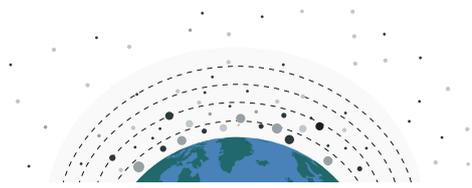
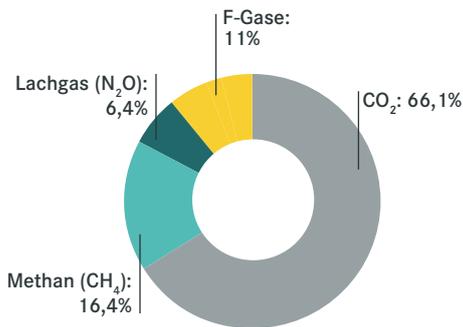


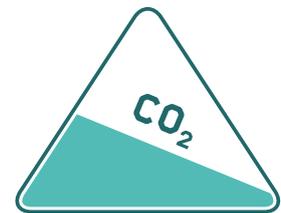
THEMA: DIRECT AIR CAPTURE

EMISSIONEN IN DER ATMOSPHÄRE

ANTEILE TREIBHAUSGASE AN GLOBALER ERWÄRMUNG



CO₂ MUSS REDUZIERT WERDEN



i 1 Gigatonne (Gt) sind 1 Milliarde Tonnen

Emissionen sind eine der treibenden Kräfte der globalen Erwärmung. Um diese unter 1,5°C zu halten, reicht es nicht aus, wenn wir den Ausstoß unserer Treibhausgase reduzieren.

Laut Weltklimarat IPCC müssen wir der Atmosphäre bis Ende des 21. Jahrhunderts zusätzlich bis zu 1.000 Gigatonnen Kohlendioxid (CO₂) dauerhaft entziehen.

CO₂ bleibt über 1.000 Jahre in der Atmosphäre. Damit ist es eines der bedeutendsten Klimagase und muss reduziert werden. 2018 hat die Welt etwa 36 Milliarden Tonnen CO₂ in die Atmosphäre ausgestoßen.

DIE ATMOSPHÄRE REINIGEN

Direct Air Capture (DAC) ist ein Verfahren, das der Umgebungsluft CO₂ entzieht.

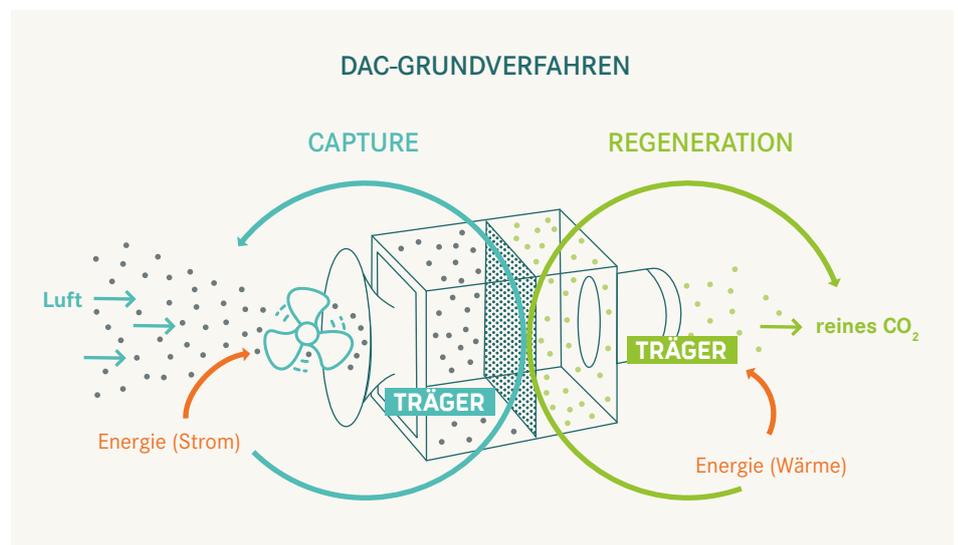
WIE FUNKTIONIERT DAC?

