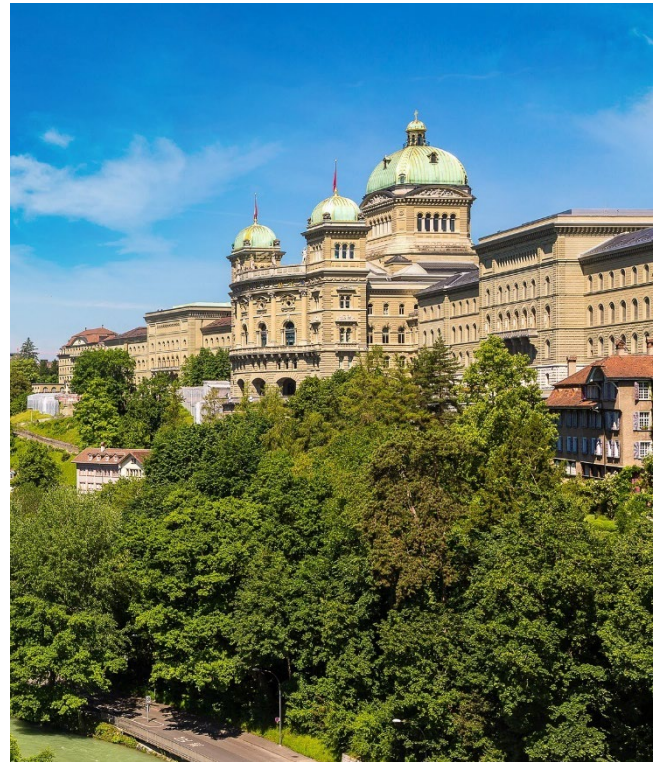


Klimaerhitzung: Welchen Beitrag können Eigenverantwortung bzw. politische Massnahmen leisten?



Fotos: Colourbox.com

<https://doi.org/10.21256/zhaw-2419>

Autor

Jürg Rohrer, Prof., Leiter Forschungsgruppe Erneuerbare Energien

Kontakt

Jürg Rohrer (E-Mail: juerg.rohrer@zhaw.ch, Tel.: +41 58 934 54 33)

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Forschungsgruppe Erneuerbare Energien

Campus Grüental

8820 Wädenswil

www.zhaw.ch/iunr/erneuerbareenergien

Wädenswil, 17. November 2021

Zusammenfassung

In Diskussionen über Lösungsvorschläge zur Klimaerhitzung wird oft mit Bezug auf das Prinzip der Eigenverantwortung betont, die Massnahmen der Schweiz müssten auf Freiwilligkeit beruhen und Änderungen in den Rahmenbedingungen werden als unnötig abgelehnt. In dieser Arbeit wird deshalb untersucht, welchen Anteil freiwillige Massnahmen von Privatpersonen im Vergleich zu politischen Massnahmen zum Klimaschutz der Schweiz leisten können.

Durch sehr ambitionierte, freiwillige Entscheidungen (Eigenverantwortung) könnten die Treibhausgas-Emissionen einer durchschnittlichen, in der Schweiz wohnhaften Person um etwas mehr als die Hälfte reduziert werden. Zur Reduktion der restlichen Emissionen sind veränderte Rahmenbedingungen, d.h. politische Massnahmen erforderlich.

Bei realistischer Betrachtung kann aber höchstens ein Drittel dieser ambitionierten Massnahmen durch Eigenverantwortung von Privatpersonen umgesetzt werden, was die Wirkung von Eigenverantwortung auf etwa 20% der erforderlichen Reduktionen limitiert. Die politischen Massnahmen erschliessen für eine in der Schweiz wohnhafte Person somit ein vier Mal grösseres Treibhausgas-Reduktionspotenzial als Massnahmen, welche freiwillig umgesetzt würden.

