

DECHEMA-FOKUSTHEMA

# ENERGIE UND KLIMA

- › Beitrag der Chemischen Technik für die Energieversorgung der Zukunft
- › Energiespeichertechnologien und ihre Anwendungen
- › Rolle synthetischer Kraftstoffe für unsere Mobilität
- › Anpassung chemischer Prozesse an eine fluktuierende Versorgung mit erneuerbaren Energien
- › Veränderung der Rohstoffbasis in der chemischen Industrie von Erdöl zu CO<sub>2</sub>



Mehr Infos unter:  
[www.dechema.de/energieundklima](http://www.dechema.de/energieundklima)

## Regionale und internationale Perspektiven für CO<sub>2</sub>-Management in NRW

Dr. Florian Ausfelder, Düsseldorf,  
VDZ, 22. August 2019



**DECHEMA**

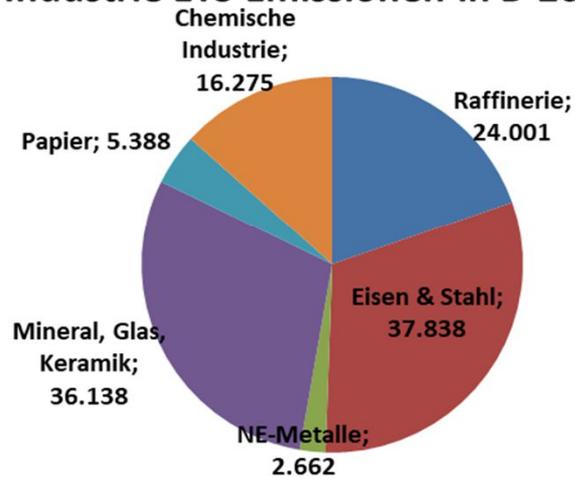
Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

# THG-Emissionen in D und NRW

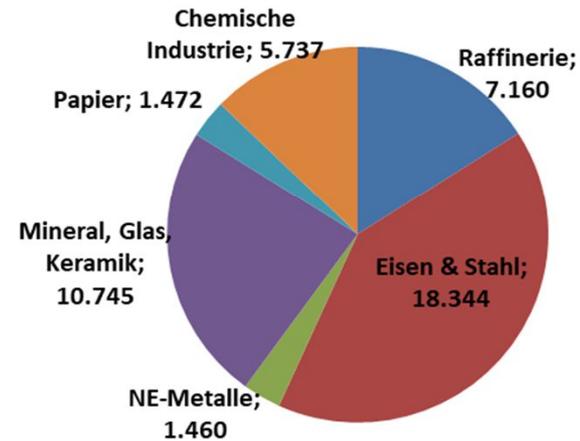


Gesamtemissionen der Industrie im ETS:  
D: 146 Mio. t CO<sub>2</sub>äq  
NRW: 45 Mio. t CO<sub>2</sub>äq (37 %)

## Industrie ETS Emissionen in D 2018



## Industrie ETS Emissionen in NRW 2018



# Strategien im Umgang mit THG Emissionen



Merit-Order von Maßnahmen

## Vermeiden

- Alternative Energieträger/Feedstock
- Alternative Prozesse
- Katalytische Umwandlung ( $\text{N}_2\text{O}$ )

## Nutzung (CCU)

- Mineralisierung
- Chemischer Feedstock (mit/ohne PtX)
- Brenn-/Kraft-/Treibstoffe (mit PtX)

## Speicherung (CCS)

- In Kombination mit EOR/EGR
- Reine Speicherung

# Allgemeine Beobachtungen



Verschiedene Branchen verfolgen unterschiedliche Strategien

## Eisen- und Stahl:

Partielle Nutzung von  $H_2$  als Reduktionsmittel (kurz-mittelfristig)

DRI auf Basis Erdgas (kurz-mittelfristig)

DRI auf Basis  $H_2$  (langfristig)

## Chemie:

Katalytische Umwandlung (kurz-mittelfristig)

einzelne CCU-Anwendungen (kurz-mittelfristig)

CCU als Grundlage einer neuen Feedstockbasis (langfristig)

## Zement:

Brennstoffwechsel (kurz-mittelfristig)

