

Das CO₂-Budget muss eingehalten werden

Oktober 2024. Der nachfolgende Text ist ein Auszug aus dem überarbeiteten Klima-Masterplan der Klima-Allianz Schweiz, der in Kürze für eine breite Vernehmlassung veröffentlicht wird. Autor ist Georg Klingler, Klima- und Energieexperte bei Greenpeace Schweiz.

Die Klimakrise ist ein globales Problem, das gemeinsam gelöst werden muss. Noch ist die Welt weit davon entfernt, die Erhitzung bei 1.5°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau einzudämmen. Im jährlichen Emission Gap Report des UN-Umweltprogramms¹ werden die Anstrengungen aller Länder erfasst und im Hinblick auf das gemeinsame Ziel bewertet. Demnach würde die vollständige Umsetzung der von den Ländern im Rahmen des Pariser Abkommens bisher festgelegten nationalen Klimaschutzbeiträge (NDC) zu einem Temperaturanstieg in diesem Jahrhundert von 2.9°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau führen. Wenn zusätzlich die an Bedingungen geknüpften nationalen Klimaschutzbeiträge vollständig umgesetzt würden, dann würde dieser Wert auf 2.5°C sinken.

Es braucht also grosse Anstrengungen von allen Ländern, um das 1.5°C-Limit tatsächlich in Reichweite zu halten. **Die Klimaschutz-Anstrengungen weltweit müssen nahezu verdoppelt werden, um eine gefährliche Störung des Klimasystems der Erde zu vermeiden.**

Damit die 1.5°C-Grenze nicht überschritten wird, ist die Einhaltung des noch verbleibenden globalen CO₂-Budgets (auch Kohlenstoffbudget, Carbonbudget oder Klimabudget genannt) massgebend. Die in der Atmosphäre kumulierte Menge an CO₂ bestimmt die resultierende Erwärmung. Es kann daher berechnet werden, wie viele CO₂-Emissionen noch maximal ausgestossen werden dürfen, um den globalen Temperaturanstieg auf 1.5°C begrenzen zu können. Wird dieses noch verbleibende CO₂-Budget überschritten, resultiert eine höhere Erwärmung.

¹ <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023>

Tabelle 1: Das noch verbleibende CO₂-Budget gemäss IPCC AR6 und einer anhand derselben Methoden aktualisierten wissenschaftlichen Evaluierung aus dem Jahr 2024 für verschiedene statistische Wahrscheinlichkeiten, das 1.5°C-Limit einhalten zu können.²

	Referenz-jahr	Verbleibendes CO ₂ -Budget in Gt CO ₂ ab jeweiligem Referenzjahr und verschiedenen Wahrscheinlichkeiten die weltweite Erwärmung auf 1.5°C zu beschränken	
Wahrscheinlichkeit, die weltweite Erwärmung auf 1.5°C zu beschränken		50%	67%
Gemäss 6. IPCC-Bericht (2021)	2020	500	400
Gemäss Aktualisierung Forster et al. (2024) unter Berücksichtigung neuer Erwärmungsdaten, neuem Referenzjahr und neuen Erkenntnissen	2024	200	150

Die Tabelle zeigt, dass das global noch verbleibende CO₂-Budget sehr klein ist. **Bei konstantem globalem Emissionsniveau von rund 40 Gt CO₂³ ist das verbleibende CO₂-Budget für eine 50%-Wahrscheinlichkeit, das 1.5°C-Limit noch einhalten zu können, schon 2029 (!) aufgebraucht.** Das Fenster zur Vermeidung einer gefährlichen Störung des Klimasystems schliesst sich also rapide. Nur zeitnahe und substanzielle globale Emissionsreduktionen **in diesem Jahrzehnt** vermögen die Einhaltung des 1.5°C-Limits noch in Reichweite zu halten. Die Entscheidungen in diesem Jahrzehnt sind von grösster Bedeutung und haben Auswirkungen für Tausende von Jahren.

² Forster et al.: Indicators of Global Climate Change 2023: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence, Earth Syst. Sci. Data, 16, 2625–2658, <https://doi.org/10.5194/essd-16-2625-2024>, 2024.

