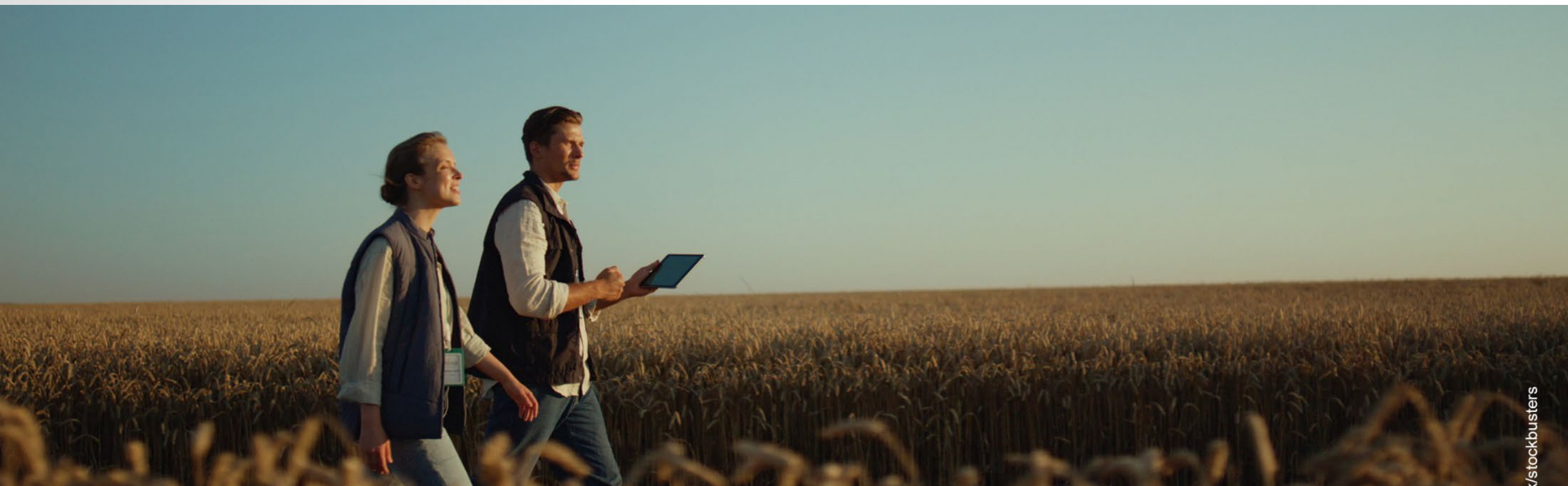




# DIN/DKE Innovationskonferenz 2024

**Grün, nachhaltig und elektrisch –  
Standards für die Transformation in  
eine klimafreundliche Zukunft!**



# Vortrag

„Carbon Management“

© Adobe Stock/stockbusters

# „Einblicke in das Carbon Management“



**Dennis Krämer**

Senior Advisor Carbon Management

**DECHEMA Gesellschaft für Chemische  
Technik und Biotechnologie e.V.**

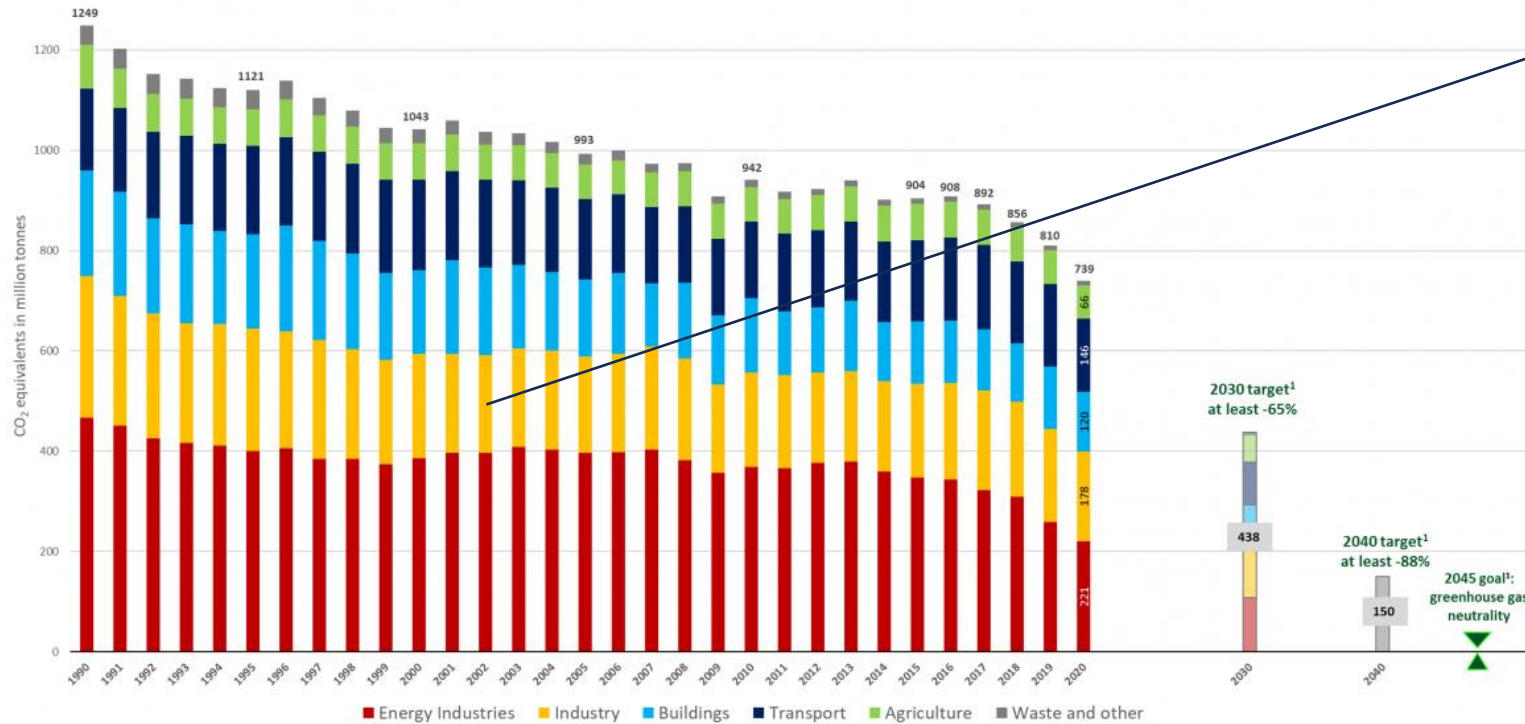
# Carbon Management

## Notwendigkeit und Herausforderungen

Dennis Krämer, Berlin, 05.11.2024

# Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) Treibhausgasneutralität bis 2045

Greenhouse gas emission trends in Germany by sector 1990-2020  
Data: UBA 2021 (2020 data preliminary).



Der Industriesektor ist der zweitgrößte Treibhausgasemittent in Deutschland.

1) 2030, 2040 and 2045 targets as stated in the Climate Action Law.  