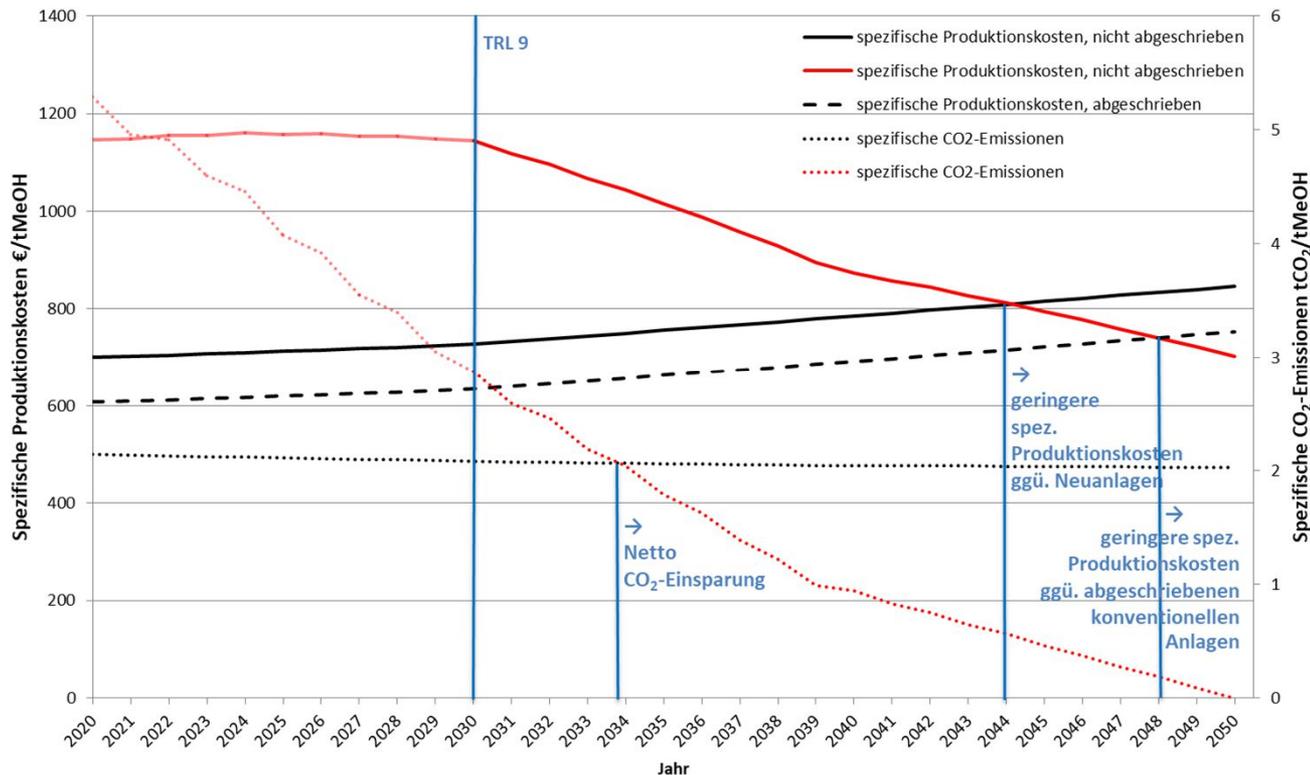
CCUS (langfristig)

# Herausforderungen für die Grundstoffindustrie



Bedingungen für die Umstellung der Prozesse auf alternative emissionsärmere Verfahren sind schwierig

MeOH konventionell (schwarz) vs. MeOH über Elektrolyse-H<sub>2</sub> (rot)



# Optionen für NRW



**Proaktiv Synergien identifizieren  
und Potentiale heben**

## Vermeiden:

**Unterstützung für alternative Verfahren (insb. Eisen-und Stahl)**

## Nutzung (CCU):

**Potenziale in NRW zwischen dauerhaft vorhandenen Emittenten  
und chem. Industrie identifizieren (ggfs. CO<sub>2</sub>-Infrastruktur)**