Letztendlich braucht es sowohl freiwillige Verhaltensänderungen als auch politische Massnahmen. Politische Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sind aber für die Schweiz sehr wichtig und dringend. Wer Klimaschutz in der Schweiz nur über die Eigenverantwortung von Privatpersonen erzielen will, kann das Netto-Null-Ziel unmöglich erreichen. Schlimmer noch: Damit werden die wirkungsvollsten Instrumente, die politischen Massnahmen, verzögert und bekämpft.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Einleitung.....	5
Ausgangslage.....	5
Wie kann die Reduktion der THG-Emissionen erzielt werden?	5
Woher stammen die verbleibenden Emissionen?	7
Wie realistisch ist die Umsetzung der freiwilligen Massnahmen?.....	8
Einfluss von negativen Emissionstechnologien (NET)	9
Schlussfolgerung.....	10
Quellenverzeichnis	11

Einleitung

In Diskussionen über Lösungsvorschläge zur Klimaerhitzung wird oft mit Bezug auf das Prinzip der Eigenverantwortung betont, die Massnahmen müssten vollständig auf Freiwilligkeit beruhen und Änderungen in den Rahmenbedingungen (Lenkungsabgaben, Verbote, usw.) werden abgelehnt. In diesem Bericht soll deshalb untersucht werden, welchen Beitrag freiwillige Verhaltensänderungen von Privatpersonen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in der Schweiz leisten können.

Wir stützen uns dabei einerseits auf Daten aus einer kürzlichen Untersuchung der Treibhausgas- (THG) Reduktionspotenziale und -kosten in der Schweiz von Siegwart et al. (2020) und andererseits teilweise auf die Methodik einer ähnlichen Untersuchung aus Frankreich von Dugast & Soyeux (2019). Wir betrachten die THG-Emissionen pro Person und untersuchen, wie diese Emissionen durch Massnahmen, welche im Entscheidungsbereich einer Privatperson liegen, reduziert werden könnten.

Ausgangslage

Eine in der Schweiz lebende Person verursacht heute im Durchschnitt jährliche THG-Emissionen im Inland und Ausland im Umfang von 13.6 t CO₂eq¹ (BAFU, 2021b; Blumer, 2018). Zur Berechnung dieser Emissionen wurden die von der Schweiz verursachten THG-Emissionen im In- und Ausland unter Berücksichtigung der Waren-Importe und -Exporte durch die Anzahl EinwohnerInnen der Schweiz geteilt. Dabei werden alle Bereiche des Lebens, d.h. insbesondere Wohnen, Mobilität, Ernährung, Dienstleistungen und Konsum (Kleider, Geräte, Fahrzeuge, usw.) berücksichtigt.

Wenn die Schweiz netto null CO₂-Emissionen ohne den Einsatz von Technologien zur Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre (sog. negative Emissionen) erreichen will, muss dieser THG-Fussabdruck der durchschnittlichen Schweizerin von 13.6 auf 0.6 t CO₂eq reduziert werden (BAFU, 2021b; Dao et al., 2018)². Dies ist die Ausgangslage für die nachfolgende Untersuchung.

Wie kann die Reduktion der THG-Emissionen erzielt werden?

Es stellt sich nun die Frage, wie die Durchschnittsperson ihren THG-Fussabdruck von 13.6 t CO₂eq in den nächsten Jahren reduzieren kann. Sie kann zum Beispiel weniger oft oder gar nicht mehr fliegen, im Winter die Zimmertemperatur reduzieren oder in eine kleinere Wohnung umziehen. Tabelle 1 zeigt Massnahmen, welche sich im direkten Einflussbereich einer Durchschnittsperson befinden und deshalb nachfolgend berücksichtigt werden. Ein Teil der Massnahmen ist kostenlos und einfach, wie z.B. weniger zu fliegen oder den Konsum zu reduzieren. Andere, wie zum Beispiel der Ersatz von fossilen Heizungen, erfordern Investitionen und können zudem durch die Mehrheit der Bevölkerung höchstens teilweise beeinflusst werden. Beim Beispiel des Heizungersatzes haben MieterInnen in der Regel keine Mitbestimmungsmöglichkeit und WohnungsbesitzerInnen in Mehrfamilienhäusern können diese Entscheidung nur gemäss ihrem Besitzanteil am Gebäude beeinflussen.