³ <https://climatechangetracker.org>

Menschenrecht: Anspruch auf wirksamen Klimaschutz

Am 9. April 2024 hat der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) im Fall der KlimaSeniorinnen gegen die Schweiz ein historisches Urteil gefällt: Es gibt einen menschenrechtlichen Anspruch auf wirksamen Klimaschutz. Der EGMR stellt in seinem Urteil fest: Die Folgen der Klimaveränderung wie Hitzewellen und Dürren bedrohen die durch die Europäische Menschenrechtskonvention geschützten Rechte der heute lebenden Menschen und der zukünftigen Generationen. Zum Schutz der Menschenrechte muss daher jeder Staat seinen Anteil leisten, um eine gefährliche Störung des Klimasystems zu vermeiden. Der EGMR hat dabei das von der Schweiz und praktisch allen anderen Ländern vereinbarte Erderwärmungslimit von maximal 1.5°C als menschenrechtlich relevante Grenze festgelegt. Konkret heisst das: Jeder Staat steht in der Verantwortung, mit wirksamen Massnahmen seinen Teil dazu beizutragen, dass die globale Erwärmung tatsächlich auf maximal 1.5°C begrenzt wird. Auch die Schweiz. Trittbrettfahren ist nicht möglich.

Um das globale CO₂-Budget einzuhalten, braucht es die Anstrengung aller Länder. Entscheidend ist dabei die Frage, wie viel von diesem Budget jedem einzelnen Land noch zusteht. Bis heute gibt es keine allgemein anerkannte, konkrete Regelung zur Aufteilung des Budgets. Die UN-Klimarahmenkonvention hat aber schon 1992 die Leitplanken festgelegt und von einer geteilten, aber unterschiedlichen Verantwortung gesprochen. Die Schweiz hat sich schon vor Jahrzehnten dazu bekannt, ihre Verantwortung wahrzunehmen. Zuletzt hat sie dies 2023 an der COP28 bekräftigt und sich verpflichtet, in diesem kritischen Jahrzehnt auf der Grundlage der besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der Gerechtigkeit und des Grundsatzes der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und der jeweiligen Fähigkeiten im Lichte der unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten, schneller zu handeln.⁴

Aus Sicht der Klima-Allianz muss die Schweiz ihre Klimastrategie so ausgestalten, dass

1. die Wahrscheinlichkeit, das 1.5°C-Limit noch einhalten zu können, mindestens 50% beträgt⁵ (eine höhere Wahrscheinlichkeit wäre zu bevorzugen) und
2. mit dem von ihr gewählten Ansatz das verbleibende Budget von 200 Gt CO₂ eingehalten würde, falls alle Staaten der Welt den gleichen Ansatz verfolgen würden. Dies bedingt, dass sämtliche Staaten einen fairen Anteil an den globalen Klimaschutzbemühungen leisten müssen, bemessen an ihren unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten.

Ein solcher gerechter Anteil nennt sich auch «fair share» und bedeutet konkret, dass kein Staat mehr vom global verbleibenden CO₂-Budget nimmt, als ihm fairerweise zusteht –

⁴ FCCC/PA/CMA/2023/L.17, 13. Dezember 2023.

⁵ Das Vorsorgeprinzip würde eine Wahrscheinlichkeit über 95% erfordern, gerade auch weil die Auswirkungen unsicher und gross sind. Es geht hier jedoch um physikalische Zusammenhänge, weshalb die mittlere Schätzung (=50%) der Wissenschaft verwendet wird.

basierend auf Überlegungen wie der historischen Verantwortung eines Staates für die Klimakrise und seiner Möglichkeiten, zur Lösung des Problems beizutragen.

