



Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-
Württemberg

📅 07.09.2022

KOHLENDIOXID ALS RESSOURCE

Biotechnisches CO₂-Recycling als Beitrag zu Klimaschutz und Rohstoffsicherung



CO₂ Recycling - CCU_{BIO}

CO₂-Emissionen gelten als Verursacher des Treibhauseffekts und damit als maßgeblicher Treiber des Klimawandels. Gleichzeitig sind Kohlenstoff und organische Kohlenstoffverbindungen aber auch wichtige Rohstoffe für zahlreiche industrielle Anwendungen und Produkte.

Schädliche CO₂-Emissionen aus Abgasen zu binden, bevor sie in die Atmosphäre gelangen, und den Kohlenstoff mittels biotechnischer Verfahren zu wirtschaftlich nutzbaren Stoffen zu recyceln, bezeichnet der Begriff „Biologisches Carbon-Capture-und-Usage (kurz: Bio-CCU)“. Am Ende dieser Verfahren wird Kohlenstoff im Sinne der Kreislaufwirtschaft wieder als Rohstoff zur Verfügung gestellt. Das kann nicht nur die Grundlage für eine zirkuläre Kohlenstoffwirtschaft (auch “Circular Carbon Economy” (CCE)) schaffen, sondern auch einen hilfreichen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Biotechnische Prozesse und Technologien zum Recycling von CO₂ weiterzuentwickeln und zu etablieren, gehören zu den Themen, die das Umweltministerium im Rahmen der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie (Maßnahme 20) aktuell verfolgt. Dabei werden Teile des natürlichen Kohlenstoffkreislaufs – die Umwandlung von CO₂ in komplexere Kohlenstoffverbindungen zum Beispiel mittels bakterieller Stoffwechsellleistungen – eingesetzt oder durch die Anwendung von hybriden Ansätzen aus Technik und Biologie imitiert.

Der Vorteil solcher bioökonomischen Prozessketten ist, dass sie im Vergleich zu rein chemischen oder physikalischen Methoden, wie der natürlichen Photosynthese, neben einer teilweise höheren Effizienz auch eine höhere Wertschöpfung (Bio-CCE) bieten können.



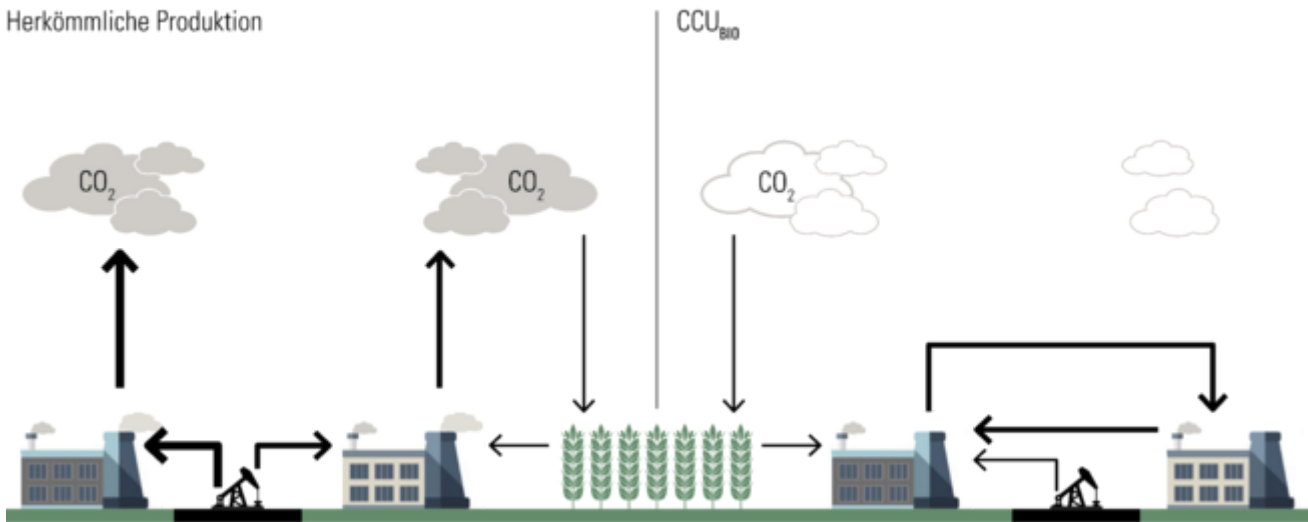
CO₂ ist ein Treibhausgas, aber Kohlenstoff auch ein Grundbaustein vieler Chemikalien. Durch die Kombination von elektrochemischer und biotechnologischer Umwandlung kann das Klimagas der Atmosphäre entzogen, als Rohstoff nutzbar gemacht und beispielsweise zur Herstellung von Farbstoffen verwendet werden.

Innovation Hub CCU_{BIO} zur Etablierung eines Innovationsökosystems zum biologischen CO₂ Recycling

Das Innovationsnetzwerk „Hub CCU_{BIO}“ ist die zentrale Anlaufstelle im Land, um das biologische CO₂-Recycling weiter voranzubringen und die Potenziale bei Unternehmen in Baden-Württemberg zu heben. Der Innovation Hub CCU_{BIO} ist bei der Landesagentur Umwelttechnik BW angesiedelt und soll gemeinsam mit Forschung und Industrie CCU_{BIO}-Technologien in die Anwendung bringen, die CO₂-Emissionen abtrennen, mittels biologischer Technologien aufbereiten und als recycelten Kohlenstoff (R-Carbon) anschließend der Wirtschaft wieder zur Verfügung stellen (sogenanntes Biologisches Carbon Capture and Utilisation oder kurz: CCU_{BIO}).