Note: Without emissions from land use, land-use change and forestry (LULUCF). With the 2021 climate law reform, Germany introduced GHG emissions sink targets for this sector (-25mtn t CO<sub>2</sub> eq by 2030, -35mtn t by 2040 and -40mtn t by 2045).

**Vermeidung**

**Verzicht**

(Über)Konsum  
reduzieren

**Elektrifizierung**

Substitution von  
fossilen Treibstoffen  
durch EE

**Effizienz**

Verbesserung von  
Prozessen

**Umgang mit  
Unvermeidbaren  
Emissionen**

**CCS**

End-of-pipe Lösung

**CCU**

Langlebige Produkte

**CCU**

Kurzlebige Produkte

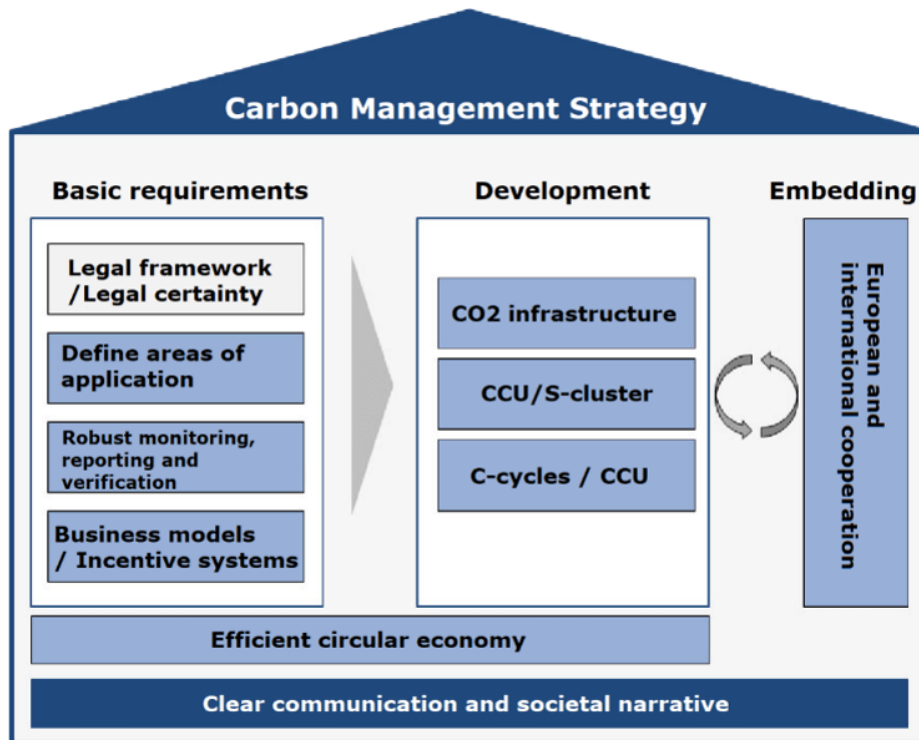
**Entnahme von CO<sub>2</sub>  
aus der Atmosphäre**

**BECCS**

**DACCS**

**CDR**

# CMS des BMWK



Quelle: BMWK

Klare Ziele für den Einsatz von Kohlenstoffmanagement

Identifizierung der Sektoren, in denen das Kohlenstoffmanagement Vorrang haben muss

Einbindung und Beteiligung der Zivilgesellschaft

Priorisierung von gemeinsam genutzter CO<sub>2</sub>-Infrastruktur, um gemeinsame Klimavorteile zu gewährleisten

Proaktives Engagement mit der internationalen Gemeinschaft beim Kohlenstoffmanagement

