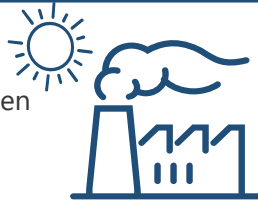


Transport von Kohlenstoffdioxid

CO₂-Quellen:

- Industrielle Punktquellen (v.a. Kalk und Zement)
- Biomassekraftwerke
- Müllverbrennungsanlagen
- Atmosphäre



pro Lkw
18 t CO₂



62 t pro Waggon,
36 Wagons pro Zug



45kt pro Schiff,
pro Terminal ca. 7Mt/y



1000km
Startnetz in DE
geplant



Kohlenstoff-Kreislauf

Chancen:

- Prozessemissionen in Industrie z.T. unvermeidbar → Klimaneutralität nur durch CO₂-Abscheidung möglich
- Bereits geplante Umsetzung in Speicherprojekten
- Negative CO₂-Emissionen durch Abscheidung an Biomassekraftwerken mit Speicherung wirken bestehenden Emissionen entgegen
- CCU neben Einsatz von Biomasse notwendig für Defossilisierung der Chemieindustrie

Carbon Capture & Utilization (CCU)

Weitere Verwendung des CO₂ z.B. in

- Grundstoffchemie (Methanol, Naphtha)
- Getränk- und Lebensmittelindustrie
- Produktion synth. Kraftstoffe

Carbon Capture & Storage (CCS)

Dauerhafte unterirdische Speicherung des abgeschiedenen CO₂

- Ausgeförderte Erdgas- und Erdölfelder
- Saline Aquifere (Onshore & Offshore)

Pipeline Kosten für Transport in flüssiger Phase

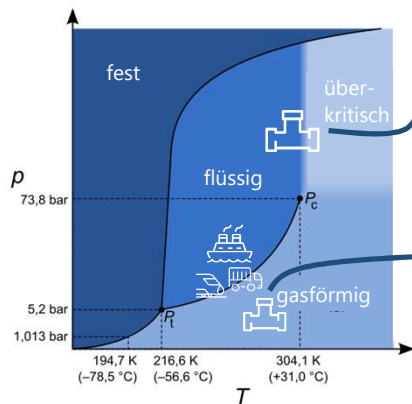
15°C, 150bar

Durchmesser in mm	400	600	800
Transportmenge in Mt/y	3,8	8,6	15,2
CAPEX ¹ in M€/100km	140	224	307
OPEX ^{1,2} in M€/100km/y	18	27	35

Mögliche Ersparnis von Investitionskosten bei Umwidmung: 80%

Herausforderungen:

- Hoher Energieaufwand bei Abscheidung und Synthese
- Für CCU hoher Bedarf an grünem Wasserstoff
- Regulatorische Hürden zur Speicherung und internationalem Transport
- Leitungsbau erschwert durch Korrosionsanfälligkeit
- Fehlende gesellschaftliche Akzeptanz
- Fehlende finanzielle Anreize



Transportleitung

- Dichte flüssige Phase erlaubt große Transportkapazität
- Hoher Druck bedingt **Leitungsneubau**

Sammelleitung

- Gasförmige Phase erlaubt **Umstellung** von Erdgasleitungen

¹ Allgemeines Bezugsjahr 2022, Werte basierend auf Literaturwerten in McCoy, Sean et al. 2008, IEA 2012, National Petroleum Council 2021

² Allgemeines Bezugsjahr 2022, O&M und variable OPEX, Werte basierend auf Literaturwerten in Zhang, Z.X. et al. 2006, Annahme Stromkosten: 0,225 €/kWh