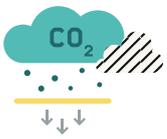
Das Verfahren besteht aus zwei Schritten: „Capture“ und „Regeneration“. Im Schritt „Capture“ ziehen große Ventilatoren die Umgebungsluft durch einen Filter. Das in der Luft enthaltene CO₂ wird herausgefiltert und durch chemische Reaktionen an einen Träger gebunden.

Der Träger ist in der Regel ein fester Stoff, der aus gebundenen Aminogruppen wie z.B. keramischen Trägern besteht.

Im zweiten Schritt „Regeneration“ gibt der Träger das gebundene Kohlendioxid unter Wärmezufuhr wieder ab.

Übrig bleibt reines CO₂. Neben dem Verfahren mit einem Träger kann das CO₂ auch in einer Lauge gelöst werden.





NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN DES REINEN CO₂



Nutzung als
ROHSTOFF
z.B. als Carbon Black - ein pulverförmiger, hochreiner Kohlenstoff für Hightech-Anwendungen in der Elektronik-, Druck-, oder Bauindustrie



Herstellung
SYNTHETISCHER KRAFTSTOFFE
wie Benzin oder Öl für Kraftfahrzeuge



Unterirdische
SPEICHERUNG,
um Emissionen aus der Atmosphäre zu ziehen

WIRTSCHAFTLICHKEIT

DAC-Technologien sind industriell noch wenig verbreitet. Daher sind die Kosten derzeit noch hoch: **ca. 600 US-Dollar pro Tonne CO₂** für aktuell kommerziell verfügbare Lösungen. Geplante größere Anlagen können Preise unter 100 US-Dollar pro Tonne CO₂ erreichen.

Für das Ansaugen der Luft, das Erhitzen des Trägers oder die Instandhaltung der Technik werden zudem große Mengen Energie benötigt. Um der Atmosphäre damit Emissionen entziehen zu können, muss diese Energie CO₂-frei produziert worden sein.

! aktuell ca. 600 US-Dollar pro Tonne CO₂



HIER FORSCHT HELMHOLTZ: „CROWD OIL“

„CROWD OIL“: KRAFTSTOFFE AUS DER KLIMAAANLAGE

Helmholtz-Wissenschaftler*innen erforschen derzeit, wie sich DAC-Verfahren technisch umsetzen lassen. Ein Ansatz heißt Crowd Oil. In diesem Projekt werden DAC- Technologien in Klima- und Lüftungsanlagen eingebaut, um die Luftumwälzung der Anlagen zu nutzen. Das aus der Luft gefilterte CO₂ lässt sich vor Ort direkt in synthetisches Öl umwandeln und somit im Kreislauf nutzen, zum Beispiel als Kraftstoff. So entsteht Kerosin oder Benzin für Autos oder Flugzeuge. Ein Großteil der fossilen Energieträger ließe sich dadurch ersetzen.

-  erneuerbare Elektrizität und Solarthermie
-  CO₂ und H₂O Gewinnung aus Lüftungsanlagen
-  Herstellung von Synthesegas
-  Umwandlung in synthetisches Öl
-  Speicherung oder Nutzung des Öls im Kreislauf



VORTEILE:

- Die einzelnen Anlagen müssen nicht aufwendig an vorhandene Kühlanlagen angepasst werden
- Der benötigte Strom lässt sich direkt vor Ort produzieren
- Großes Einsparpotential: 700 Millionen Tonnen CO₂ könnten mit Crowd Oil- Anlagen aus den Lüftungsanlagen der EU gewonnen werden. Das entspricht 17 Prozent der jährlichen CO₂- Emissionen der EU.

INFO

Das Projekt Crowd Oil wird am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) umgesetzt.

Roland Dittmeyer forscht am Karlsruher Institut für Technologie innerhalb der Helmholtz-Klima-Initiative an Kreislaufansätzen, mit denen Kohlenstoff umgewandelt und weiterverwendet werden kann. Ein Schwerpunkt ist die technologische Machbarkeit von DAC-Verfahren. Betrachtet werden dabei auch systemische, soziale und gesetzgeberische Fragen.

Möchten Sie mehr zum Thema erfahren?

Prof. Dr.-Ing. habil. Roland Dittmeyer
Karlsruher Institut für Technologie

Institutsleiter am Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT)

eMail: roland.dittmeyer@kit.edu