
Grundlagen zur Beurteilung der Kompatibilität der bisherigen Klimaziele der Schweiz mit dem 1.5 °C Klimaschutzziel und dem dafür verbleibenden CO₂-Restbudget

Erste Fassung: 23. Oktober 2021

Aktuelle Fassung: 19. April 2024

INDP

Autor:

Roman Bolliger, INDP, roman.bolliger [at] indp.ch, Tel. 041 210 07 10

INDP, Habsburgerstr. 3 6003 Luzern / Zeltweg 46 8038 Zürich, <https://www.indp.ch>

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Ausgangslage	4
3. Illustrationen zur Bedeutung des CO ₂ -Restbudgets	5
4. Fazit	11

1. Einleitung

Das vorliegende Dokument stellt Grundlagen bereit zur Beurteilung der Frage, inwiefern die bisherigen Klimaziele der Schweiz mit dem 1.5 °C Klimaschutzziel und dem dafür verbleibenden CO₂-Restbudget kompatibel sind.

2. Ausgangslage

Das Klimaschutz-Übereinkommen von Paris setzt das Ziel, die Klimaveränderungen möglichst soweit zu begrenzen, dass die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur gegenüber der vorindustriellen Zeit auf 1.5 °C beschränkt bleibt. Der Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, vom Oktober 2018 machte klar, wie wichtig die Einhaltung dieses Ziels ist.¹ Der IPCC-Bericht vom August 2021 hat dies bestätigt.² So kann unter anderem mit mittlerer Sicherheit gesagt werden, dass ein Überschreiten dieser Grenze ein teilweises Abschmelzen des Antarktis-Eises oder einen irreversiblen Verlust des Grönland-Eises auslösen könnte, was eine Meeresspiegelerhöhung von mehreren Metern bewirken würde. Dies würde unzählige Inseln, zahlreiche Städte und ganze Länder überfluten und damit die Lebensgrundlagen von Hunderten von Millionen Menschen zerstören.³ Ausserdem drohen bei einem Überschreiten der 1.5 °C Grenze mit hoher Wahrscheinlichkeit mehr Klimaextreme wie Hitzewellen, Dürreperioden oder Starkniederschläge, auch in der Schweiz und in Nachbarländern, sowie ein irreversibler Verlust vieler maritimer und küstennaher Ökosysteme.

Der IPCC-Bericht vom August 2021 zeigt auf, wie viele CO₂-Emissionen weltweit netto noch ausgestossen werden dürfen, um das 1.5 °C Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % einzuhalten. Das 1.5 °C Ziel wird dabei hier als Ziel in Bezug auf die globale Durchschnittstemperatur der bodennahen Luft verstanden. Die entsprechende kumulative Menge von ab 2020 noch erlaubten CO₂-Emissionen beträgt insgesamt nur noch das Zehnfache der CO₂-Emissionen des Jahres 2019.⁴

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (2018) Global Warming of 1.5 °C - An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland

² IPCC (2021) Climate Change 2021 - The Physical Scientific Basis, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> [Zuletzt aufgerufen am 23.10.2021]

³ Bamber Jonathan, Oppenheimer Michael, Kopp Robert, Aspinnall Willy, and Cooke Roger (2019) Ice sheet contributions to future sea-level rise from structured expert judgment, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, June 4, 2019 116 (23), 11195-11200

⁴ IPCC (2021) Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, p. 36: «From a physical science perspective, limiting human-induced global warming to a specific level requires limiting cumulative CO₂ emissions, reaching at least net zero CO₂ emissions, along with strong reductions in other greenhouse gas emissions» und Tabelle auf der folgenden Seite, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf [Zuletzt aufgerufen am

Gilt für die Schweiz das gleiche Emissionsreduktionsziel wie im Weltdurchschnitt für alle anderen Länder, bedeutet dies, dass auch das verbleibende CO₂-Emissionsbudget für die Schweiz nur noch das Zehnfache der CO₂-Emissionen in der Schweiz im Jahr 2019 beträgt.

