

CO₂-PROJEKT @ VNG

Entwicklung von Lösungen für CO₂
der Industrie



WAS IST CCU/S

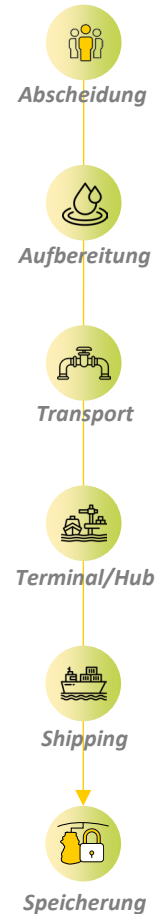
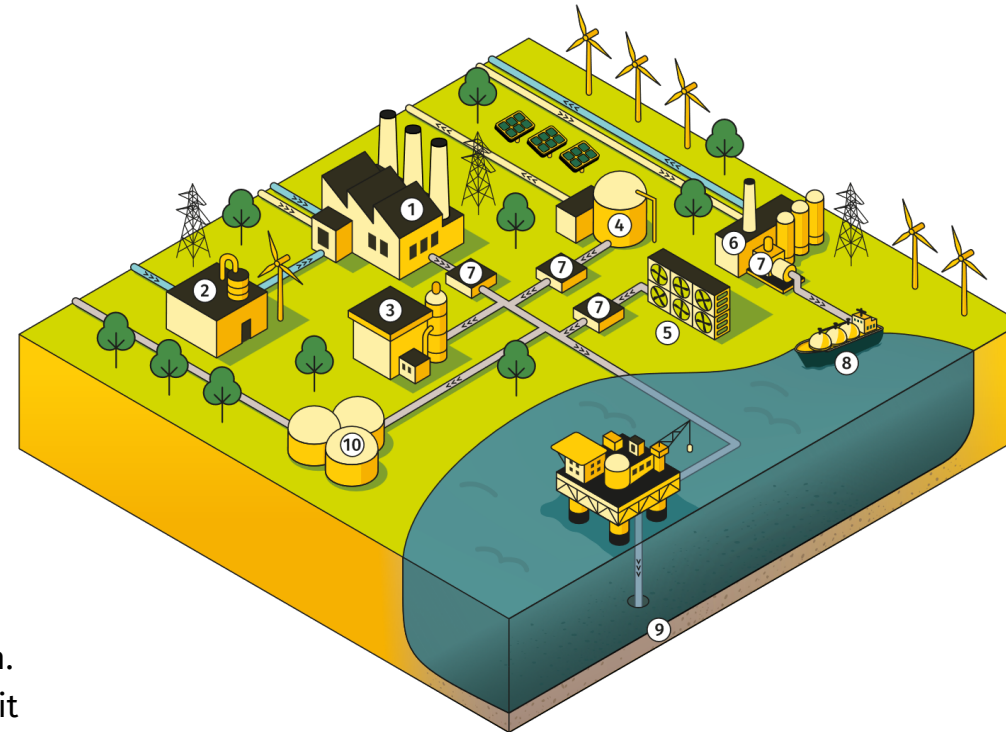
Carbon Capture and Utilization / Storage (CCU/S) dient dem Klimaschutz

Definition:

- ▶ CCUS umfasst alle Technologien, bei denen CO₂ an Emissionsquellen oder direkt aus der Luft abgeschieden (quasi gefiltert / gewaschen),
- ▶ anschließend transportiert und entweder
 - ▶ dauerhaft gespeichert (CCS) oder
 - ▶ weiterverwendet (CCU, z. B. für Kraftstoffe, Chemierohstoffe, Baustoffe) wird.
- ▶ Ziel: Klimaschutz - Reduktion schwer vermeidbarer Emissionen und Ermöglichung von negativen Emissionen.

Warum brauchen wir CCU/S:

- ▶ Der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) geht inzwischen davon aus, dass die globalen Klimaziele ohne den Einsatz von CCS und CCU nicht erreicht werden können.
- ▶ Für Deutschland wird dies durch die ganz überwiegende Mehrheit an Klimaneutralitätsstudien bestätigt.



