

Integrated Energy Forum - Hannover Messe

Hannover, 01. April 2019

KOPERNIKUS PROJEKT P2X

P2X: ERFORSCHUNG, VALIDIERUNG UND IMPLEMENTIERUNG VON „POWER-TO-X“ KONZEPTEN



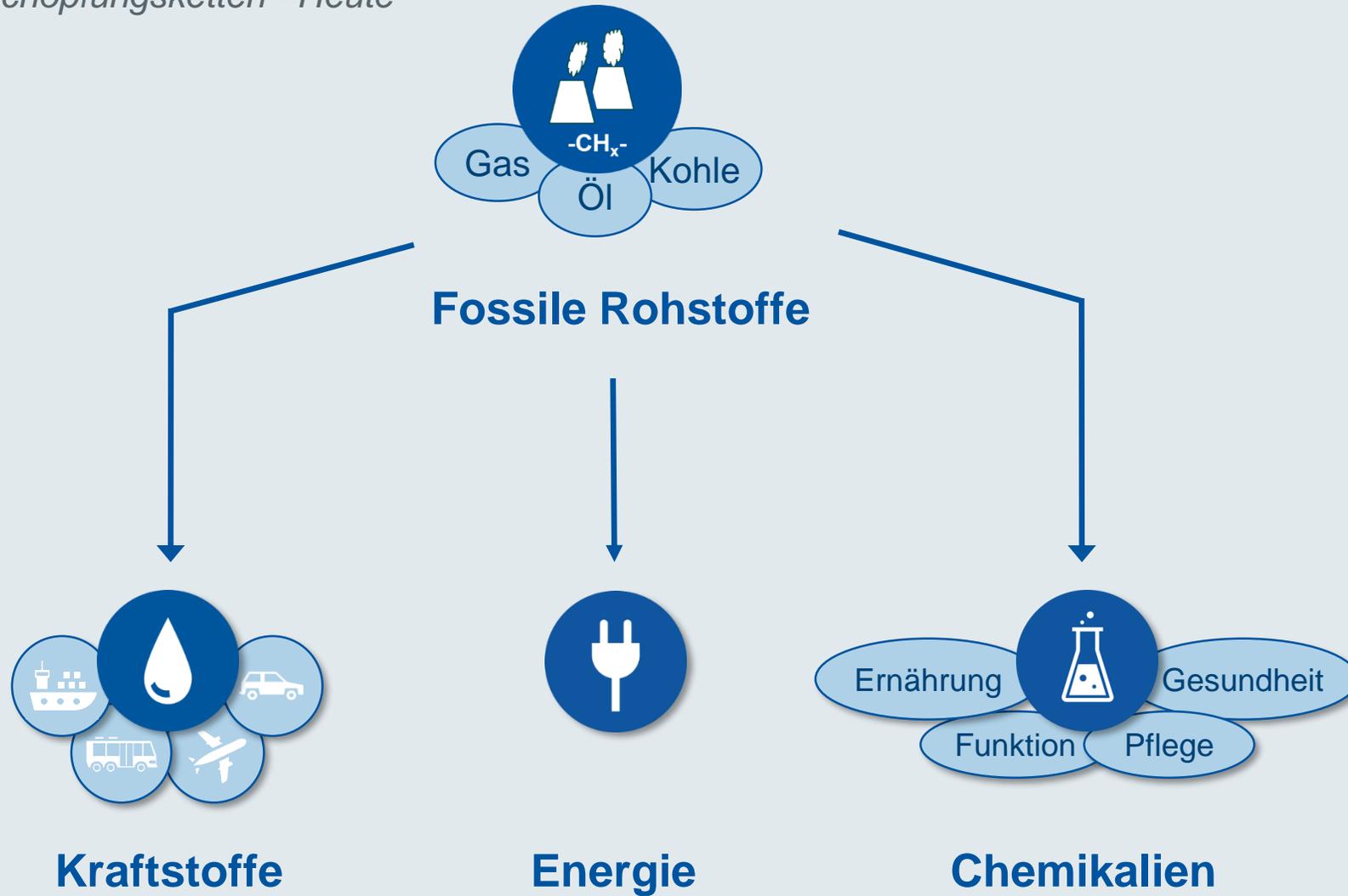
GEFÖRDERT VOM

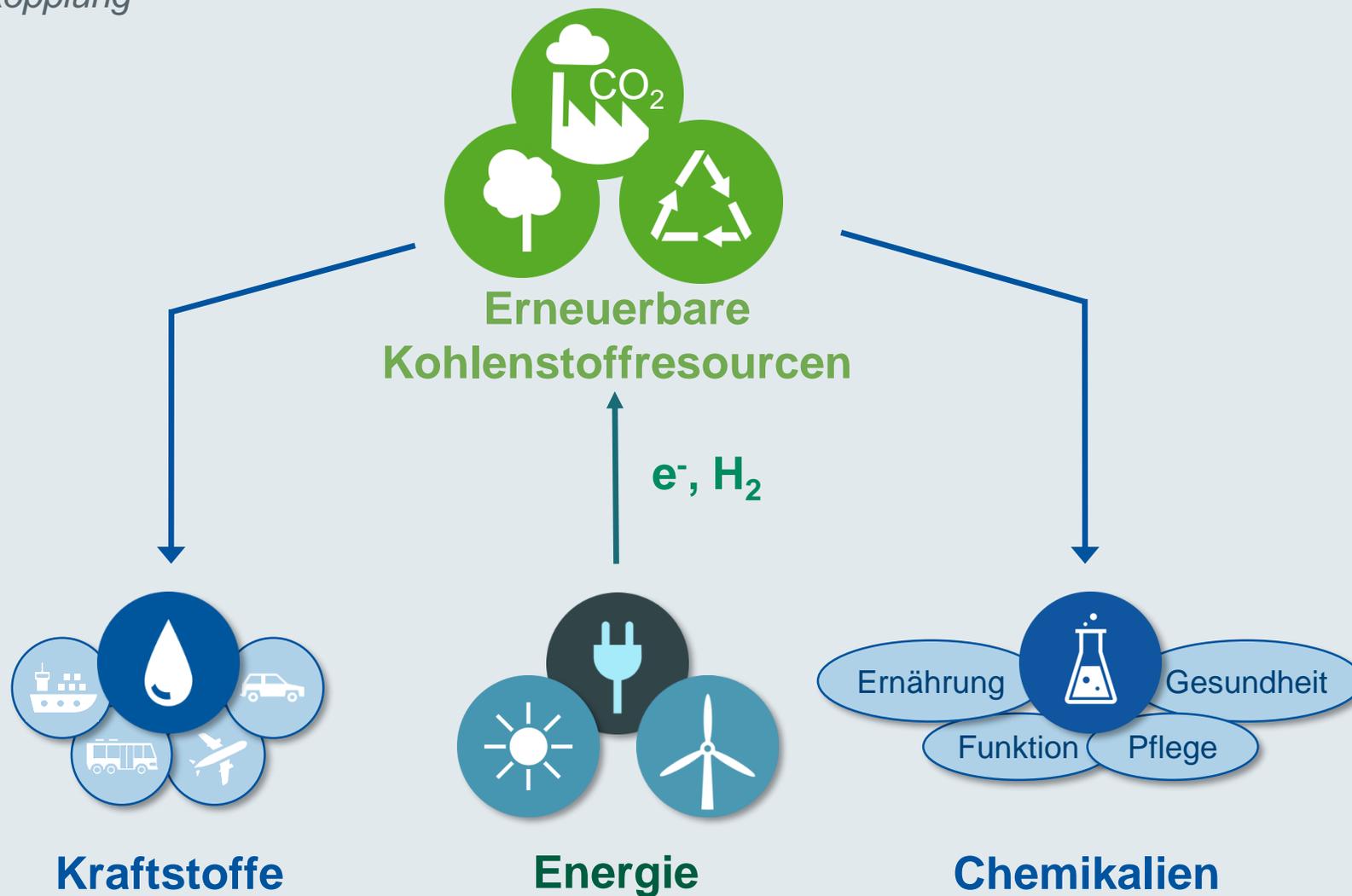
KOPERNIKUS
»PROJEKTE
Die Zukunft unserer Energie



