

# Carbon Capture Utilization and Storage

CCUS ist derzeit eines der „hot topics“ in Sachen Klimaschutz. Mit dem Vorschlag des Net Zero Industry Act sieht die EU-Kommission vor, dass ab 2030 jährlich 50 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> von den Mitgliedstaaten eingespeichert werden sollen.

Studien der IEA belegen, dass ohne CCUS keine Klimaneutralität erreicht werden kann. Welche Maßnahmen braucht es, um in Österreich den Anschluss nicht zu verlieren?

## Wie der Aufbau nachhaltiger Kohlenstoffkreisläufe gelingen kann

Die Europäische Union hat sich mit der Klimaneutralität im Jahr 2050 ein ambitioniertes Ziel gesetzt. Die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, etwa durch Ausbau erneuerbarer Energien und Erhöhung der Energieeffizienz, ist klar der zentrale Baustein zur Erreichung dieses Zieles. Es existieren jedoch immer noch Bereiche, insbesondere in Teilen der Grundstoffindustrie, in denen mit heute verfügbaren Technologien nicht vermeidbare Prozess-emissionen anfallen. Um das Ziel der Klimaneutralität 2050 zu erreichen, bedarf es daher neben der stetigen Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes sowie einer Fokussierung des CO<sub>2</sub>-Abbaus und der Schaffung von nachhaltigen Kohlenstoffkreisläufen.

Europaweit muss daher in den nächsten Jahren ein massiver Ausbau von CCUS vorangetrieben werden. Der von der EU-Kommission vor kurzem vorgestellte Vorschlag zum „Net Zero Industry Act“ sieht vor, dass bereits ab dem Jahr 2030 in den Mitgliedstaaten jährlich 50 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> gespeichert werden sollen. Auch Studien der Internationalen Energieagentur weisen darauf hin, dass Klimaneutralität ohne entsprechende CO<sub>2</sub>-Abscheide- und Speicherstrategie nicht zu erreichen ist. Das derzeit in Österreich existierende Verbot der geologischen Speicherung von CO<sub>2</sub> schließt die Nutzung möglicher Speicherstätten aus und hemmt den Ausbau flächendeckender Infrastruktur zum Transport des abgeschiedenen CO<sub>2</sub>.

## Funktionsweise CCUS

Carbon Capture Utilization und Storage besteht aus mehreren Schritten. Zuerst wird das CO<sub>2</sub> abgeschieden, in den meisten Fällen danach transportiert und anschließend entweder gespeichert oder wiederverwendet. Diese Schritte sehen wie folgt aus:

### Carbon Capture (Abscheidung)

Carbon Capture erfolgt derzeit mit zwei Methoden. Bei der ersten Methode erfolgt die Abscheidung von CO<sub>2</sub> direkt an seinem Entstehungspunkt (zB Raffinerien, Kraftwerke, Industriestandorte). Diese Art der Abscheidung ist sehr effizient, da die CO<sub>2</sub>-Moleküle nicht in die Atmosphäre gelangen. Bei der zweiten Methode wird CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre gefiltert (DAC – Direct Air Capture). Diese Methode ist weit weniger effizient als die Abscheidung direkt am Entstehungspunkt und bis dato mit weitaus höheren Kosten verbunden (nach Daten der IEA fallen pro Tonne CO<sub>2</sub> zwischen 600 bis 1000 US-Dollar an).

### Carbon Transport (Transport)

Abgeschiedenes CO<sub>2</sub> wird verdichtet und zu geeigneten unterirdisch ausgeförderten Lagerstätten oder zur Wiederverwendung an entsprechende Anlagen transportiert. Am effizientesten erfolgt der Transport von verdichtetem CO<sub>2</sub> durch Schiffe und über Pipelines.

### Carbon Storage (Speicherung)

CO<sub>2</sub> wird in seiner verdichteten Form in unterirdisch ausgeförderte Lagerstätten gepresst und dort gelagert. Die größten Lagerstätten finden sich offshore, aber auch eine Speicherung in Onshore-Lagern ist durchaus möglich.