¹ Mit CO₂eq werden die Emissionen von sämtlichen Treibhausgasen bezeichnet, d.h. von CO₂, Methan, Lachgas und von synthetischen Gasen. Die Treibhausgase werden anhand deren Klimawirkung auf die entsprechende Menge CO₂ umgerechnet und in CO₂-Äquivalenten (CO₂eq) angegeben.

² Die Natur kann in der Schweiz jährlich 0.6 t CO₂eq Treibhausgase pro Person absorbieren, ohne dass dadurch die THG-Konzentration in der Atmosphäre erhöht wird. Deshalb müssen die Emissionen nicht vollständig auf 0 zurückgehen.

Tabelle 1: Betrachtete Massnahmen zur Reduktion des THG-Fussabdrucks, welche sich im direkten Einflussbereich einer Schweizer Durchschnittsperson befinden.

Massnahme	Reduktionspotenzial in t CO ₂ eq pro Person und Jahr	Quelle für Reduktionspotenzial
Allgemeiner Konsum (Bekleidung, Geräte, Fahrzeuge, usw.) auf einen Viertel des heutigen Standes reduzieren	2.85	WWF (2021) Footprint Rechner
Internationale Flüge auf einen Viertel des heutigen Standes reduzieren	1.78	Siegwart et al. (2020)
Alle Autos mit erneuerbaren Energien angetrieben bzw. keine Autokilometer mit fossilem Antrieb	1.32	BFS (2019)
Vollständig vegane Ernährung	0.69	Siegwart et al. (2020)
Wohngebäude im Eigentum der Bewohner werden zu 90% mit Wärmepumpen und 10% mit Pelletsheizungen beheizt	0.38 ³	BAFU (2021a), ZHAW Dekarbonisierungsrechner
Eliminierung von Food Waste im Haushalt	0.19	Siegwart et al. (2020)
Summe	7.21	

Um die *maximal mögliche* Beeinflussung der THG-Emissionen durch freiwillige Entscheide von Privatpersonen zu zeigen, werden nur die am weitestgehenden Massnahmen betrachtet. Dazu einige Beispiele und Erläuterungen:

Autoverkehr: Es wird ein fossilfreier Autoverkehr betrachtet, welcher keine CO₂-Emissionen verursacht. Eine Reduktion der gefahrenen Autokilometer oder die Reduktion der Anzahl Fahrzeuge hätte positive Effekte z.B. in den Bereichen Lärmbelastung, Unfälle, Platzbedarf für Parkplätze und Strassen, usw. Es würde die direkten CO₂-Emissionen aus dem Verkehr aber nicht weiter verringern.

Wohngebäude: Es wird angenommen, dass die Wärme für alle Wohnungen, welche sich teilweise oder ganz im Eigentum der Bewohner befinden, mit erneuerbaren Ressourcen bereitgestellt wird. Da eine Mieterin die Art der Heizung in der Regel nicht beeinflussen kann, werden die Mietwohnungen ausgeklammert. Die Zimmertemperatur im Winter zu senken oder in einer kleineren Wohnung zu leben, würde sich u.a. positiv auf den Energie- und Ressourcenverbrauch auswirken. Wenn die Wohnung bereits mit erneuerbarer Energie beheizt wird, senken diese beiden Massnahmen aber den CO₂-Ausstoss nicht mehr.

Ernährung: Der Übergang auf vegetarische Ernährung senkt die Emissionen um 0.43 t CO₂eq pro Person und Jahr, bei veganer Ernährung beträgt der Effekt aber 0.69 t CO₂eq pro Person und Jahr, deshalb wurde in Tabelle 1 als weitestgehende Massnahme eine vegane Ernährung eingesetzt.

