

Paris war ein Erfolg – lasst uns jetzt konkret werden.

Andreas Wolfsteiner

Das CO₂-Budget

In Paris hat sich die Weltgemeinschaft das Ziel gesetzt, die mittlere globale Erwärmung deutlich unter 2 °C zu halten. Ein großer Erfolg, denn zum ersten Mal haben damals alle Länder der Welt – zumindest auf dem Papier – anerkannt, dass der Klimawandel eine globale Bedrohung darstellt, die drastische Maßnahmen erfordert. Die Weltgemeinschaft ging sogar noch weiter und will Anstrengungen unternehmen, die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen.

Was bedeutet die 2 °C-Grenze eigentlich konkret? Darauf hat der Weltklimarat der Vereinten Nationen, der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), in seinem letzten Sachstandsbericht aus dem Jahr 2014 eine klare Antwort in Bezug auf CO₂ gegeben: Wenn wir ab 2012 noch 1.000 Milliarden Tonnen CO₂ ausstoßen, halten wir die 2 °C-Grenze mit einer Wahrscheinlichkeit von (nur) 66% ein.¹ Da die Menschheit zwischen 2012 und 2016 bereits ca. 200 Milliarden Tonnen CO₂ emittiert hat, stehen ab 2017 nur noch rund 800 Milliarden Tonnen zur Verfügung. Das ist natürlich nur ein Richtwert, auf die Tonne genau kann man die Restmenge nicht berechnen. Trotzdem ist es politisch wichtig, sich auf eine konkrete Höchstmenge bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu einigen. Ohne konkrete Zahlen besteht die Gefahr, dass die Politik sich aus der konkreten Verantwortung stiehlt.

Das CO₂-Budget ist relativ unabhängig davon, wann wir das CO₂ ausstoßen. Der Grund dafür ist die lange Wirksamkeit von CO₂ in der Atmosphäre: Es dauert Jahrtausende bis CO₂ vollständig vom Land und den Ozeanen aufgenommen wird.² Zudem hat CO₂ mit über 75 %³ den höchsten Anteil an der durch den Menschen verursachten Erderwärmung. Beim CO₂ besteht daher der dringendste Handlungsbedarf. Gleichwohl darf man die anderen Treibhausgase wie Methan oder Lachgas nicht aus den Augen verlieren, die vorwiegend in der Landwirtschaft entstehen.

Wie stark müssen Emissionen reduziert werden?

Die Menschheit emittiert derzeit knapp 40 Milliarden Tonnen CO₂ im Jahr⁴ und hätte somit bei gleichbleibenden Emissionen in knapp 20 Jahren das CO₂ Budget von 1.000 Milliarden Tonnen restlos

¹ Vgl. IPCC: Climate Change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers, S. 10; IPCC: Climate Change 2014, Synthesis Report to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 24; Download: <http://ar5-syr.ipcc.ch/>. Dabei hat der IPCC den Effekt anderer Treibhausgase auf die Erwärmung berücksichtigt. Die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle stellt unter www.de-ipcc.de/de/129.php kurze Erläuterungen der Hauptaussagen des Fünften Sachstandsberichts auf Deutsch zur Verfügung.

² Vgl. IPCC: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 472, download: www.climatechange2013.org.

³ Vgl. IPCC: Climate Change 2014, Synthesis Report to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 46.

⁴ Im Jahr 2014 betrug die CO₂-Emissionen durch Verbrennung fossiler Brennstoffe und industrieller Prozesse ca. 36 Milliarden Tonnen (vgl. Netherlands Environmental Assessment Agency: Trends in global CO₂ emissions: 2015 Report, S. 4. Laut IPCC betrug in 2010 die menschengemachten CO₂-Emissionen durch Landnutzungsänderung (FOLU) rund fünf Milliarden Tonnen CO₂ (vgl. IPCC: Climate Change 2014, Synthesis Report to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 5, Figure SPM.2).

aufgebraucht.⁵ Dann dürften wir von einem auf den anderen Tag nichts mehr emittieren. Das ist natürlich nicht realistisch. Deshalb müssen die Emissionen so schnell wie möglich sinken, damit wir noch einen einigermaßen gleitenden Übergang in ein dekarbonisiertes Zeitalter hinbekommen.

