

Aus der Luft gegriffen - Technologien zur Entnahme und Speicherung von CO₂ aus der Atmosphäre



Die Schweizer Bevölkerung hat am 18. Juni 2023 das revidierte Klimaschutzgesetz gutgeheissen. Somit steht fest, dass die Schweiz auch auf Negativemissionstechnologien (NET) setzt, um bis 2050 ihr Netto-Null-Ziel zu erreichen. Zwar bleibt es das Hauptziel der Schweizer Klimabestrebungen, die Menge der ausgestossenen Treibhausgase so rasch wie möglich zu drosseln. Aber gleichzeitig ist klar: Die bisherigen Massnahmen zur Emissionsreduzierung genügen nicht, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Hier sollen die NET ergänzend einspringen: biologische und technische Verfahren, mit deren Hilfe der Atmosphäre CO₂ entzogen und dauerhaft in Wäldern, Böden, Holzprodukten oder anderen Kohlenstoffspeichern gebunden wird.

Wir müssen reden!

Obwohl die NET einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Schweizer Klimaziele leisten können und sollen, sind sie in der öffentlichen Debatte noch kaum präsent. Das hat damit zu tun, dass insbesondere gewisse technische Verfahren noch in den Kinderschuhen stecken: nicht vollständig erforscht, in der Praxis weitgehend unerprobt, technisch komplex, kostspielig und vorerst nicht in grossem Massstab einsetzbar. Dazu kommen Fragen zu ihrem effektiven Senkenpotenzial, der möglichen Umweltbelastung, zum Transport des CO₂ zu den (ausländischen) Speicherstätten sowie zum Mehrbedarf an (erneuerbarer) Energie.

Gerade weil rund um die NET noch so viele Fragen offen sind, gilt es nun, politisch und gesellschaftlich zu verhandeln, wie und in welchem Zeitrahmen ihr Ausbau realisiert und welcher NET-Technologiemix in der Schweiz zum Zug kommen soll und was die dafür notwendigen Rahmenbedingungen sind.

NET – die Fakten

Als sachliche Grundlage für die Debatte umreist TA-SWISS die wichtigsten Chancen und Risiken der fünf CO₂-Entnahmeverfahren, deren Einsatz in der Schweiz erwogen wird.¹ Dazu gehören:

- CO₂ in Form von Biomasse im Wald speichern und Holz verwenden
- CO₂ in Form von Humus oder Pflanzenkohle im Boden speichern
- CO₂ in Bioenergieanlagen (Verbrennung von Biomasse) am Kamin abscheiden und unterirdisch speichern (Bioenergy with carbon capture and storage oder BECCS)
- CO₂ mit maschinellen Filteranlagen aus der Luft filtern und im Untergrund speichern (Direct air carbon capture and storage oder DACCS)
- Beschleunigte Verwitterung (Carbonatisierung) von Abbruchbeton und Gestein

¹ Ausführlich werden die fünf NET in einer von TA-SWISS in Auftrag gegebenen wissenschaftlichen Studie (und ihrer Kurzfassung) analysiert. Beide sind auf der Website von TA-SWISS unter www.ta-swiss.ch/publikationen frei zum Download verfügbar.

NET – übergreifende Chancen und Risiken

- + **Zukunftsmarkt:** Der Forschungs- und Werkplatz Schweiz ist in der Entwicklung und Anwendung verschiedener NET-Verfahren führend. Mit dem NET-Ausbau wird diese Position weiter gestärkt.
- + **Biodiversität:** Ein nachhaltiges Wald- und Bodenmanagement fördert neben seiner Funktion als CO₂-Senke auch Biodiversität, Bodenqualität, Wasserhaushalt sowie die Resilienz gegenüber Klimaschäden.
- + **Kreislaufwirtschaft:** NET können die Kreislaufwirtschaft unterstützen, beispielsweise indem CO₂ in Beton-Abbruchmaterialien fixiert und zur Weiterverwendung in neue Baustoffe eingebunden wird.
- **Zielkonflikte:** Zwischen den einzelnen NET bestehen potenziell Interessenskonflikte, beispielsweise hinsichtlich der Nutzung begrenzter Ressourcen wie Biomasse, Wasser, Land und erneuerbare Energien.
- **Zusätzliche Umweltbelastung:** Der Umfang möglicher Umweltbelastungen einzelner NET ist unklar. Auch hinsichtlich der Sicherheit der geologischen Speicherung bestehen weiterhin Bedenken.
- **Verlockung:** Ein zu grosser Verlass auf die Senkenpotenziale der NET könnte dazu verleiten, ambitionierte Klimaschutzbestimmungen und Reduktionsbemühungen zu vernachlässigen.

NET-spezifische Chancen und Risiken

Waldmanagement und Holzverwendung

- + Holz als Baumaterial speichert Kohlenstoff über Jahrzehnte und kann andere CO₂-intensive Baustoffe wie Stahl oder Beton teilweise ersetzen.
- Die Dauer der Speicherung des Kohlenstoffs in Wald und Holz ist u. U. ungewisser als die Dauer der Speicherung von CO₂ im Untergrund (z. B. bei Waldbränden, Schädlingsbefall, wenn Holz als Brennholz oder zur Herstellung von kurzlebigen Holzprodukten genutzt wird).

Bodenmanagement und Pflanzenkohle

- + Pflanzenkohle bindet Kohlenstoff langfristig und kann in diversen Branchen eingesetzt werden.
- Durch Pflanzenkohle können Schadstoffe (z. B. Schwermetalle) in Böden und Nahrungsketten gelangen.

BECCS

- + Die Abscheidung von CO₂ an Punktquellen ist sehr effizient. Zudem kann BECCS in bestehenden Anlagen (Zementwerke, Kehrlichtverbrennungsanlagen, Holzheizkraftwerke) genutzt werden.
- Der Betrieb von BECCS-Anlagen sowie die geologische Einlagerung des CO₂ sind mit hohem Energie- und Kostenaufwand verbunden. Zudem muss der Abtransport des CO₂ sichergestellt werden.

DACCS

- + Um den Transportaufwand für das CO₂ zu minimieren, könnten DACCS-Anlagen dort errichtet werden, wo erneuerbare Energiequellen und geologische Lagerstätten verfügbar sind.
- Werden negative Emissionen aus DACCS-Anlagen hauptsächlich im Ausland eingekauft, so könnten sich dadurch infrastrukturelle und vertragsrechtliche Abhängigkeiten von Drittstaaten ergeben.

Verwitterung

- + Durch die beschleunigte Verwitterung von Abbruchbeton oder die Rückbindung von CO₂ an bestehenden Betongebäuden lassen sich bis zu 33 Prozent der bei der Zementherstellung ausgestossenen CO₂-Emissionen wieder absorbieren.
- Das Ausbringen von zerkleinertem Beton kann zur Anreicherung von Schadstoffen im Boden führen.

TA-SWISS
Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung
Brunngasse 36
3011 Bern

www.ta-swiss.ch

mitglied der

 akademien der
wissenschaften schweiz