Durch die Kombination aller in Tabelle 1 aufgeführten Massnahmen könnte der durchschnittliche THG-Fussabdruck um 56% reduziert werden, siehe Abbildung 1. Die grösste Wirkung haben die drei Massnahmen Reduktion des allgemeinen Konsums, Reduktion der Flugreisen und Reduktion der fossilen Mobilität. Obwohl die aufgeführten Massnahmen sehr ambitioniert sind, lässt sich das Ziel von 0.6 t CO₂eq mit diesen Massnahmen allein jedoch nicht erreichen.

³ Da 57% der EinwohnerInnen der Schweiz in einer gemieteten Wohnung leben, wurde zur Berechnung des Reduktionspotenzials angenommen, dass nur 43% der CO₂-Emissionen von Gebäudeheizungen durch Heizungsersatz von Privatpersonen beeinflusst werden können.

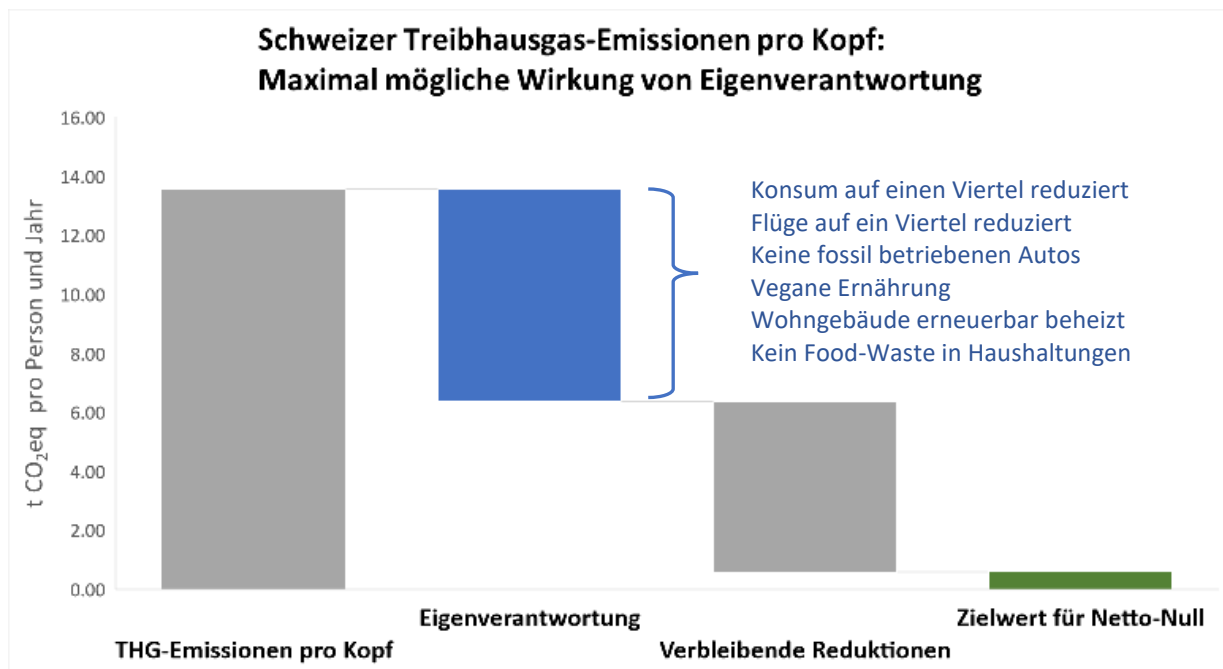


Abbildung 1: Maximal mögliche Beeinflussung der durchschnittlichen Treibhausgasemissionen einer in der Schweiz wohnhaften Person. Das blau eingezeichnete Reduktionspotenzial «Eigenverantwortung» wäre theoretisch durch sehr ambitionierte persönliche Verhaltensänderungen realisierbar. Der blaue Balken stellt die Obergrenze der THG-Emissionen dar, welche durch Eigenverantwortung von einer Durchschnittsperson reduziert werden kann. Die «verbleibenden Reduktionen» lassen sich nicht durch freiwillige Massnahmen von Privatpersonen realisieren.