Um die Ansprüche an eine 1.5°C-kompatible Dekarbonisierung der Schweiz ermitteln zu können, diskutieren wir vier mögliche Arten der Aufteilung des verbleibenden CO₂-Budgets auf einzelne Länder (Aufteilungsansatz):

- **Gleiche Pro-Kopf-Rechte ab 2016 (ohne historische Verantwortung):** Das Übereinkommen von Paris wurde Ende 2015 abgeschlossen. Das damals – Anfang 2016 – noch verbleibende CO₂-Budget wird entsprechend der Bevölkerungsgrösse auf alle Länder verteilt.
- **Gleiche Pro-Kopf-Rechte ab 1990 (mit historischer Verantwortung):** Die historische Verantwortung eines Landes bemisst sich an den vergangenen CO₂-Emissionen, also daran, wie viel Treibhausgase es seit Beginn der Industrialisierung ausgestossen hat. Länder, die in der Vergangenheit viel CO₂ verursacht haben, tragen eine grössere Verantwortung für den Klimawandel und sollten daher mehr zur Lösung beitragen. Dieser Fair-Share-Ansatz nimmt als Stichtjahr derweil (erst) das Jahr 1990. Denn jedenfalls seit dem ersten umfassenden Bericht des Weltklimarates IPCC im Jahr 1990 wussten alle Länder, die diesen Bericht damals verabschiedet haben, im Einzelnen um die Klimawandelproblematik.
- **Fähigkeit eines Landes gemessen an der Wirtschaftskraft ab 2016 (ohne historische Verantwortung):** Die Verantwortung nach den Fähigkeiten eines Landes bemisst sich an dessen Wirtschaftskraft. Länder mit höherem Einkommen, mehr technischen Möglichkeiten und besser entwickelten Infrastrukturen können mehr zur Bewältigung globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel beitragen. Dieser Ansatz trägt auch dem Fakt Rechnung, dass durch die hohen Emissionen der Vergangenheit die eigene Wirtschaftskraft erst aufgebaut werden konnte und diese nun auch ein höheres Handlungspotenzial ergibt, auf CO₂-freie Energiesysteme umzustellen.
- **Fähigkeit eines Landes gemessen an der Wirtschaftskraft ab 1990 (mit historischer Verantwortung).**

Die beiden Aufteilungsansätze, welche die Fähigkeit eines Landes gemessen an der Wirtschaftskraft berücksichtigen, verfolgen das Konzept, das reiche Länder bei der Lösung des gemeinsamen Problems voranschreiten. Dies wurde im Abkommen von Paris so verbrieft und entspricht für die Klima-Allianz am ehesten einem «Fair share»-Konzept.

Die Berechnungen für das verbleibende CO₂-Budget der Schweiz je nach gewähltem Aufteilungsansatz wurden 2024 von Konstantin Weber und Cyril Brunner von der ETH Zürich durchgeführt.⁶ Die folgende Tabelle zeigt die Resultate.

⁶ Die Berechnungen basieren auf dem globalen CO₂-Budget ermittelt per Anfang 2023 (Lamboll et al. (2023) - <https://www.nature.com/articles/s41558-023-01848-5>). Das von Lamboll et al. ermittelte Budget ist praktisch identisch mit dem von Forster et al. ermittelten CO₂-Budget ab dem 1.1.2024, wenn man die Jahresemission von 2023 hinzuzählt. Das

Tabelle 2: Das CO₂-Budget der Schweiz ermittelt anhand der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zum global noch verbleibenden CO₂-Budget für vier mögliche Aufteilungsansätze. Die Berechnungen wurden von Konstantin Weber und Cyril Brunner der ETH Zürich durchgeführt. Lesebeispiel: Wird das globale CO₂-Budget nach dem Aufteilungsansatz «Fähigkeit mit gleichem Pro-Kopf-Recht ab 2016» aufgeteilt, so betrug im Jahr 2016 das verbleibende CO₂-Budget für die Schweiz noch 61 Millionen Tonnen CO₂ für eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit, das 1.5°C-Limit einzuhalten.

