

»» Negativemissionen – Ein Plus für den Klimawandel

One
Pager

Nr. 15, 14. Dezember 2020

Autor: Anton Schaefer-Kehnert

Redaktion: Peter Hilliges, Matthias Börner, Heide Kühlken

Um das 2°C-Ziel von Paris zu erreichen, dürfen weltweit noch rund 800 Mrd. Tonnen CO₂ emittiert werden. Bei den derzeitigen Emissionen entspricht das einem Zeitraum von 20 Jahren, für das 1,5°C-Ziel wäre das Budget sogar bereits in weniger als zehn Jahren erschöpft. Um die weltweiten Versäumnisse der Vergangenheit, CO₂-Emissionen zu reduzieren, aufzuholen, ist daher die Integration neuer Technologien und Ansätze zwingend erforderlich. Beinahe alle Modellszenarien legen in diesem Zusammenhang großen Wert auf Negativemissionen. Nicht nur sind sie notwendig, um eine vollständige Klimaneutralität zu erreichen, da es immer Bereiche geben wird, die weiterhin Treibhausgase emittieren werden, sondern sie ermöglichen es auch, den CO₂-Kredit, den die Erde bereitgestellt hat, zurückzuzahlen und die Klimaerwärmung in den Griff zu bekommen.

Was sind Negativemissionen?

Prozesse oder Technologien, die der Atmosphäre Treibhausgase (THG) permanent entziehen, erzeugen Negativemissionen. Diese Verfahren können sowohl auf biologischen als auch technischen Prozessen basieren:

- **Natürliche Senken** gehören zu den biologischen Ansätzen. Sie entziehen der Atmosphäre CO₂ und speichern dieses. Typische natürliche Senken sind Wälder, Moore oder die Ozeane. Wälder können CO₂ als Kohlenstoff im Holz und auch im Boden binden, intakte Moore binden THG, indem sie organisches Material in Torf umwandeln und auch Ozeane erzeugen negative CO₂-Emissionen, da die Pflanzen im Meer aus CO₂ Biomasse aufbauen. Biologische Ansätze umfassen demnach Vorhaben, wie beispielsweise Aufforstung, nachhaltige Forstwirtschaft oder auch die Renaturierung von Mooren. Solche Vorhaben leisten außerdem einen

wichtigen Beitrag zur Abmilderung der Folgen des Klimawandels, indem sie die Luftqualität verbessern oder auch für ein kühleres Mikroklima sorgen.

- Bei den **technischen Ansätzen** wird derzeit vor allem an zwei Technologien geforscht: „Bio Energy with Carbon Capture and Storage“ (BECCS) und „Direct Air Capture and Carbon Storage“ (DACCS). Beide Technologien basieren auf dem Prinzip des „Carbon Capture and Storage“ (CCS). Gegenüber klassischen CCS-Ansätzen, die die CO₂-Emissionen von fossiler Energiegewinnung reduzieren und somit die atmosphärische Anreicherung nur verlangsamen, haben diese Technologien den Vorteil, dass sie tatsächlich den CO₂-Gehalt der Atmosphäre langfristig reduzieren.

Bei **BECCS** wird CO₂ bei der Verbrennung von Biomasse abgeschieden und unter der Erde gespeichert. Man spricht hier von Negativemissionen, weil die Biomasse zuvor der Umgebungsluft CO₂ entzieht und bei der anschließenden Verbrennung nicht wieder abgibt, sondern in unterirdischen Speichern langfristig gelagert wird. Als positiver Nebeneffekt wird bei der Verbrennung von Biomasse Energie erzeugt. Zur Bereitstellung der notwendigen Biomasse sind entweder spezielle, schnell wachsende Pflanzen oder eine Verstärkung der Aufforstungsinitiativen erforderlich.

DACCS-Ansätze filtern über unterschiedliche chemische und technische Prozesse Treibhausgase direkt aus der Luft und speichern diese ebenfalls langfristig unter der Erde. Diese Verfahren benötigen sehr viel Energie, sodass sie lediglich in Kombination mit einer erneuerbaren Energieversorgung negative Emissionen ermöglichen.

Ein Kalksteinwürfel in der Größe des Matterhorns als Lösung?

Die unterirdische Speicherung des CO₂ führt zu einer Diskussion über die passenden geologischen Gegebenheiten, ähnlich der Atom-Endlagerdebatte. Es werden Speicherplätze benötigt, die auch für die Erdgas- oder Wasserstoffspeicherung geeignet sind, so dass sich konkurrierende Nutzungsinteressen ergeben. Hinzu kommen Risiken von Leckagen für das Grundwasser und das Ökosystem. Bei BECCS ist außerdem zu berücksichtigen, dass für Negativemissionen im Gigatonnenbereich entsprechend große landwirtschaftlich nutzbare Flächen für die Biomasse benötigt werden. Somit kann diese Technologie einen weiteren Einfluss auf lokale Ökosysteme haben und würde außerdem Anbauflächen für die Nahrungsmittelindustrie reduzieren.

Eine mögliche Lösung für das Problem der Speicherung bietet die **stoffliche Bindung von CO₂**. Das durch DACCS oder BECCS abgeschiedene CO₂ kann zu Polymeren und im Weiteren zu Kunststoffen verarbeitet werden. Eine weitere Bindung von CO₂ ist in Kalkstein (CaCO₃) möglich. Die jährlichen Emissionen in dieser Form zu speichern, würde einen Kalksteinwürfel mit einer Seitenlänge von rd. 3.000 m – der Höhe des Matterhorns – erzeugen. Eine optimale Lösung ist dies also auch nicht.

Ausblick

Die technischen Ansätze bringen (noch) erhebliche Probleme mit sich, sodass für die FZ aktuell der Fokus insbesondere auf natürlichen Senken liegt. Die dadurch erreichbaren Negativemissionen stellen aufgrund der Dimensionen zwar keine Alternative zu einem konsequenten Verzicht auf fossile Energieträger dar. Sie können aber nicht vermeidbare Restemissionen ausgleichen, so dass zur Erreichung der Klimaneutralität kein Weg an ihnen vorbeiführt. ■