Mit der Webanwendung www.climate-calculator.info kann jeder versuchen, einen plausiblen globalen Pfad zu bestimmen, der das verbleibende Budget von 1.000 Milliarden Tonnen ab 2012 bis 2100 einhält. Das wäre auch jedem Politiker zu empfehlen, um ein besseres Gefühl für die gewaltige Herausforderung und die Dringlichkeit des Handelns zu bekommen. Die zwei wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Um das Budget einzuhalten, müsste die Menschheit ab 2020 ihre Emissionen pro Jahr konstant um gut 5% gegenüber dem Vorjahr reduziert. Schaffen wir diese 5% am Anfang nicht (was realistisch ist), müssen wir später umso mehr pro Jahr reduzieren (siehe Szenario 2 in Abbildung 1).
2. Bei CO₂ müssen wir schon um 2050 global de facto Nullemissionen erreichen (siehe Abbildung 2).

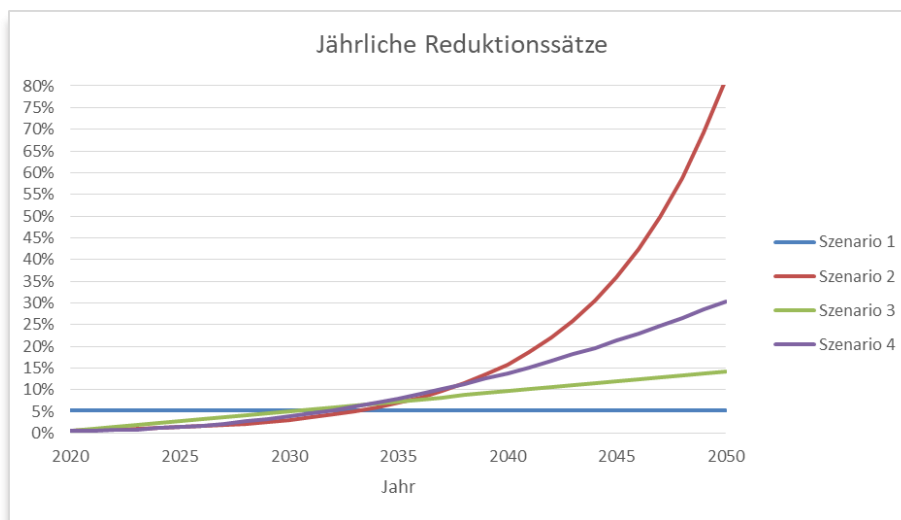


Abbildung 1: Verlauf jährlicher Reduktionssätze, die das verbleibende CO₂-Budget einhalten

⁵ Siehe auch die tickende CO₂-Uhr des Mercator Institute: <http://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>