Eine Verkleinerung dieses CO₂-Restbudgets ist allerdings aufgrund folgender Überlegungen erforderlich: Aus Gründen einer möglichst gerechten Verteilung der Anstrengungen enthält das Übereinkommen von Paris den Grundsatz, dass jeweils die gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten der verschiedenen Länder und ihrer jeweiligen Fähigkeiten zu berücksichtigen sind (Art. 4 Abs. 3 des Übereinkommens von Paris). Es kann argumentiert werden, dass es angemessen ist, wenn die Schweiz als reichstes Land der Welt und mit hohem technischem Wissen ihre Emissionen rascher senkt als andere Länder. Dieses Argument wird noch dadurch verstärkt, dass die Schweiz wie andere Industrieländer auch historisch gesehen pro Kopf viel mehr Treibhausgasemissionen emittiert hat als Entwicklungsländer. Was dieses Prinzip übertragen auf die Schweiz bedeutet, wird hier offen gelassen, ist allerdings ein wesentlicher Punkt zur politischen Diskussion.

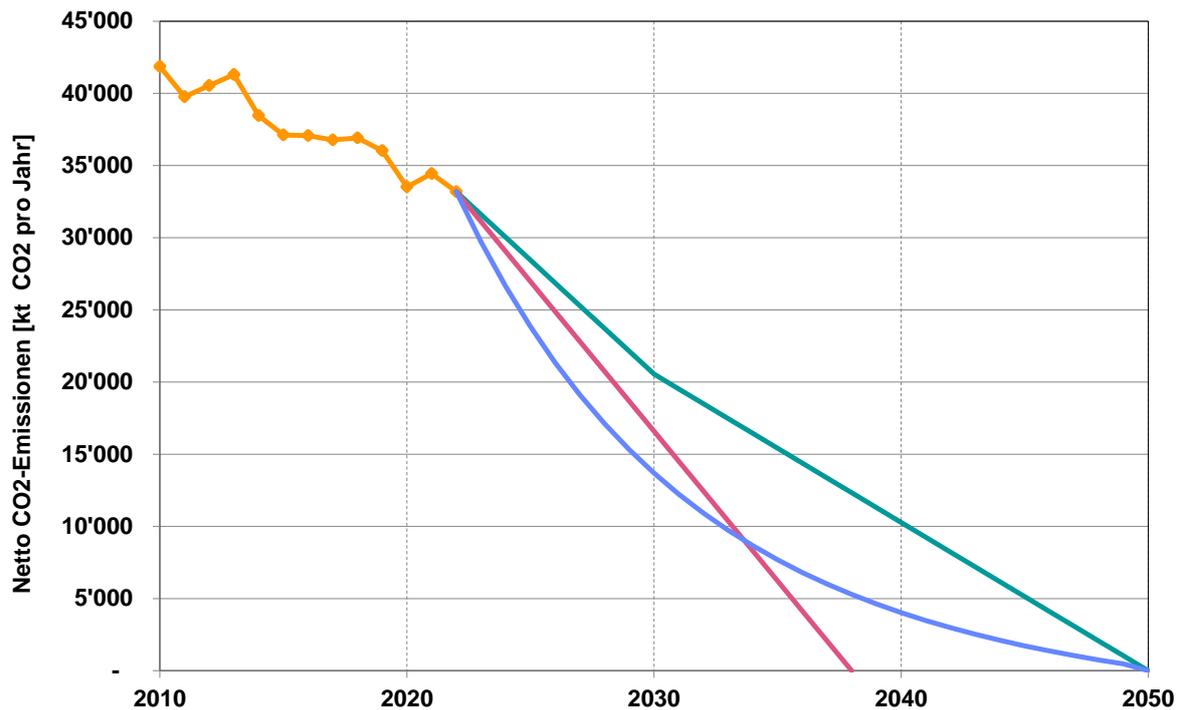
Zur Illustration wird hier die Annahme gemacht, dass das ab 2020 verbleibende CO₂-Restbudget für die Schweiz trotzdem das Zehnfache der CO₂-Emissionen des Jahres 2019 beträgt, wie dies im Weltdurchschnitt erforderlich ist. An dieser Stelle wird allerdings nicht die Aussage gemacht, dass dies ein angemessenes CO₂-Restbudget für die Schweiz sei. Welches ein angemessenes verbleibendes Emissionsbudget für die Schweiz ist, ist von ethischer, politischer oder rechtlicher Seite zu beantworten.

