



# Hintergrundpapier

Datum

26. Februar 2020

---

## Klimaziel 2050: Netto-Null Treibhausgasemissionen

**Der Bundesrat hat im August 2019 ein neues Klimaziel für das Jahr 2050 beschlossen. Bis zu diesem Zeitpunkt soll die Schweiz ihre Treibhausgasemissionen auf Netto-Null absenken. Dieses Hintergrundpapier erläutert diese Zielsetzung näher, zeigt deren Anwendungsbereich auf und erläutert die Rolle negativer Emissionstechnologien.**

### Beschluss des Bundesrates

Der Bundesrat hat am 28. August 2019 beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 ihre Treibhausgasemissionen auf Netto-Null absenken soll.<sup>1</sup> «Netto-Null» wird als Zielgrösse verwendet, weil eine vollständige Vermeidung aller Emissionen technisch nicht möglich ist. Die Zementproduktion, die Abfallverbrennung oder die Landwirtschaft werden auch längerfristig noch Treibhausgasemissionen verursachen. Diese verbleibenden Emissionen müssen deshalb durch den Einsatz von negativen Emissionstechnologien ausgeglichen werden (*siehe entsprechendes Unterkapitel*). Netto-Null ist dann erreicht, wenn die Bilanz zwischen ausgestossenen und der Atmosphäre entnommenen Emissionen genau ausgeglichen ist. Gemäss Beschluss des Bundesrates soll dies spätestens im Jahr 2050 der Fall sein.

Der Bundesrat hat dem BAFU den Auftrag erteilt, gemeinsam mit weiteren betroffenen Bundesämtern eine langfristige Klimastrategie zu erarbeiten und diese dem Bundesrat bis Ende 2020 zur Genehmigung vorzulegen. Die langfristige Klimastrategie wird aufzeigen, wie die Schweiz die Zielsetzung für das Jahr 2050 erreichen kann, welche Massnahmen dafür erforderlich sind und wie sich die Emissionen in den verschiedenen Sektoren bis dahin entwickeln sollten.<sup>2</sup>

Mit dem Klimaziel 2050 reagiert der Bundesrat auf die aktuellen wissenschaftlichen Grundlagen, die der Weltklimarat (IPCC) 2018 in seinem Sonderbericht zur Eindämmung der globalen Erwärmung auf maximal 1,5°C zusammengefasst hat.<sup>3</sup> Demnach müssen die weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts Netto-Null erreichen, und auch die Emissionen der übrigen Treibhausgase wie Methan und Lachgas müssen bedeutend reduziert werden. Nur dann ist es mit genügend hoher Wahrscheinlichkeit möglich, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen. Dieses Ziel hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Übereinkommen von Paris gesetzt.

Das Klimaziel 2050 ist nicht Teil der laufenden Totalrevision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes.<sup>4</sup> Diese deckt den Zeitraum bis zum Jahr 2030 ab und legt dafür Ziele und Massnahmen fest. Das Klimaziel 2050 hat also aktuell den Status einer Absichtserklärung und ist nicht gesetzlich verbindlich. Die Schweiz wird diese Zielsetzung im Jahr 2020 aber auch auf internationaler Ebene ankündigen und beim Sekretariat der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) eingeben.

---

<sup>1</sup> Medienmitteilung der Bundesrates vom 28.8.2019: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/mitteilungen.msg-id-76206.html>.

<sup>2</sup> Weitere Informationen zur langfristigen Klimastrategie sind auf folgender Internetseite zu finden: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimaziel-2050/langfristige-klimastrategie.html>.

<sup>3</sup> Der Bericht ist hier abrufbar: <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

<sup>4</sup> <https://www.bafu.admin.ch/totalrevision-co2-gesetz>.

## Anwendungsbereich des Klimaziels 2050

### Erfasste Treibhausgase und Sektoren

Das Klimaziel 2050 umfasst gemäss Beschluss des Bundesrates alle in der internationalen Klimaberichterstattung vorgeschriebenen Treibhausgase. Neben CO<sub>2</sub> sind damit auch Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) sowie bestimmte synthetische Treibhausgase berücksichtigt. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, weil die Methan- und Lachgasemissionen, die zu einem grossen Teil in der Landwirtschaft anfallen, aus heutiger Sicht eher schwierig zu vermindern sind.

