

*Menschen bewegen Industrie*

**VAIS**

VAIS Verband für Anlagentechnik  
und IndustrieService e.V.



**CCUS**

**Unverzichtbare Technologie  
im Werkzeugkasten zur De-  
karbonisierung der Industrie**

## **Impressum**

Herausgeber: VAIS e.V.

Redaktion: Dr. Dietmar Kestner (verantwortlich)

Redaktionsmanagement: Arne Harrendorf

Autoren: Arne Harrendorf

Layout: Arne Harrendorf

Druck: Karin Weeland

Bezug: VAIS e.V., Sternstraße 36, 40479 Düsseldorf, [www.vais.de](http://www.vais.de)

Copyright 2023 by VAIS e.V., Düsseldorf

## 0. Inhalt

0. Inhalt.....	3
1. Einleitung und Einordnung.....	4
2. Allgemeine Fragen und Gesellschaftliche Akzeptanz.....	5
3. Europarechtliche Fragen .....	6
4. Genehmigungsrechtliche Fragen .....	7
5. Literatur .....	8

# 1. Einleitung und Einordnung

CCUS bezeichnet die Gesamtheit an Verfahren zu CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung. Zu trennen sind hier die beiden Einzeltechnologien CCU (*Carbon Capture and Utilization*), bei der abgeschiedenes CO<sub>2</sub> industriell genutzt wird, und CCS (*Carbon Capture and Storage*), bei der abgeschiedenes CO<sub>2</sub> in einer geologischen Speicherstätte gespeichert wird.

Im Folgenden werden DACCS (*Direct Air Carbon Capture and Storage*), wobei atmosphärisch abgeschiedenes CO<sub>2</sub>, bzw. BECCS (*Bioenergy with Carbon Capture and Storage*), wobei biogenes CO<sub>2</sub> gespeichert werden, nicht adressiert.

Die klimapolitische Bewertung der Technologien hat sich in den letzten Jahren wesentlich verändert. Der IPCC-Report kommt zu dem Schluss, dass die Möglichkeit zur Dekarbonisierung emissionsintensiver Industrien wie bspw. der Zementindustrie wesentlich von der Verfügbarkeit von u.a. CCS (Carbon Capture and Storage) abhängt (IPCC 2023: 51).

In der deutschen Debatte herrscht weitestgehend Konsens, dass CCUS-Technologien nicht fossile Geschäftsmodelle fortschreiben sollen (fossiler Lock-In). Dies ist auch eine Lehre aus dem auf gesellschaftlichen Widerstand gestoßenen Einsatz von CCS in der fossilen Stromerzeugung in Deutschland. Wenngleich die Debatte um CCS für fossile Kraftwerke mit einem Mangel an gesellschaftlicher Akzeptanz bereits Mitte der 2000er Jahre und spätestens seit dem endgültigen Ausstieg aus der Braunkohleverbrennung derzeit weder klimapolitisch noch wirtschaftlich relevant ist, bleibt festzustellen, dass die Technologie außerhalb Europas auch in diesem Bereich offen diskutiert wird (SWP 2023: 2f).

Im deutschen Zusammenhang bildet CCUS jedoch für die sogenannten „*hard-to-abate*“-Industriebranchen, namentlich der Zement- und Kalkindustrie, sowie der Chemischen Industrie eine unabdingbare technologische Option, um die Klimaneutralität zum Jahre 2045 zu erreichen, ohne diese Industrien am Standort Deutschland zu verlieren.

Im Gegensatz zu anderen Industriebranchen, in denen Verfahren entweder elektrifiziert oder der Brennstoff bei Hochtemperaturprozessen zumeist durch Wasserstoff substituiert werden können, resultieren die Emissionen in diesen nämlich nicht aus der Verbrennung eines Brennstoffes, sondern entstehen prozessbedingt.

Der Verlust dieser Branchen, die am Standort Deutschland bereits zahlreiche Erfolge zur Dekarbonisierung vorweisen können, wäre weder volkswirtschaftlich und industriepolitisch kompensierbar noch global betrachtet klimapolitisch wünschenswert.

## 2. Allgemeine Fragen und Gesellschaftliche Akzeptanz

Gerade in der deutschen Debatte stieß bei CCUS insbesondere CCS auf gesellschaftliche Vorbehalte. Der VAIS appelliert daher, die Debatte sachlich zu führen und CCUS-Anwendungen nicht als fossile *Lock-In*-Technologie, sondern als unverzichtbare **Dekarbonisierungslösung** zu begreifen.