# Chemie



## THG-Emissionen im Industrie-Sektor (D)

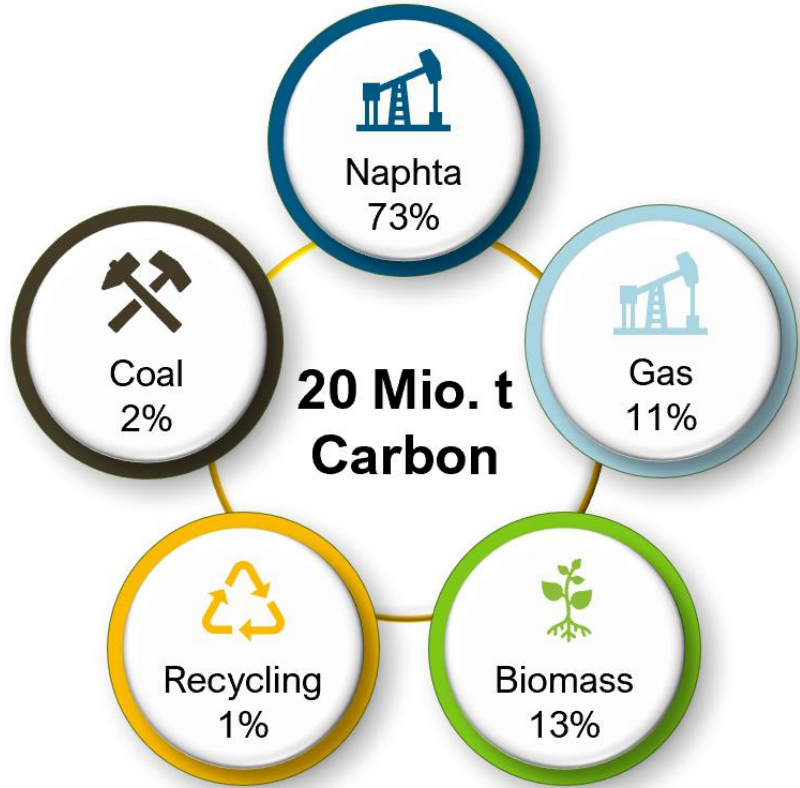
- ca. 20 % der industriellen THG-Emissionen gehen auf die chemische Industrie zurück
  - davon ca. 60 % durch Energieerzeugung und 40 % durch chemische Reaktionen verursacht

## Herausforderung d. chem. Industrie

- viele Produktionsprozesse sehr **energieintensiv** (Wärme und Strom)
- **Kohlenstoff** ist essenziell als Rohstoff für die organische Chemie)
- Herausforderung für „**Scope-3-Emissionen**“



# Rohstoffbasis der Chemischen Industrie in Deutschland



Stand 2019

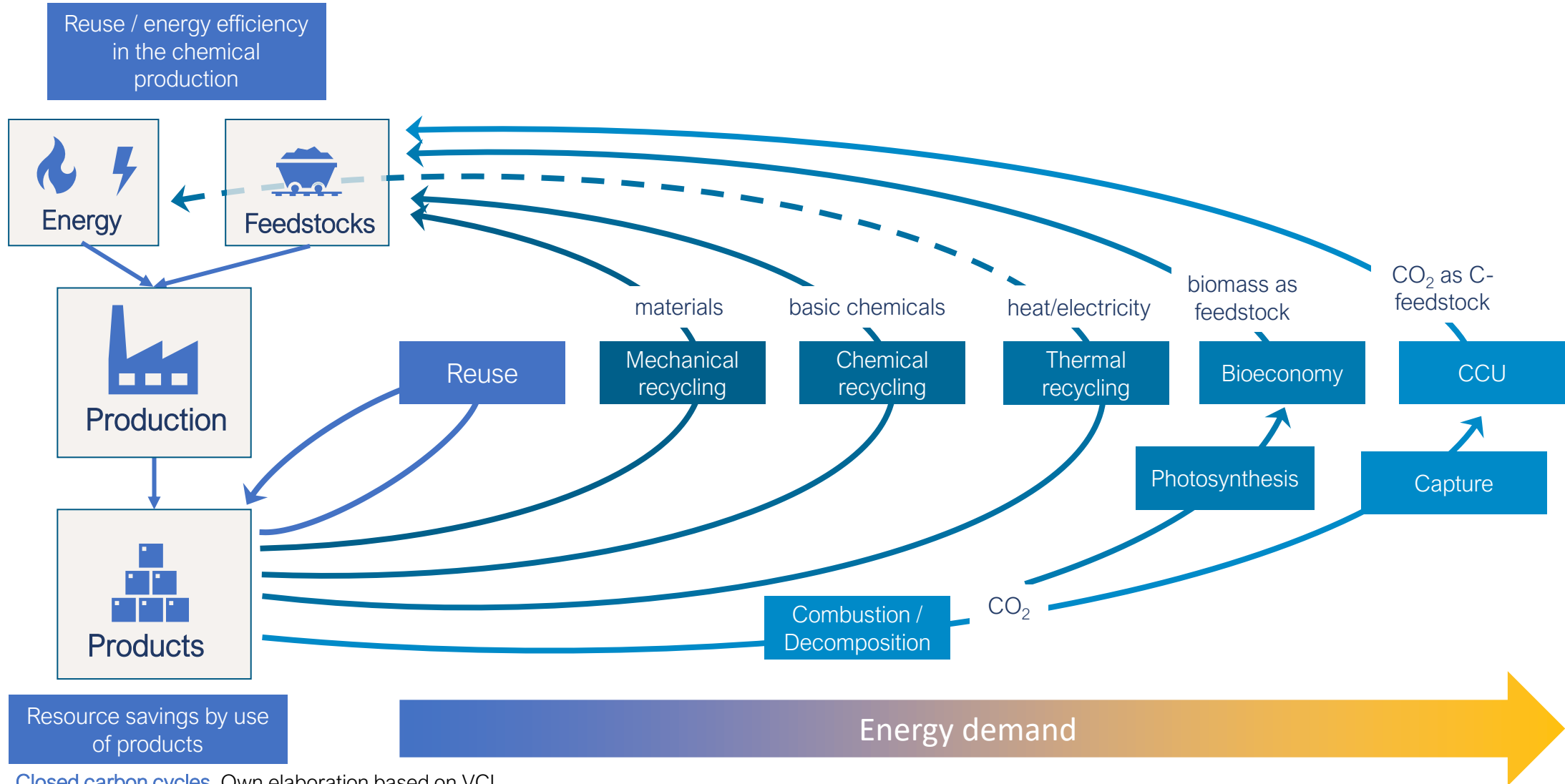
Raw materials	Coal		Crude oil			Natural gas		
Refining and processing	Refinery gases	Gasoline	Naphtha			Fuel oil	Wax	
	Methane	Kerosene				Gasoil	Asphalt	
		Diesel				Lubricants	Coke	Sulfur
Intermediates	Methanol	Ammonia	Ethylene	Propylene	C4 stream	Benzene	Toluene	Xylenes
Applications	Fuels	Fertilizers	Food packaging	Automotive	Automotive	Optical media	Soft furnishings	PET bottles
	Thermal insulation	Explosives	Window profiles	Disposable diapers	Liquid packaging	Sports equipment	Sports equipment	Textiles
	Wood products	Synthetic fibers	Pipes	Marine Industry	Tires	Electrical and electronics		Wire and cables
	Glazing		Detergents	Computers	Paper	Food packaging		
			Pharmaceuticals	Textiles				
			Agrochemicals	Electrical and electronics				
			Antifreeze	Construction		Furniture		
			Paint and coatings	Paints and coatings				
			Adhesives	Cosmetics				
				Inks				
				Film and sheets				