Die Zielsetzung umfasst die folgenden Sektoren des Treibhausgasinventars: Energie (1), Industrielle Prozesse und Lösungsmittel (2), Landwirtschaft (3), Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft LULUCF (4), Abfall (5) und Andere (6). In Einklang mit den internationalen Bilanzierungsregeln ausgenommen sind der Internationale Flugverkehr und die internationale Schifffahrt.<sup>5</sup>

### Territorial- bzw. Absatzprinzip

Das Klimaziel 2050 umfasst gemäss den internationalen Bilanzierungsregeln jene Treibhausgasemissionen, die innerhalb der Schweizer Landesgrenzen anfallen. Es gilt also das Territorialprinzip. Emissionen, die Schweizerinnen und Schweizer im Ausland verursachen, wenn sie Güter konsumieren, die im Ausland produziert werden, sind nicht berücksichtigt. Gleiches gilt auch für die Emissionen von Schweizer Unternehmen, die in der Wertschöpfungskette im Ausland anfallen. Für Treibstoffe gilt das Absatzprinzip. Bilanziert werden jene Treibstoffe, die innerhalb der Schweiz abgesetzt wurden.

### Rolle des internationalen Flug- und Schiffsverkehrs

Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs und der internationalen Schifffahrt fliessen heute nicht in die Verminderungsziele ein. Würde diese Systematik weitergezogen, gälte dies auch für die Beurteilung der Erreichung des Klimaziels 2050. Netto-Null verstünde sich also ohne die Emissionen des internationalen Flug- und Schiffsverkehrs. Damit sind diese beiden stark wachsenden Bereiche aber nicht von ihrer klimapolitischen Verantwortung entbunden, im Gegenteil. In einer globalen Betrachtung sind alle Emissionen relevant, und Netto-Null versteht sich unter Einbezug der Emissionen aller Sektoren. Dementsprechend sind auch im Flug- und im Schiffsverkehr die Emissionen soweit wie möglich zu reduzieren. Insbesondere der internationale Flugverkehr muss aufgrund seiner stark wachsenden Emissionen auch Gegenstand der nationalen Klimapolitik werden. Die Gletscher-Initiative sieht vor, den internationalen Flugverkehr mit seiner gesamten Klimawirkung (*siehe dazu das Unterkapitel zur Rolle negativer Emissionstechnologien*) auch in die Beurteilung der Zielerreichung einzubeziehen.

Mit der seit 1. Januar 2020 geltenden Verknüpfung der Emissionshandelssysteme der Schweiz und der EU werden zwar erstmals alle CO<sub>2</sub>-Emissionen aus inländischen Flügen und aus Flügen von der Schweiz in den europäischen Wirtschaftsraum in ein klimapolitisches Instrument einbezogen. Da der Flug- und der Schiffsverkehr grenzüberschreitend stattfinden, sind aber zusätzliche länderübergreifende Anstrengungen notwendig. In der Verantwortung stehen dabei insbesondere die internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO und die Internationale Seeschiffahrts-Organisation IMO. Die ICAO-Mitgliedstaaten haben ein globales CO<sub>2</sub>-Kompensationssystem («Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation» CORSIA) beschlossen, das dazu führen soll, dass das Wachstum der internationalen Luftfahrt ab 2020 CO<sub>2</sub>-neutral erfolgt. Es soll bis 2035 gelten und danach je nach Wirkung weitergeführt oder durch ein neues System abgelöst werden. Mit einer Zielsetzung von Netto-Null ist der Ansatz nicht kompatibel. Für dessen Erreichung müssen die Emissionen des Flugverkehrs nicht anderweitig kompensiert, sondern effektiv reduziert werden. Die Strategie der IMO sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen der internationalen Schifffahrt um mindestens 50 Prozent bis 2050 gegenüber 2008 vor und, in Anlehnung an das Übereinkommen von Paris, ein möglichst rasches «Phase-out» dieser Emissionen noch in diesem Jahrhundert. Die IMO entwickelt zurzeit Massnahmen zur Umsetzung dieses Ziels.