Aufteilungsansatz	CO ₂ -Budget für eine 50% Wahrscheinlichkeit zur Einhaltung des 1.5°C-Limits [MIO T CO ₂]	CO ₂ -Budget für eine 67% Wahrscheinlichkeit zur Einhaltung des 1.5°C-Limits [MIO T CO ₂]
Gleiches Pro-Kopf-Recht ab 1990	1'610	1'347
Gleiches Pro-Kopf-Recht ab 2016	519	309
Fähigkeit mit gleichem Pro-Kopf-Recht ab 1990	159	136
Fähigkeit mit gleichem Pro-Kopf-Recht ab 2016	61	31

Die Schweiz ist nicht auf Kurs

Anhand dieser ermittelten CO₂-Budgets für die Schweiz und der Daten zu den bisherigen CO₂-Emissionen der Schweiz hat Greenpeace Schweiz das ab dem 1. Januar 2023 noch vorhandene CO₂-Budget berechnet. Zudem hat die Umweltorganisation anhand der

mit 1.5°C kompatible globale Budget ab dem 1.1.2023 beträgt 247 Gt CO₂ für eine 50% Wahrscheinlichkeit und 160 Gt CO₂ für eine 67% Wahrscheinlichkeit.

Für die Berechnung der Länderbudgets wurden die Flugzeugtreibstoffe (Bunker Fuels), die keinem Land angerechnet werden, vom globalen Budget abgezogen, bevor dieses gemäss dem gewählten Aufteilungsansatz auf die Länder aufgeteilt wurde. Zudem wurde das verbleibende CO₂-Budget von der IPCC-Methodik zur Treibhausgasfassung in die von den Staaten verwendete UNFCCC-Methodik umgerechnet, in der beispielsweise mehr Senkenleistungen von Wäldern als menschlich anstatt natürlich bewertet werden (z.B. [Gidden et al., 2023](#)). Beim Aufteilungsansatz gemäss Wirtschaftskraft eines Landes wird ein kumulatives Pro-Kopf-BIP ab dem Jahr 1950 gebildet und das Budget basierend auf dem inversen kumulativen Pro-Kopf-BIP den Ländern zugewiesen. Daraus resultiert, dass reiche Länder mit hoher Wirtschaftskraft, die die Klimaerhitzung primär verursachen, auch die primäre Verantwortung für die Emissionen übernehmen müssen.

Das globale CO₂-Budget geht wie in Lamboll et al. (2023) beschrieben davon aus, dass auch die nicht-CO₂-Treibhausgasemissionen reduziert werden. Die Emissionen von Methan, Lachgas und fluorierten Gasen müssen zwischen 2020 und 2050 wie folgt abgesenkt werden, um mit dem 1.5°C kompatiblen CO₂-Budget im Einklang zu sein (Medianwert mit 25% und 75% Perzentil in Klammer):

- Methan: -51% (-47% bis -60%)
- Lachgas: -22% (-7% bis -35%)
- F-Gase: -91% (-47% bis -98%)

Wenn die Emissionen der anderen Treibhausgase langsamer gesenkt werden, dann verringert sich das CO₂-Budget und umgekehrt.

geplanten Klimapolitik bis 2030 und 2050 das Jahr der Budgetübernutzung berechnet. Dafür wird angenommen, dass die CO₂-Emissionen ab dem 1.1.2023 weiter sinken, und zwar im Inland bis 2030 aufgrund der beschlossenen Massnahmen des CO₂-Gesetzes um 34% und bis 2040 aufgrund des im Klimaschutzgesetz festgelegten Ziels für alle Treibhausgase um 75% gegenüber 1990.

Tabelle 3: Berechnungen von Greenpeace Schweiz zum ab dem 1.1.2023 noch verbleibenden CO₂-Budget der Schweiz je nach Aufteilungsansatz mit dem Jahr der Budgetübernutzung bei bestehender Klimapolitik der Schweiz. Lesebeispiel: Gemäss Budgetaufteilung nach dem Aufteilungsansatz «Fähigkeit mit gleichen Pro-Kopf-Recht ab 2016» standen der Schweiz 2016 noch 61 Millionen Tonnen CO₂ zur Verfügung bei einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit, das 1.5°C-Limit zu erreichen. Werden die historischen CO₂-Emissionen abgezogen, resultiert daraus ein negatives Budget von 188 Millionen Tonnen CO₂. Konkret heisst das: Die Schweiz übernutzt das noch verbleibende CO₂-Budget seit 2017.

