

ENERGYWATCHGROUP



Hans-Josef Fell | Thure Traber

Der Pfad einer Klimaneutralität ab 2050 verfehlt die Klimaziele von Paris

Der steinige Weg zur Ehrlichkeit in der Klimapolitik

Energy Watch Group
EWG Policy Paper
Dezember 2020 - Berlin

Berlin, Dezember 2020

Impressum

Der Pfad einer Klimaneutralität ab 2050 verfehlt die Klimaziele von Paris
Der steinige Weg zur Ehrlichkeit in der Klimapolitik

EWG Policy Paper

Autoren: Hans-Josef Fell, Thure Traber

Redaktion: Charlotte Hornung, Felix De Caluwe, Carlotta Gerlach

Energy Watch Group - EWG

Albrechtstr. 22

10117 Berlin

Tel.: +49 (30) 609 8988 10

Email: office@energywatchgroup.org

www.energywatchgroup.org

Hans-Josef Fell* & Thure Traber**

Der Pfad einer Klimaneutralität ab 2050 verfehlt die Klimaziele von Paris

Der steinige Weg zur Ehrlichkeit in der Klimapolitik

"Ökonomen und Wissenschaftler sind sich zunehmend darin einig, dass das Risiko eines katastrophalen und irreversiblen Desasters zunimmt, welches potenziell unendliche Kosten des ungebremsten Klimawandels mit sich bringt, im Extremfall sogar das Aussterben der Menschheit." ¹

Mit diesen Worten beschreiben William Oman und Signe Krogstrub in einem Arbeitspapier des Internationalen Währungsfonds (IWF) die Bedrohungslage. Hans-Josef Fell und Thure Traber plädieren daher dafür, bei der Bewertung von Klimaszenarien für das Jahr 2050, die klimapolitischen Notwendigkeiten nicht aus dem Auge zu verlieren und dem Risiko einer katastrophalen Heißzeit vorzubeugen.

* EWG, fell@energywatchgroup.org

** EWG, traber@energywatchgroup.org

¹ IWF (2019), Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature. Eigene Übersetzung aus dem Englischen.

Kernaussagen

Vielfach wird in der Wissenschaft anerkannt, dass das Überschreiten des Temperaturanstiegs um 2°C in eine Heißzeit zu führen droht, in welcher eine menschliche Zivilisation, wie wir sie heute kennen, nicht mehr existieren kann.

Wie nahe die Menschheit schon an diesem Punkt der Irreversibilität ist, wird in der politischen Welt, den Medien und teilweise sogar in der Wissenschaft nicht wahrgenommen. Politische Ziele, wie auch wissenschaftliche Szenarien, die nach 2030, also nach Überschreiten von 1,5°C noch die Nutzung fossiler Rohstoffe mit den zwangsläufig damit verbundenen Treibhausgasemissionen beinhalten, führen unausweichlich in eine Heißzeit.

Deswegen müssen Wissenschaftler*innen, die Szenarien auf Basis einer Klimaneutralität bis 2050 entwerfen, klar artikulieren, dass ein solcher Pfad kein Beitrag sein kann, um die irdische Heißzeit abzuwenden. Entsprechende Hinweise finden sich aber meist nicht in solchen Szenarien. Damit tragen auch einzelne Klimawissenschaftler*innen dazu bei, dass die Menschheit nicht die notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimakrise ergreift.

Das zentrale Pariser Ziel von 1,5°C wird aber spätestens 2030 überschritten werden und selbst die Einhaltung von 2,0°C wird nur durch **sofortiges und umfassendes Umsteuern** erreichbar bleiben. Wer wie die Europäische Kommission behauptet, mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 würde das Pariser Abkommen eingehalten werden können, täuscht schlicht die Öffentlichkeit.

Dabei ist es, wenn auch mit größten Anstrengungen, technisch und ökonomisch möglich eine weltweite Nullemissionswirtschaft in Verbindung mit großen Kohlenstoffsenken bis 2030 umzusetzen. Dafür ist politischer Willen notwendig, der eine klare Agenda vorgibt, die – getragen von klimapolitisch sensiblen Medien – unterstützt wird durch nachhaltige Wirtschaftsstrukturen und die Anstrengungen jedes und jeder Einzelnen.