Selbst wenn alle in der Schweiz lebenden Personen freiwillig auf Dreiviertel aller Flüge verzichten, den allgemeinen Konsum auf ein Viertel reduzieren, sich vollständig vegan ernähren, die Nahrungsmittelabfälle im Haushalt eliminieren, nicht mehr Auto fahren oder nur noch mit erneuerbaren Energien angetriebene Autos fahren und in einer Wohnung mit Heizung aus erneuerbaren Energien wohnen würden – selbst in diesem ambitionierten Fall könnten damit die THG-Emissionen «nur» um etwas mehr als die Hälfte reduziert werden. Diese freiwillige Reduktion der THG-Emissionen durch Privatpersonen ist selbstverständlich erheblich und sehr wichtig. Aber der Zielwert von Netto-Null kann allein mit Massnahmen von Einzelpersonen, der sogenannten Eigenverantwortung, nicht erreicht werden.

Woher stammen die verbleibenden Emissionen?

Die ganze öffentliche Infrastruktur (Strassen, Parkplätze, Wasserversorgung, Abwasserreinigung, Abfallentsorgung, Energienetze, öffentliche Beleuchtung, Gemeindehäuser, Spitäler, Altersheime, Schulen, Universitäten, usw.) muss gebaut, betrieben und unterhalten werden. Als einzelne Person kann ich nicht entscheiden, wo und mit welchen Materialien diese Infrastruktur gebaut wird, mit welchen Technologien sie beheizt wird, usw. Viele Dienstleistungen, wie z.B. Polizei, Armee, Zivildienst, das Gesundheitswesen, Beratungsunternehmen, Transportunternehmen, usw. verursachen ebenfalls Treibhausgase, welche ich als Privatperson nicht beeinflussen kann. Als einzelne Person kann ich nicht entscheiden, woher Schweizer Firmen und Organisationen ihre Rohstoffe und Einzelteile beziehen, wie sie transportiert werden und welche Emissionen diese bei der Produktion im In- und Ausland verursachen. Und ich kann ausserdem nicht entscheiden, wie oft und wie weit die Mitarbeitenden in diesen Organisationen und Firmen geschäftlich unterwegs sind und welche Flug- oder Fahrzeuge sie dazu benutzen. Auch die Emissionen der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft sind ausserhalb des Einflussbereiches einer durchschnittlichen Privatperson und alle MieterInnen (57% der Bevölkerung) können nicht selbst entscheiden, wie ihre Wohnungen beheizt werden.

Die im letzten Abschnitt erwähnten THG-Emissionen werden in unserer Rechnung gleichmässig auf alle EinwohnerInnen aufgeteilt, unabhängig davon, ob diese Dienstleistungen, Produkte und Infrastrukturen in Anspruch genommen werden oder nicht. Diese verbleibenden THG-Emissionen können aber selbstverständlich ebenfalls reduziert bzw. eliminiert werden. Dazu sind jedoch kollektive bzw. politische Entscheidungen notwendig: Die stimmberechtigten SchweizerInnen und deren gewählte VertreterInnen in der Regierung können die Rahmenbedingungen so setzen, dass Gebäude und andere Infrastrukturen in Zukunft 100% klimaneutral gebaut werden, dass die Mobilität praktisch keine THG-Emissionen mehr verursacht, dass Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie klimaneutral produzieren.