### In- und Auslandanteil

Der Bundesrat hat offengelassen, zu welchen Anteilen die Emissionsreduktionen zur Erreichung des Klimaziels 2050 im In- bzw. im Ausland stattfinden sollen. Er behält sich damit die Möglichkeit der Anrechnung von Massnahmen im Ausland offen. Der heutige Mechanismus zur Auslandkompensation ist

<sup>5</sup> Die Ziffern bezeichnen die entsprechende Nummerierung der Sektoren im Treibhausgasinventar der Schweiz. Das Treibhausgasinventar ist hier abrufbar: <https://www.bafu.admin.ch/treibhausgasinventar>.

jedoch grundsätzlich ein Übergangs- und damit ein Auslaufmodell. Bei konsequenter globaler Ausrichtung auf Netto-Null gibt es langfristig keine Kompensationsmöglichkeiten im Ausland mehr, da alle Länder ihr kostengünstiges Verminderungspotenzial im eigenen Land wahrnehmen wollen. Der Fokus muss daher längerfristig klar auf Emissionsreduktionen im Inland liegen. Sinnvoll sind hingegen Massnahmen im Ausland im Bereich der negativen Emissionstechnologien. Das Engagement der Schweiz im Ausland sollte sich daher längerfristig auf diese Technologien konzentrieren.

## Rolle von negativen Emissionstechnologien

### Grundsätzliches

Zur Erreichung des Klimaziels 2050 müssen aller Voraussicht nach auch negative Emissionstechnologien (NET) zum Einsatz kommen, d.h. natürliche Speicher oder technische Verfahren zur Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre und dessen dauerhafter Speicherung. Mit allen unter NET zusammengefassten Verfahren (siehe die entsprechende Internetseite des BAFU für eine detaillierte Erläuterung dieser Verfahren<sup>6</sup>) sind heute noch erhebliche Unsicherheiten verbunden. Sie sind alle entweder in der Praxis noch unerprobt oder noch nicht in einem klimawirksamen Massstab einsatzbereit. Zudem fehlen vertiefte Kenntnisse zu Kosten, Risiken und möglichen Zielkonflikten. Es ist deshalb unabdingbar, parallel zu den Anstrengungen im Bereich der Emissionsverminderung die Erforschung und Entwicklung dieser Technologien voranzutreiben und zu unterstützen.

### Möglicher Bedarf 2050

Welchen Beitrag negative Emissionstechnologien dereinst an die Zielerreichung leisten müssen, lässt sich aus heutiger Sicht nur unter grosser Unsicherheit abschätzen. Vorrangig ist daher die weitgehende bis möglichst vollständige Beseitigung energiebedingter Treibhausgasemissionen. Dies betrifft insbesondere die Sektoren Gebäude, Mobilität und Industrie, für die bereits heute emissionsfreie Alternativen verfügbar sind. Diese Sektoren müssen bis 2050 möglichst vollständig ohne Treibhausgasemissionen auskommen. Auch die übrigen, nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft, im Abfallsektor sowie aus der Zementproduktion und aus Lösungsmitteln müssen soweit wie möglich vermindert werden.

Wie hoch die langfristig verbleibenden Treibhausgasemissionen sein werden, hängt von der technologischen Entwicklung, von den künftigen gesellschaftlichen Präferenzen im Bereich der Ernährung sowie vom Konsumverhalten ab. Grob abgeschätzt dürften sich für die Schweiz die schwer vermeidbaren Emissionen 2050 etwa in folgendem Bereich bewegen:

- Zementproduktion: ca. 2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-eq) pro Jahr.
- Abfall (Kehrichtverbrennung sowie übriger Abfallsektor): 3–3,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr.
- Landwirtschaft/Nahrungsmittelproduktion (ohne grundlegende Änderung des Konsumverhaltens): ca. 4,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr<sup>7</sup>.