Wer einen solch schnellen Wandel für unrealistisch hält, sollte wenigstens ehrlich zugeben, dass er oder sie keinen alternativen Weg zur Bekämpfung der Klimakrise und zur Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen vorschlagen kann.

Die wissenschaftliche Faktenlage, dass Klimaneutralität bis 2050 nicht ausreicht, ist erdrückend

In vielen Ländern kristallisieren sich Beschlüsse heraus, die auf Klimaneutralität bzw. „net-zero“ im Jahr 2050 abzielen, um das weltweite Klimaschutzabkommen von Paris einzuhalten. So ist dies das Ziel Großbritanniens, Südkoreas, Japans, des European Green Deals der Europäischen Kommission, der deutschen Bundesregierung und absehbar auch der USA. China möchte bis 2060 klimaneutral werden. Diese Ziele werden von einer Reihe von Szenarien begleitet, wie zuletzt für Deutschland das Szenario der jüngst veröffentlichten Studie „Klimaneutrales Deutschland“ von der Stiftung Klimaneutralität und den Thinktanks Agora Energiewende und Agora Verkehrswende². Generell wird der Begriff Klimaneutralität von unterschiedlichen Akteuren unterschiedlich definiert und angewandt. Dabei gilt es vor allem zwischen zwei Definitionen von Klimaneutralität zu unterscheiden:

- *CO₂-Neutralität*
Bezieht sich explizit auf die Emissionen von Kohlenstoffdioxid unter Außerachtlassung aller weiteren Treibhausgase (z.B. Methan).
- *Treibhausgas-Neutralität*
Bezieht sich auf alle Klimagase, die zur Erwärmung der Atmosphäre beitragen.

Neutralität bedeutet jedoch nie Nullemissionen, sondern lediglich, dass existierenden Emissionen durch Kohlenstoffsinken ausgeglichen werden. Mit anderen Worten Netto-Nullemissionen oder „net-zero“. Daraus ergeben sich zwei maßgebliche Problemstellungen: (1) In der politischen Debatte wird Klimaneutralität als klar definierter Begriff angenommen ohne, dass eine einheitliche Definition besteht, (2) Klimaneutralität ist ohnehin kein wirklicher Gradmesser für wirksamen Klimaschutz. Denn das Ziel muss sein, Nullemissionen zu erreichen und zusätzliche Kohlenstoffsinken, zu den bereits existierenden, zu generieren. Nur so kann der atmosphärische Treibhausgasgehalt reduziert kann und damit das ungebremste Fortschreiten des Klimawandels verhindert werden.

Die Berechnungen des Weltklimarats (IPCC) zeigen, dass von einer Erderwärmung von 1,5°C bereits im Jahr 2030 auszugehen ist³, aber in seinen veröffentlichten Politikempfehlungen zum Klimaschutz findet sich diese Dramatik nicht wieder⁴. Vielmehr legt der IPCC politischen Entscheidungsträger*innen dar, dass 2030 lediglich 1,3°C erreicht werden. Dies widerspricht den Modellberechnungen der eigenen Experten wie eine wissenschaftliche Veröffentlichung bereits im Jahr 2018 aufzeigte (Abbildung 1)⁵.

² SK (2020), Klimaneutrales Deutschland.

³ IPCC (2014), Fifth Assessment Report.

⁴ IPCC (2018), IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, Kapitel 1, S.81.

⁵ Xu (2018), Global warming will happen faster than we think.