- In der deutschen Debatte sollten CCUS-Anwendungen daher nicht gegen andere Dekarbonisierungsmaßnahmen ausgespielt werden. CCUS-Anwendungen sind **Bestandteil einer breiten Dekarbonisierung des deutschen Industriestandortes** und nach derzeitigem Stand der Technik einzige Technologieoption in einigen Prozessindustrien. Während in den meisten Industrien eine Brennstoffsubstitution zur Dekarbonisierung der Branche möglich ist, ist dies nicht der Fall in der Zement- und Kalkindustrie, in denen bis zu zwei Drittel der anfallenden Emissionen prozessbedingt und unvermeidbar sind. Eine seriöse Differenzierung von brennstoffbedingten und **unvermeidbaren prozessbedingten Emissionen** ist daher zur Einordnung der technologischen Notwendigkeit von CCUS in bestimmten Industrien unabdingbar.
- Es ist begrüßenswert, dass die Bundesregierung einen Carbon-Management-Strategie-Prozess (CMS) aufgesetzt hat, um die Potenziale und die Notwendigkeiten der Technologien im deutschen Energiesystem zu untersuchen. Der VAIS beteiligt sich konstruktiv am Stakeholder-Prozess. Es ist wünschenswert, wenn die Carbon-Management-Strategie bereits frühzeitig konzeptuell mit insbesondere:
  - der **Nationalen Wasserstoffstrategie**
  - der **Kreislaufwirtschaftsstrategie**
  - und den kommenden Strategien für **Biomasse** und **Negativemissionen** oder einer kommenden **europäischen Strategie** zusammengedacht und synchronisiert würde.
- Darüber hinaus appelliert der VAIS, bei sämtlichen Strategieprozessen sowie der **Industrie- und Fachkräftestrategie** sowohl den sich verschärfenden Fachkräftemangel als auch einen Qualifizierungsbedarf von Fachkräften in einer Wasserstoffwirtschaft, zu der auch Kohlenstoffkreisläufe gehören, mitzudenken.
- Schließlich ist bereits heute mitzudenken, dass die Chemische Industrie auch in Zukunft einen signifikanten **Kohlenstoffbedarf** aufweisen wird. In der chemischen und petrochemischen Industrie wird die heutige Nutzung von Erdöl und Erdgas aber nur zu einem geringen Maße über Recycling oder Biomasse substituieren können. Auch das Kunststoffrecycling wird diese Versorgungslücke nicht schließen können, da es keine Lösung für Produkte mit längeren Nutzungsphasen (Dämmstoffe, Automobilanwendungen), Verbrauchsmaterialien (z. B. Wasch- und Reinigungsmittel, Pharma- und Nahrungsmittelzusätze) oder Anwendungen, die nicht recycelbar sind (Farben, Lacke, Klebstoffe), bietet. Also bedarf es weiterer zirkulärer Quellen für Kohlenstoff.
- Auch die Abfallwirtschaft und *Energy-from-Waste* spielen im deutschen Energiesystem eine entscheidende Rolle, indem Abfälle, die nicht mehr recycelt werden können, sicher entsorgt werden. Durch geschlossene Kohlenstoffkreisläufe werden thermische Abfallbehandlungsanlagen in Zukunft Kohlenstofflieferanten der Chemischen Industrie sein.

### 3. Europarechtliche Fragen

Auch auf europäischer Ebene wird die Bedeutung von CCUS-Anwendungen für die emissionsintensiven Industrien klar erkannt: Der europäische *Net Zero Industry Act*, mit dem die Europäische Union eine (klima-)industriepolitische Antwort auf den US-amerikanischen *Inflation Reduction Act* gibt, benennt daher CCUS explizit als Netto-Null-Technologie und setzt sich unter anderem die Erleichterung und Ermöglichung von Projekten zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung und CO<sub>2</sub>-Speicherung zum legislativen Ziel.

Darüber hinaus sind in der derzeitigen europäischen Rechtsordnung einige regulatorische Hemmnisse zu nennen, die diesem Ziel entgegenstehen.

- Bei CCU-Technologien werden verschiedene Industrien und Wertschöpfungsketten miteinander verbunden. Daher ist eine andere bilanzielle Bewertung des CO<sub>2</sub> erforderlich. Beim an eine andere Industrie weitergegebenen CO<sub>2</sub> handelt es sich mithin um einen Rohstoff und nicht um eine Emission. Diesem Umstand trägt derzeit das europäische Emissionshandelssystem keine Rechnung, wenn bei der Weitergabe von CO<sub>2</sub> in einen CCU-Anwendung weiterhin ETS-Zertifikate anfallen. Dies stellt ein enormes Investitionshindernis für CCU-Anwendungen dar.
- Die vollständige Anerkennung von CCU im europäischen Emissionshandelssystem (EU ETS) ist daher für Investitionen in CCU-Anwendungen unabdingbar.
- Eine der wichtigsten CCU-Anwendungsfälle wird in Zukunft die Erzeugung synthetischer Kraftstoffe sein. Gerade die internationale Luftfahrt und Hochseeschifffahrt werden als nicht-elektrifizierbare Sektoren zur Dekarbonisierung auf synthetisches Kerosin bzw. synthetischem Methanol/Diesel angewiesen sein. Für die Erzeugung dieser synthetischen Kraftstoffe wird CO<sub>2</sub> benötigt. Indes wird CO<sub>2</sub>, das aus fossilen Quellen stammt, Stand heute nur bis 2023 für die Erzeugung synthetischer Kraftstoffe als nachhaltig gewertet werden. Dem gegenüber steht eine Begrenztheit an biogenem CO<sub>2</sub> und eine noch nicht ausreichende technologische Reife von DAC-Anwendungen (*Direct Air Capture*). Der Zeithorizont bis 2023 greift für Investitionen zu kurz und bietet keinen Anreiz.