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Petrochemische Wertschöpfungsketten - Heute



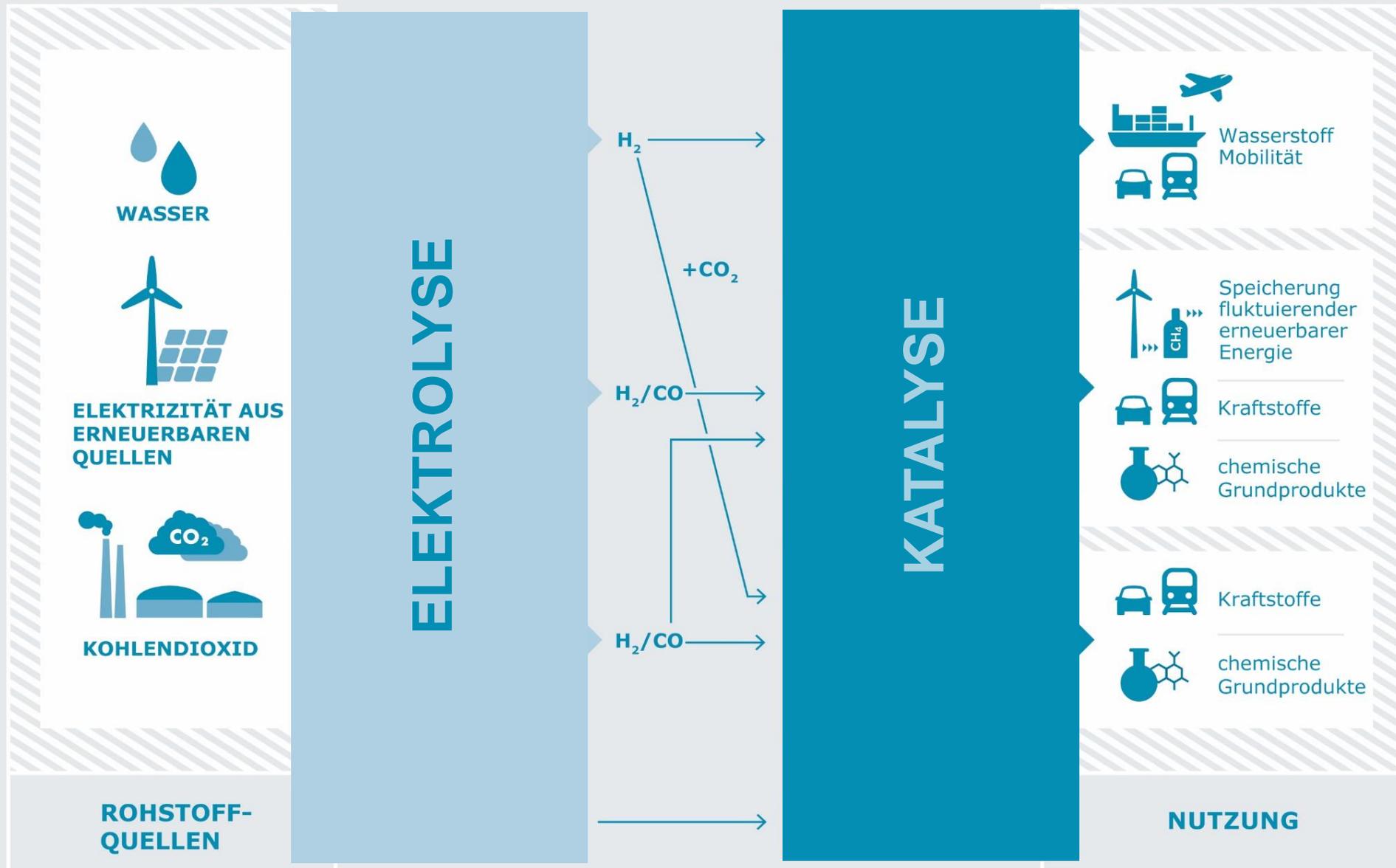


P2X: LEITGEDANKEN

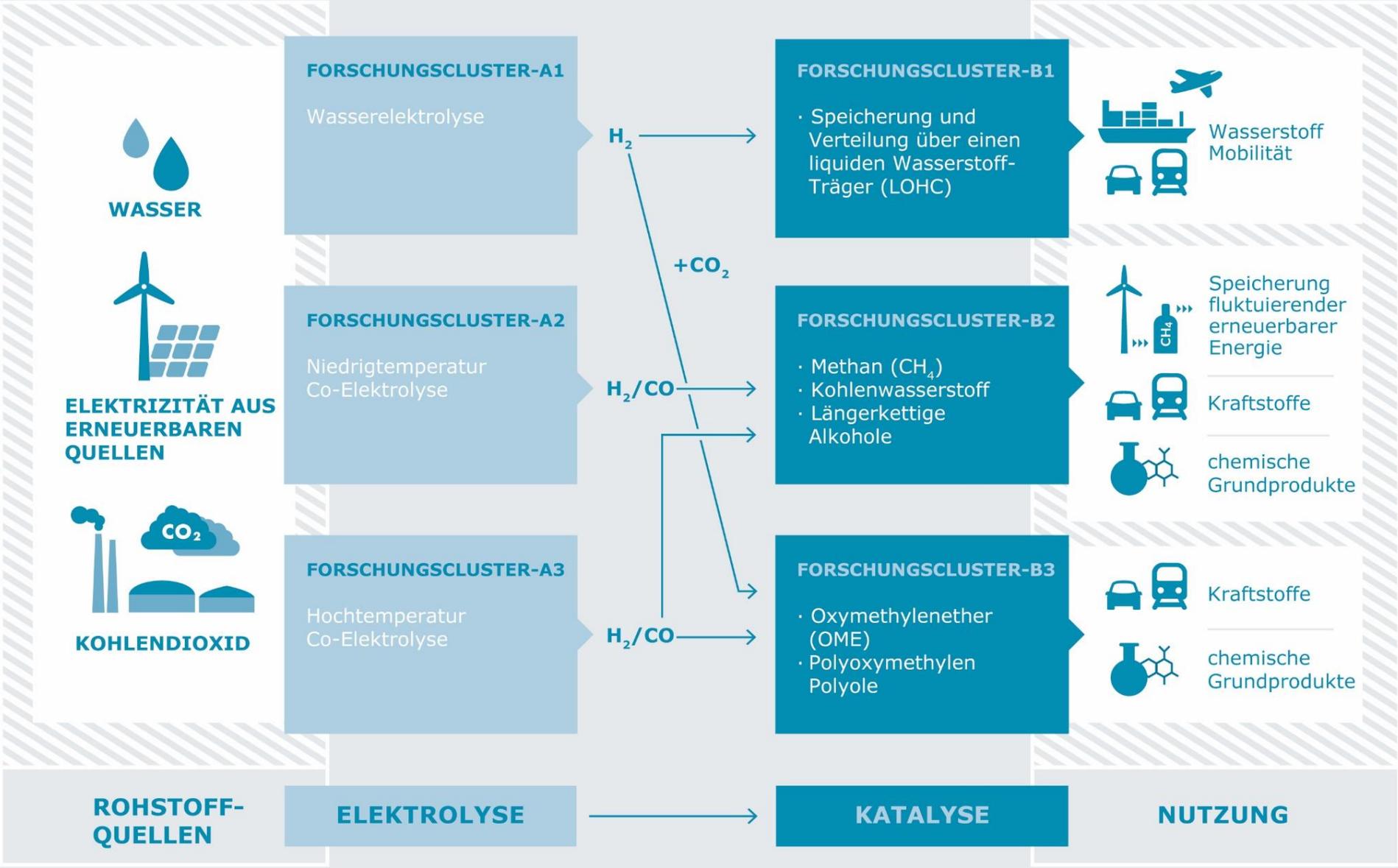
- › Optimale CO₂ Minderung bei maximaler Wertschöpfung
- › Skalierung und Modularisierung
- › Dezentrale Lösungen und Logistik
- › Gesellschaftliche Bedürfnisse und Akzeptanz
- › Exportfähigkeit



P2X Konzept: Erneuerbare Energie, speichern, nutzen und ernten



P2X: Cluster Struktur



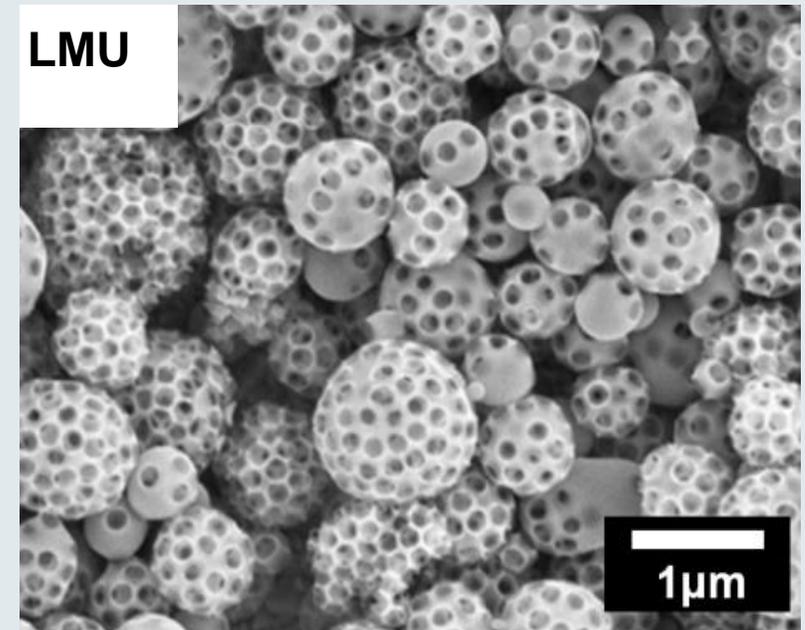
KOPERNIKUS P2X – HIGHLIGHTS DER ELEKTROLYSE FORSCHUNGSCLUSTER

› Voraussetzungen zur erfolgreichen Kommerzialisierung von Elektrolysetechnologien:

- › Katalysatorentwicklung ⇒ **A1**
- › Zell-Design ⇒ **A2**
- › Hochskalierung ⇒ **SP Rheticus**
- › Prozessintegration ⇒ **A3**

FC-A1: NEUE MATERIALIEN UND ELEKTRODEN FÜR DIE WASSER- ELEKTROLYSE ZUR ERZEUGUNG VON HOCHDRUCK-H₂

- › Reduzierung des Edelmetallbedarfs
- › Integration von Katalysatoren und Membran
- › Betrieb unter dynamischer Last
- › Kostenoptimierte Betriebsstrategie und LCA