Weitere Informationen zum Innovation Hub CCU_{BIO} sind auf in der Internetseite der [Umwelttechnik BW](#) abrufbar.

Das Verfahren im Detail ∨



© Umwelttechnik BW

Die Abbildung vergleicht einen herkömmlichen industriellen Kohlenstoffkreislauf mit einem geschlossenen Kohlenstoffkreislauf mithilfe von CCU_{BIO}. CCU steht für Carbon Capture and Utilisation, also die Abscheidung und Nutzung von Kohlenstoff.

Auf der linken Seite der Abbildung wird die herkömmliche Produktion dargestellt, welche einer linearen Kohlenstoffnutzung folgt. Fossile Rohstoffquellen werden zur Gewinnung von Kohlenstoff genutzt. Die Industriebetriebe verwenden den Kohlenstoff bei Produktionsprozessen und erzeugen so CO₂. Dieses gelangt in die Atmosphäre und geht als Rohstoff verloren. Die vorhandene Biomasse kann nur einen begrenzten Anteil des CO₂ aufnehmen. So kommt es zu einer Anreicherung in der Atmosphäre.

Die rechte Seite zeigt einen geschlossenen Kreislauf des Kohlenstoffs durch die Nutzung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) als primäre Rohstoffquelle. Angesetzt wird bei den Emittenten, den Industriebetrieben. Das CO₂ aus den industriellen Prozessen wird mithilfe von biotechnologischen Verfahren gebunden, bevor es in die Atmosphäre gelangt.

Dabei entstehen Wertstoffe, wie beispielsweise Lösemittel, Kraftstoff, Fett oder Kunststoffe. Diese bilden die Ausgangsstoffe für andere Industrieprozesse. Das dort anfallende CO₂ wird ebenfalls abgetrennt und wieder als Rohstoff zurückgewonnen. So wird der Kohlenstoff im Kreislauf geführt, die Ausbeutung fossiler Ressourcen reduziert und die Emission von CO₂ in die Atmosphäre vermieden. Die Biomasse kann so zu einer Senkung der atmosphärischen CO₂-Konzentrationen beitragen.

Technologie- und Marktstudie zur Übersicht der Technologien und Akteure in Baden-Württemberg

Eine vom Umweltministerium geförderte Studie des Fraunhofer ISI belegt das Potenzial für die Etablierung von Bio-CCU und Bio-CCE Technologien und Verfahren, das sich Baden-Württemberg dank seiner Innovationskraft bietet. Konkret geht es in der Technologie- und Marktstudie um eine Übersicht der Technologien zur bioinspirierten CO₂-Fixierung und -Nutzung sowie der Akteure in Baden-Württemberg.

Weitere Informationen

Fraunhofer-Institut ISI: „Technologie- und Marktstudie Übersicht über Technologien zur bioinspirierten CO₂-Fixierung und -Nutzung sowie der Akteure in Baden-Württemberg“ (Langfassung) [PDF]

Fraunhofer-Institut ISI: „Technologie- und Marktstudie Übersicht über Technologien zur bioinspirierten CO₂-Fixierung und -Nutzung sowie der Akteure in Baden-Württemberg“ (Kurzfassung) [PDF]

Machbarkeitsstudie zeigt Potenziale und Konzepte für Industriestandorte mit hohen CO₂ Emissionen in Baden-Württemberg

Die im November 2021 veröffentlichte Machbarkeitsstudie der Umwelttechnik BW, Universität Stuttgart und Fraunhofer IGB zeigt Anwendungs- und Wertschöpfungspotenziale für CO₂-Recycling aus Industrieabgasen in Baden-Württemberg. Das Umweltministerium hat die Studie im Rahmen der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie gefördert.

In verschiedensten industriellen Prozessen – beispielsweise bei der Herstellung von Zement, der Verbrennung von Müll oder der Erzeugung von Biogas – fallen Treibhausgasemissionen an. Diese prozessbedingten CO₂-Emissionen zu vermeiden, ist nur schwer oder gar unmöglich.

Damit auch solche Industriezweige klimaneutral werden können, sind andere Lösungen gefragt. Eine Option ist, das entstehende CO₂ abzutrennen, mit biologischen oder hybriden Technologien aufzubereiten und so als erneuerbare Kohlenstoffquellen für zahlreiche industrielle Anwendungen und Produkte zur Verfügung zu stellen. Zusammengefasst ist dieses Verfahren unter dem Begriff „Biologisches Carbon-Capture-und-Usage (kurz: CCU_{BIO})“.

Weitere Informationen

Umwelttechnik BW: Abgas-Raffinerie mit biologischen und hybriden Technologien mit Schwerpunkt auf CO₂-Recycling aus CO₂-Punktquellen [PDF]

Weitere Meldungen

Pressemitteilung: Biologisches CO₂-Recycling – Start des branchenübergreifenden Netzwerks „Innovation Hub CCUBIO“ (31.03.2022)

Pressemitteilung: CO₂ aus industriellen Prozessen mittels biologischer und hybrider Technologien zu neuen Rohstoffen recyceln (10.11.2021)

Pressemitteilung: Biotechnisches CO₂-Recycling als Beitrag zu Klimaschutz und Rohstoffsicherung (09.08.2021)

Link dieser Seite:

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/umwelt-wirtschaft/biooekonomie/co2-recycling?print=1&cHash=41fde38f060397fc7ae58c2ef2756566>