3. Illustrationen zur Bedeutung des CO₂-Restbudgets

In der Abbildung auf der folgenden Seite sind verschiedene Ziel- und Absenkpfade für die Reduktion der CO₂-Emissionen in der Schweiz aufgeführt. Der internationale Flugverkehr ist dabei nicht mit inbegriffen. Die CO₂-Emissionen machten im Jahr 2021 schweizweit 79 % der Treibhausgasemissionen aus. Für die übrigen Treibhausgase werden zur Kompatibilität mit dem 1.5 °C Ziel ähnliche Absenkungen der Emissionen benötigt wie für CO₂.

14.9.2021]; Technical Summary, p. 61/62 «Remaining carbon budgets (starting from 1 January 2020) for limiting warming to 1.5 °C ... For the 67th percentile, the respective values are 400 Gt CO₂...»
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf [Zuletzt aufgerufen am 14.9.2021]; Chapter 5, Global Carbon and other Biogeochemical Cycles and Feedbacks, p.122 «Currently, human activities are emitting around 40 billion tonnes of CO₂ into the atmosphere in a single year.»
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter_05.pdf [Zuletzt aufgerufen am 14.9.2021]

«Kompatibilität von CO₂-Absenkpfeiden in der Schweiz mit dem 1.5 °C Ziel»



— Bisherige Netto-CO₂-Emissionen CH

— Absenkpfad ab 2023 bis 50 % Reduktion gegenüber 1990 im Jahr 2030 gemäss Revision CO₂-Gesetz und anschliessend lineare Abnahme bis Netto Null im Jahr 2050 gemäss Klimaschutz-Gesetz

— Linear abfallender Absenkpfad ab 2023 bei Annahme eines CO₂-Restbudgets ab 2020, das dem Zehnfachen der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht, wie dies im Weltdurchschnitt erforderlich ist

— Exponentiell abfallender Absenkpfad ab 2023 bei Annahme eines CO₂-Restbudgets, das dem Zehnfachen der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht, wie dies im Weltdurchschnitt erforderlich ist

Abbildung 1 Übersicht zu verschiedenen Absenkpfeiden der Netto-CO₂-Emissionen der Schweiz in kt CO₂, d.h. in Einheiten von 1'000 t CO₂; in orange sind die bisherigen Netto-CO₂-Emissionen der Schweiz eingezeichnet. In Türkis ist ein Zielpfad eingezeichnet, welcher sich aus dem Ziel des vom Parlament beschlossenen Revision des Gesetzes ergibt, die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 bis 2030 um 50 % zu reduzieren, und den Zielvorgaben des Klimaschutzgesetzes, die einen linearen Absenkpfad der Treibhausgasemissionen von 2030 bis 2050 vorsehen. Der so berechnete Zielpfad entspricht einem CO₂-Restbudget ab 2020, das der 14-fachen Menge der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht. In Pink ist ein linear abfallender Absenkpfad ab 2023 eingezeichnet mit einem CO₂-Restbudget, das dem Zehnfachen der Menge an CO₂-Emissionen von 2019 entspricht. In Blau ist ein exponentiell abfallender Absenkpfad ab 2023 eingezeichnet mit einem CO₂-Restbudget, das ebenfalls der zehnfachen Menge der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht. Datenquelle für bisherige CO₂-Emissionen: BAFU, Schweizerisches Treibhausgasinventar

Die Abbildung zeigt zunächst den bisherigen Verlauf der CO₂-Emissionen gemäss Treibhausgasinventar der Schweiz.⁵