Was die Chemische Industrie braucht ist „defossilization“!

Petrochemicals value chain. Own elaboration based on: [ICIS 2021](#)

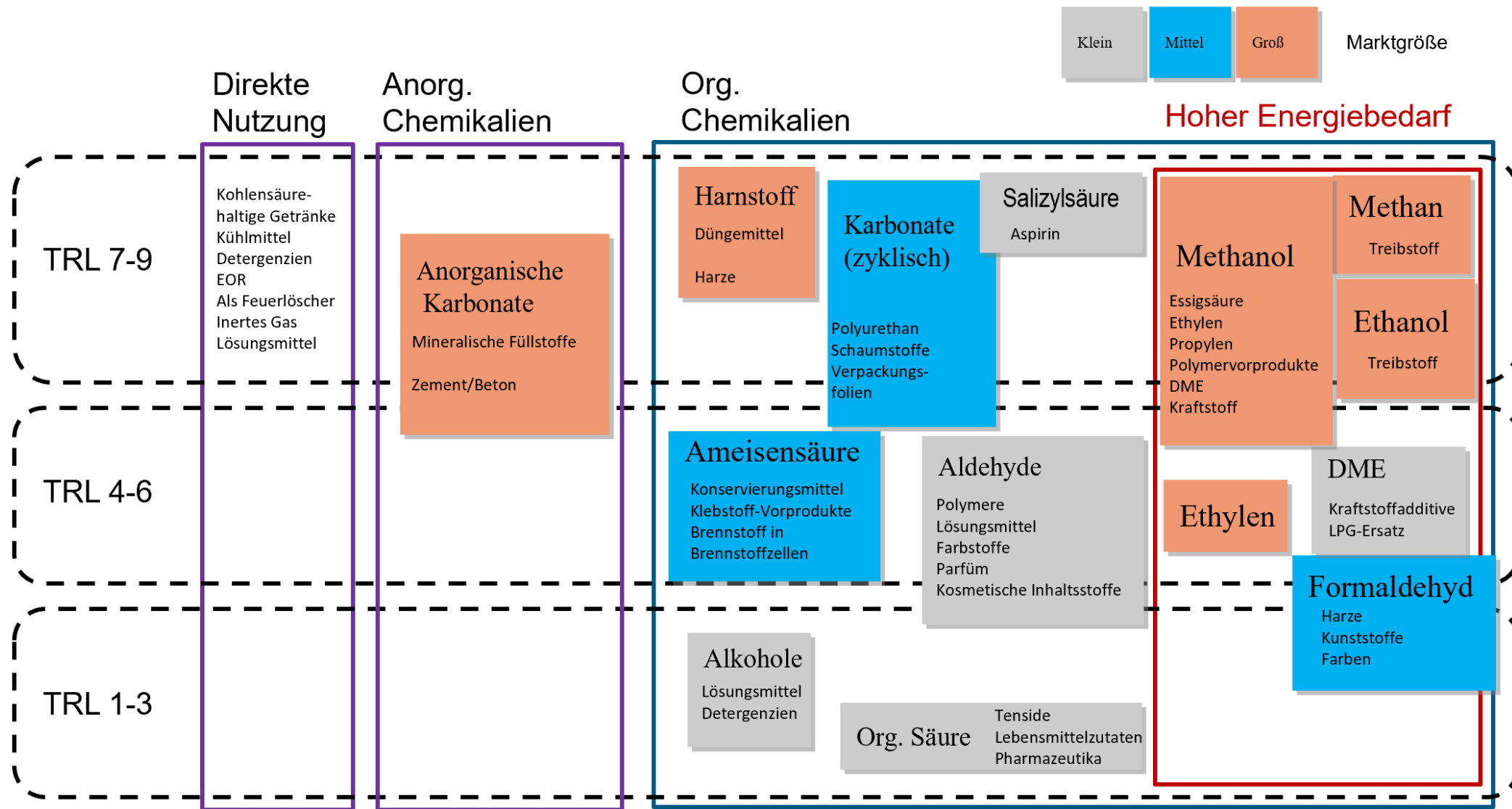


# Alternative Kohlenstoffquellen erschließen



Closed carbon cycles. Own elaboration based on VCI