Die Zementproduktion sowie die Abfallverbrennung in Kehrichtverwertungsanlagen liessen sich mit Technologien zur Abscheidung und Einlagerung bzw. Wiederverwertung von CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Utilisation / Storage, CCUS) koppeln. Damit könnten die Emissionen zum grössten Teil beseitigt werden. Die verbleibenden Emissionen aus der Landwirtschaft von bis zu 4,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-eq wären durch den Einsatz negativer Emissionstechnologien auszugleichen. Gleiches gilt auch für die Emissionen des internationalen Flugverkehrs, falls dieser dereinst in die Betrachtung einbezogen wird. Dessen Emissionen liegen heute bei gut 5,4 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-eq, Tendenz steigend.<sup>8</sup>

### Potenziale in der Schweiz

Die Stiftung Risiko-Dialog hat in einem Bericht im Auftrag des BAFU den aktuellen Wissensstand für eine Anwendung von NET innerhalb der Schweiz zusammengefasst.<sup>9</sup> Gestützt auf die Angaben der

<sup>6</sup> Weitere Informationen zu negativen Emissionstechnologien, u.a. detaillierte Beschreibungen der verschiedenen Ansätze, sind auf folgender Internetseite zu finden: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimaziel-2050/negative-emissionstechnologien.html>.

<sup>7</sup> Dieser Wert ergibt sich, wenn die landwirtschaftlichen Emissionen bis 2050 verglichen mit 1990 um ein Drittel vermindert werden. Dies entspräche der Zielsetzung der Klimastrategie Landwirtschaft (<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/umwelt/klima.html>).

<sup>8</sup> Diese Zahl deckt nur die Emissionen von CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O ab. Die gesamte Klimawirkung der Luftfahrt (CO<sub>2</sub> sowie Effekte durch NO<sub>x</sub>, Wasserdampf, Sulfat- und Rußpartikel) wird auf das Ein- bis Dreifache der vergangenen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Luftfahrt geschätzt.

<sup>9</sup> Der Bericht ist hier abrufbar: [https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/en/dokumente/klima/externe-studien-berichte/the-role-of-atmospheric-carbon-dioxide-removal-in-swiss-climate-policy.pdf.download.pdf/The\\_Role\\_of\\_Atmospheric\\_Carbon\\_Dioxide\\_Removal\\_in\\_Swiss\\_Climate\\_Policy.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/en/dokumente/klima/externe-studien-berichte/the-role-of-atmospheric-carbon-dioxide-removal-in-swiss-climate-policy.pdf.download.pdf/The_Role_of_Atmospheric_Carbon_Dioxide_Removal_in_Swiss_Climate_Policy.pdf).

beteiligten Stakeholder geht sie von einem langfristigen theoretischen Speicherpotential von rund 6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr in der Schweiz aus. Das tatsächlich realisierbare Potenzial dürfte jedoch deutlich tiefer liegen und lässt sich noch nicht präzise quantifizieren. Damit die bestehenden Potenziale möglichst gut genutzt werden können, müssen einerseits die regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler und internationaler Ebene geklärt und bestehende Hürden abgebaut werden. Andererseits sind bei allen Technologien intensive und zielgerichtete Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung sowie baldmöglichst die Umsetzung von Pilot- und Demonstrationsprojekten notwendig. Angesichts der knappen Kapazitäten ist es zudem entscheidend, dass die verfügbaren Speicher nur für schwer vermeidbare Emissionen genutzt werden. Der Bundesrat wird sich in seinem Antwortbericht zu einem vom Nationalrat im Frühling 2019 überwiesenen Postulat, das einen Bericht über die Bedeutung von NET für die zukünftige Klimapolitik der Schweiz verlangt, detailliert zu diesen Aspekten äussern.<sup>10</sup>

Aus Klimasicht ist es irrelevant, wo die Atmosphäre entlastet wird. Die Schweiz könnte daher wie erwähnt also auch NET im Ausland unterstützen und einsetzen. Eine Beteiligung an Projekten im Ausland kann beispielsweise deshalb in Frage kommen, weil die Voraussetzungen zur geologischen Speicherung geeigneter sind als in der Schweiz. Das Klimaziel 2050 lässt ein solches Engagement im Ausland zu.