Die Instrumente dafür sind grundsätzlich bekannt und sehr vielfältig. Wir können als Gemeinschaft entscheiden, welche Instrumente wir auswählen und wie wir sie gestalten. Wir nennen sie in der Folge *politische Massnahmen*. Infrage kommen z.B. Anreizsysteme (wie CO₂-Abgaben auf allen Produkten, CO₂-Zölle auf Importe, Subventionen, usw.) und/oder Gesetze, welche alle Akteure zu einem klimaverträglichen Verhalten führen. Abgaben oder Subventionen auf Produkte und Dienstleistungen könnten zum Beispiel so bemessen werden, dass jeweils die klimafreundlichsten Varianten für die KonsumentInnen/BenutzerInnen am kostengünstigsten sind.

Solche Änderungen können wir nur als Gemeinschaft beschliessen, eine durchschnittliche Einzelperson kann dies nicht erreichen. Die eingangs erwähnte Eigenverantwortung des Individuums greift hier zu kurz. Individuelle, freiwillige Verhaltensänderungen sind zwar sehr wichtig, sie alleine können aber die erforderliche Reduktion des THG-Ausstosses der Schweiz niemals erreichen.

Wie realistisch ist die Umsetzung der freiwilligen Massnahmen?

Die in Tabelle 1 aufgeführten Massnahmen sind sehr weitgehend. Es wäre unrealistisch, solche Massnahmen von der Durchschnittsperson zu erwarten. Es zeigt aber das *theoretische Maximum* an Treibhausgasemissionen auf, die eine durchschnittliche Person in ihrem THG-Fussabdruck direkt beeinflussen kann.

Wenn wir analog der französischen Studie annehmen, dass maximal 20% der Schweizer Bevölkerung zur vollständigen Umsetzung aller ambitionierten Massnahmen gemäss Tabelle 1 bereit sind, 60% der Bevölkerung gegenüber freiwilligen Massnahmen zum Klimaschutz eine ambivalente Haltung zeigen (z.B. nur wenn es bequemer ist) und sich 20% gegen die persönliche Umsetzung von freiwilligen Massnahmen entscheiden, ergibt sich ein wohl realistischeres Bild der Durchschnittsperson in der Schweiz. Wenn wir weiter davon ausgehen, dass die ambitionierten 20% der Bevölkerung alle Reduktionen gemäss Tabelle 1 vollständig umsetzen, die ambivalenten 60% einen Viertel der Reduktionen und die restlichen 20% keine Massnahmen umsetzen, so wird das Potenzial der freiwilligen Massnahmen insgesamt zu etwa einem Drittel realisiert (Dugast & Soyeux, 2019). Dies dürfte immer noch eine sehr optimistische Annahme darstellen.

Das Resultat dieser Überlegungen ist in Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt: Durch freiwillige Verhaltensänderungen und Investitionen der durchschnittlichen Privatperson lässt sich der THG-Fussabdruck realistischerweise um ca. 2.4 t CO₂eq reduzieren. Diese Reduktion ist sehr wichtig und sie sollte unbedingt umgesetzt werden. Sie entspricht 19% der erforderlichen Reduktion auf den Zielwert für Netto-Null. Die restlichen 81% müssen durch politische Massnahmen erfolgen (siehe Abbildung 2).