① Industrie

② Elektrolyseur
Produktion von grünem H₂

③ CO₂-Nutzung und -Aufbereitung

④ BECCS-Anlage
Biogasanlage mit Aminwäsche

⑤ DACCS-Anlage
Direct Air Capture

⑥ Dampfreformer
Produktion von blauem H₂

⑦ CO₂-Abscheidung

⑧ CO₂-Transport
Per Schiff, Bahn, LKW

⑨ CO₂-Offshore Speicher

⑩ CO₂-Onshore Zwischenspeicher

— H₂-Kernnetz

— CO₂-Netz

— CH₄-Netz

WARUM BRAUCHEN WIR CCU/S

Prozessbedingte Emissionen sind unvermeidbar und nicht zu substituieren

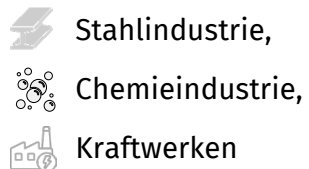
CO2-Emissionen in der Industrie



Energiebedingt

- ▶ **Energiebedingte Emissionen** entstehen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung

- ▶ Relevant in der:



- ▶ Können durch den Einsatz klimaneutraler Energieträger und Energieeffizienz reduziert werden

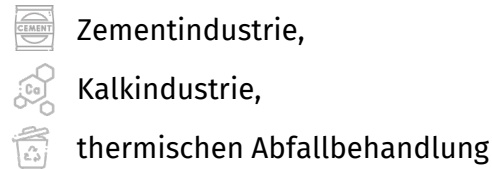
- ▶ Elektrifizierung
- ▶ Einsatz von Wasserstoff
- ▶ Einsatz von Biomasse oder Biomethan
- ▶ **Einsatz von CCU/S**



Prozessbedingt

- ▶ **Prozessbedingte Emissionen** sind hingegen direkt in industriellen Prozessen verankert und oft nicht vermeidbar

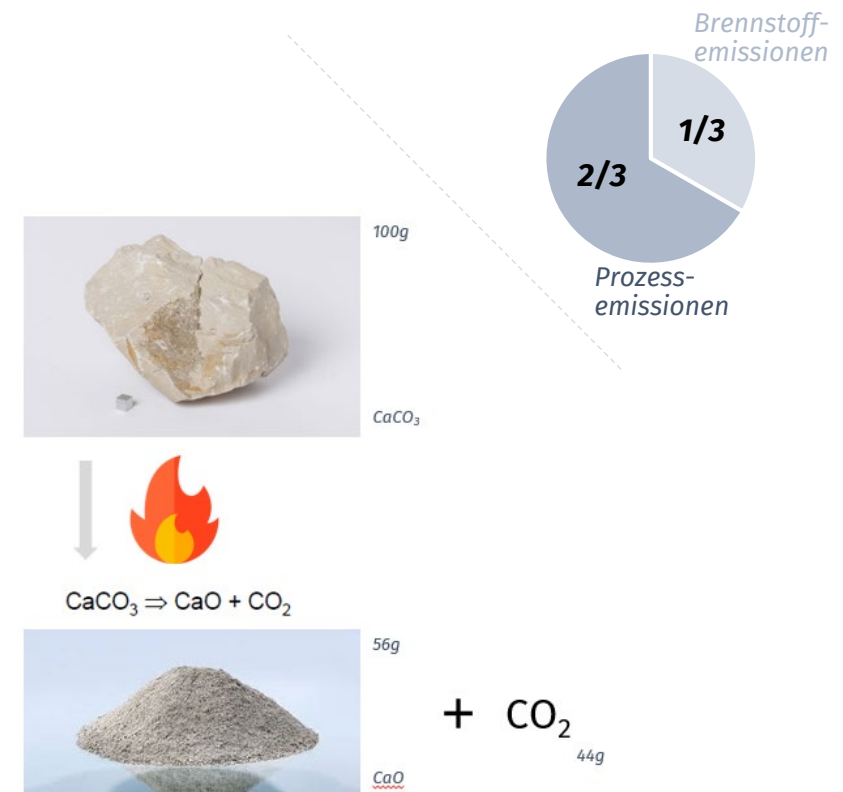
- ▶ Relevant in der:



- ▶ Vermeidbar durch:

