

Antrag des Regierungsrates vom 3. Februar 2021

KR-Nr. 8/2019

5686

**Beschluss des Kantonsrates
zum Postulat KR-Nr. 8/2019 betreffend Umwelt-
bericht: CO₂-Rückgewinnung im Kanton Zürich**

(vom

Der Kantonsrat,

nach Einsichtnahme in den Bericht und Antrag des Regierungsrates vom
3. Februar 2021,

beschliesst:

I. Das Postulat KR-Nr. 8/2019 betreffend Umweltbericht: CO₂-
Rückgewinnung im Kanton Zürich wird als erledigt abgeschrieben.

II. Mitteilung an den Regierungsrat.

Der Kantonsrat hat dem Regierungsrat am 4. März 2019 folgendes
von Kantonsrat Beat Bloch, Zürich, Kantonsrätin Karin Fehr Thoma,
Uster, und Kantonsrat Martin Neukom, Winterthur, am 14. Januar 2019
eingereichte Postulat zur Berichterstattung und Antragstellung über-
wiesen:

Der Regierungsrat wird eingeladen, in einem Bericht aufzuzeigen,
wo er die Chancen und Möglichkeiten der CO₂-Rückgewinnung im
Kanton Zürich sieht, welche Massnahmen dazu kurz-, mittel- und län-
gerfristig dafür ergriffen und welche gesetzlichen Grundlagen dazu ge-
schaffen werden müssen.

*Bericht des Regierungsrates:***1. Ausgangslage**

Das Thema CO₂-Rückgewinnung gewinnt spätestens seit dem Sonderbericht des Weltklimarates über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C vom Herbst 2018 an Dringlichkeit. So sehen alle Szenarien des Weltklimarates, in denen die globale Erwärmung auf 1,5 °C beschränkt werden kann, die dauerhafte Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre, sogenannte negative Emissionen, vor. Die CO₂-Entnahme ist nötig, weil zur Begrenzung des Klimawandels nur noch eine begrenzte Menge an Treibhausgasen ausgestossen werden darf, die Treibhausgasemissionen aber auch längerfristig nicht in allen Bereichen vermieden werden können. Insbesondere in der Landwirtschaft, der Abfallbehandlung und bei gewissen industriellen Prozessen sind bestimmte Treibhausgasemissionen aus heutiger Sicht unvermeidbar.

Aufgrund der Erkenntnisse des Weltklimarates beschloss der Bundesrat am 28. August 2019 ein ambitionierteres langfristiges Klimaziel für die Schweiz: Ab 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgase mehr ausstossen, also netto null Treibhausgase verursachen. Das bedeutet, dass nur noch so viel Treibhausgase ausgestossen werden, wie durch natürliche oder technische Speicher wieder aufgenommen werden können. Auch der Regierungsrat strebt eine ausgeglichene Treibhausgasbilanz an, wie er im Bericht zu den dringlichen Postulaten KR-Nr. 62/2019 betreffend «Klimanotstand» und KR-Nr. 63/2019 betreffend Der Kanton Zürich ruft den Klimanotstand aus – für «eusi Zuekunft» darlegte.

2. Möglichkeiten zur CO₂-Rückgewinnung

Die Erreichung von netto null Emissionen erfordert, neben der möglichst vollständigen Emissionsreduktion, die Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre durch sogenannte Negativ-Emissions-Technologien (NET). Grundsätzlich kann dabei Kohlendioxid mit Biomasse (Photosynthese) oder chemisch (via Luftfilter oder durch Bindung in Mineralien) eingefangen werden. Damit die Rückgewinnung von CO₂ aus der Atmosphäre auf längere Sicht einen klimawirksamen Effekt haben kann, muss das aus der Atmosphäre entzogene CO₂ dauerhaft und sicher gespeichert werden.