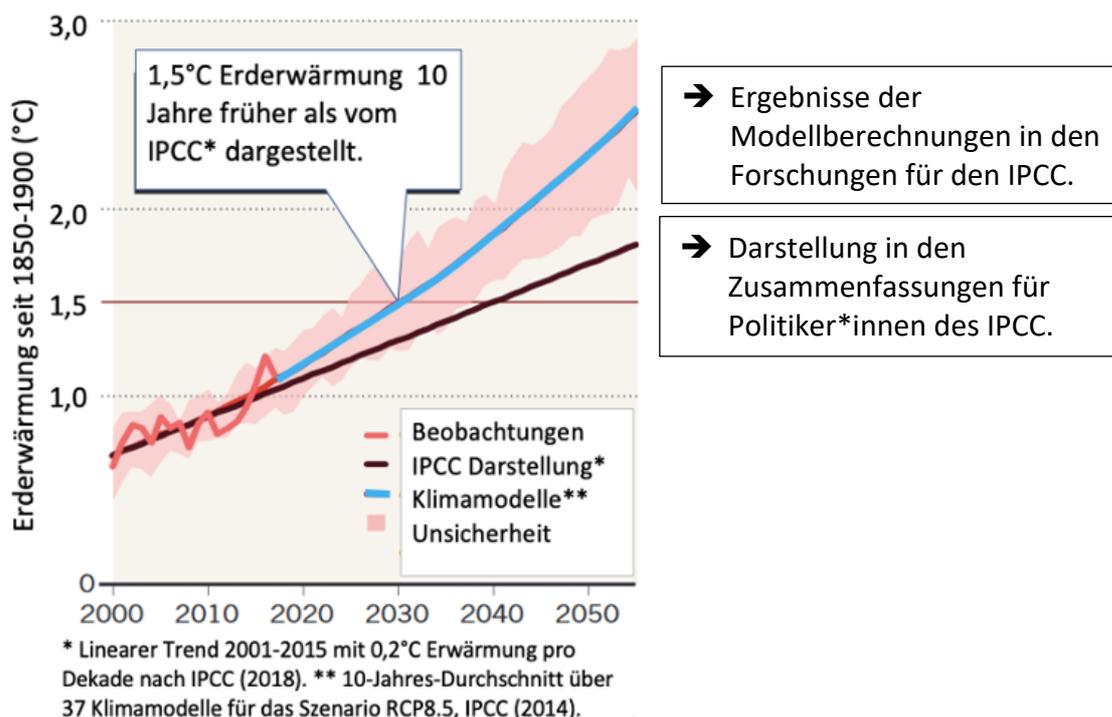


Abbildung 1: Beobachtete, projizierte und durch Klimamodelle simulierte Erderwärmung gegenüber der Periode 1850-1900. Quelle: Xu (2018); eigene Darstellung.

Neueste Veröffentlichungen belegen diesen raschen Anstieg der Temperaturentwicklung. So hat die NASA⁶ in ihrem Klimabericht aus dem Januar 2020 bereits festgestellt, dass die Temperaturerhöhung im Jahrzehnt von 2010 bis 2019 bei knapp 0,2°C lag. Auch das EU-Forschungszentrum Copernicus hat kürzlich festgestellt, dass die Atmosphärentemperatur in den 12 Monaten von September 2019 bis September 2020 bereits bei knapp 1,3°C über dem vorindustriellen Niveau lag⁷. Es muss daher gefolgert werden, dass mit dem gleichen Temperaturanstieg wie von 2010 bis 2019, die 1,5°C-Marke schon 2030 erreicht wird – wie in den Klimamodellen des IPCC berechnet. Nichts deutet darauf hin, dass der Temperatursprung im laufenden Jahrzehnt unter dem des vorherigen Jahrzehntes liegen könnte. Im Gegenteil sprechen die wachsende Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre und die großflächig anspringenden Kippunkte dafür, dass er sogar deutlich höher ausfallen wird.