**Mineralisierung als mögliche Option untersuchen**

**PtX benötigt große Mengen EE-Strom**

## Speicherung (CCS):

**Speicherung in D aktuell schwierig**

**Niederländische Gasfelder sind eine Option**

**(ggfs. Nutzung von obsoleter Erdgasinfrastruktur)**



**DECHEMA**

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

# Optionen für NRW - Dimensionen



Proaktiv Synergien identifizieren  
und Potentiale heben

<b>Raffinerien:</b>	<b>7,2 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>Eisen- und Stahl:</b>	<b>18,3 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>NE-Metalle:</b>	<b>1,4 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>Mineralverarbeitung:</b>	<b>10,7 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>Papier:</b>	<b>1,4 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>Chemische Industrie:</b>	<b>5,7 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>
<b>Summe</b>	<b>46,4 Mio. t CO<sub>2</sub>äq</b>

# Optionen für NRW – Dimensionen CCU



Wohin mit dem CO<sub>2</sub> bei CCU.

**Mineralisierung: ??**

**Chemikalien:**

**Feedstockbedarf in NRW ca. 8 Mio. t „-CH<sub>2</sub>-“ (25 Mio. t CO<sub>2</sub>)**

**→ 3,5 Mio. t H<sub>2</sub> → 200 TWh EE-Strom**

**→ Bisher: Harnstoffsynthese, Salicylsäure, Polyole (in NRW: 5000 t)**

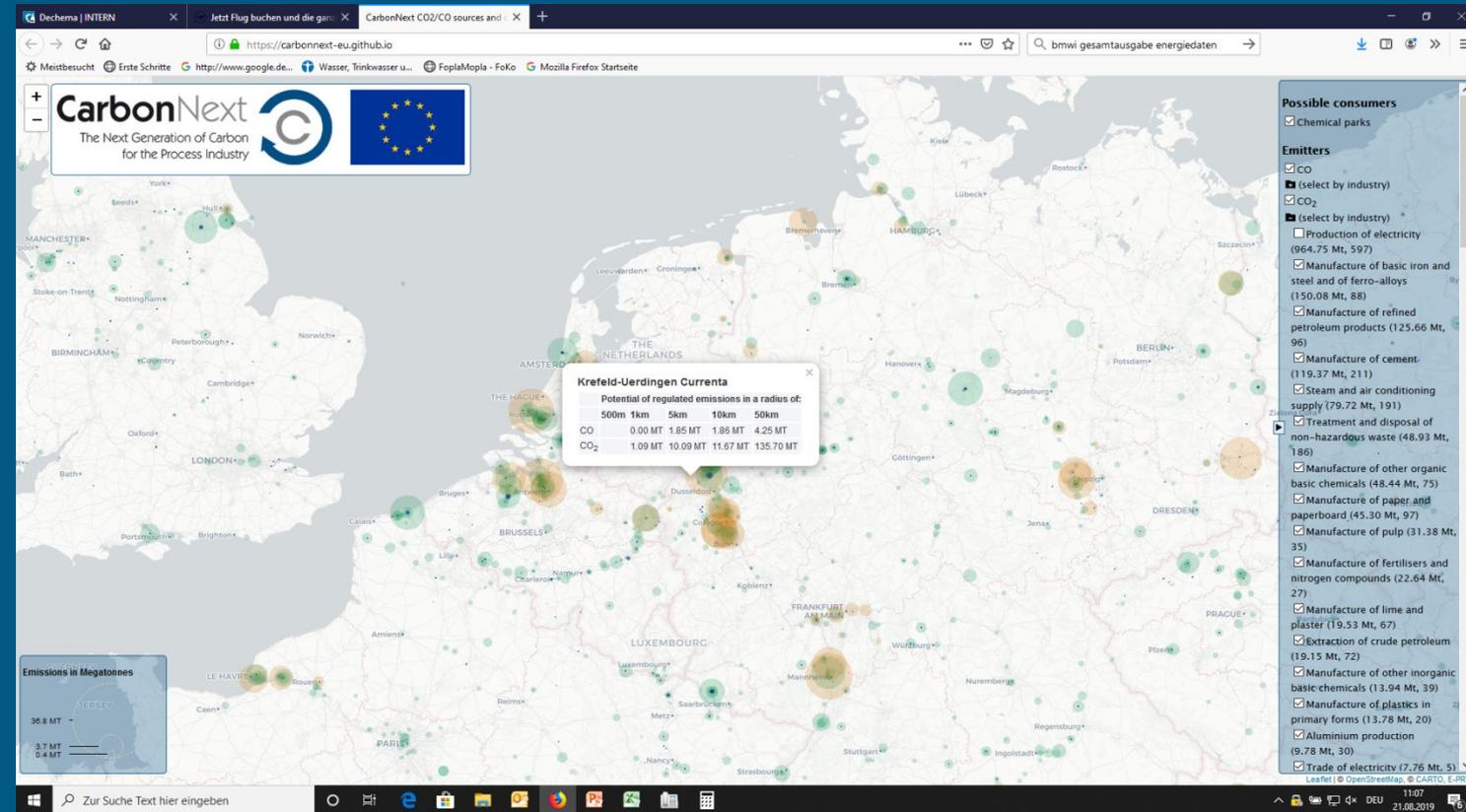
**Brenn-/Kraft-/Treibstoffe:**

**Raffineriekapazitäten in NRW: 29,4 Mio. t/a (Rohöl) (ca. 91,6 Mio. t CO<sub>2</sub>) → 12,5 Mio. t H<sub>2</sub> → 735 TWh EE-Strom**

# CO<sub>2</sub>-Quellen und Chemieparks



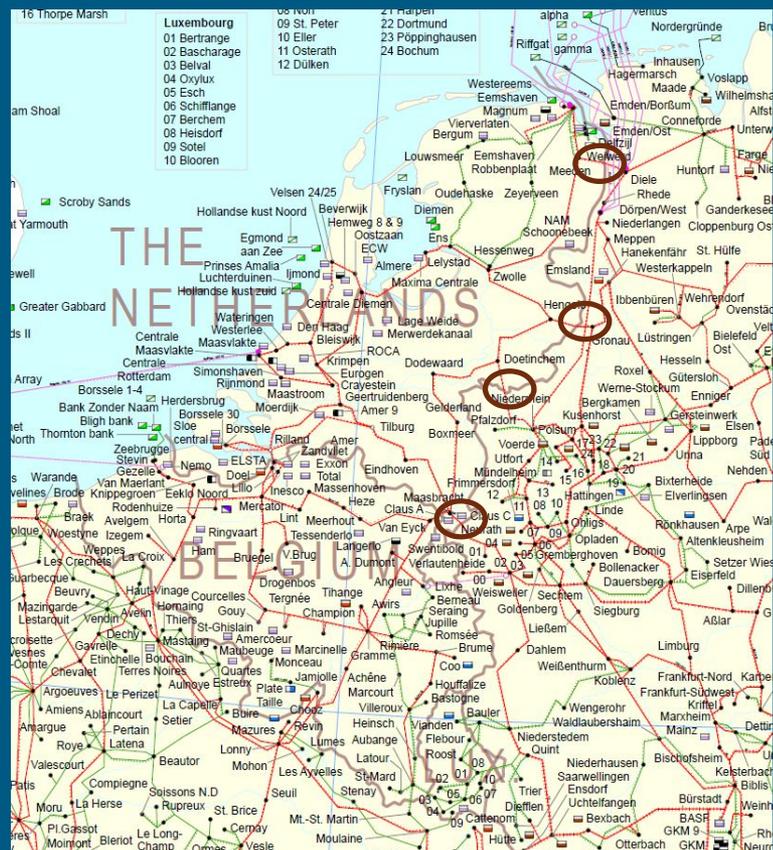
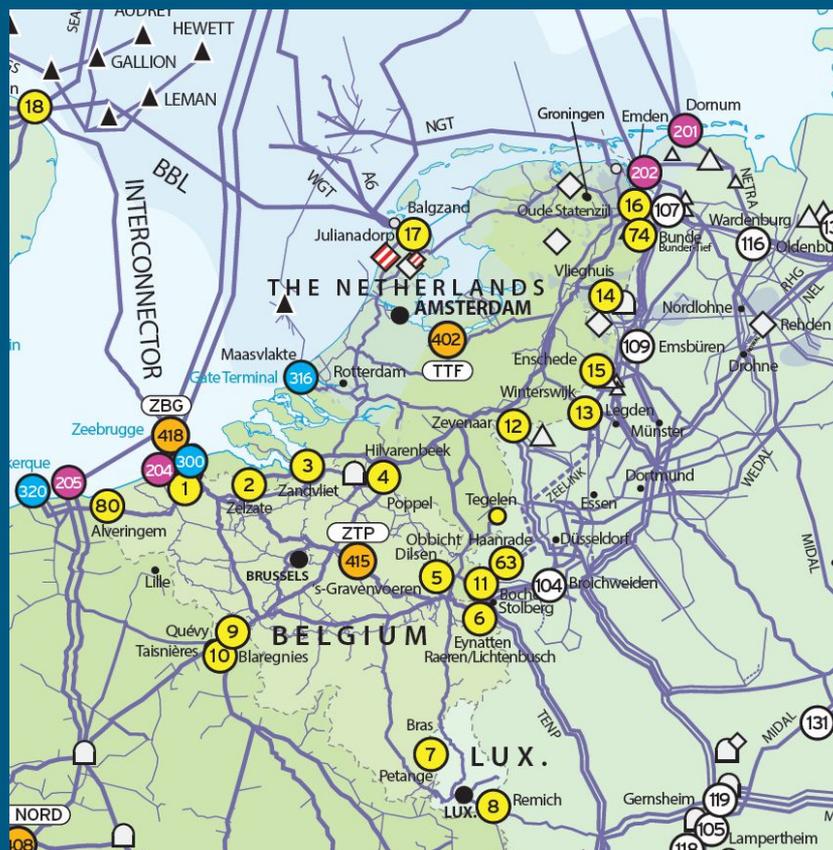
CarbonNext  
<https://carbonnext-eu.github.io/>  
Carbon4PUR