Weiter ist in der Abbildung der Zielpfad gemäss der am 15. März 2024 vom Parlament beschlossenen Revision des CO₂-Gesetzes⁶ sowie dem am 18. Juni 2023 vom Volk angenommenen Klimaschutzgesetz⁷. Im wesentlichen handelt sich beim entsprechenden Zielpfad um denjenigen, den der Bundesrates bereits mit Entscheid vom 28. August 2019 vorgesehen hat.⁸ Der Zielpfad sieht vor, dass die Treibhausgasemissionen der Schweiz bis im Jahr 2030 um 50 % abnehmen gegenüber 1990, und danach linear weiter abnehmen, bis sie im Jahr 2050 schliesslich netto Null Treibhausgasemissionen erreichen. Es wird angenommen, dass dies entsprechend auch für die CO₂-Emissionen gilt. Bis im Jahr 2022 werden für die vorliegende Darstellung die rapportierten Treibhausgasemissionen berücksichtigt. Eine Abnahme wird ab 2023 angenommen. Wird ein entsprechender Zielpfad zugrunde gelegt, ergibt sich eine verbleibende CO₂-Emissionsmenge, die rund dem 14-fachen der CO₂-Emissionsmenge der Schweiz im Jahr 2019 entspricht. Ein solcher Zielpfad wäre um 40 % höher, als das angenommene CO₂-Restbudget für die Schweiz in der Höhe von zehn CO₂-Jahresemissionen von 2019.

In der Abbildung ebenfalls dargestellt sind zwei weitere Absenkpfade, ein linear abfallender und ein exponentiell abfallender, die im Unterschied zum Zielpfad des Bundesrates das angenommene CO₂-Restbudget einhalten.

Bei einem linear abfallenden Absenkpfad resultiert ein Absenkpfad in Richtung netto Null CO₂-Emissionen bis 2038, das heisst, dass die Emissionen ca. Ende 2037 netto Null erreichen.

Mit einem exponentiell abfallenden Absenkpfad sind unter Einhaltung dieses CO₂-Resbudgets auch Emissionen bis 2050 möglich. Dies setzt allerdings zu Beginn eine noch raschere Absenkung der Emissionen voraus als nach dem linearen Absenkpfad.

Die Abbildung zeigt damit den Unterschied zwischen Absenkpfeilen, die mit einem verbleibenden CO₂-Restbudget für die Schweiz kompatibel sind, und linearen Zielpfeilen

⁵ BAFU (2024) National Greenhouse Gas Inventory Submission 2024, 11. April 2024, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/state/data/climate-reporting/ghg-inventories.html> [Zuletzt aufgerufen am 19.4.2024]

⁶ Bundesversammlung (2024), Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz), Änderung vom 15. März 2024, Vorlage der Redaktionskommission für die Schlussabstimmung, <https://www.parlament.ch/centers/epar/curia/2022/20220061/Schlussabstimmungstext%201%20SN%20D.pdf>

⁷ Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit, <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de>

⁸ Schweizerischer Bundesrat (2018) Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz, Pressemitteilung vom 28.8.2019, <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen/bundesrat.msg-id-76206.html> [Zuletzt aufgerufen am 28.8.2019]