Das Pariser Ziel, Anstrengungen zur Einhaltung von möglichst 1,5°C zu unternehmen, ist bereits heute verfehlt, denn bereits in 2030 wird diese 1,5°C-Marke voraussichtlich überschritten sein. Und selbst die Temperatur deutlich unter 2°C zu halten, wird nur durch sofortiges und umfassendes Umsteuern hin zu einer kohlenstoffsenkenden globalen Nullemissionswirtschaft erreichbar bleiben. Dies gilt besonders, weil die Auslösung von Kippunkten des Klimasystems zu einer sich selbst beschleunigenden Erwärmung zu führen droht, die die Kontrollierbarkeit des Klimawandels insgesamt in Frage stellt. Mehrere dieser Kippunkte, wie das Auftauen der Permafrostböden oder die Reduzierung der Albedo von Eisflächen, sind schon jetzt angesprochen. Es gibt also schon heute kein zuverlässiges verbleibendes Budget mehr für die Einhaltung der Pariser Ziele.

⁶ NASA (2020), NASA, NOAA Analyses Reveal 2019 Second Warmest Year on Record.

⁷ COPERNICUS (2020), Surface air temperature for September 2020.

Jeder vorgeschlagene Reduktionspfad hin zum Erreichen der Klimaneutralität in 2050 baut damit auf zwei fatalen Irrtümern auf⁸. Erstens ist ein Netto-Null-Emissionsziel bis 2050 völlig unzureichend, um einen unkontrollierbaren Klimawandel, geschweige denn das Überschreiten von 2°C auszuschließen. Zweitens sind Pfade, die auf Klimaneutralität bis 2050 abzielen, mit der weiteren Anwendung fossiler Ressourcen verbunden, welche wiederum unweigerlich mit weiteren Emissionen verbunden sind. Beispielsweise sieht die genannte Studie für Deutschland vor, die Verstromung von Erdgas, um nahezu die Hälfte zu erhöhen (91 TWh in 2019 auf 134 TWh). Dies würde über Jahrzehnte Kapital in großem Umfang binden, welches dem Ausbau emissionsfreier Erneuerbarer Energien entzogen wird. Gleichzeitig werden durch den beabsichtigten Ersatz von Kohleverstromung durch verstärkte Erdgasnutzung sogar erhöhte Treibhauswirkungen riskiert, die insbesondere mit den Erdgasleckagen verbunden sind und die unterstellten Einsparungen an CO₂ regelmäßig mehr als aufheben⁹.

Eine einfache Rechnung zeigt, dass selbst wenn in Deutschland ab 2021 tatsächlich bis 2050 die gegenwärtigen Emissionen kontinuierlich auf Null gesenkt würden, in diesem Zeitraum nahezu weitere 10 Gigatonnen alleine an CO₂-Emissionen entstehen (Abbildung 2). Dies entspricht circa dem Dreifachen (Faktor 2,84) der Menge, die vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) auf Basis der Angaben des IPCC als Obergrenze zur Erreichung des 1,5°C-Ziels angegeben wurde¹⁰.