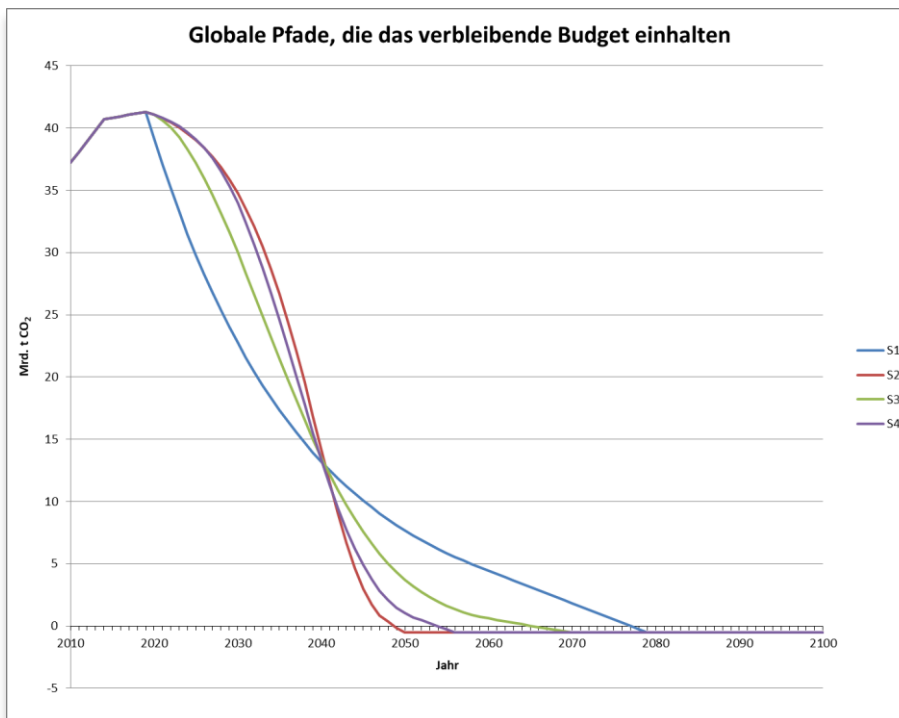


Abbildung 2: Globale Pfade, die das verbleibende Budget einhalten

Im Bericht des IPCC werden auch Szenarien dargestellt, die mit niedrigeren Reduktionswerten auskommen. Der wichtigste Unterschied⁶ ist, dass der IPCC dort für die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts von relativ hohen global negativen Emissionen ausgeht. Negative Emissionen bedeuten, dass aktiv CO₂ aus der Atmosphäre zurückgeholt wird. Die zwei wichtigsten Möglichkeiten dafür sind:

1. Bio-Energy with Carbon Capture and Storage (BECCS): Abscheidung des CO₂ bei der Verbrennung von nachhaltig erzeugter Biomasse und anschließende geologische Speicherung.
2. Vergrößerung der Biomasse; zum Beispiel durch Aufforstung.⁷

Die Möglichkeiten für Negativemission sind heute allerdings noch völlig unklar. Gibt es bei größerem Nahrungsbedarf einer wachsenden Weltbevölkerung noch genügend Flächen für Aufforstung und Anbau nachwachsender Biomasse? Werden die zukünftigen klimatischen Verhältnisse großflächige Aufforstungen ermöglichen? Wie sicher bzw. teuer ist BECCS oder die direkte technische Abtrennung von CO₂ aus der Atmosphäre? Und wie stellt man sicher, dass das abgetrennte CO₂ langfristig unter der Erde bleibt? Es erscheint daher bedenklich, heute ein zu hohes Potential für Negativemissionen anzunehmen. In den oben gezeigten Szenarien wurde daher vorgegeben, dass die globalen Negativemissionen maximal 0,5 Milliarden Tonnen im Jahr erreichen.

Der IPCC gibt in seinem Bericht auch eine Antwort darauf, welche Budgetgrößenordnung wir einhalten müssten, um die 1,5 °C-Grenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 66% nicht zu überschreiten: 400 Milliarden Tonnen CO₂ ab 2012.⁸ Da wir bis Ende 2016 von diesem Budget bereits rund die Hälfte verbraucht haben, müssten wir schon Anfang der 2020er Jahre bei Nullemissionen sein. Das 400 Mil-

⁶ Manchmal bezieht sich die Reduktionszahl auch auf alle Treibhausgase und/oder es wird auf der Basis veralteter Daten bereits ein starkes Sinken der Emissionen ab 2015 unterstellt.

⁷ Um ein Gefühl für die Größenordnungen zu bekommen (Quelle: Stiftung Unternehmen Wald): In deutschen Wäldern sind derzeit etwa 4,4 Milliarden Tonnen CO₂ gespeichert. Ein Hektar Wald speichert in Deutschland pro Jahr über alle Altersklassen hinweg ca. 13 Tonnen CO₂.

⁸ Vgl. IPCC: Climate Change 2014, Synthesis Report to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. 64.

liarden Tonnen Budget wird daher überschritten werden. Dass dieser *Overshoot* frühzeitig genug durch globale Negativemissionen wieder eingefangen werden kann, halten wir nicht für möglich. Umso mehr müssen wir alle Anstrengungen unternehmen, die 1.000 Milliarden Tonnen bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu unterschreiten.

Jede eingesparte Milliarde Tonne

1. erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die globale Erwärmung die 2 °C-Grenze nicht dauerhaft überschreitet. Wer würde sich in ein Flugzeug setzen, das nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 66% sicher ans Ziel kommt?
2. kann uns wichtige Zehntelgrade bringen, die das Risiko vermindern, gefährliche Kipp-Punkte im Klammstem zu überschreiten,
3. kann die Erderwärmung auch nach 2100 verlangsamen. Damit hätten Mensch und Natur mehr Zeit, sich an klimatische Veränderungen anzupassen und
4. verschafft uns mehr Zeit, Methoden für Negativemissionen weiter zu entwickeln und zu prüfen.

Was bedeutet die globale Herausforderung für einzelne Staaten bzw. die EU konkret?