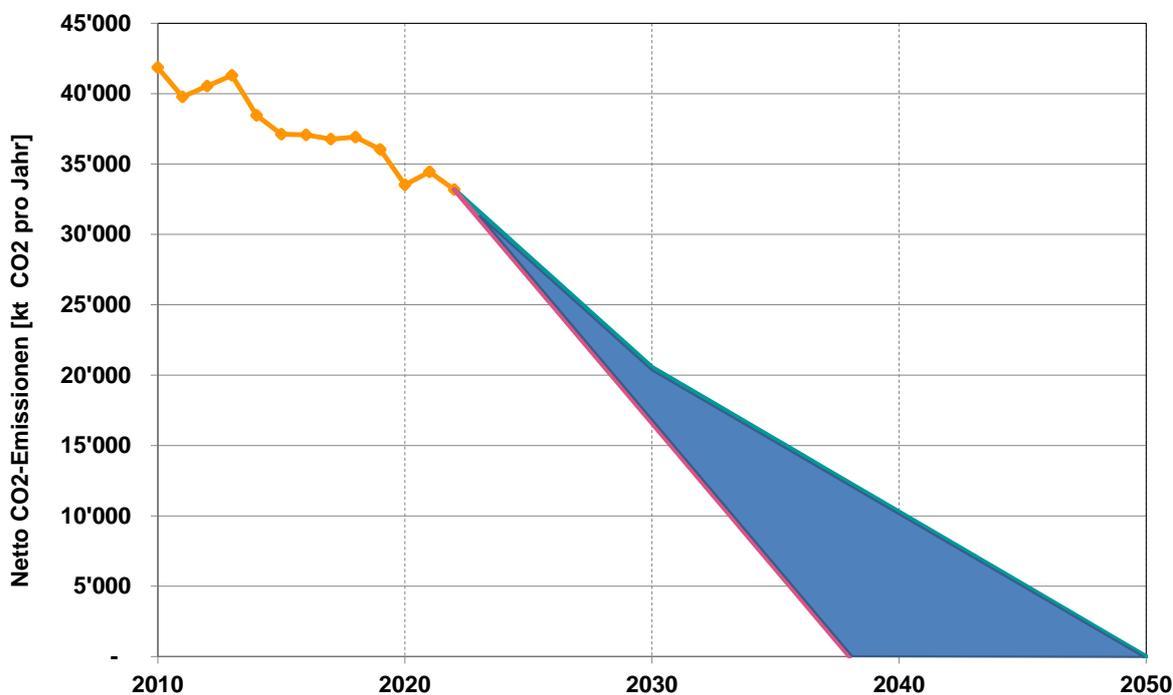
zunächst bis 2030 und anschliessend bis 2050, die dabei um etwa 40 % höhere Emissionen verursachen, als nach dem angenommenen CO₂-Restbudget, das sich an durchschnittlichen Anstrengungen zur Erreichung des 1.5 °C Ziels orientiert, erforderlich sind.

Zur weiteren Veranschaulichung der Überschreitung eines mit dem 1.5 °C Ziel kompatiblen CO₂-Restbudgets durch die Klimaziele auf Bundesbene dienen die auf den nächsten gezeigten Abbildung 2 und 3.

In Abbildung 2 ist die Budgetüberschreitung in Bezug auf die CO₂-Emissionen eingezeichnet im Vergleich mit einem linearen Absenkungspfad, mit dem das im weltweiten Durchschnitt zur Verfügung stehende CO₂-Restbudgets eingehalten werden kann. In Abbildung 3 ist eine entsprechende Budgetüberschreitung im Vergleich mit einem exponentiell abfallenden Absenkungspfad eingezeichnet, der ebenfalls mit einem solchen CO₂-Resbudget komptabil ist. Die dunkelblau eingefärbten Flächen zeigen jeweils die CO₂-Budgetüberschreitung an. Die dunkelblau eingefärbten Flächen sind jeweils in beiden Abbildungen gleich gross.

Die Abbildungen zeigen, dass es zwar nach wie vor möglich ist, bis ins Jahr 2050 Treibhausgase auszustossen, die Kompatibilität mit dem 1.5 °C Ziel kann trotzdem aufrecht erhalten werden. Nur bedingt dies in diesem Fall besonders starke Emissionsreduktionen, damit noch genügend CO₂-Budget übrig bleibt für Emissionen bis 2050.