## Wie weiter nach 2050?

Der Bundesrat hat ein Netto-Null Ziel für das Jahr 2050 beschlossen. Spätestens in diesem Jahr sollen der Treibhausgasausstoss und die Entlastung der Atmosphäre in einem Gleichgewicht sein. Nach heutigem Wissensstand kann dieses Gleichgewicht aber nicht den Endzustand markieren. Die Wissenschaft geht davon aus, dass die Emissionsbilanz in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts zumindest in den entwickelten Ländern negativ sein muss, damit die globale Erwärmung dauerhaft beschränkt werden kann. Die verbleibenden Emissionen müssen aller Wahrscheinlichkeit nach also nicht nur ausgeglichen, sondern mit weiteren negativen Emissionen übertroffen werden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, die Emissionen möglichst rasch und umfassend zu vermindern und gleichzeitig die Entwicklung der negativen Emissionstechnologien voranzutreiben. Was das für die Schweiz konkret bedeutet, ist heute aber noch offen. Der Bundesrat hat sich zur Entwicklung nach 2050 noch nicht geäussert.

## Blick über die Grenze

Auf EU-Ebene hat die Europäische Kommission unter der neuen Präsidentin Ursula von der Leyen am 11. Dezember 2019 den European Green Deal vorgestellt. Dieser strebt eine umfassende Veränderung der Gesellschaft an, um die Klimakrise, den dramatischen Artenschwund und die Umweltverschmutzung zu bekämpfen.<sup>11</sup> Europa soll der erste klimaneutrale Kontinent werden. Beim European Green Deal handelt es sich um ein umfassendes Strategiepapier; die vorgesehenen Massnahmen sind jedoch noch nicht im Detail definiert. Die Kommission hat angekündigt, rasch mit ersten Umsetzungsvorschlägen nachzuziehen. So soll bereits im März 2020 ein Legislativvorschlag für ein «Klimagesetz» zur Verankerung eines Netto-Null Ziels für Treibhausgasemissionen bis 2050 vorgelegt werden. Weiter ist bis zum Sommer 2020 ein umfassender Plan zur Erhöhung des Reduktionsziels bis 2030 von aktuell 40 Prozent auf 50 bis 55 Prozent gegenüber 1990 vorgesehen.

Innerhalb der EU haben bereits Dänemark, Frankreich und Schweden Netto-Null Ziele rechtlich verankert. In diversen weiteren Mitgliedstaaten, darunter Deutschland, Finnland, Österreich, Portugal und Spanien, sind die Diskussionen um Netto-Null-Ziele ebenfalls weit fortgeschritten. Auch ausserhalb der EU haben diverse Staaten und Gliedstaaten Netto-Null Ziele angekündigt oder rechtlich verankert. Dazu gehören u.a. Chile, Costa Rica, Island, Japan, Kalifornien, Neuseeland, New York, Norwegen, das Vereinigte Königreich und Uruguay.<sup>12</sup>

## Fazit

Das Klimaziel der Schweiz für 2050 (Netto-Null Treibhausgasemissionen)

- bedeutet ein Gleichgewicht zwischen Emissionsquellen und -senken und umfasst alle international geregelten Treibhausgase (nicht nur CO<sub>2</sub>);

<sup>10</sup> 18.4211 Postulat Thorens Goumaz: «Von welcher Bedeutung können negative CO<sub>2</sub>-Emissionen für die künftigen klimapolitischen Massnahmen der Schweiz sein?», <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20184211>.

<sup>11</sup> Vgl. Medienmitteilung der Europäischen Kommission vom 11. Dezember 2019: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691).

<sup>12</sup> Die folgende Internetseite bietet einen laufend aktualisierten Überblick über alle Staaten mit Netto-Null-Zielen: <https://eciu.net/netzerotracker>.