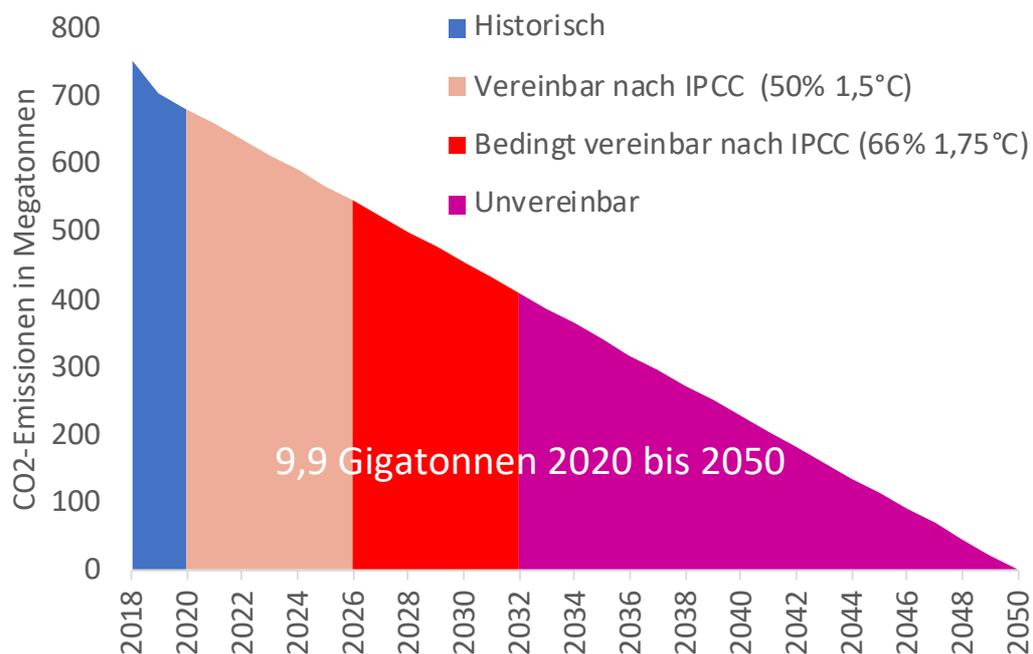


Abbildung 2: Auch wenn ein verbleibendes deutsches Budget entsprechend IPCC (2018) angenommen würde, verfehlt ein linearer Pfad zu CO₂-Nullemissionen 2050 bereits im Jahr 2026 das Pariser Klimaziel von 1,5°C mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% (50% 1,5°C) und in 2032 wären selbst 1,75°C nicht mehr sicher erreichbar (66% 1,75°C). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Berechnungen des SRU.

⁸ Breakthrough (2020), Fatal Calculations – How Economics Underestimated Climate Damage and Encouraged Inaction.

⁹ EWG (2019), Erdgas leistet keinen Beitrag zum Klimaschutz.

¹⁰ SRU (2020), Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Die Berechnungen des SRU beruhen auf einer gleichmäßigen Verteilung der vom IPCC angegebenen verbleibenden Pro-Kopf-Emissionsbudgets der Weltbevölkerung. Es wird hier weiterhin unterstellt, dass das deutsche Emissionsziel im Jahr 2020 teilweise bedingt durch die Corona-Pandemie eingehalten werden kann.

Dabei leiten sich selbst die vom SRU angepeilten Emissionsreduktionen mit Nullemissionen im nächsten Jahrzehnt aus der vereinfachenden Kosten-Nutzen-Logik ab, die Grundlage der offiziellen Empfehlungen des IPCC ist. Das Risiko desaströser Klimaentwicklungen, welches durch das bereits heute sichtbare Auslösen von Kipppunkten im Klimasystem real geworden ist, wird dabei nur völlig unzureichend berücksichtigt.

Das Erreichen von Kipppunkten bedeutet, dass die bereits angedeuteten katastrophalen Schäden immer wahrscheinlicher werden¹¹ und daher dringend in die notwendigen Politiken einfließen müssen. Mit anderen Worten muss endlich ein angemessenes Risikomanagement betrieben werden. Der australische Thinktank Breakthrough formuliert den Kern des Problems konkret: „Da der Klimawandel heute eine existenzielle Bedrohung für die menschliche Gesellschaft darstellt, muss das Risiko-Management und die Berechnung möglicher zukünftiger Schäden besondere Aufmerksamkeit auf die ungünstigen, extremen Szenarien richten, anstatt sich auf die Wahrscheinlichkeiten in der Mitte des Spektrums zu konzentrieren“¹². Ähnlich den Maßnahmen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie sind die Grenzen der Belastbarkeit des Systems gerade für mögliche ungünstige Entwicklungen zu berücksichtigen, denn die Orientierung an dem was im Mittel erwartet werden kann, führt mit fünfzigprozentiger Sicherheit in den Kollaps. Konsequenz daraus ist, dass die globalen Emissionen so rasch wie möglich auf Null gesenkt werden müssen, möglichst weitgehend vor 2030. Dieses Verhalten der Menschheit kommt gleich, einem Passagier in einem Flugzeug, der sich beim Einsteigen in Sicherheit fühlt, obwohl ihm gesagt wurde, dass dieses Flugzeug mit 50%iger Sicherheit abstürzen wird.