«Budgetüberschreitung des von der Schweiz geplanten Absenkungspfads im Vergleich mit einem linearen Absenkungspfad zur Einhaltung des im weltweiten Durchschnitt zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudgets für das 1.5 °C Ziel»



— Bisherige Netto-CO₂-Emissionen CH

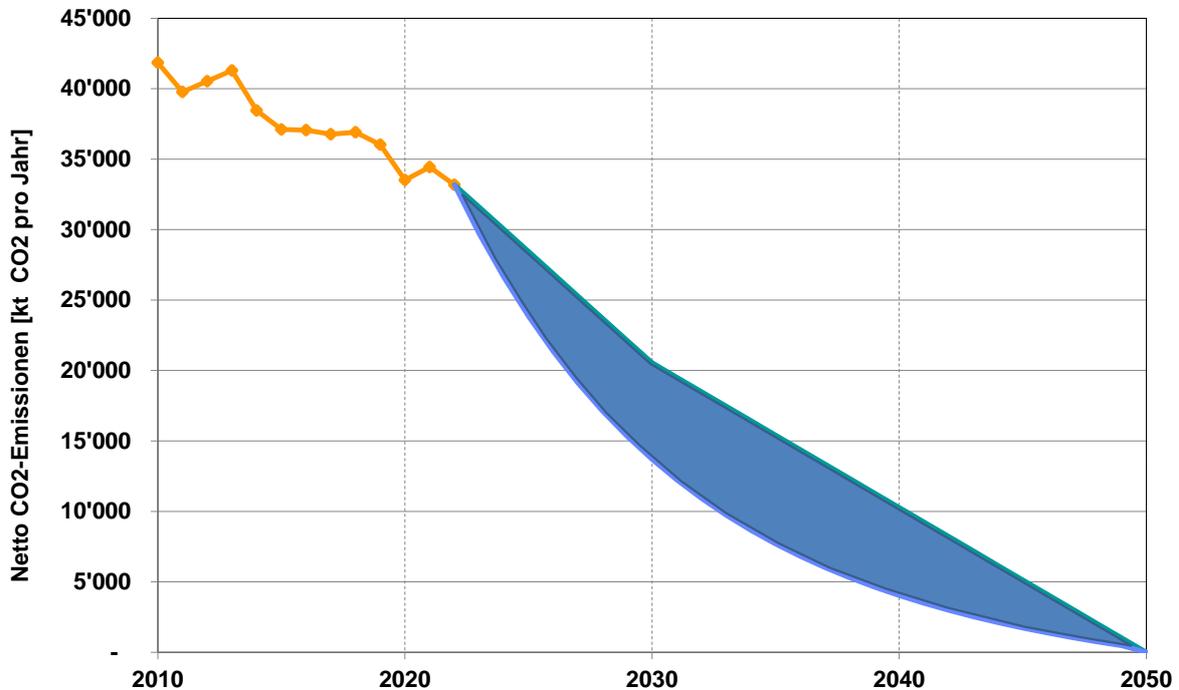
— Absenkpfad ab 2023 bis 50 % Reduktion gegenüber 1990 im Jahr 2030 gemäss Revision CO₂-Gesetz und anschliessend lineare Abnahme bis Netto Null im Jahr 2050 gemäss Klimaschutz-Gesetz

— Linear abfallender Absenkpfad ab 2023 bei Annahme eines CO₂-Restbudgets ab 2020, das dem Zehnfachen der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht, wie dies im Weltdurchschnitt erforderlich ist

■ Zu viel entstehende CO₂-Emissionen, um mit dem gemäss weltweitem Durchschnitt für die Schweiz zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudget kompatibel zu sein.

Abbildung 2 Übersicht zur Budgetüberschreitung des von der Schweiz geplanten Absenkungspfads im Vergleich mit einem linearen Absenkungspfad zur Einhaltung des im weltweiten Durchschnitt zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudgets für das 1.5 °C Ziels; in Türkis ist der von der Schweiz bisher vorgesehene Absenkungspfad eingezeichnet, in Pink ein mit dem entsprechenden CO₂-Restbudget kompatibler linearer Absenkungspfad. Die dunkelblau eingefärbte Fläche zwischen diesen beiden Kurven entspricht der Menge an CO₂, welches die Schweiz zu viel emittiert, wenn es bei den bisherigen Plänen bleibt.