### Carbon Use (Wiederverwendung)

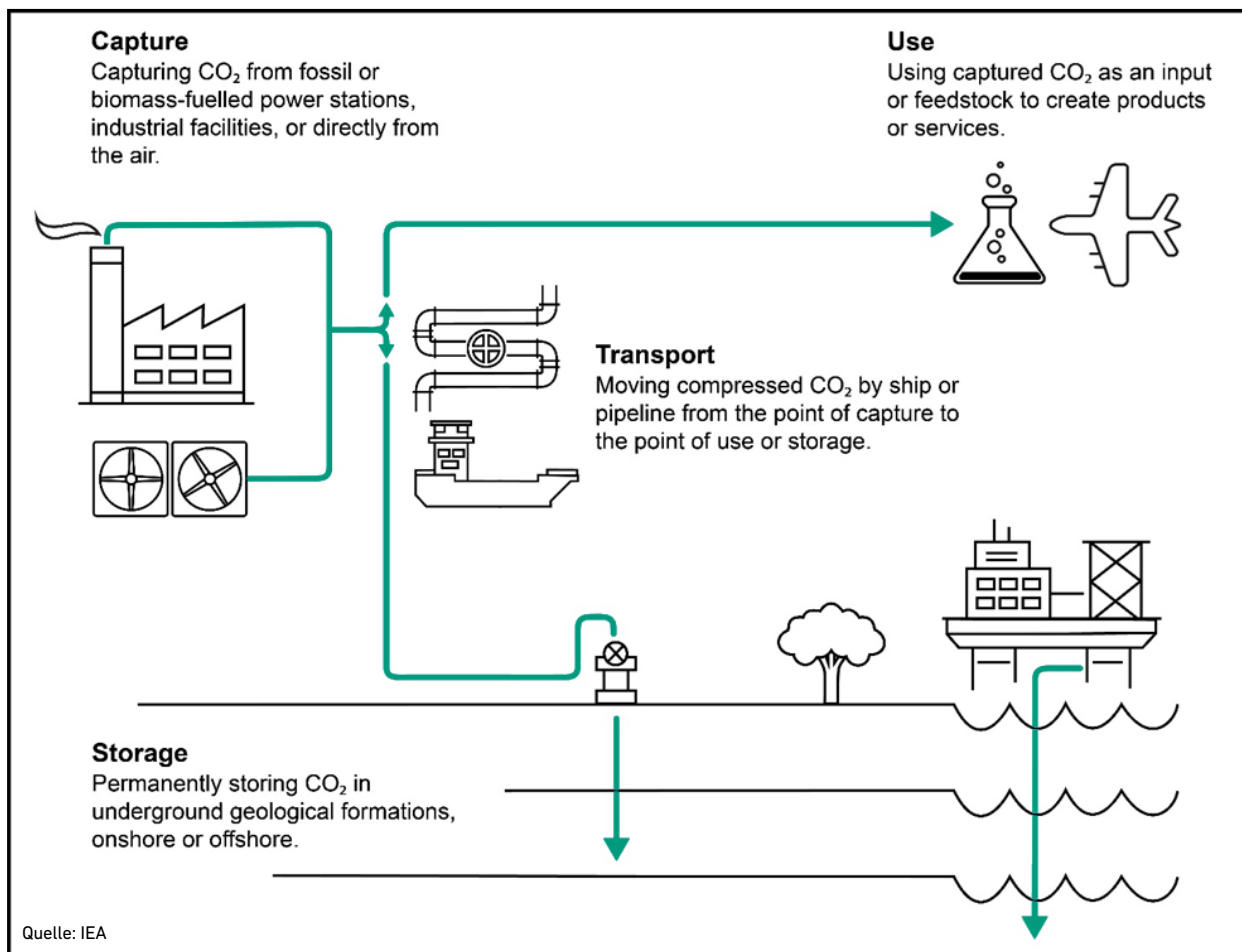
Abgeschiedenes CO<sub>2</sub> muss nicht zwingend gespeichert, sondern kann auch wiederverwendet werden, da CO<sub>2</sub> innerhalb vieler industrieller Prozesse als Rohstoff verwendet wird (z.B synthetische Kraftstoffe).