Auch die politischen Empfehlungen des IPCC haben die Weltgemeinschaft nicht richtig beraten

Die fortwährende Orientierung des IPCC an der Mitte des Spektrums klimawissenschaftlicher Analysen, seine konservativen Schlussfolgerungen und die Nichtbeachtung nichtlinearer Effekte (Kipppunkte) sind die Grundlage dafür, dass keiner der offiziellen Berichte des Weltklimarats die real eingetretene rasante Temperaturerhöhung auf 1,3°C in 2020 als wahrscheinlich dargestellt hat. Damit hat auch der IPCC in der Vergangenheit die Menschheit nicht genügend vor den realen Temperaturerhöhungen und deren Klimafolgen gewarnt.

Dementsprechend wird regelmäßig das Erreichen der Klimaneutralität bis 2050 im Zusammenhang mit den in Paris eingegangenen Zielen genannt. So ist in der Ankündigung des Zieles der Klimaneutralität 2050 durch die Europäische Kommission ist in der Pressemitteilung vom 4. März 2020 zu lesen: „Die Kommission hatte ihre Vision einer klimaneutralen EU bis 2050 erstmals im November 2018 dargelegt. Diese Vision steht mit dem Ziel des Übereinkommens von Paris im Einklang, die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C zu begrenzen und die Bemühungen um eine Begrenzung auf 1,5°C fortzusetzen“¹³.

¹¹ Lenton (2019), Too risky to bet against.

¹² Breakthrough (2020), Fatal Calculations – How Economics Underestimated Climate Damage and Encouraged Inaction.

¹³ Europäische Kommission (2020), Für Klimaneutralität bis 2050: Kommission schlägt Klimagesetz vor und startet Konsultation zum Europäischen Klimapakt

Diese irreführende Darstellung unterstützt bis zuletzt auch der IPCC 2018¹⁴ mit seiner Behauptung, „dass die Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 Grad [...] das Erreichen von Nettonullemissionen (also „Klimaneutralität“) etwa im Jahr 2050 erfordert“ und der diese Aussagen seitdem auch nicht revidiert hat. Für Deutschland wird dieser Irrweg nun in Form der Studie „Klimaneutrales Deutschland“ erneut nachgezeichnet¹⁵.

Würden die Studien und Ziele zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2050 nun in die politische Praxis umgesetzt, dann wäre selbst eine Beschränkung der Erwärmung auf 2°C gegenüber vorindustriellen Zeiten schon bald unerreichbar. Ein Eintritt in eine Heißzeit jenseits von 3°C könnte dann nicht mehr ausgeschlossen werden, mit der wahrscheinlichen Konsequenz, dass die heutige menschliche Zivilisation kaum noch denkbar wäre. Das politische Ziel, sowie die dahinterliegenden Studien, die bekräftigen, dass sich mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050 effektiver Klimaschutz betreiben ließe, sind daher irreführend und kommen einer Täuschung der Öffentlichkeit gleich.

Um überhaupt noch eine kleine Chance zu haben, das Pariser Abkommen einzuhalten, also die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C, ist bereits etwa ab 2030 weltweit eine menschliche Lebensweise notwendig, die keine Treibhausgasemissionen mehr verursacht und gleichzeitig große Mengen an Kohlendioxid wieder aus der Atmosphäre entfernt.

Politisch verantwortliche Akteure, wie die Europäische Union, müssen ihre Aussagen korrigieren, wonach das Pariser Klimaschutzabkommen durch das Erreichen der Klimaneutralität 2050 einzuhalten sei. Wissenschaftler*innen, die Studien mit dem Ziel der Klimaneutralität 2050 vorlegen, müssen klar deutlich machen, dass die Umsetzung der von ihnen vorgelegten Agenda kein Weg in eine beherrschbare Entwicklung ist, sondern in eine Heißzeit führt und eben kein hinreichender Beitrag zum Klimaschutz ist.