LMU

TUM

HZB Helmholtz
Zentrum Berlin

THE LINDE GROUP
Linde

Heraeus

HI ERN
Helmholtz-Institut
Erlangen-Nürnberg
Ein Institutsbereich des
Forschungszentrums Jülich

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

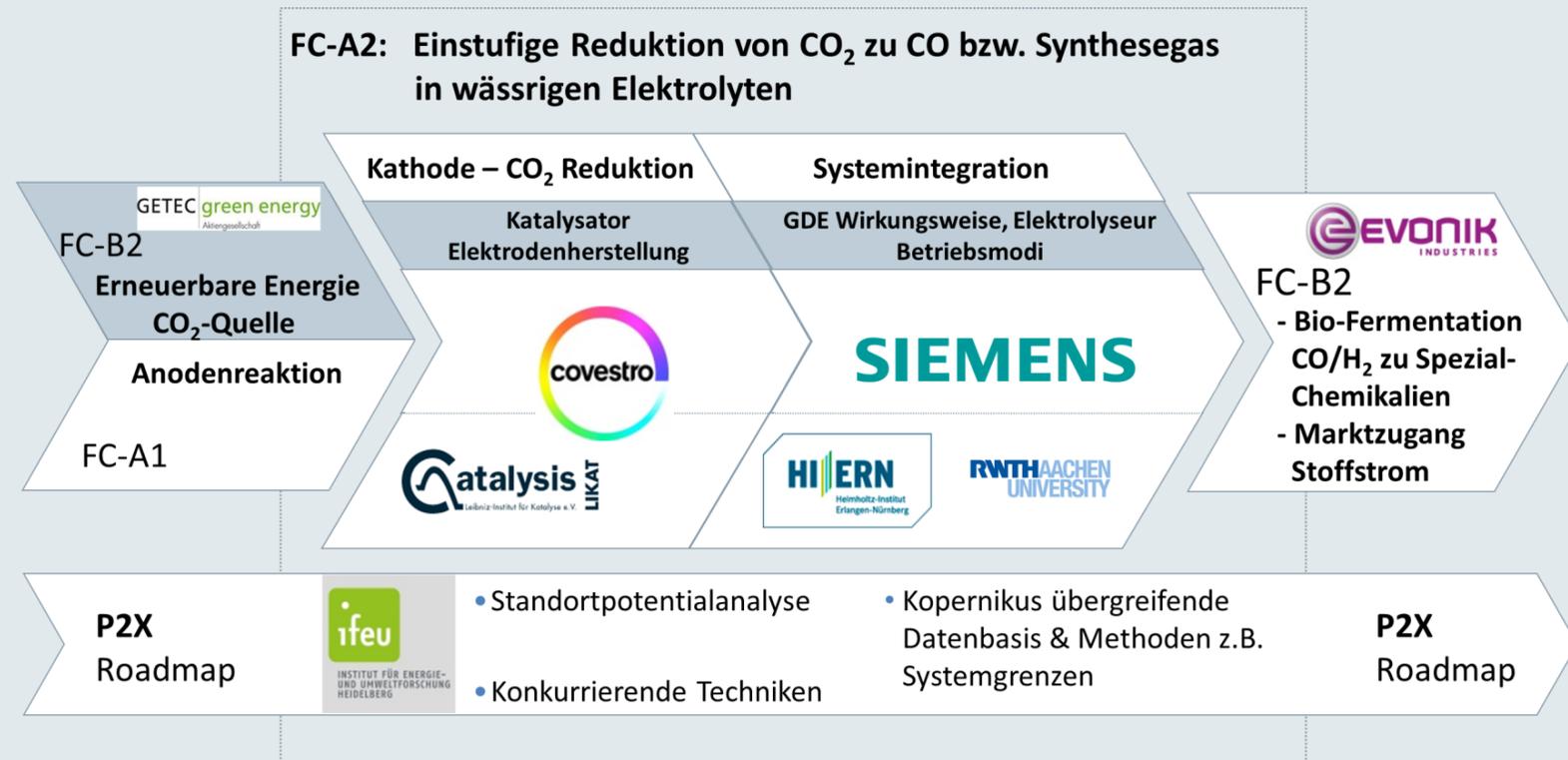
Greenerity®

JÜLICH

ZAE BAYERN

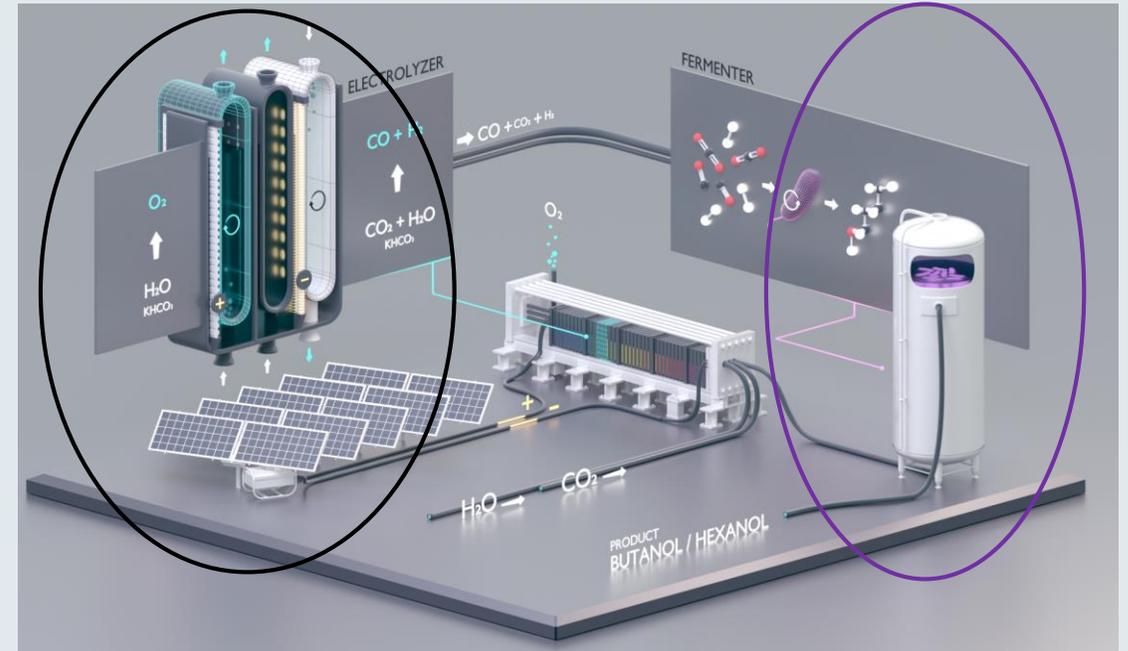
FC-A2: EINSTUFIGE NIEDERTEMPERATUR CO₂-ZU-CO ELEKTROLYSE

- › Silber-basierte und Edelmetall-freie Gas-Diffusions-Elektroden
 - › Hohe Stromdichte
 - › Skalierbarkeit (Zellen, GDE Herstellung)
 - › Stabile Betriebsmodi



