

# CO<sub>2</sub> als Rohstoff

gewinnen, transportieren, nutzen

THIS DOCUMENT IS PUBLIC

Düsseldorf • 22.08.2019

Le Van / Balzer • Air Liquide Deutschland



# Weltweit führend, in Deutschland zu Hause

21 Mrd. €  
Umsatz

**2 Mrd. €**  
in Deutschland

24 Mrd.€  
Investitionen in den  
letzten Jahren

**600 Mio. €**  
in Deutschland

66.000  
Mitarbeiter

**4.500**  
in Deutschland

6.200  
Mitarbeiter arbeiten an  
Innovationsthemen

**800**  
in Deutschland

**100.000**

Kunden aus Industrie,  
Mittelstand und  
Handwerk

**200.000**

Patienten

**Nr.1**

bei Gasen und Services für die Industrie,  
Electronics\* und Healthcare

**Nr. 2**

bei Flüssig- und Flaschengasen

**1962**

Gründung in  
Deutschland

**Air 2013**

Hub Frankfurt

\*vorrangig Halbleiter- und Photovoltaikindustrie

# In Deutschland stark aufgestellt

**50**

Standorte  
in Deutschland

**18 km**

durchschnittliche  
Entfernung bis zu einem  
unserer 700  
Vertriebspartner

**6.500**

Produktions-  
und Tankanlagen  
bei Kunden

**600 km**

Fernleitungen in  
Nordrhein-Westfalen



# CO<sub>2</sub> Lifecycle

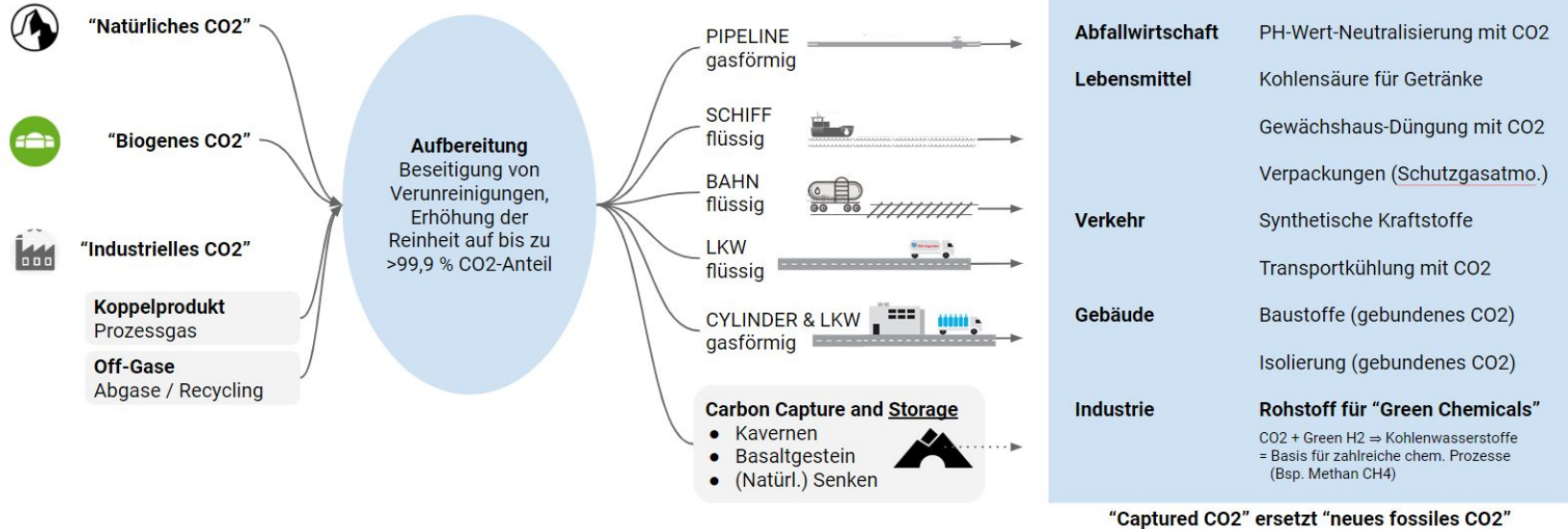
## Quellen - Technologien - Potenziale

VERFÜGBARKEIT  
Mengen und Typen von CO<sub>2</sub>

PRODUKTION  
Gewinnung von CO<sub>2</sub>

DISTRIBUTION  
Transport und Speicherung

ANWENDUNGEN  
Carbon Capture and Usage



# CO<sub>2</sub> Transport

## Etabliert, vielfältig, sicher

		Upstream	Midstream	Downstream	
PIPELINE gasförmig		✓	✓	✓	Große Mengen möglich. Gesellschaftliche Akzeptanz?
SCHIFF flüssig			✓		Mittlere Mengen darstellbar, evtl. Brückentechnologie
BAHN flüssig		50 Wag. AL Europa	✓	✓	Mittlere Mengen darstellbar, für größere Endabnehmer
LKW flüssig		250 LKW AL Europa		✓	Kleine Mengen, zum Beispiel Getränkeprod.
CYLINDER & LKW gasförmig				✓	Kleine Mengen, zum Beispiel Systemgastro.