In der Studie von INFRAS und Perspectives Climate Group «Negative Emissionen und Treibhausgas-Zertifikatehandel – Potenziale, Kosten und mögliche Handlungsoptionen» vom 2. Juni 2020 wurden die für den Kanton möglicherweise relevanten NET definiert. Sie lassen sich grob den folgenden sechs Handlungsfeldern zuweisen:

Handlungsfelder	Negativ-Emissions-Technologien
Forstwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> – Steigerung der Holznutzung als Bau- und Werkstoff – Erweiterung und Verdichtung der Waldfläche – Nutzung von Holzbiomasse für die Energiegewinnung mit anschliessender Abscheidung und Speicherung von CO₂ (BECCS – Bioenergy with Carbon Capture and Storage)
Moorschutz und Wiedervernässung	<ul style="list-style-type: none"> – Moorschutz – Wiedervernässung organischer Böden
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> – Verschiedene Ansätze zur Steigerung des Bodenkohlenstoffgehaltes – Agroforstwirtschaft – Einbringen von Pflanzenkohle
Beschleunigte Verwitterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbringung von Gesteinsmehlen auf landwirtschaftlichen Flächen, Grünstreifen und Strassenrändern – Verwitterung von Recycling-Zement
Biomasseverwertung mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (BECCS)	<ul style="list-style-type: none"> – Biomassekraftwerk mit Carbon Capture and Storage (BECCS) – Kehrichtverwertungsanlagen (KVA) mit Carbon Capture and Storage (CCS)
Maschinelle CO₂-Luftfilterung und Speicherung (DACCS – Direct Air Carbon Capture and Storage)	<ul style="list-style-type: none"> – Verschiedene Verfahren zur Abscheidung von Kohlendioxid aus der Umgebungsluft – Sichere geologische Speicherung von Kohlendioxid

Tabelle: Mögliche Ansätze für die CO₂-Entnahme im Kanton Zürich

Diese NET erlauben es grundsätzlich, CO₂ aus der Atmosphäre zu entnehmen und längerfristig zu speichern. CO₂, das direkt aus der Umgebungsluft (Direct Air Carbon Capture) oder aus Punktquellen (z. B. KVA) abgeschieden wird, kann aber auch als Ersatz für fossile Rohstoffe verwendet werden. So kann beispielsweise aus der Atmosphäre entnommenes CO₂ zur Herstellung von synthetischen Treibstoffen, zur Wachstumssteigerung in Gewächshäusern oder auch in der Getränkeindustrie genutzt werden. In diesem Fall spricht man von «Carbon Capture and Utilisation» (CCU). CCU kann einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, da so Erkenntnisse zum Aufbau einer klimaschonenden Kreislaufwirtschaft gewonnen werden können. Weiter kann CCU auch die Entwicklung der für CCS nötigen Technologien vorantreiben und so den Weg zu einer klimawirksamen CO₂-Rückgewinnung ebnen.

3. Geologische Speicherung von technisch abgeschiedenem Kohlendioxid

Wird CO₂ mit technischen Mitteln aus der Luft abgeschieden, muss es danach sicher und langfristig gespeichert werden, um damit negative Emissionen erzielen zu können. Zwar besteht in der Schweiz, insbesondere im Mittelland, ein theoretisches Potenzial zur Speicherung von CO₂ im Untergrund, allerdings ist das realisierbare Potenzial aufgrund fehlender Feldversuche weitgehend unbekannt. Zumindest kurz- bis mittelfristig muss daher auf Lagerstätten im Ausland zurückgegriffen werden. Derzeit werden in mehreren europäischen Ländern (Norwegen, Grossbritannien und die Niederlande) Offshore-Speicherprojekte entwickelt. Gemäss einer Studie des Sustainability in Business Lab (sus.lab) der ETH Zürich ist dabei das Projekt «Northern Lights» vor der Küste von Norwegen am weitesten fortgeschritten und wird voraussichtlich ab Anfang 2024 auch für ausländische CO₂-Emittenten zur Verfügung stehen. Das sus.lab schätzt die Kosten für die geologische Speicherung im Rahmen des Projekts «Northern Lights» (einschliesslich Transport ab Rotterdam) im Bereich von Fr. 33 bis Fr. 61 pro Tonne CO₂ im Jahr 2030. Für den Transport bis Rotterdam ist bei einem Pilotprojekt die Nutzung von Bahn und Schiff denkbar. Der Einsatz von CCS im industriellen Massstab bedingt jedoch den Aufbau eines CO₂-Pipeline-Transportsystems. Gemäss einer ersten groben Schätzung des sus.lab sind für den Aufbau einer Abscheidungs- und Transportinfrastruktur für 10 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr in der Schweiz Gesamtinvestitionen von rund 1,1 Mrd. Franken erforderlich. Ein Beitrag der Schweiz und des Kantons Zürich könnte sein, den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur zu initiieren.