Start des **Rheticus** Satellitenprojekts in Kopernikus

- › Abbildung einer vollständigen Wertschöpfungskette im Kopernikus P2X (FC-A2 & FC-B2)
- › Nutzung des Kopernikus Designs mit dem Ziel, TRL von 4 – 5 zu erreichen

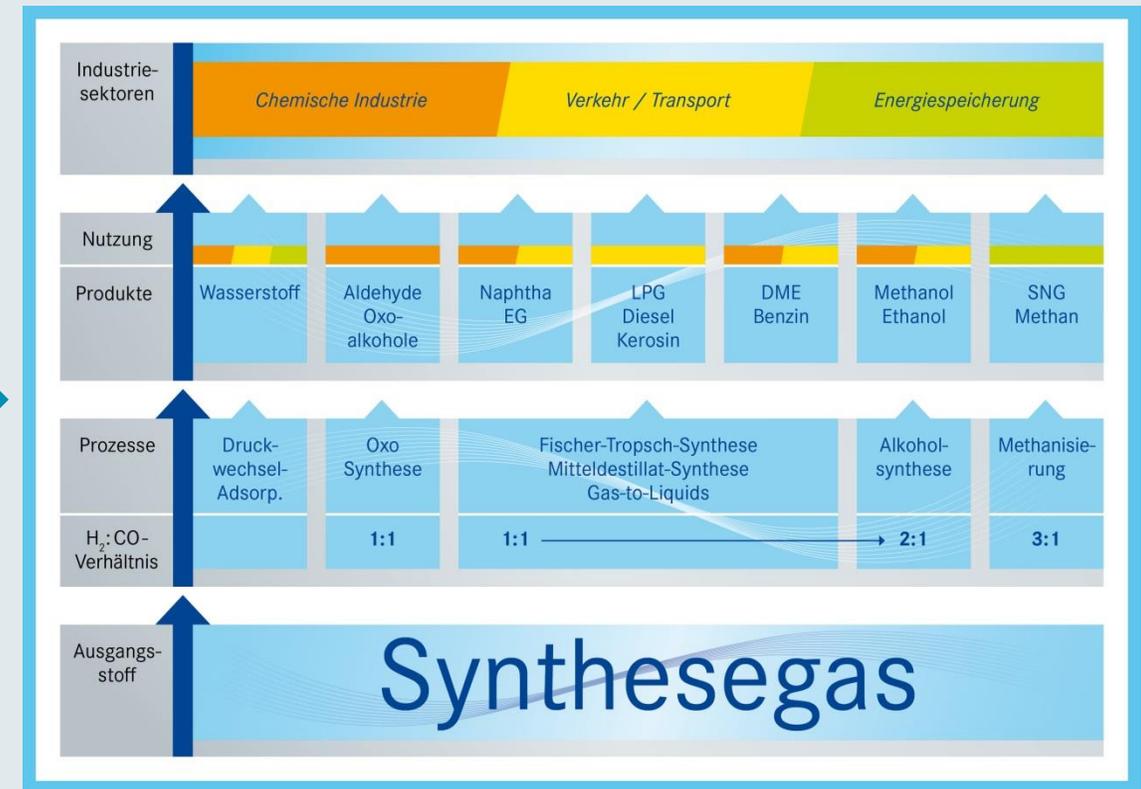
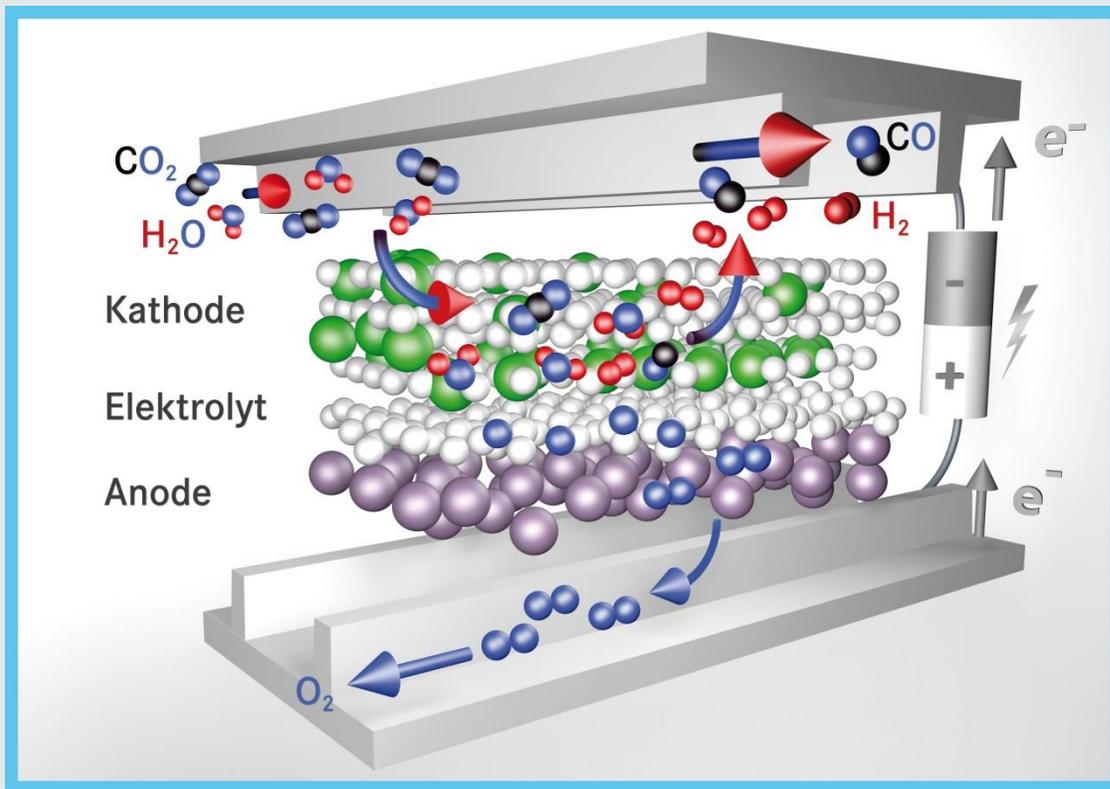