Aufteilungsansatz	1.5°C-Budget in Mio. t CO ₂ (Wahrscheinlichkeit in %)	Historische CO ₂ -Emissionen in Mio. t CO ₂ *	CO ₂ -Budget ab 1.1.2023 in Mio. t CO ₂ (Wahrscheinlichkeit in %)	Jahr der Budgetübernutzung
Gleiches Pro-Kopf-Recht ab 1990	1'610 (50%) 1'347 (67%)	1'324 (1990-2022)	286 (50%) 23 (67%)	2032 2023
Gleiches Pro-Kopf-Recht ab 2016	519 (50%) 309 (67%)	249 (2016-2022)	270 (50%) 60 (67%)	2032 2024
Fähigkeit mit gleichem Pro-Kopf-Recht 1990	159 (50%) 136 (67%)	1'324 (1990-2022)	-1'165 (50%) -1'188 (67%)	1993 1993
Fähigkeit mit gleichem Pro-Kopf-Recht 2016	61 (50%) 31 (67%)	249 (2016-2022)	-188 (50%) -218 (67%)	2017 2016

* gemäss Treibhausgasinventar der Schweiz mit Anrechnung von Landnutzungsänderungen ohne Anrechnung von Emissionsreduktionen in anderen Ländern und ohne Einbezug der konsumbedingten Emissionen

Tabelle 3 veranschaulicht deutlich: **Die Klimastrategie der Schweiz ist nicht kompatibel mit dem 1.5°C-Limit.** Bei einer gleichen Aufteilung für alle Länder bleibt für die Schweiz nur dann ein CO₂-Budget übrig, wenn die Wirtschaftskraft ausgeblendet und keine höhere Wahrscheinlichkeit als 50% gewählt wird.

Die bei gleichem Pro-Kopf-Recht verbleibenden 270-286 Mio. Tonnen CO₂ sind mit der aktuellen Klimapolitik spätestens bis 2032 aufgebraucht, und dies für eine bloss 50%-Wahrscheinlichkeit, die Erderwärmung auf 1.5°C zu begrenzen.



Wird beim Aufteilungsansatz die Fähigkeit zur Absenkung der Emissionen aufgrund der Wirtschaftskraft berücksichtigt, dann hat die Schweiz ihr CO₂-Budget für 1.5°C in jedem Fall schon vor Jahren aufgebraucht. Es resultiert ein negatives Budget. Die Wirtschaftskraft ist für die globale Arbeitsteilung wichtig. Nicht nur weil Länder mit hoher Wirtschaftskraft u.a. durch die grossmassstäbliche Nutzung fossiler Energien reich geworden sind, sondern auch, weil sie mehr Möglichkeiten für die notwendige Transition weg von fossilen Energien haben als ärmere Länder.

Bei der Aufteilung aufgrund der Wirtschaftskraft hat die reiche Schweiz auf jeden Fall CO₂-Schulden. Diese kann sie – zusätzlich zur Ergreifung von innerstaatlichen Massnahmen mit grösstmöglicher Ambition und basierend auf den besten wissenschaftlichen Erkenntnissen – durch die Finanzierung von Klimaschutzmassnahmen gemäss Artikel 6 des Übereinkommens von Paris in anderen Ländern «zurückzahlen». Eine Nutzung von so ermöglichten Emissionsreduktionen zur Abschwächung des Klimaschutzes im Inland wäre allerdings nicht mehr möglich. Damit übernehmen Industrieländer Verantwortung dafür, dass weltweit noch vor 2030 bedeutende Reduktionen der CO₂-Emissionen gelingen können.

Eine solche Finanzierung von Emissionsreduktionen im Ausland ist im Interesse aller. Denn nur dann besteht die Chance, das 1.5°C-Limit noch einhalten zu können und damit eine gefährliche Störung des Klimasystems zu verhindern.

Oktober 2024, Georg Klingler, Greenpeace Schweiz