# CO<sub>2</sub> Transport per Pipeline

## Mit Sicherheit das größte Mengen-Potenzial

- >7000 km CO<sub>2</sub>-Pipelines bis DN760 (30") in **Nordamerika**
  - Ca. 68 Mio. to CO<sub>2</sub> für EOR (Enhanced Oil Recovery) in 2014
  - CO<sub>2</sub> stammt überwiegend aus natürl. Lagerstätten ("domes")
  - Weitere Quellen: Erdgasaufbereitung und etw. Carbon Capture
  - Betreiber: Ölfirmen
- Melkøya-LNG-Anlage, **Norwegen**: Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus Erdgas und Rückführung über Offshore-Pipeline (DN200, 153 km) zum Snøhvit-Gasfeld
- Shell-Raffinerie Rotterdam, **Niederlande**: CO<sub>2</sub> via ehem. Rohöl-Pipeline zu Gewächshäusern (26", 20 bar, 100 km)



# CO<sub>2</sub> Transport per Schiff Größere Volumina mit relativer Flexibilität

Small Bulk Cryo Ships transportieren 2500 bis 7500 Tonnen CO<sub>2</sub> (15 bar).

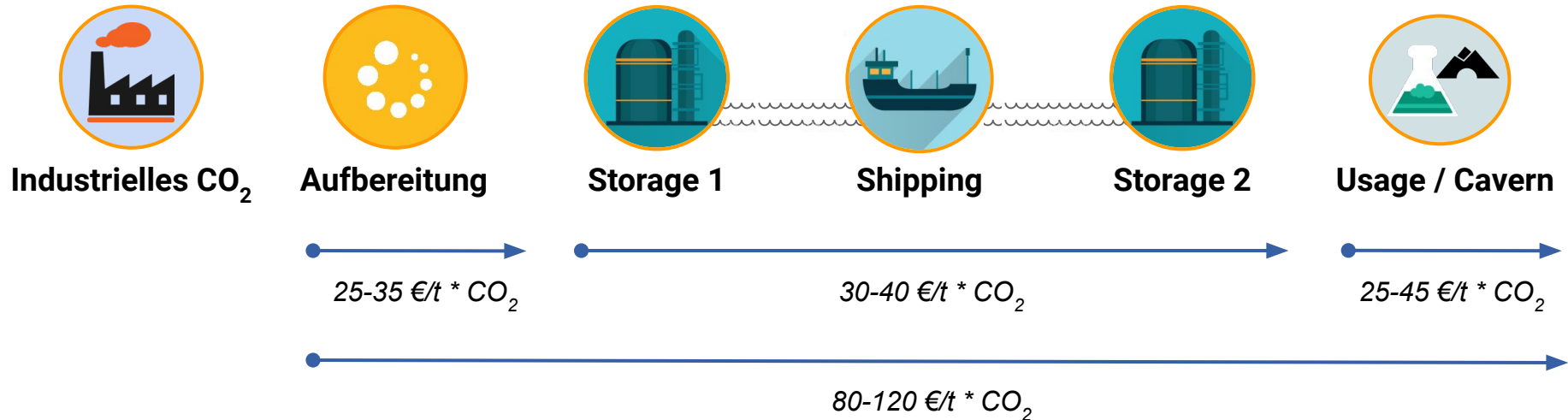
Weltweit etwa 5 Schiffe in Betrieb.



# CO<sub>2</sub> Transport Business Case

## Mengen, Wege und Modalitäten definieren die Kosten

Beispiel: 3200 to Kapazität x 9 Tage Shipping-Round-Trip = ca. 120.000 to p.a. pro Schiff



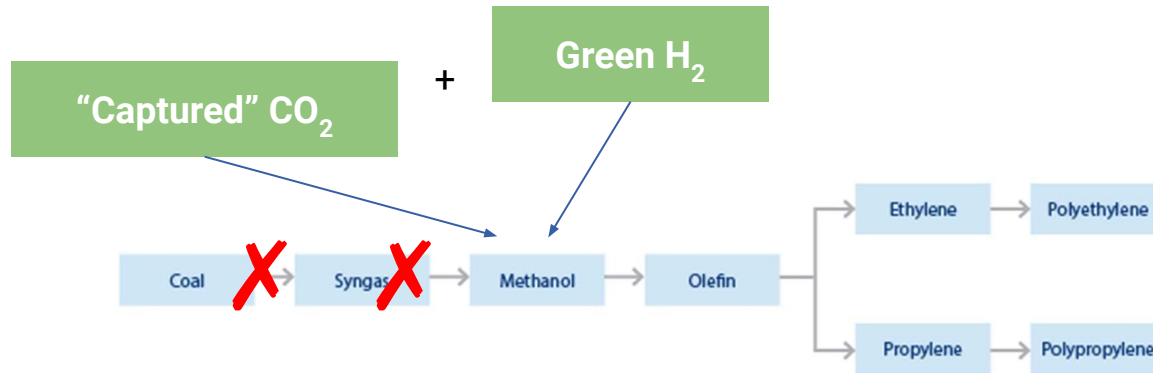


# CO<sub>2</sub> in Zukunft

## Vom Sorgenkind zum wertvollen Rohstoff

CO<sub>2</sub> und Wasserstoff Wirtschaft zusammen denken.  
Wir können ganz neue Wertschöpfungsketten erschließen!

“Captured CO<sub>2</sub>” ersetzt neu zu fördernde fossile Kohlenstoffverbindungen



# Fragen

*die wir (noch) haben*

---

Reinigung vor oder nach dem Transport? Wirtschaftlichkeit ?

Zwischenspeicherung kurz- / langfristig  
(spätere Nutzung, wenn CO<sub>2</sub> knapp; oder "Endlager"?)

Potenzielle CO2 Netze: privat oder reguliert?

Öffentliche Akzeptanz?

.....