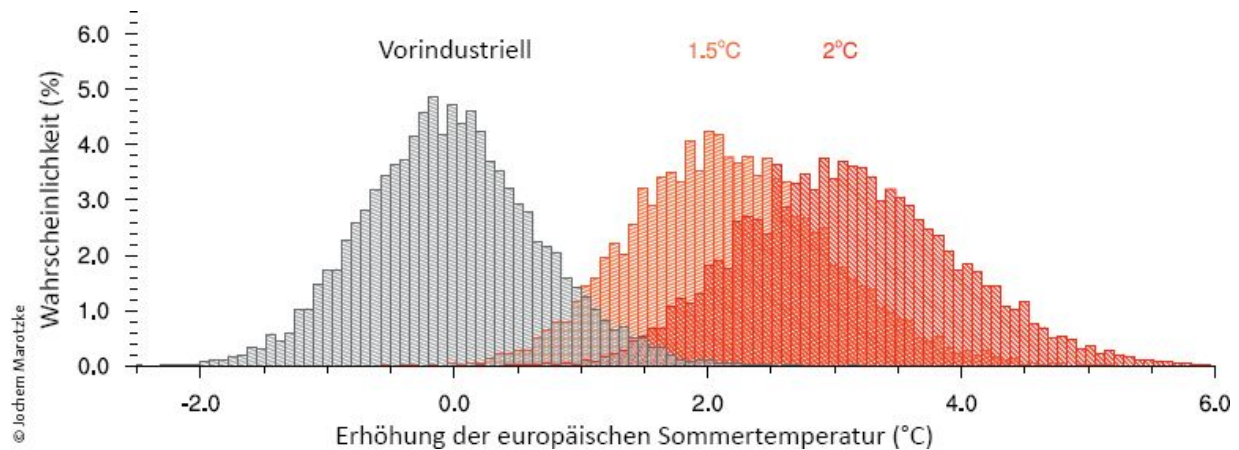


Abb. 1: Simulierte Wahrscheinlichkeit der Erhöhung der europäischen Sommertemperaturen in einzelnen Jahren, sollte die global und über ein Jahrzehnt gemittelte Oberflächentemperatur entweder unverändert bleiben (vorindustriell, grau) oder sich um 1,5 °C (orange) bzw. 2 °C (rot) erhöht haben. Adaptiert nach Suarez-Gutierrez u. a. 2018.

Fazit Klimaphysik

Wir haben hier zwei Aspekte ins Zentrum gerückt, zum einen die unvorhersehbaren Schwankungen vor allem auf regionaler Skala, die eine klare Anpassung an den Klimawandel erfordern, und zum anderen die Reaktion der globalen Mitteltemperatur auf eine Erhöhung der CO₂-Konzentration. Natürlich gibt es noch andere Treibhausgase wie Methan oder Lachgas, die ebenfalls zur Erwärmung beitragen, aber im Kern ist der anthropogene Klimawandel ein CO₂-Problem. Wegen seiner langen Verweildauer in der Atmosphäre und des fast universellen Auftretens von CO₂-Emissionen in praktisch allen menschlichen Aktivitäten ist CO₂ einerseits das physikalisch wichtigste anthropogene Treibhausgas und erfordert andererseits die umfassendsten Maßnahmen, um seine Emissionen zu vermeiden. Die Entwicklung des zukünftigen Klimawandels hängt also entscheidend davon