4. NET-Potenziale im Kanton Zürich

Das grösste Potenzial im Kanton bietet voraussichtlich die technische Abscheidung und geologische Speicherung (CCS) im Rahmen der Abfallverwertung sowie der Biomasse-Energieproduktion (BECCS). Bei der Abfallverwertung kann eine CO₂-Rückgewinnung erreicht werden, da je die Hälfte des Abfalls biogenen bzw. fossilen Ursprungs ist. Wird das gesamte CO₂ einer KVA technisch abgeschieden und anschliessend geologisch gespeichert, wird daher je zur Hälfte eine CO₂-Entnahme sowie eine CO₂-Emissionsverminderung erreicht. Erste Schätzungen der Kosten dieser NET bewegen sich in der Grössenordnung ab Fr. 175 pro Tonne CO₂. Voraussetzung ist jedoch, dass CO₂ in grossen Mengen kostengünstig zu ausländischen Speicherstätten transportiert werden kann oder dass geologische Speicherstätten in der Schweiz zeitnah geplant und in Betrieb genommen werden. Die maschinelle CO₂-Luftfilterung und -Speicherung (DACCS) könnte ebenfalls CO₂ für die geologische Speicherung bereitstellen, ist jedoch aus heutiger Sicht kostspieliger und mit einem deutlich höheren Energieaufwand pro Tonne CO₂ verbunden. Weitere nennenswerte Potenziale liegen in der vermehrten Nutzung von Holz als Bau- und Werkstoff, in der Einbringung von Pflanzenkohle und im Humusaufbau. Bezüglich direkter Einbringung von Pflanzenkohle auf Schweizer Landwirtschaftsflächen besteht jedoch noch Forschungsbedarf, um negative Einflüsse auf die Produktivität und Fruchtbarkeit der Böden ausschliessen zu können.

Die geschätzten Potenziale zur CO₂-Rückgewinnung im Kanton aller in der Tabelle aufgeführten Handlungsfelder summieren sich, in einem optimistischen Szenario, auf rund 1 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr und unter der Annahme eines pessimistischen Szenarios lediglich auf 50 000 Tonnen CO₂ pro Jahr im Jahr 2050. Die sehr grosse Bandbreite der Schätzung der möglichen CO₂-Rückgewinnung im Kanton zeigt eindrücklich den Bedarf an Forschung und Pilotprojekten im Bereich der NET auf.

5. Laufende Aktivitäten

Der Kanton setzt sich bereits aktiv mit negativen Emissionen auseinander. 2018 wurde der Massnahmenplan «Verminderung der Treibhausgase» festgesetzt. Darin sind auch Massnahmen enthalten, die Möglichkeiten zur CO₂-Speicherung insbesondere in der Landwirtschaft und der Landnutzung zum Gegenstand haben:

- CO₂-Speicherung durch Humusbewirtschaftung (Massnahme LW3)
- Speicherung von CO₂ durch Pflanzenkohle (Massnahme LW4)
- Sicherung und Wiedervernässung von Feuchtgebietsergänzungsfächen (Moore) (Massnahme LW5)
- Prüfung der Massnahmen des Klimaschutzprojekts AgroCO₂ncept (Massnahme LW8)

Auf nationaler Ebene sieht die AP22+ verschiedene Massnahmen mit klimaschützendem Effekt vor, unter anderem auch durch die Förderung der indirekten Verminderung der atmosphärischen Klimagase mittels Erhöhung des Humusgehaltes im Boden.

Im Bereich CCU ist der Kanton ebenfalls bereits aktiv geworden. Aus den Rahmenkrediten 2018–2021 und 2020–2023 für Subventionen gestützt auf § 16 des Energiegesetzes vom 19. Juni 1983 (LS 730.1; vgl. Vorlagen 5398 und 5583) unterstützt er zwei Pilotprojekte zur Weiterentwicklung und Anwendung von Methanisierungstechnologien zur Erzeugung von erneuerbarem Methan. Beim Projekt move-MEGA erweitert die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt ihren Future Mobility Demonstrator «move» mit einer atmosphärischen CO₂-Kollektoranlage und einer Methanisierung. Dieses Vorhaben wird mit insgesamt Fr. 500 000 unterstützt. Beim zweiten Projekt erstellt die Limeco in Dietikon die erste kontinuierlich betriebene Power-to-Gas-Anlage mit biologischer Methanisierung im Industriemassstab. Dieses Projekt erhält einen Beitrag von Fr. 200 000. Der Kanton leistet damit bereits einen Beitrag zur Entwicklung dieser CCU-Technologien im Sinne des Postulats. Damit kann der Kanton direkt von Erfahrungen mit diesen Anlagen profitieren und Erkenntnisse bezüglich Kosten, Energiebedarf und Wirkungsgraden erlangen.