Wie kann man aus globalen Reduktionspfaden Ziele für einzelne Staaten ableiten? Um hier Aussagen treffen zu können, stellt sich die Frage, wie man das verbleibende globale Budget fair und ökonomisch sinnvoll auf Staaten verteilen kann. Dafür werden schon seit geraumer Zeit zahlreiche Kriterien diskutiert, die ganz verschiedene Verteilungen des Emissionsbudgets auf die einzelnen Staaten ergeben. Wir haben mit der Prämisse gearbeitet, dass sich die Pro-Kopf-Emissionen aller Länder bis zum Jahr 2050 schrittweise annähern (konvergieren) sollen.⁹ Damit berücksichtigen wir z.B. nicht die historische Verantwortung der Industrienationen für den Klimawandel. Trotzdem zeigt sich, dass selbst dann die EU28 ihre Emissionen sehr viel stärker reduzieren müsste als die 40%-Reduktion gegenüber 1990, die sie jetzt bis 2030 plant. Stattdessen müsste sie ihr Ziel für das Jahr 2030 auf mindestens 50% erhöhen. Mit der Webanwendung www.climate-calculator.info können Sie für fast alle Staaten sehen, in welcher Größenordnung sich die Anpassungserfordernisse unter dieser Prämisse bewegen.

Alle Staaten waren bereits vor der Klimakonferenz in Paris dazu aufgerufen, sich Ziele zu ihren Emissionen zu setzen (Intended Nationally Determined Contributions; INDCs). Die eingereichten INDCs reichen jedoch nicht aus, die in Paris formulierten Ziele zu erreichen. Selbst unter sehr optimistischen Annahmen, dass die NDCs¹⁰ zu 100 % umgesetzt würden, würde sich die mittlere globale Temperatur bis 2100 gegenüber dem vorindustriellen Niveau um rund 3 °C erhöhen - mit weiter steigender Tendenz auch nach dem Jahr 2100. Daher wurde in Paris ein Nachbesserungsprozess vereinbart, in dem die Staaten immer ehrgeizigere Ziele vorlegen sollen. In einem Fünfjahresrythmus - beginnend 2018 - soll überprüft werden, ob die vorgelegten Pläne der einzelnen Länder in Summe ermöglichen, zumindest unter einer globalen Erwärmung von 2 °C zu bleiben.¹¹

⁹ Vgl. Sargl, M., Wolfsteiner, A. & Wittmann, G.: The Regensburg Model: reference values for the (I)NDCs based on converging per capita emissions. Climate Policy, online veröffentlicht: 14.06.2016, DOI: 10.1080 / 14693062.2016.1176006

¹⁰ Durch das Inkrafttreten des Pariser Vertrages sind aus den INDCs NDCs geworden.

¹¹ Der IPCC soll 2018 auch einen Sonderbericht über die Folgen der globalen Erwärmung von 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgas-Emissionspfade vorlegen. Auf der Website www.climateactiontracker.org werden die NDC der Staaten nach unterschiedlichen Kriterien untersucht, ob sie mit dem globalen Ziel vereinbar sind.

Dieser Nachbesserungsprozess von Paris muss durch öffentlichen Druck der Weltzivilgesellschaft unterstützt werden. Politik und Wissenschaft schaffen das nicht alleine. Wir brauchen jetzt dringend einen Diskurs zwischen Politik, Zivilgesellschaft und Wissenschaft darüber, was notwendig ist, um eine globale Katastrophe zu vermeiden, was ein fairer und ökonomisch sinnvoller Anteil einzelner Staaten (besonders der großen Emittenten: China, USA, EU und Indien) an den notwendigen globalen Anstrengungen ist und welcher Beitrag an globalen Negativemissionen dabei berücksichtigt werden kann. Wie die hier vorgelegten Zahlen und Szenarien zeigen, ist die Herausforderung des Projekts „Dekarbonisierung“ gewaltig.

Der amerikanische Ex-Präsident Barack Obama hat recht, wenn er sagt: *„Wir sind die erste Generation, die die Folgen des Klimawandels schon spürt und wohl die letzte Generation, die ihn noch beherrschbar machen kann.“* Je später für Investoren glaubhafte politische Entscheidungen gefällt werden, desto teurer wird es den Klimawandel zu begrenzen und desto unwahrscheinlicher ist der Erfolg. Vielleicht kann diese ökonomische Argumentation auch einen betriebswirtschaftlich tickenden Präsidenten der USA überzeugen. Auf die USA warten können wir jedoch auf keinen Fall.

Das Positive ist – trotz der kurzen Zeit, die uns noch zur Verfügung steht, sind die notwendigen Veränderungen technisch und wirtschaftlich machbar. Wir müssen es nur wollen und unsere Politiker dementsprechend legitimieren.