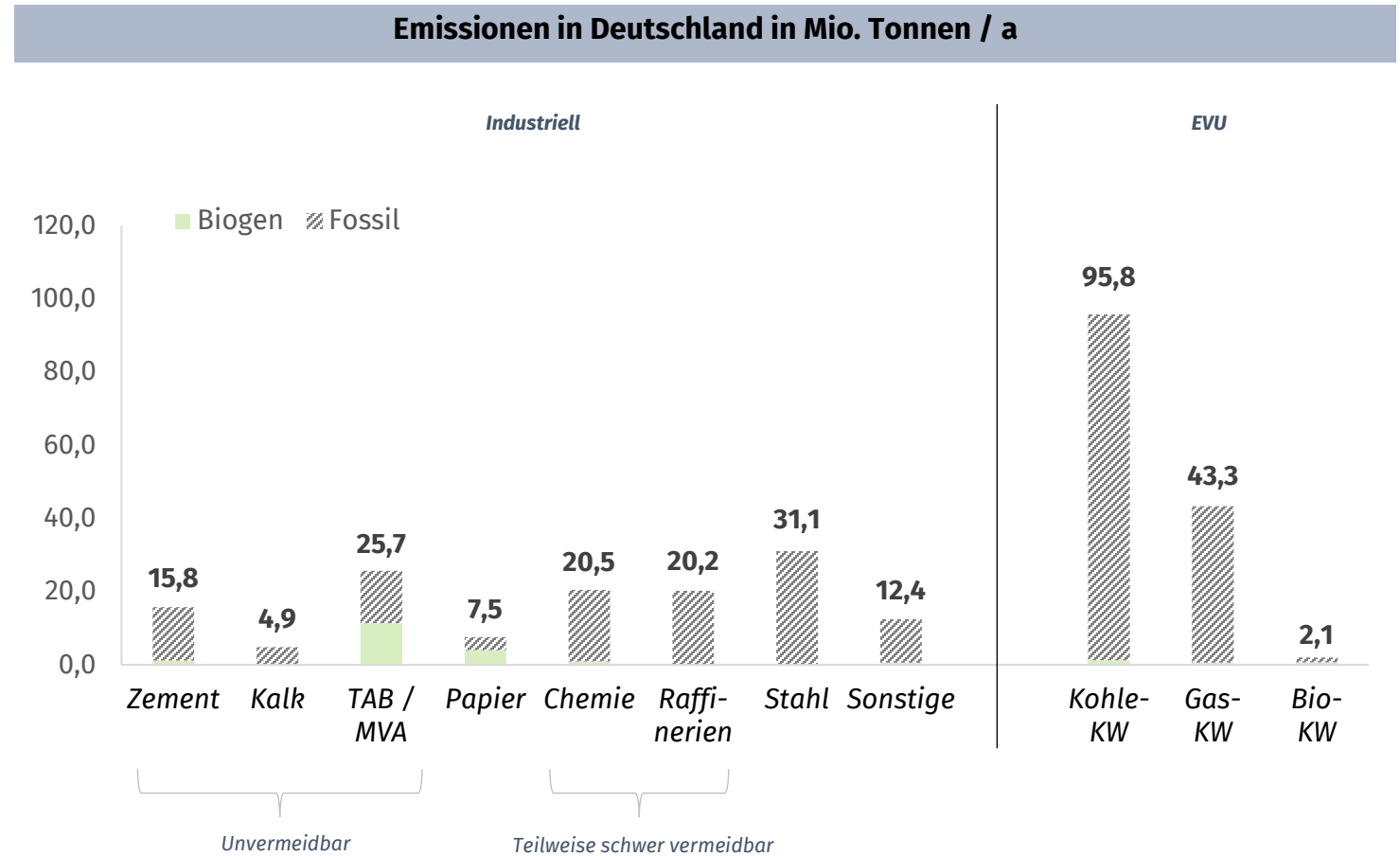
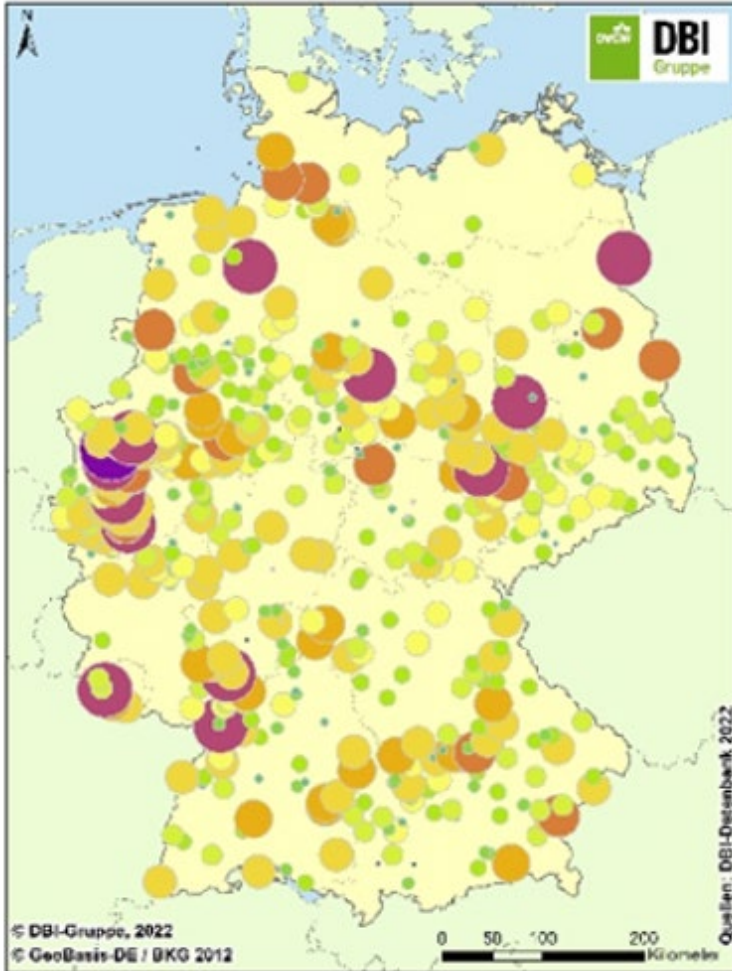
- ▶ **Einsatz von CCU/S**