### Gesetzliche Grundlagen

Für CCUS-Projekte gibt es diverse gesetzliche Regelungen zu beachten. Einerseits gibt die EU per Richtlinie vor, unter welchen Bedingungen CCUS von den Mitgliedstaaten betrieben werden kann. Andererseits können die Mitgliedstaaten auch ein Verbot von CCUS in ihren Hoheitsgebieten vorsehen. Konkret sieht dies wie folgt aus:

### EU-Vorgaben

Auf europäischer Ebene wurde mit der RL 2009/31/EG die Möglichkeit für die Mitgliedstaaten geschaffen, die geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> zu erlauben oder zu verbieten. Mit dem von der EU-Kommission vor kurzem vorgestellten Vorschlag zum „Net Zero Industry Act“ scheint ein Paradigmenwechsel zu erfolgen. So sollen



bereits ab dem Jahr 2030 in den Mitgliedstaaten jährlich 50 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> gespeichert werden. Öl- und Gasproduzenten sollen außerdem verpflichtet werden, abhängig von ihrer Fördermenge, ein gewisses Kontingent an CO<sub>2</sub> speichern zu müssen. Im Jahr 2021 wurden nach Daten der IEA global insgesamt 44 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> gespeichert. Ein massiver Ausbau von Lagerstätten und Transportinfrastruktur ist dringend notwendig, will man das Ziel der Einspeicherung von 50 Millionen Tonnen europaweit ab 2030 erreichen.

Die Europäische Kommission bekennt sich außerdem dazu, dass zur Erreichung der Klimaneutralität 2050 der Aufbau von nachhaltigen Kohlenstoffkreisläufen notwendig ist. Im Dezember 2022 wurde ein Vorschlag für ein Europäisches Zertifizierungssystem für CO<sub>2</sub>-Abbau veröffentlicht (CFCR – Certification Framework for Carbon Removals). Dieser Rechtsrahmen soll dazu beitragen, dass klimaeffiziente Landwirtschaft und industrielle Lösungen zur CO<sub>2</sub>-Entfernung aus der Atmosphäre ausgeweitet werden. Im Fokus steht dabei die Unterstützung einer neuen industriellen Wertschöpfungskette für die nachhaltige Abscheidung, Nutzung, den Transport und die Speicherung von Kohlendioxid.

### Nationales Recht in Österreich

In Österreich ist die geologische Speicherung durch das CCS-Verbotsgesetz, das auf Grundlage der RL 2009/31/EG erlassen wurde, seit 2011 verboten. Argumentiert wurde die Einführung des Verbotsgesetzes damit, dass sich die CCS-Technologie noch im Entwicklungsstadium befinde und die möglichen Risiken und die Nachhaltigkeit dieser Speicherung nicht ausreichend geklärt seien. Eine Evaluierung des Gesetzes ist mit 31.12.2023 fällig.

### Aktuelle Situation

Derzeit nehmen die Aktivitäten der europäischen Mitgliedstaaten in Hinblick auf CCUS immer mehr zu. In Deutschland, das bislang ebenfalls die geologische Einspeicherung von CO<sub>2</sub> auf Basis der EU-Richtlinie verbietet, wird auch bereits darüber nachgedacht, das Verbot aufzuheben.

In Belgien ist man sogar schon einen Schritt weiter und befindet sich in offiziellen Verhandlungen zum grenzüberschreitenden Transport und zur Speicherung von CO<sub>2</sub> in Norwegen, das aufgrund seiner geographischen Lage über riesige Speicherkapazitäten verfügt und daher in Zukunft wichtiger Handelspartner von Staaten werden kann, welche praktisch über keine eigenen Speicherkapa-

zitäten verfügen. Auch Dänemark setzt in Zukunft stark auf CCUS. So wurde erst vor kurzem angekündigt, dass Dänemark bis ins Jahr 2050 mehr Treibhausgase absorbieren will, als es ausstößt. In Zahlen ausgedrückt heißt das, dass man ab 2050 seine Treibhausgase um 110% verringern will. Es handelt sich dabei um das erste globale negative Emissionsziel, das sich nur mit CCUS erreichen lässt. Damit Österreich nicht den Anschluss verliert, bedarf es daher schnellstmöglich folgender Maßnahmen:

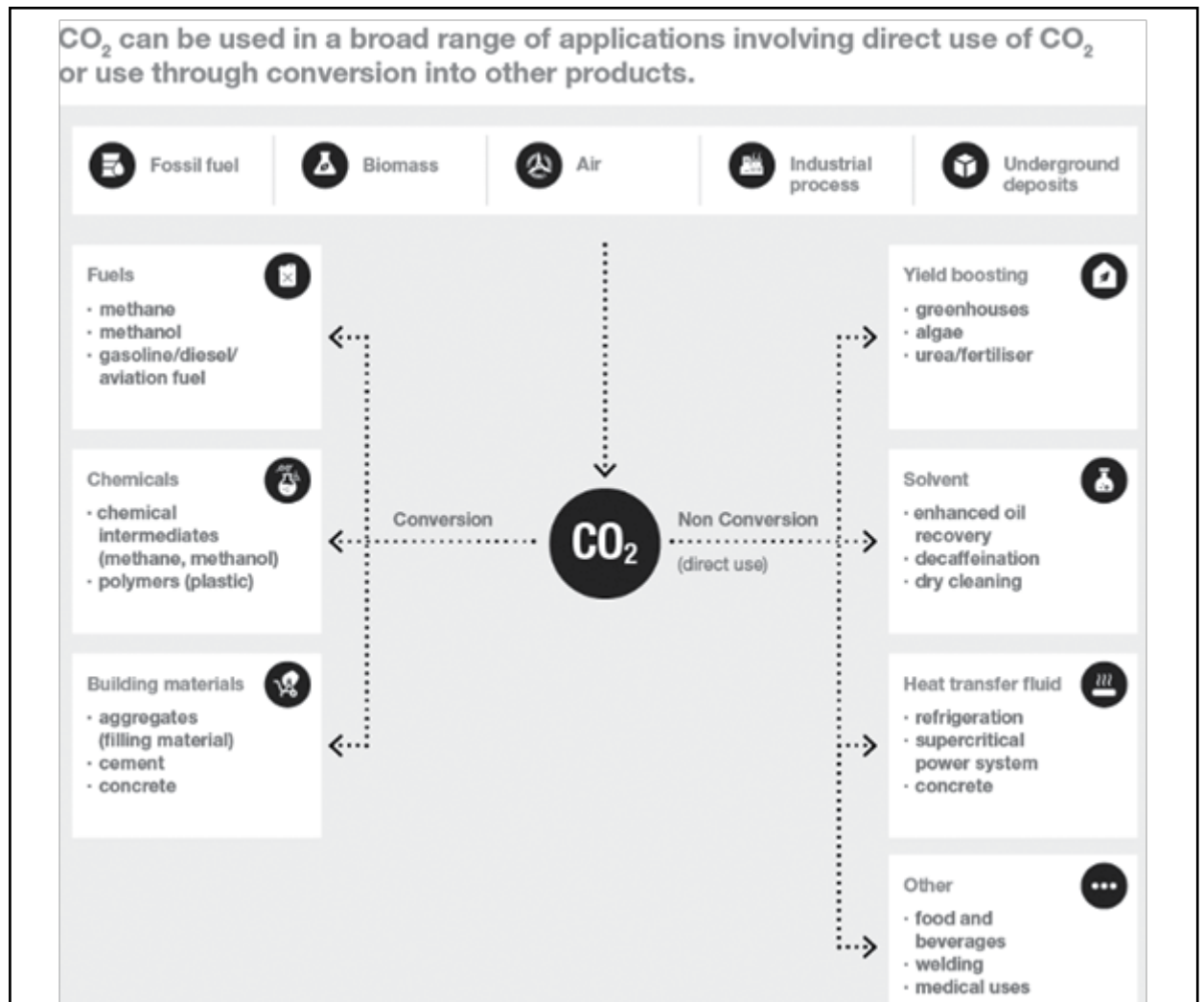
#### Auslaufen des nationalen CCS-Verbotsgesetzes

Die Evaluierung des CCS-Verbotsgesetzes ist mit 31.12.2023 fällig. Dabei wird eine Empfehlung an den Nationalrat abgegeben, das Gesetz zu verlängern oder auslaufen zu lassen. Unter dem Blickwinkel des technologischen Fortschrittes bei der Einlagerung von CO<sub>2</sub> und den von der EU-Kommission gesetzten Impulsen ist zu empfehlen, CO<sub>2</sub>-Speicherung in Österreich zu prüfen und das Verbotsgesetz auslaufen zu lassen. Es bedarf künftig eines klaren Rechtsrahmens, der die Einspeicherung von CO<sub>2</sub> in Österreich möglich macht.