- umfasst die Sektoren Energie (1), Industrielle Prozesse und Lösungsmittel (2), Landwirtschaft (3), Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) (4), Abfall (5) und Andere (6);
- umfasst nur die Emissionen innerhalb der Schweizer Landesgrenzen (Territorial- bzw. Absatzprinzip);
- versteht sich (Stand heute) auf nationaler Ebene ohne internationalen Flug- und Schiffsverkehr;
- versteht sich ohne festgelegten In- und Auslandanteil;
- markiert ein Zwischenziel, wobei die weitere Entwicklung nach 2050 noch offen ist.

### Zusammenspiel Emissionsreduktion – Negative Emissionstechnologien

Abbildung 1 fasst das Zusammenspiel von Massnahmen zur Emissionsreduktion und von negativen Emissionstechnologien auf dem Weg zu Netto-Null Emissionen auf globaler Ebene zusammen.

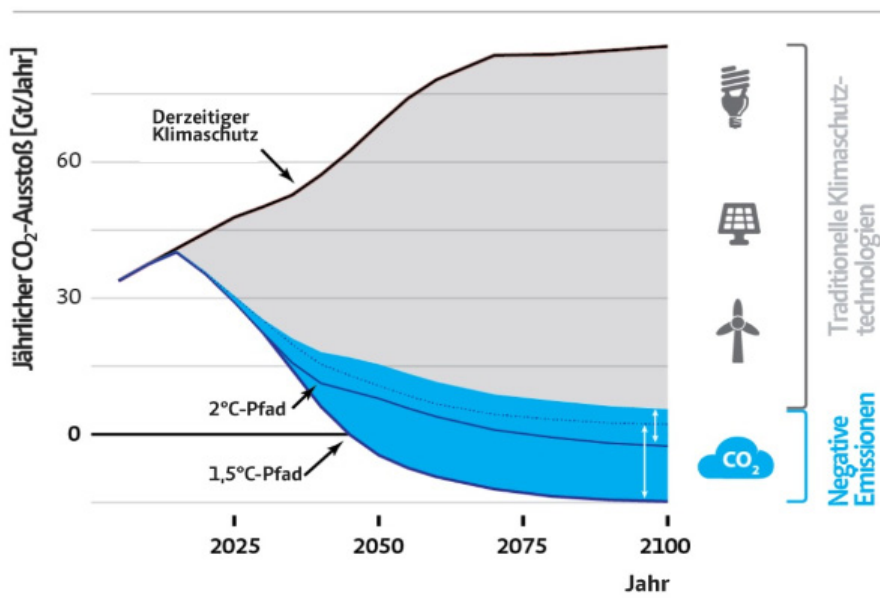


Abbildung 1: Zusammenspiel Emissionsreduktion – NET (Quelle: Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change)

Abbildung 1 enthält folgende Kernbotschaften:

- Vordringlich für die Erreichung der Ziele des Übereinkommens von Paris, d.h. der Beschränkung der globalen Erwärmung auf 2 bzw. auf 1,5°C, ist die Reduktion der Emissionen durch den Einsatz entsprechender Massnahmen.
- Verbleibende Emissionen müssen durch den Einsatz von NET ausgeglichen werden. Diese Technologien müssen in den nächsten Jahren sukzessive weiter erforscht, getestet und hochskaliert werden, damit sie längerfristig die erforderlichen Beiträge leisten können.
- NET sind jedoch kein Ersatz für die Emissionsverminderung, sondern müssen komplementär dazu aufgebaut und eingesetzt werden. Je länger Massnahmen zur Emissionsverminderung verschoben werden, desto grösser wird der Bedarf an negativen Emissionen.

Diese Botschaften lassen sich auch auf die Schweiz und ihre Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto-Null abzusenken, übertragen.

#### Auskünfte

- Roger Ramer, Sektion Klimapolitik, [roger.ramer@bafu.admin.ch](mailto:roger.ramer@bafu.admin.ch), Tel. +41 58 462 98 16.

#### Internet

- Internetseite Klimaziel 2050: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimaziel-2050.html>.