Beispiel Zementherstellung



CCU/S-BEDARFE (QUELLEN): EMISSIONEN IN DEUTSCHLAND

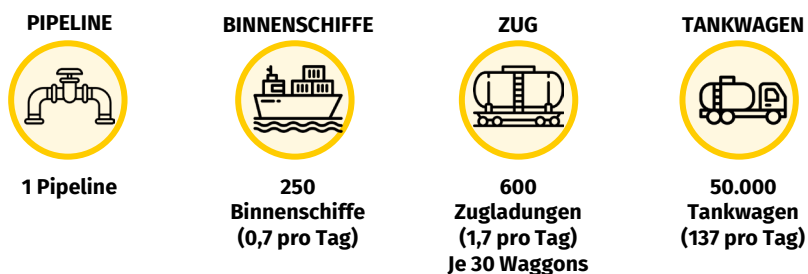
Industrielle Emissionen in Deutschland aktuell bei ca. 140 Mio. T/a CO₂ | davon 50-60 Mio. T schwer vermeidbar



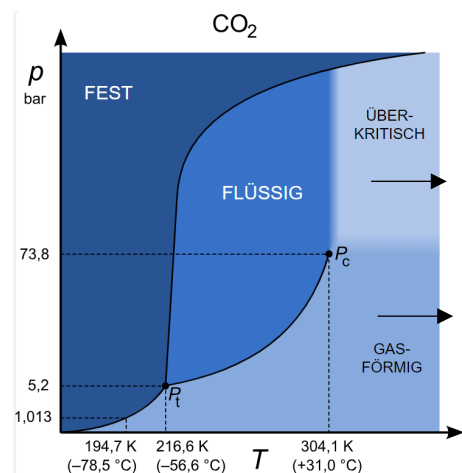
CO₂-LOGISTIK: ERGEBNISSE CAPTRANSCO₂

Emissionsvolumen macht Pipeline-Transport notwendig | Logistik darstellbar

CO₂ – Transportmittel für 1 Mtpa:



CO₂ - Aggregatzustand:



Transportleitung:

- Dichte Phase erlaubt große Kapazität
- Hoher Druck bedingt Leitungsneubau

Sammelnetz:

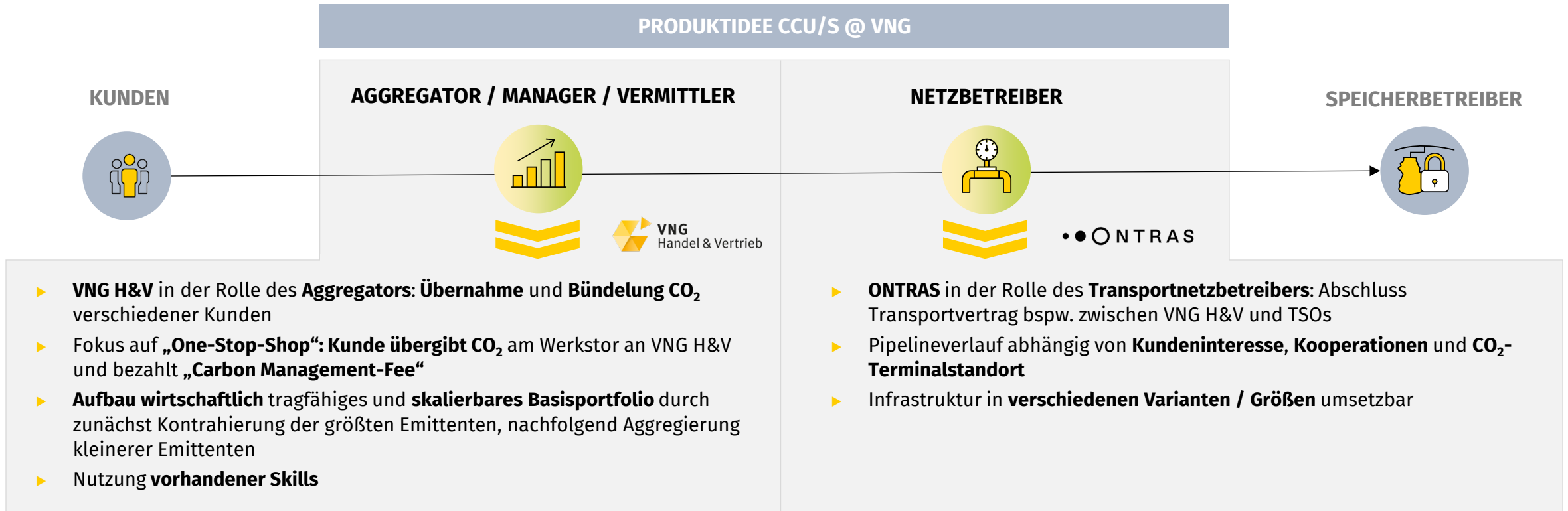
- Gasförmige Phase erlaubt geringe Kapazität durch geringe Dichte
- Erlaubt Umstellung von Gasleitungen

Erläuterungen zum Transport von CO₂:

- **Transport großer CO₂-Mengen** im Binnenland wirtschaftlich nur über **Pipeline** möglich
 - Bahn, LKW und Schiffstransport kapazitätsseitig nur schwer darstellbar
- Technisches Regelwerk für Pipelinetransport wird vom DVGW erstellt
- **Transport in gasförmiges oder in flüssiger Phase möglich**, aber nicht beides gleichzeitig
 - Gasförmiger Transport bis ca. 40 bar
 - Flüssiger CO₂-Transport erfordert höheren Druck: 100+ bar
 - Flüssiger CO₂-Transport bei größeren Volumina wirtschaftlicher (Grenze 5 bis 10 Mio.t CO₂)
- Bei **flüssigem CO₂-Transport keine Nutzung von bestehenden Erdgasleitungen möglich**
- Nutzung vorhandener Erdgasleitungen für **gasförmigen Sammeltransport bedarf Einzelfallprüfung**
 - Zahlreiche Erdgasleitungen werden noch für Erdgas benötigt oder sind für Wasserstoffnetz reserviert
- Zwischenspeicherung in Kavernen herausfordernder als Erdgas
- Hohe systemischer Wert durch große Volumina
 - Für betrachtetes System ist 1 Kaverne ausreichend (keine Konkurrenz zu Wasserstoffinfrastruktur)