Wer umgekehrt die Klimaneutralität 2050 als ausreichenden Klimaschutz darstellt, setzt sich dem Vorwurf der Täuschung der Öffentlichkeit aus, denn die jüngsten Forschungsergebnisse von NASA, WMO, Copernikus und auch des IPCC sind frei zugänglich.

Klimapolitik muss konsistent sein, wenn sie glaubwürdig, verlässlich und vermittelbar sein soll und das ist nur möglich, wenn sie die negativen Konsequenzen des Nicht-Handelns in Bezug auf das damit verbundene Katastrophenrisiko deutlich macht. Die bloße Behauptung, dass der notwendige Umstieg auf Nullemissionen bis 2035, wie es in der aktuellen Studie des Wuppertal-Instituts im Auftrag von Fridays For Future angeführt wird¹⁶, oder bestenfalls noch früher für eine industrialisierte Volkswirtschaft unrealistisch sei, kommt einer Kapitulation vor den Realitäten der Klimakrise gleich.

¹⁴ IPCC (2018), IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, Summary for Policymakers.

¹⁵ SK (2020), Klimaneutrales Deutschland.

¹⁶ WI (2020), CO2-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze.

Glaubwürdig ist Klimapolitik, wenn sie sich in die Notwendigkeit der schnellstmöglich zu erreichenden Nullemissionen mit Kohlenstoffsinken fügt und diese anerkennt. Nur eine Klimapolitik, die auf dieser wissenschaftlichen Grundlage aufbaut, ist dauerhaft tragfähig und riskiert nicht bereits zu Beginn ihrer Umsetzung aufgrund ständig neuer Hiobsbotschaften zur Klimaentwicklung überholt zu sein.

Die notwendige disruptive Transformation der globalen Wirtschaft bis 2030 ist sehr wohl denkbar und damit auch machbar, wenn der Wille dazu besteht

Gerade jetzt ist es zwingend notwendig zu zeigen, dass ambitionierte Klimapolitik in kürzester Zeit umsetzbar ist. Denn die Gelegenheit dafür ist günstig, da die entscheidenden Technologien der Elektrifizierung und der Erneuerbaren Energien nicht nur immer günstiger werden, sondern auch immer stärker eine kleinteilige, dezentrale Entwicklung ermöglichen, die weniger auf die tatsächlich zeitraubende Entwicklung gigantischer Infrastrukturen angewiesen ist. Dazu müssen zuerst die staatlichen Subventionen fossiler Energien umgehend eingestellt und jeglichen Investitionen in fossile Rohstoffnutzung die staatliche Unterstützung entzogen werden. Stattdessen muss der Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie der Aufbau nachhaltiger Wirtschaftsmodelle auch auf regionaler Ebene aktiv vorangetrieben und wenn nötig auch mit staatlichen Anreizen für die insbesondere private Erforschung und Förderung von Nullemissionstechnologien verstärkt werden. Gleichzeitig müssen alle privaten und öffentlichen Mittel eingesetzt werden, um eine kohlenstoffsenkende Land- und Forstwirtschaft bis 2030 zu ermöglichen.

Erste Ansätze zur Beschreibung, wie eine schnelle disruptive Veränderung hin zu Nullemissionen aussehen kann, gibt es bereits. So hat die bereits oben erwähnte für Fridays For Future erstellte Studie des Wuppertal Institut¹⁷ immerhin schon eine Untersuchung vorgenommen, welche die Notwendigkeiten für CO₂-Neutralität bis 2035 untersucht und aufzeigt, welche Ausbaugeschwindigkeiten für 100% Erneuerbaren Strom bis 2035 erfüllt werden müssten.

Auch wenn es noch an ausführlichen Studien mangelt, die einen Weg zu einer Nullemissionswelt mit großflächigen Kohlenstoffsinken bis 2030 aufzeigen, so gibt es doch Erfahrungen, dass die notwendigen disruptiven Transformationen in kurzen Zeiträumen möglich sind – durch exponentielles Wachstum der dafür notwendigen Technologien und landwirtschaftlichen Methoden. So wurden beispielsweise in einem guten Jahrzehnt ab etwa 1900 die damals im Verkehr dominanten Pferdekutschen durch Autos ersetzt. Der Siegeszug der Informationstechnologien wie privater Computer, Mobilfunk und Smartphones benötigte für eine weltweite Verbreitung jeweils auch nur etwa ein Jahrzehnt.