**FC-A2
SIEMENS**

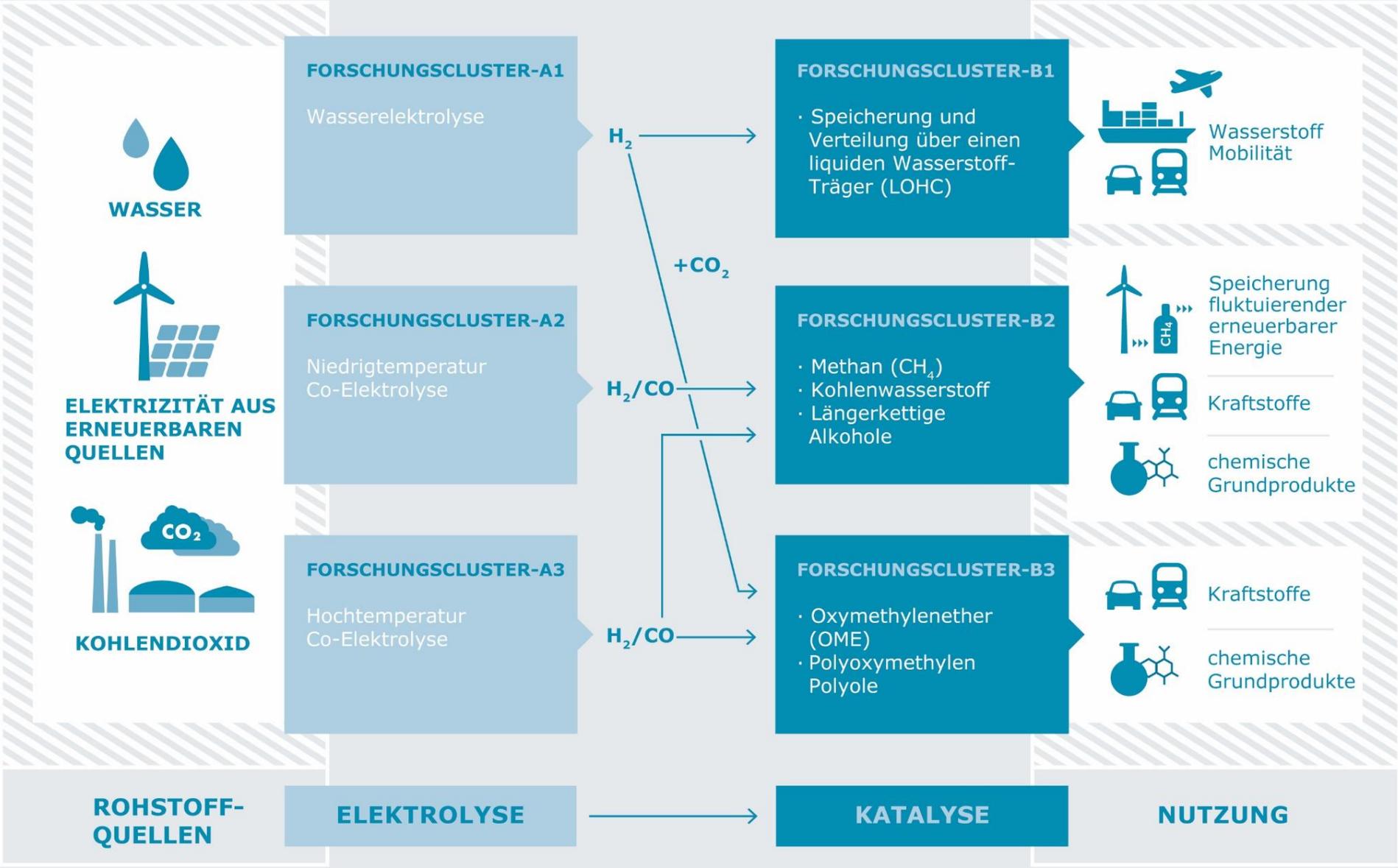
**FC-B2
EVONIK**

FC-A3: HOCHTEMPERATUR KO-ELEKTROLYSE

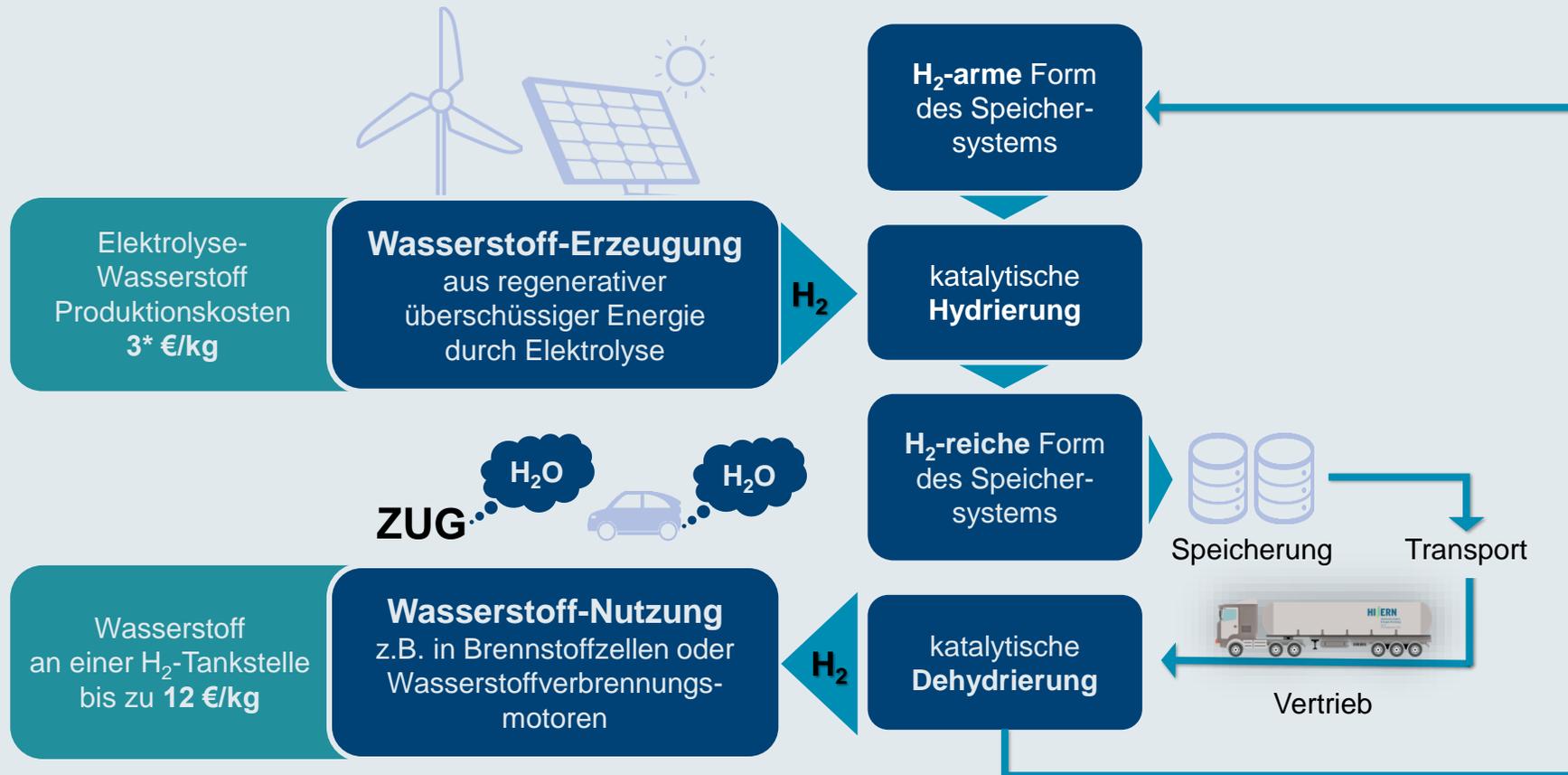
› Transienter Betrieb für maßgeschneiderte Synthesegas-Zusammensetzungen



P2X: Cluster Struktur



FC-B1: WASSERSTOFFLOGISTIK MIT LIQUID ORGANIC HYDROGEN CARRIER (LOHC)