VNG-POSITIONIERUNG

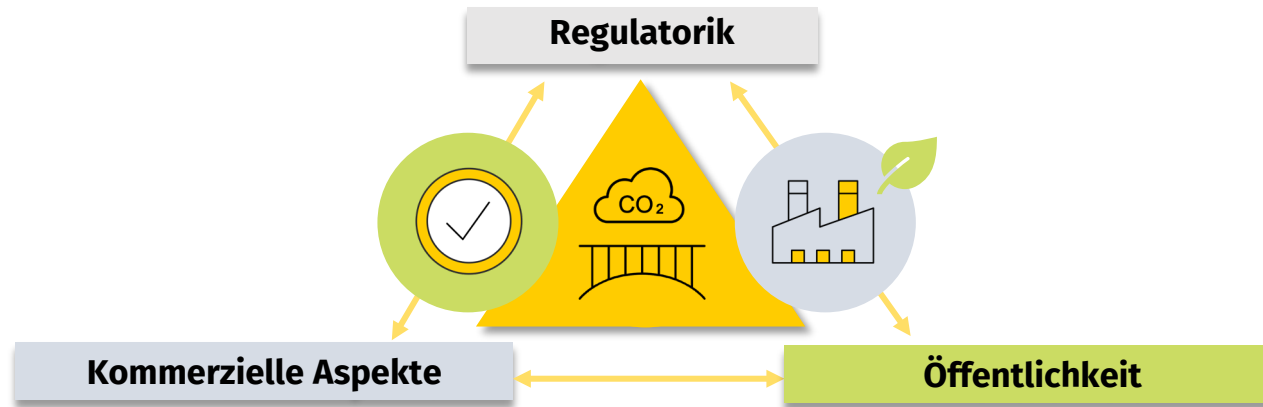
Business Cases für VNG vorstellbar - vorbehaltlich der Gelingensbedingungen



¹ Disclaimer: Unklar, ob und wann ein CO₂-Backbone Netz politisch forciert wird.

EXTERNE GELINGENSBEDINGUNGEN

Zentrale Gelingensbedingungen für den Aufbau einer CO2-Wertschöpfung in Deutschland



Kommerzielle Aspekte

- ▶ **Wille der Industrie**
- ▶ **ETS-Preis** ($CCS < ETS$), **Förderprogramme und klarer Finanzierungsrahmen für Emittenten und TSOs** (CCfD, CEF, BIK, KTF, Sondervermögen)
- ▶ **Abhängigkeiten zwischen Pipeline-, Terminal-, Schiffs- und Speicherinfrastruktur**
- ▶ **Projektfinanzierung** muss gesichert sein
- ▶ Risikoabsicherung der Transportkapazitäten **Langfristverträge mit Emittenten**
- ▶ **Klärung Regulierung der Netzentgelte für CO₂-TSOs** (Bund/EU)



Öffentlichkeit

- ▶ **Wissenschaftlich fundierte und konstruktiv Risiken adressierende Debatte** über CCU/S-Technologien
- ▶ **Frühzeitige und kontinuierliche Einbindung und Kommunikation** mit gesellschaftlichen Stakeholdern durch Politik und Verbändelandschaft
- ▶ **Vertrauensaufbau für CCU/S- Projekte** als sichere Dekarbonisierungsoption



Regulatorik

- ▶ Verabschiedung **KSpTG** (Kohlendioxidspeicher- und Transportgesetz)
- ▶ **Ratifizierung Art. 6 London-Protokoll** zur Ermöglichung grenzüberschreitenden CO₂-Transports zu Speichern im Ausland
- ▶ **Novellierung Hohe-See-Einbringungsgesetz** zur Ermöglichung von Offshore-Speicherung in der Nordsee
- ▶ verlässliches **regulatorisches Umfeld** für CO₂-Transport
- ▶ **Cross-Border-Cost-Allocation** und **bilaterale Staatsverträge** müssen internationalen CO₂-Transport mit Nachbarländern regeln
- ▶ **Kooperationsgebot zwischen Fernleitungsnetzbetreibern** steht teils im Konflikt mit dt. Kartellrecht
- ▶ **Landesrechtliche Flächenplanung** und **Genehmigungsprozesse** entscheiden über Tempo und Machbarkeit von Infrastrukturprojekten

**DANKE FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