#### Errichtung einer CO<sub>2</sub>-Infrastruktur

Die Speicherung und Lagerung von CO<sub>2</sub> benötigt geologisch geeignete und sichere Standorte. In Europa eignen sich hier insbesondere erschöpfte Erdgaslagerstätten sowie saline Aquiferen, die in der Nordsee in großem Umfang vorhanden sind. Schätzungen zufolge besteht das Potenzial dort 200 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> zu speichern und zu lagern.

In Binnenländern wie Österreich finden sich keine derart großen Potenziale zur Speicherung von CO<sub>2</sub>. Der Fokus muss also auf die Errichtung einer Infrastruktur gelegt werden, die es ermöglicht, abgeschiedenes CO<sub>2</sub> effizient und kostengünstig an die erschlossenen Speicherorte zu transportieren. Die derzeit größten Lagerstätten liegen in den Ländern Dänemark, Norwegen und Island. Aufgrund der starken Verteilung der österreichischen Betriebe wird es unumgänglich sein in einem ersten Schritt eine Transportstruktur mit Bahn und Lkw zu errichten. Mit der in Zukunft zunehmenden Menge an zu transportierendem CO<sub>2</sub> sollte die Errichtung einer europaweit übergreifenden Pipelineinfrastruktur schnellstmöglich in Angriff genommen werden. Es braucht jedenfalls klare rechtliche Rahmenbedingungen



für den Transport von abgeschiedenem CO<sub>2</sub>, vor allem in Hinblick auf die Überquerung von Ländergrenzen innerhalb der Union.

#### Die Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoff / Kohlenstoffkreisläufe

Abgesehen von der Einlagerung von abgeschiedenem CO<sub>2</sub> kann dieses auch als Rohstoff wiederverwendet werden. In diversen Bereichen ist CO<sub>2</sub> ein wichtiger Ausgangsstoff, in denen es leicht möglich wäre, diesen aus abgeschiedenem CO<sub>2</sub> zu beziehen und damit einen nachhaltigen Kohlenstoffkreislauf zu etablieren. In der Herstellung von beispielsweise Kunststoffen, Düngemitteln oder in der Produktion von synthetischen Kraftstoffen bieten sich breite Anwendungsbereiche von abgeschiedenem CO<sub>2</sub>. Derzeit existieren bereits Anlagen, wo CO<sub>2</sub> direkt am Entstehungspunkt abgeschieden und in einer benachbarten Anlage als Rohstoff wiederverwertet wird. Vorteilhaft ist dabei der nicht vorhandene Transportweg. Damit ein funktionierendes Kohlenstoffkreislaufsystem in großem Maßstab aufgebaut werden kann, bedarf es ebenfalls entsprechender Infrastruktur, um den Rohstoff effizient vom Abscheide- zum Verwendungspunkt zu transportieren, denn Abscheide- und Verwendungspunkt liegen in den seltensten Fällen direkt nebeneinander. Um diese Art der Verwendung von CO<sub>2</sub>, die mit entsprechend höheren Kosten verbunden ist, auch für die Unternehmen wirtschaftlich attraktiv zu gestalten, muss sichergestellt werden, dass das durch Abscheidung eingesparte CO<sub>2</sub> im Rahmen von geltenden Emissionshandelssystemen angerechnet werden kann.