Weiter untersucht die KVA Linth in Niederurnen im Kanton Glarus mit weiteren Partnern im Rahmen eines Pilotprojekts, welche technischen, finanziellen und verfahrensrechtlichen Rahmenbedingungen für eine CO₂-Abscheidung und dessen Nutzung oder Lagerung im Ausland nötig sind. Gefördert wird das Projekt unter anderem von Innosuisse, der schweizerischen Agentur für Innovationsförderung und vom Kanton Glarus. Auch der Kanton Zürich ist an der Machbarkeitsstudie beteiligt, um erste Erkenntnisse für zukünftige Projekte im Kanton Zürich zu erhalten. Konkrete Pilotprojekte in Zürcher Anlagen sollen in den nächsten Jahren initiiert und unterstützt werden.

6. Geplante Aktivitäten, rechtliche Grundlagen und Finanzierung

Der Regierungsrat erarbeitet, wie in den Richtlinien der Regierungspolitik 2019–2023 mit der Massnahme RRZ 7a festgelegt, derzeit eine langfristige Klimastrategie, die sowohl eine Aktualisierung der klimapolitischen Ziele umfasst als auch Stossrichtungen, mit denen der Regierungsrat die Ziele erreichen will. Ziele zur CO₂-Rückgewinnung und dazugehörige Massnahmen werden darin ebenfalls thematisiert. Je nach Handlungsfeld sollen der Forschungsstand verfolgt, Pilotprojekte fachlich oder finanziell unterstützt und die gewonnenen Erkenntnisse vermittelt bzw. umgesetzt werden. Weitere vorgesehene Aktivitätsfelder sind die Klärung gesetzlicher Rahmenbedingungen für die Bewilligung und Finanzierung sowie die Identifikation und der Abbau von Hemmnissen. Zudem soll sich der Kanton auf Bundesebene für den Aufbau einer Transport- und Lagerinfrastruktur für abgeschiedenes CO₂ einsetzen. Abklärungen zu rechtlichen Grundlagen und zur Finanzierung von CCS in KVA und Biomassekraftwerken im Besonderen laufen zwischen dem Verband der Schweizerischen Abfallanlagen, den zuständigen Bundesbehörden und der Baudirektion des Kantons Zürich. Grundsätzlich ist eine finanzielle Förderung der CCS-Technologie bei KVA auf der Grundlage von § 26 des Abfallgesetzes vom 25. September 1994 (LS 712.1) bereits heute möglich. Weitere Finanzierungsmöglichkeiten müssen auf nationaler Ebene geregelt werden. Beispielsweise wäre eine Verwendung von Mitteln aus dem Klimafonds zu prüfen, der im Bundesgesetz über die Verminderung von Treibhausgasemissionen (CO₂-Gesetz [SR 641.71], Änderung vom 25. September 2020, BBl 2020, 7847) neu geschaffen wurde. Auch der Aufbau eines robusten Negativemissions-Zertifikatehandels-Systems auf nationaler und internationaler Ebene wäre denkbar.

7. Fazit

Bei allen NET bestehen aufgrund fehlender Umsetzungserfahrung grosse Unsicherheiten in Bezug auf deren Effektivität und die zu erwartenden Kosten. Es gibt daher erheblichen Forschungsbedarf, bevor ein zügiger Ausbau von NET in Angriff genommen werden kann. Dies bietet jedoch auch eine Chance für die Region Zürich, sich als proaktiver Akteur in der angewandten Forschung, Entwicklung und Pilotierung (einschliesslich der Pilotierung verschiedener Anreizmechanismen) zu positionieren und die Entwicklung ausgewählter NET auch international vorantreiben zu können. Daraus können sich auch Wettbewerbsvorteile ergeben, die den Wirtschaftsstandort Zürich nachhaltig stärken.

Der Kanton ist sich der Bedeutung der unterschiedlichen Ansätze zur CO₂-Entnahme bewusst und setzt geeignete Massnahmen um, um diese Ansätze voranzutreiben.

Gestützt auf diesen Bericht beantragt der Regierungsrat dem Kantonsrat, das Postulat KR-Nr. 8/2019 als erledigt abzuschreiben.

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:	Die Staatsschreiberin:
Silvia Steiner	Kathrin Arioli