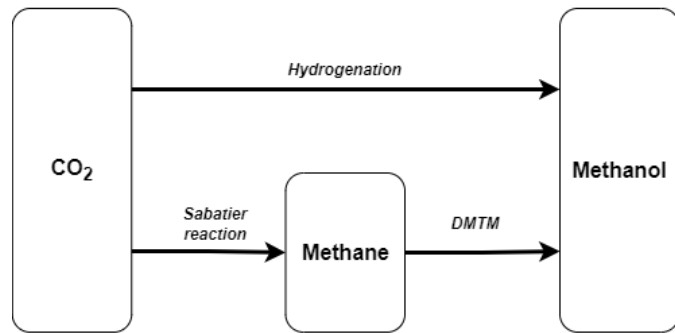


Quelle: Eigene Darstellung

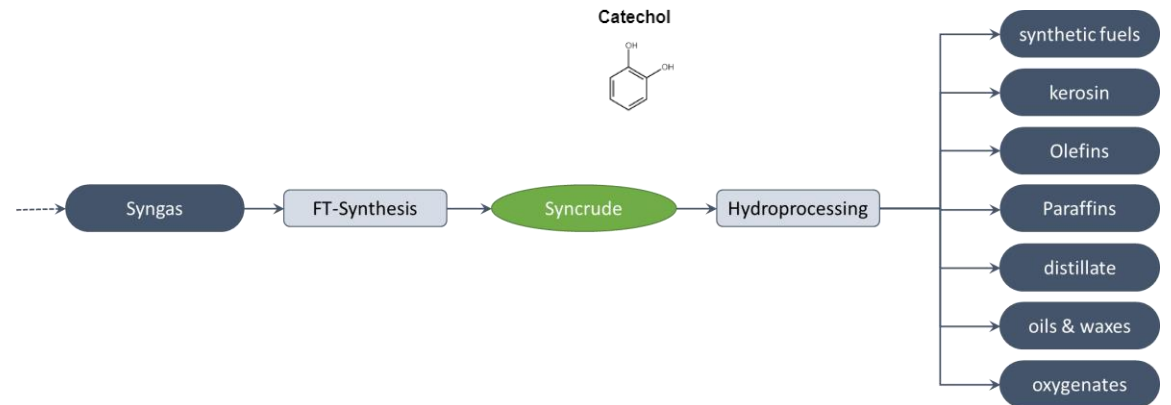
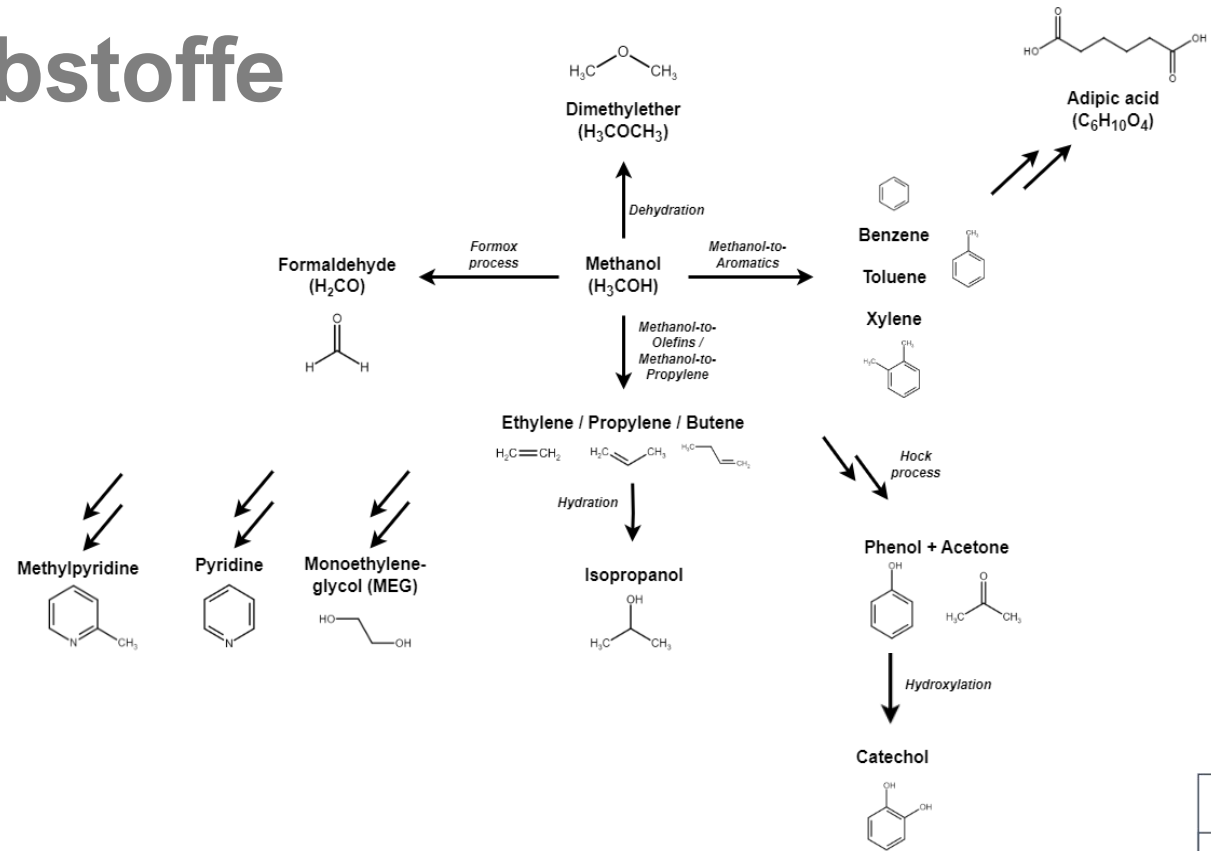
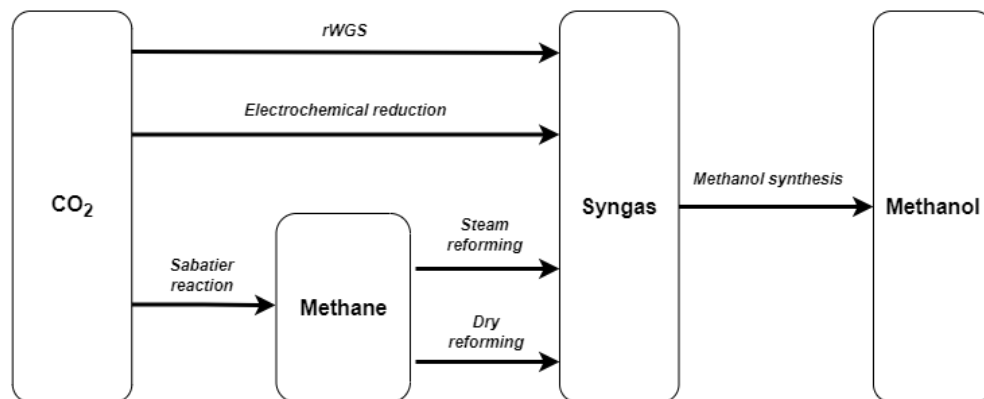
# Chemikalien und Treibstoffe