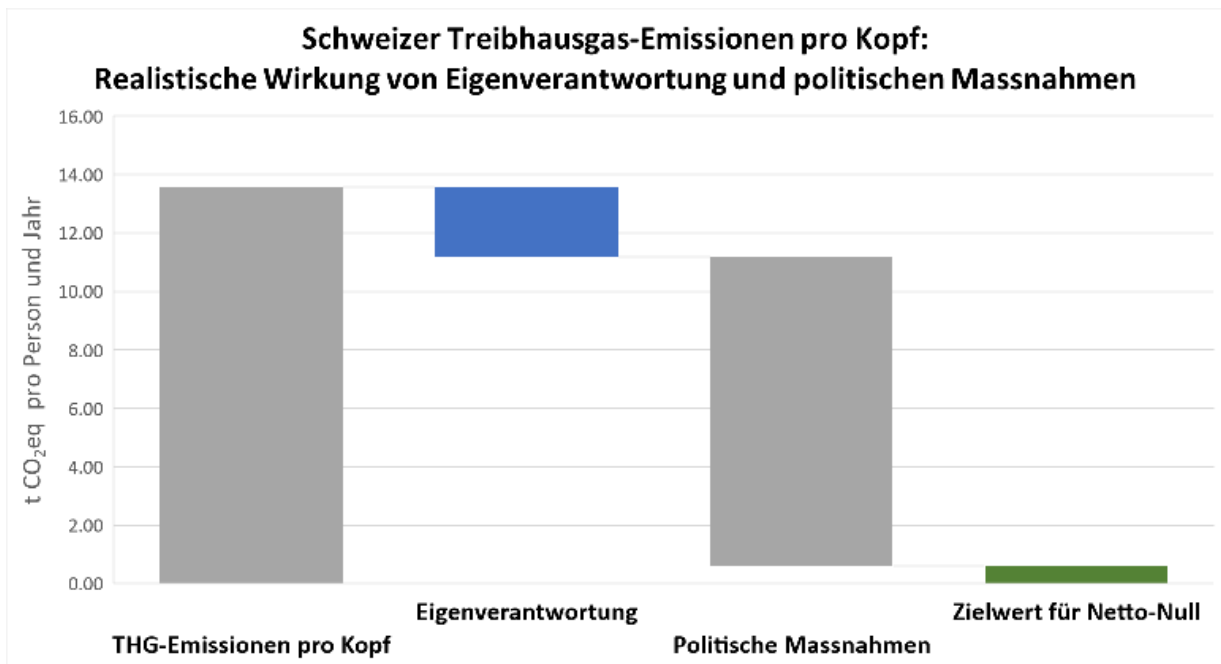


Abbildung 3: Realistische Beeinflussung der THG-Emissionen einer durchschnittlichen, in der Schweiz lebenden Person. Der blaue Balken «Eigenverantwortung» umfasst die THG-Emissionen, welche im direkten Einflussbereich dieser Person liegen und realistischerweise von dieser Person auf freiwilliger Basis erwartet werden können. Die restliche Reduktion muss durch politische Massnahmen in die Wege geleitet werden.



Abbildung 2: Verhältnis zwischen Reduktionspotenzialen, welche realistischerweise durch direkte Entscheidungen einer Privatperson realisiert werden können (blau) und Reduktionspotenziale, welche eine Änderung der Rahmenbedingungen (politische Massnahmen) erfordern (grau).

Einfluss von negativen Emissionstechnologien (NET)

Privatpersonen können und sollen durch freiwillige Massnahmen einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Schweizer THG-Emissionen leisten. Bei nur halbwegs realistischen Annahmen bleibt der Anteil der freiwilligen Massnahmen von Privatpersonen an der erforderlichen THG-Reduktion, wie oben gezeigt, aber weit unter 50%.

Anstatt die Emissionen an der Quelle zu reduzieren, könnten die Treibhausgase auch mit sogenannten negativen Emissionstechnologien (NET) nachträglich aus der Atmosphäre entfernt werden. Neben der Absorption von CO₂ aus der Luft und Speicherung im Untergrund (CCS) zählen dazu unter anderem

Aufforstungen von neuen Wäldern, die Produktion von Pflanzenkohle und deren Speicherung in der Erde, Düngung der Ozeane, um das Algenwachstum zu fördern, verteilen von Basalt-Staub auf der Erdoberfläche oder die Abscheidung von CO₂ bei der Verbrennung von Biomasse verbunden mit der langfristigen Speicherung von diesem CO₂ irgendwo im Untergrund. Je länger die Schweiz mit der Umsetzung des Vertrages von Paris zögert, desto eher muss CO₂ vor und nach dem Jahr 2050 wieder aus der Atmosphäre entfernt werden. Die Entwicklung dieser Technologien und insbesondere die Abschätzung ihrer Risiken ist noch nicht weit fortgeschritten und wird hohe Geldsummen erfordern.