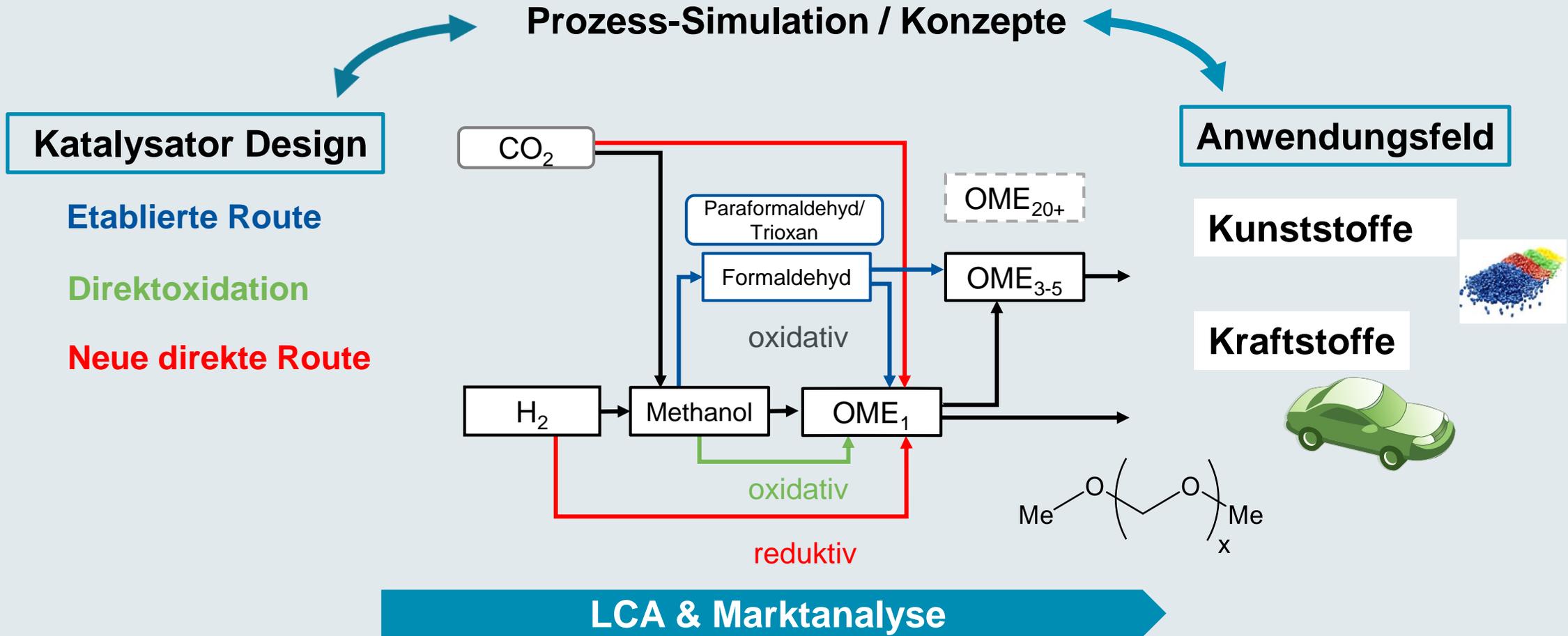


FC-B2: KOHLENWASSERSTOFFE UND LANGKETTIGE ALKOHOLE

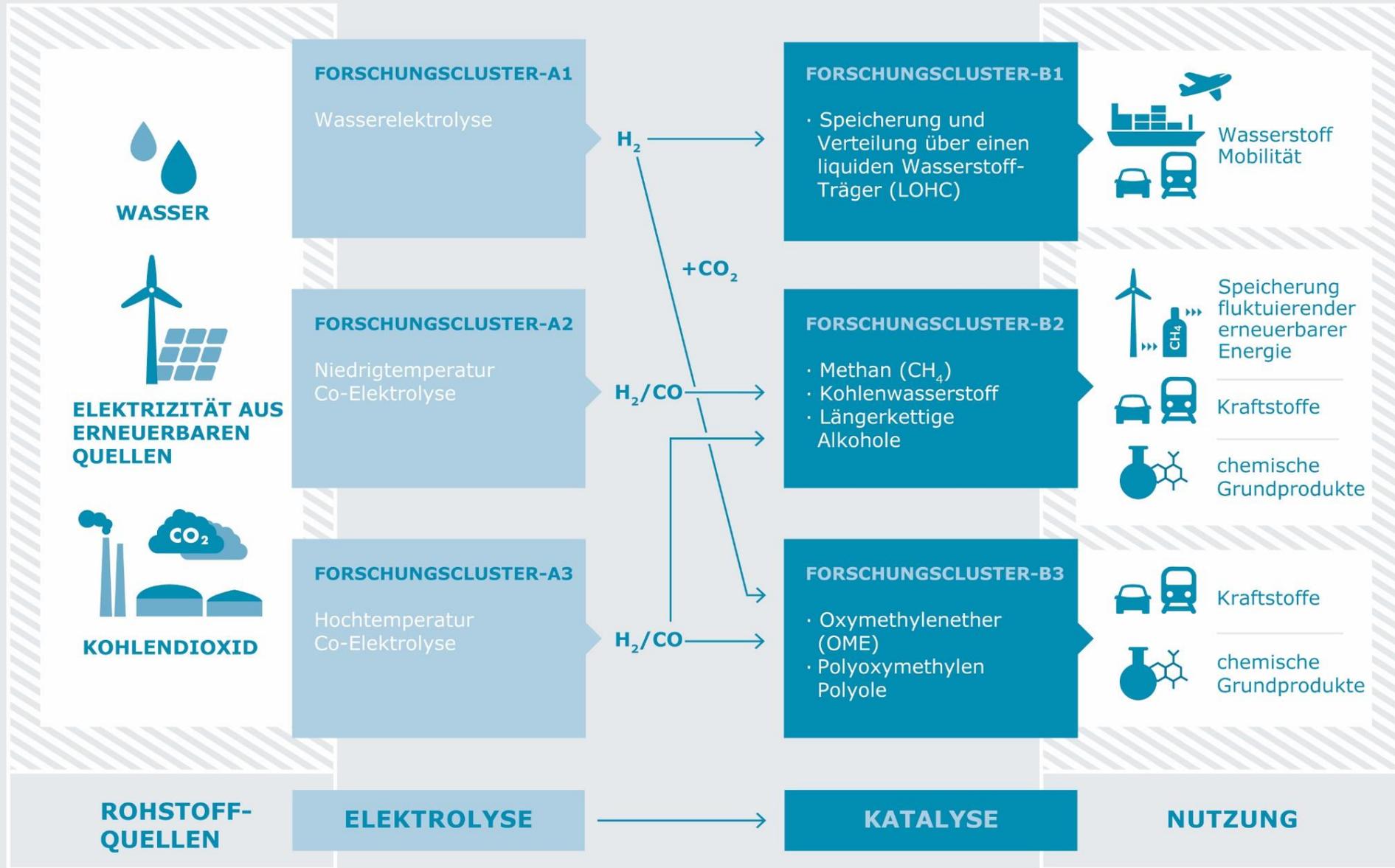
- › kompakt und effizient
- › hohe Dynamikfähigkeit
- › kostengünstig bei kleiner Kapazität
- › early markets
- › Export



FC-B3: OXYMETHYLENETHER ALS KRAFT- UND KUNSTSTOFFE AUF BASIS VON CO₂ UND WASSERSTOFF



P2X: Cluster Struktur



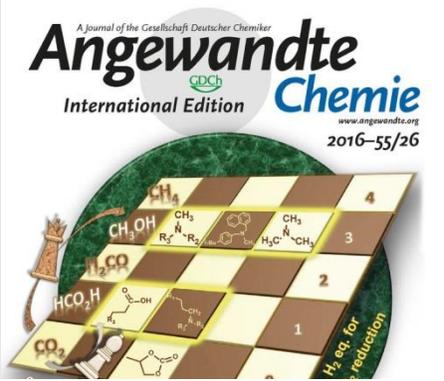
P2X: Roadmap Prozess

- › **Roadmap 1.0** Veröffentlichung am 31.08.2018
- › Die Roadmap ist ein lebendes Dokument, das beständig mit neuen Ergebnissen aus dem Projekt angereichert und durch die Diskussion im Konsortium weiterentwickelt wird.

- › **Inhalte der Roadmap 1.0:**
 - › Politische Einordnung
 - › Angewandte Methoden und ihre Herausforderungen
 - › Zwischenergebnisse der ersten Analysen
 - › Fazit und Ausblick
 - › Entstehende Kontroversen



Veröffentlichungen



A Journal of the Gesellschaft Deutscher Chemiker
Angewandte Chemie
 International Edition
 www.angewandte.org
 2016-55/26

ARTICLES
<https://doi.org/10.1038/s41929-017-0005-1>

Technical photosynthesis involving CO₂ electrolysis and fermentation
 Thomas Haas¹, Ralf Krause², Rainer Weber³, Martin Demler¹ and Guenter Schmid^{2*}

nature catalysis

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

Downstream research from the groups of Prof. Andre Birkhof, Prof. Jürgen Klankemper, Prof. Walter Lubow, Prof. Alexander Meier and Prof. Stefan Pischner at RWTH Aachen University. Cleaner production of cleaner fuels will lead to wheel-to-wheel environmental assessment of CO₂-based conventional and alternative fuels.

This study presents a comprehensive online assessment for a potential diesel fuel blend comprising green ethers (GME). This will avoid the direct carbon-methylation cycle, direct carbon-coupled carbon dioxide conversion, reduced NOx and soot emissions, and the environmental benefits are enabled by the renewable energy into the fuel value chain.

As featured in: Environmental Science

GDCh Communications Angewandte Chemie

VIP Catalysis Mechanisms Very Important Paper

International Edition: DOI: 10.1002/anie.201709652
 German Edition: DOI: 10.1002/ange.201709652

The Common Intermediates of Oxygen Evolution and Dissolution Reactions during Water Electrolysis on Iridium
Olga Kasian, Jan-Philipp Grote, Simon Geiger, Serhiy Cherevko, and Karl J. J. Mayrhofer*

Preise



1. Preis 2018
in der Kategorie Start-Up



Nominierung „Top 3 2018“

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