## Methanol und Synthesegas

### Direct CO<sub>2</sub>-based methanol synthesis



### CO<sub>2</sub>-based methanol synthesis via syngas



# Carbon Recycling International CO<sub>2</sub>-to-Methanol-Anlage in Shunli

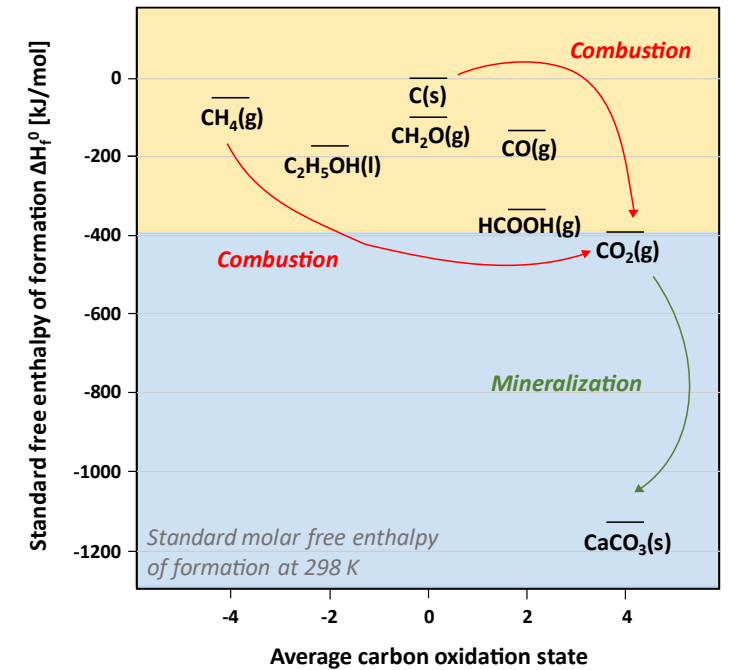
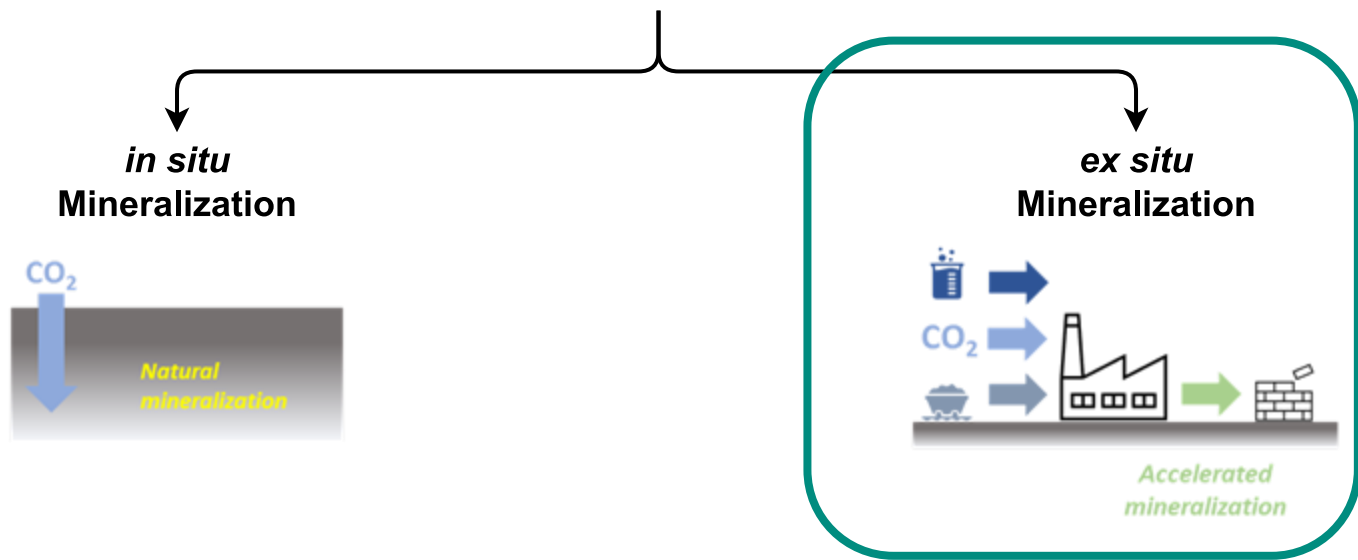