«Budgetüberschreitung des von der Schweiz geplanten Absenkungspfads im Vergleich mit einem exponentiell abfallenden Absenkungspfad zur Einhaltung des im weltweiten Durchschnitt zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudgets für das 1.5 °C Ziel»



◆ Bisherige Netto-CO₂-Emissionen CH

- Absenkpfad ab 2023 bis 50 % Reduktion gegenüber 1990 im Jahr 2030 gemäss Revision CO₂-Gesetz und anschliessend lineare Abnahme bis Netto Null im Jahr 2050 gemäss Klimaschutz-Gesetz
- Exponentiell abfallender Absenkpfad ab 2023 bei Annahme eines CO₂-Restbudgets, das dem Zehnfachen der CO₂-Emissionen von 2019 entspricht, wie dies im Weltdurchschnitt erforderlich ist
- Zu viel entstehende CO₂-Emissionen, um mit dem gemäss weltweitem Durchschnitt für die Schweiz zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudget kompatibel zu sein.

Abbildung 3 Übersicht zur Budgetüberschreitung des von der Schweiz geplanten Absenkungspfads im Vergleich mit einem exponentiell abfallenden Absenkungspfad zur Einhaltung des im weltweiten Durchschnitt zur Verfügung stehenden CO₂-Restbudgets für das 1.5 °C Ziels; in Türkis ist der von der Schweiz bisher vorgesehene Absenkungspfad eingezeichnet, in Hellblau ein mit dem entsprechenden CO₂-Restbudget kompatibler exponentiell abfallender Absenkungspfad. Die dunkelblau eingefärbte Fläche zwischen diesen beiden Kurven entspricht der Menge an CO₂, welches die Schweiz zu viel emittiert, wenn es bei den bisherigen Plänen bleibt.

In der hier aufgeführten Illustration ist noch nicht berücksichtigt, dass die Länder laut dem Übereinkommen von Paris zwar gemeinsame, aber unterschiedliche Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten haben.

Wie eingangs ausgeführt ist, kann angenommen werden, dass ein CO₂-Restbudget für die Schweiz, das sich an der speziellen Verantwortung der Schweiz und damit einem fairen Anteil am Gesamtbudget orientiert, kleiner ausfällt, als in obigen Abbildungen angegeben ist. Dies entspricht dann einem CO₂-Restbudget, das weniger Emissionen aufweist, als im Weltdurchschnitt noch zur Verfügung stehen, das heisst dass die kumulierte Emissionsmenge ab 2020 noch weniger als zehn Mal der Menge der CO₂-Emissionen des Jahres 2019 entspricht.

Inwiefern diese Aspekte berücksichtigt werden, wird an dieser Stelle offen gelassen. Bei der Festlegung eines angemessenen CO₂-Restbudgets kann allerdings der hier erwähnte weltweite Durchschnitt für das CO₂-Restbudget insbesondere dahingehend eine spezielle Rolle spielen, als argumentiert werden kann, dass es Sinn macht, wenn zumindest die im Inland erzielten Emissionsreduktionen dem CO₂-Restbudget gemäss weltweitem Durchschnitt entsprechen. Das Argument dafür ist, dass wenn es die Schweiz als reichstes Land der Welt nicht schafft, ein entsprechendes CO₂-Restbudget im Inland einzuhalten, dies auch nicht von anderen Ländern erwartet werden kann. Bei den darüber hinausgehenden Verkleinerungen des CO₂-Restbudgets aufgrund der Überlegungen zum fairen Anteil für die Schweiz am weltweiten CO₂-Restbudget, kann hingegen eher argumentiert werden, dass diesbezüglich eine Erreichung durch die Erzielung und Anrechnung entsprechender Emissionsreduktionen im Ausland sinnvoll sein kann.

4. Fazit

Das vorliegende Dokument illustriert, dass eine Betrachtung des verbleibenden CO₂-Restbudgets erforderlich ist, um die Kompatibilität von Schweizer Klimaschutz-Zielen mit dem 1.5 °C Ziel zu beurteilen.