# Transnationale Infrastrukturen nutzen



Gut ausgebaute grenzüberschreitende  
Erdgasinfrastruktur  
Alternative Nutzungsmöglichkeiten  
(syn. CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)



# Transnationale Infrastrukturen nutzen



Für flüssige Energieträger und Chemikalien sind transnationale Infrastrukturen für zivile, militärische und industrielle Anwendungen vorhanden



ECSP: An overview of the pipeline networks in Europe  
NATO

**DECHEMA**

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

# Optionen für NRW



**Proaktiv Synergien identifizieren  
und Potentiale heben**

## **Vermeidung von Emissionen durch alternative Prozesse**

### **Abtrennung und Nutzung CCU**

- a.) Mineralisierung ?**
- b.) Harnstoff, Polyole,... (kein PtX)**
- c.) Chemikalien, Kraftstoffe in Kombination mit PtX**

### **Abtrennung und Speicherung**

#### **Fragen:**

- Was wird transportiert?**
- Wie entwickelt sich der Transportbedarf über die Zeit?**
- Vorhandene oder neue (regionale, transnationale) Infrastruktur**



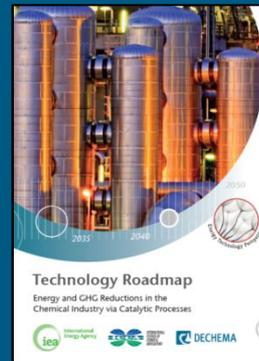
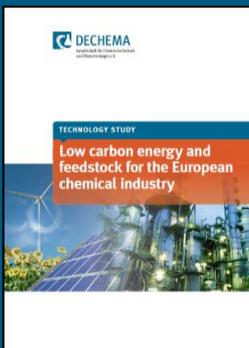
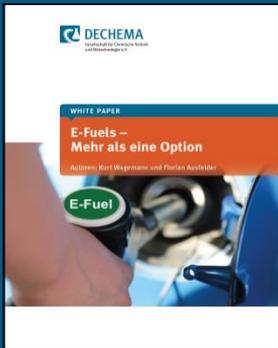
**DECHEMA**

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

# Vielen Dank

Dr. Florian Ausfelder  
Teamleiter Energie & Klima

florian.ausfelder@dechema.de  
<https://dechema.de/energieundklima.html>



Roadmap  
THG-  
neutrale  
chemische  
Industrie  
(Ende  
9/2019)

2. P2X  
Roadmap  
(Ende  
8/2019)