## 4. Genehmigungsrechtliche Fragen

Vielfach würden CCUS-Projekte unter heutigen regulatorischen Bedingungen auf genehmigungsrechtliche Hürden stoßen. Dies betrifft auch schon Pilotanlagen. Der Evaluationsbericht zum Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) aus dem Dezember 2022 benennt hier richtigerweise schon einige wichtige Punkte. Aus Sicht des VAIS sind insbesondere folgende Punkte wichtig:

- Entscheidend für die Rolle von CCU ist die Öffnung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) auch für CCU-Zwecke.
- Hierfür sind auch Fragen des Leitungsbaus essenziell. Dies betrifft auch die Anpassung des § 4 Abs. 5 KSpG an den neuen Gesetzeszweck CCUS.
- Der Vorschlag für einen Net Zero Industry Act stuft auf europäischer Ebene CO<sub>2</sub>-Speicherprojekte als Schlüsseltechnologie ein (Art. 3. Abs. 1 a , Art. 12 Abs. 3 COM(2023) 161 final), die als Vorhaben von öffentlichem Interesse ein. Analog hierzu sollten im anlagenbezogenen Genehmigungsrecht CCUS-Projekte als Vorhaben von überragendem öffentlichem Interesse eingestuft werden.
- Es bedarf einer Revision, Überprüfung und Anpassung des deutschen Immissionschutzrechtes (TA Luft und BImSchG). Dies betrifft unter anderem Fragen der Messungen von Schadstoffen: Bei der Abscheidung vorausgehenden, der CO<sub>2</sub>-Aufkonzentration dienenden Herstellungsverfahren wie dem Oxyfuel-Verfahren verringert sich das Abgasvolumen signifikant. Jedoch werden hierdurch mengenspezifische Grenzwerte deutlich überschritten, wenngleich die absolute Schadstoffmenge gleich bleibt bzw. gesenkt wird. Die bisherige BVT-abgeleitete Definition von Schadstoffgrenzwerten als Massenkonzentrationen (in mg/m<sup>3</sup>) wird deshalb kein angemessener Maßstab sein. Hier kann eine Umstellung auf frachtbezogene Emissionen / Emissionsfaktoren Abhilfe schaffen.
- Bei der CO<sub>2</sub>-Abscheidung an industriellen Punktquellen sollte bei Identität der Betreiber die Abscheidungsanlage immer als Nebenanlage genehmigt werden.
- Pilotanlagen, die das Stadium der Forschung und Erprobung im Labor- oder Technikkumsmaßstab hinter sich haben und, im halbindustriellen Maßstab betrieben, die Marktreife erproben sollen, bedürfen bereits einer vollständigen Genehmigung. Hier sollte die Pilotanlage auch für dieses Stadium in den Geltungsbereich v. § 1 Abs. 6 4. BImSchV einbezogen werden.
- Für Pilotanlagen sollte des Weiteren die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) vereinfacht werden. Dies umfasst unter anderem:
  - eine UVP-Vorprüfung statt eines gesamten UVP-Prozesses und
  - eine stärkere Würdigung des positiven Beitrags der Pilotanlage für Klima und Umwelt in Vorprüfung sowie die Anerkennung geringer Auswirkungen von Pilotanlagen auf die Umwelt. Daraus folgt auch eine Reduzierung vorzulegender Informationen und Vorgabe für Behörden durch eine Änderung v. § 7 Abs. 1,2 letzter Satz UVPG.

## 5. Literatur

Böttcher, Miranda, Oliver Geden, und Felix Schenuit. „»Carbon Management«: Chancen und Risiken für ambitionierte Klimapolitik.“ *SWP-Aktuell*, Nr. 30 Mai 2023.

International Panel on Climate Change (IPCC). „Synthesis Report On The Sixth Assessment Report (A6).“ 2023.





VAIS Verband für Anlagentechnik  
und IndustrieService e.V.

Sternstraße 36  
40479 Düsseldorf

T: +49 211 4 98 70-0  
F: +49 211 4 98 70-36  
info@vais.de  
www.vais.de

*Menschen bewegen Industrie*