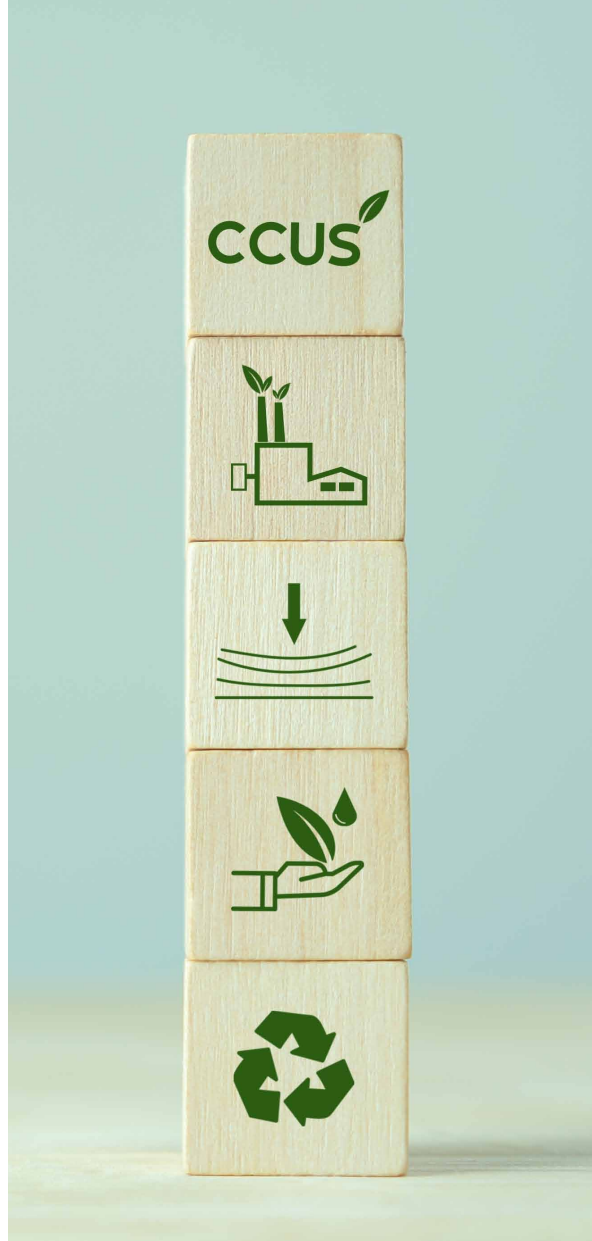
#### Herkunftsnachweise für abgeschiedenes CO<sub>2</sub>

Im Rahmen der Renewable Energy Directive (RED) stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die Herkunft von erneuerbarer Energie als solche im Sinne der Richtlinie gemäß objektiven, transparenten und nichtdiskriminierenden Kriterien garantiert werden kann. Zu diesem Zweck sorgen die Mitgliedstaaten dafür, dass auf Anfrage eines Produzenten von Energie aus erneuerbaren Quellen ([Link](#)) ein Herkunftsnachweis ([Link](#)) ausgestellt wird.

Damit ein funktionierendes Kohlenstoffkreislaufsystem geschaffen werden kann, muss es für abgeschiedenes und wiederverwendetes CO<sub>2</sub> ebenfalls entsprechende Herkunftsnachweise geben. Diese können dann auch als Grundlage für die Anrechenbarkeit in entsprechenden Emissionshandelssystemen dienen.

#### Ausweitung des Certification Framework for Carbon Removals

Der von der EU-Kommission vorgeschlagene Rechtsakt zu Carbon Removals ist in seiner derzeitigen Form nicht ausreichend. Warum nur über Direct Air Capture und nicht auch am Entstehungspunkt abgeschiedenes CO<sub>2</sub> unter den Regelungsbestand fällt, lässt sich nicht erklären. Ziel des



Gesetzes muss es sein, jeglichen Ausstoß von CO<sub>2</sub> zu vermindern und für die Wiederverwertung zugänglich zu machen. Auch die fehlende Anrechenbarkeit im Rahmen des Europäischen Emissionshandels sollte dringend überdacht werden, da dadurch ein effektives Lenkungsinstrument außen vor gelassen wird. ●

#### Weitere Infos:

Carbon-Removal-Vorschlag der EU-Kommission ([Link](#))



Mag. Markus Oyrer BSc (WKÖ)  
markus.oyrer@wko.at