Welche Technologien sollen eingesetzt werden? Wer wird den Bau und den Betrieb solcher Anlagen finanzieren? – Auch dies wird wieder politische Entscheide und Rahmenbedingungen erfordern. Durch ein Hinauszögern von wirkungsvollen Klima-Massnahmen wird der Bedarf an politischen Massnahmen deshalb eher zu- als abnehmen.

Dies bedeutet, dass in der Schweiz nichts an politischen Massnahmen zur massiven Reduktion der THG Emissionen vorbeiführt. Politische Massnahmen zum Klimaschutz werden zum Beispiel von der Bevölkerung in der EU sogar gewünscht: Gemäss einer kürzlichen Umfrage der Europäischen Investitionsbank (EIB) befürworten 70% der befragten Einwohner der EU stärkere politische Massnahmen zum Klimaschutz (EIB, 2021).

Schlussfolgerung

Zur Begrenzung der Klimaerhitzung sind sowohl persönliche Verhaltensänderungen und Investitionen als auch politische Massnahmen wichtig. Wenn sich alle EinwohnerInnen der Schweiz im persönlich beeinflussbaren Bereich optimal klimafreundlich verhalten, könnten die THG-Emissionen etwa um die Hälfte gesenkt werden. Die restlichen Reduktionen erfordern politische Massnahmen.

Die politischen Massnahmen erschliessen für eine in der Schweiz wohnhafte Person realistischerweise ein vier Mal grösseres Treibhausgas-Reduktionspotenzial als die Massnahmen, welche diese Person freiwillig wählen wird.

Politische Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sind deshalb für die Schweiz sehr wichtig und dringend. Wer Klimaschutz in der Schweiz nur über die Eigenverantwortung von Privatpersonen erzielen will, kann das Netto-Null-Ziel in der geforderten Zeit unmöglich erreichen. Schlimmer noch: Damit werden die wirkungsvollsten Instrumente, die politischen Massnahmen, verzögert und bekämpft.

Quellenverzeichnis

- BAFU. (2021a). *Kenngrossen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz*. Bundesamt für Umwelt.
- BAFU. (2021b). *Klima: Das Wichtigste in Kürze*.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klima--das-wichtigste-in-kuerze.html>
- BFS. (2019). *Mobilität und Verkehr—Statistischer Bericht 2018*.
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/publikationen.assetdetail.6666756.html>
- Blumer, S. (2018). *Mehr als 60% des Treibhausgas-Fussabdrucks entstehen im Ausland.pdf*.
<https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/4322942/master>
- Dao, H., Peduzzi, P., & Friot, D. (2018). National environmental limits and footprints based on the Planetary Boundaries framework: The case of Switzerland. *Global Environmental Change*, 52, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.06.005>
- Dugast, C., & Soyeux, A. (2019). *THE POWER AND RESPONSIBILITY OF INDIVIDUALS, BUSINESSES AND THE STATE IN THE FIGHT AGAINST CLIMATE CHANGE*. 21.
- EIB. (2021). *Umfrage der EIB zum Klimawandel 2021-2022*. EIB.org.
<https://www.eib.org/de/surveys/climate-survey/4th-climate-survey/index.htm>
- Siegwart, M., Hälgl, L., Sauter, D., & Rohrer, J. (2020). *Technische und Suffizienz-Massnahmen zur Reduktion der schweizerischen Treibhausgasemissionen: Der Vermeidungskostenansatz* [Publikationen Life Sciences und Facility Management]. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. <https://doi.org/10.21256/zhaw-2653>
- WWF. (2021). *Footprint-Rechner*. WWF Schweiz. <https://www.wwf.ch/de/nachhaltig-leben/footprintrechner>