Da die Erneuerbaren Energien, zusammen mit elektrischen Antrieben und den dazugehörigen Speichertechnologien längst wirtschaftlich geworden sind, sowie die Biolandwirtschaft weit entwickelt ist, sind die notwendigen Weichen gestellt, um eine disruptive Transformation der Wirtschaft zu ermöglichen. Es fehlt bislang alleine der politische und gesellschaftliche Konsens dies konsequent umzusetzen.

¹⁷ WI (2020), CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze.

Anstelle von Studien, die den Weg zur Erreichung ungenügender Klimaziele beschreiben und deren Machbarkeit überprüfen, brauchen wir Untersuchungen, die sich an den Notwendigkeiten klimawissenschaftlicher Erkenntnisse orientieren. Das bedeutet einerseits, dass politische Zielvorgaben wie das Erreichen von Klimaneutralität bis 2050 als unzureichend zurückgewiesen werden und andererseits, dass Szenarien entwickelt werden müssen, die aufzeigen, wie Nullemissionen zusammen mit großflächigen Kohlenstoffsinken am besten vor 2030 erreicht werden können. Das heute klar ersichtliche drohende Abgleiten des Planeten in eine unkontrollierbare Heißzeit lässt uns Menschen keine andere Wahl.

Quellenverzeichnis

IWF (2019), Oman, William und Signe Krogstrup, Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature, IWF Working Paper, 2019, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/09/04/Macroeconomic-and-Financial-Policies-for-Climate-Change-Mitigation-A-Review-of-the-Literature-48612>

SK (2020), Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_195_KNDE_WEB_V111.pdf

IPCC (2018), IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf

IPCC (2014), Fifth Assessment Report, <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>

NASA (2020), NASA, NOAA Analyses Reveal 2019 Second Warmest Year on Record, <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-noaa-analyses-reveal-2019-second-warmest-year-on-record>

Xu (2018), Xu Yangyang, Veerabhadran Ramanathan, and David G. Victor. 2018. 'Global Warming Will Happen Faster than We Think'. *Nature* 564 (7734): 30–32, <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07586-5>

Copernicus (2020), Surface air temperature for September 2020, <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-september-2020>

Breakthrough (2020), Spratt, David und Alia Armistead, Fatal Calculations – How Economics Underestimated Climate Damage and Encouraged Inaction, <https://www.breakthroughonline.org.au/publications>

EWG (2019), Traber, Thure und Hans-Josef Fell, Erdgas leistet keinen Beitrag zum Klimaschutz - Der Umstieg von Kohle und Erdöl auf Erdgas beschleunigt den Klimawandel durch alarmierende Methanemissionen, http://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/EWG_Erdgasstudie_2019.pdf

SRU (2020), Sachverständigen Rat für Umweltfragen, Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa - Umweltgutachten 2020, https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/20_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.pdf;jsessionid=87EF486E2A11566738764A70073068CF.1_cid331?_blob=publicationFile&v=29

Lenton (2019), Lenton, Timothy M., Johan Rockström, Owen Gaffney, Stefan Rahmstorf, Katherine Richardson, Will Steffen, and Hans Joachim Schellnhuber. 2019. 'Climate Tipping Points — Too Risky to Bet Against'. Nature 575 (7784): 592–95, <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>.

Europäische Kommission (2020), Für Klimaneutralität bis 2050: Kommission schlägt Klimagesetz vor und startet Konsultation zum Europäischen Klimapakt, Pressemitteilung vom 04.04.2020, https://ec.europa.eu/germany/news/20200304-klimagesetz_de

WI (2020), Wuppertal Institut, CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze, https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/CO2-neutral_2035.pdf