Quelle: CRI

- Scale-up in China
- Kapazität: 110.000 Tonnen pro Jahr
- Nutzung von 160.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr

# Baustoffe

## Mineralization



Adapted from Pan et al., 2015.



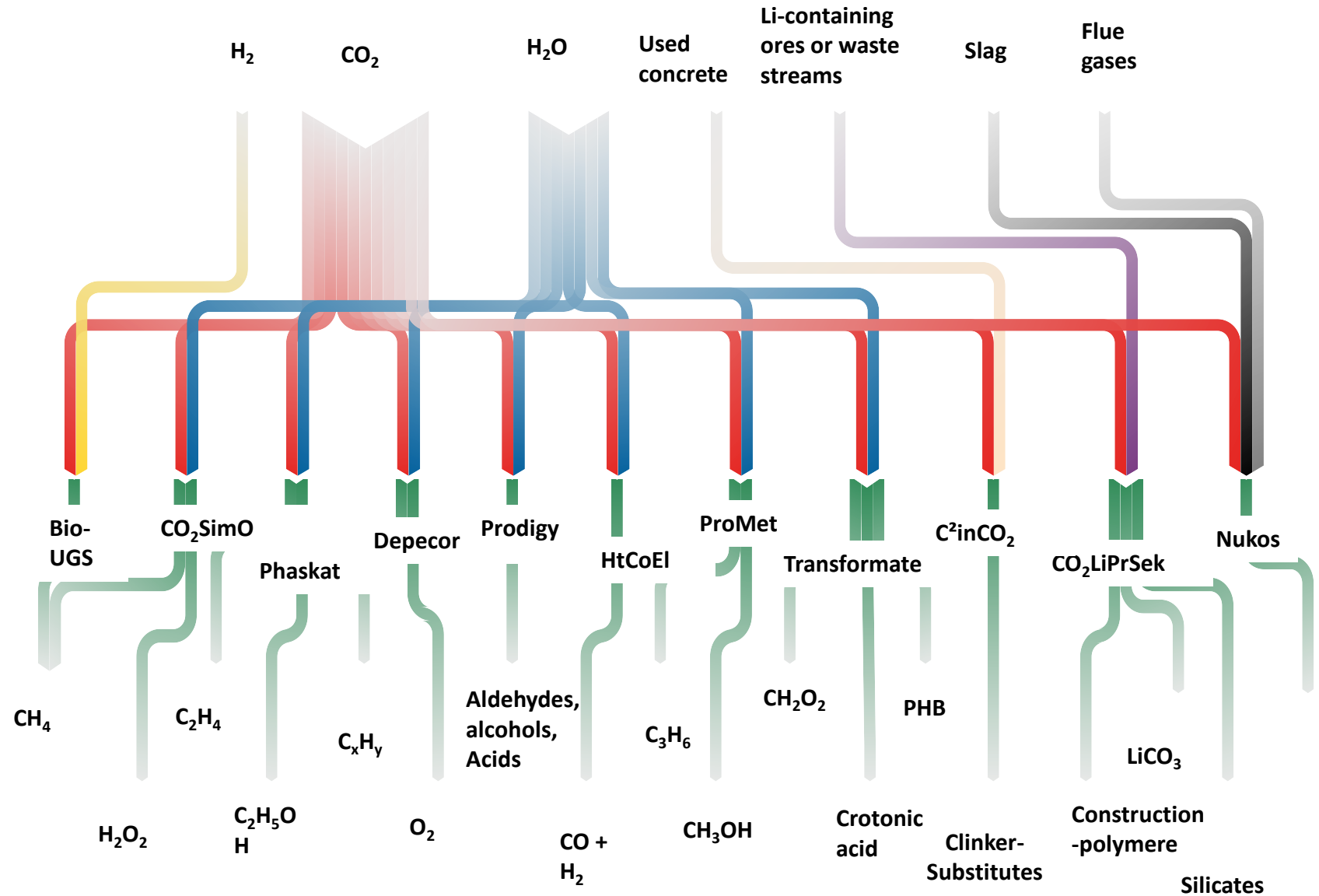
# CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung

## CO<sub>2</sub>-WIN Connect

Vernetzungs- und Transferprojekt zur BMBF-Fördermaßnahme



UNI KASSEL  
VERSITÄT



# DIN SPEC 91457:2023-09

“Photokatalyse - Bestimmung der Produktbildung in der CO<sub>2</sub>-Reduktion”

## Ausgangslage:

- Durch **photokatalytische Spaltung** oder **Reduktion** können aus **CO<sub>2</sub>** Produkte wie **Kraftstoffe** oder **Basischemikalien** hergestellt werden.
- Bedarf einer **Vergleichbarkeit der Messungen verschiedener Katalysatoren in Bezug auf ihre Leistung**.

## Erarbeitung:

- **Initiierung** durch **Prof. Dr. Jennifer Strunk**.
- **Zweisprachige Entwicklung** zur **Maximierung des Impacts**.
- **Erster DIN-Standard zur Photokatalyse**, in dem **Photokatalyse zur Synthese** und **nicht primär zum Abbau von Schadstoffen** eingesetzt wird.

## Erwartete Auswirkung:

- **Vergleichbarkeit der Messungen der verschiedenen Katalysatoren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit**. **Fehlerquellen im Messaufbau** und in der **Durchführung** sollen **benannt und vermieden** werden.



GEFÖRDERT VOM



DIN SPEC 91457  
(Kostenloser Download)



# DIN SPEC 91458:2023-09

“Nutzung von Kohlenstoffdioxid - Begriffe”

## Ausgangslage:

- **Vielzahl von Begriffen, Bezeichnungen und Akronyme** rund um die **CO<sub>2</sub>-Nutzung** mit **unterschiedlicher Auslegung und Nutzung** zwischen Stakeholdern.

## Erarbeitung:

- **Initiierung** durch **Dipl.-Ing. Dennis Krämer**. **Viele Iterationsschleifen** bei Definition der **118 Begriffe**.
- **Zweisprachige Entwicklung** zur **Maximierung des Impacts**.
- **Viele Rückmeldungen** während **öffentlicher Kommentierungsphase**.
- **Teilgebiete des Dokuments: Rahmenbegriffe/Grundlagen, CO<sub>2</sub>-, Energie-, und Rohstoffquellen, Produktsynthese/Prozesse, Produkt** sowie **Ökobilanzierung/Lebensweg/Prozessbewertung**.

## Erwartete Auswirkung:

- Erleichterung der **länder- und fachübergreifenden Kommunikation** zwischen **Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Anwendern** sowie im **politischen und öffentlichen Diskurs** zu erleichtern.



GEFÖRDERT VOM



DIN SPEC 91458  
(Kostenloser Download)





# DIN SPEC 91508 (Q1/2025)

“Anforderungen an die Ökobilanzierung von CCU- und CCS-Technologien”

## Ausgangslage:

- **ISO 14000er-Reihe** enthält **Anforderungen an Umweltmanagementsysteme mit wenig Flexibilität für unterschiedliche Anwendungsfälle.**

## Erarbeitung:

- **Initiierung** durch **Prof. Dr. Volker Sick** in seiner Rolle als **Director** der **Global CO<sub>2</sub> Initiative** (.
- **Zweisprachige Entwicklung** zur **Maximierung des Impacts.**
- **Techno-Economic Assessment & Life Cycle Assessment Guidelines for CO<sub>2</sub> Utilization (Version 2.0)** () dient als **Ausgangsbasis für die Entwicklung** des Dokuments.

## Erwartete Auswirkung:

- Das Dokument kann als **Vorlage für länderübergreifenden Normungsaktivitäten** des neuen **CEN/TC 474 „CO<sub>2</sub> capture, transportation, utilization, storage (CCUS) and carbon accounting”** dienen.
- Das Dokument wird die **Etablierung von CCU- und CCS-Technologien** durch die **Förderung ihrer Kompatibilität mit LCA-Empfehlungen** unterstützen.



GEFÖRDERT VOM



# Fazit

- Technologische Reife grundlegender Verfahren weit vorangeschritten
- CCU-Ansätze können dazu beitragen CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen
  - je nach Anwendungsfall sogar „klimanegativ“ sein
- Chemische Industrie auf CO<sub>2</sub> als alternative Kohlenstoffquelle in Zukunft angewiesen
- Normung und Standards werden essenziell sein, um neue Prozesse im großen Maßstab umzusetzen



Dennis Krämer  
Senior Advisor Carbon Management

DECHEMA e.V.  
Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main  
Tel. +49 69 618  
E-Mail: [dennis.kraemer@dechema.de](mailto:dennis.kraemer@dechema.de)





# DIN/DKE Innovationskonferenz 2024

Mehr Informationen:  
[www.din.de/go/innovationskonferenz](http://www.din.de/go/innovationskonferenz)