

Prof. Kurt Wagemann

„Aktuelle Forschungsarbeiten zu P2X – E-Fuels als Produktoption“

Power-to-X & Offshore-Wind – eine gemeinsame Zukunft in der Energiewende
Berlin, 20. November 2018

Wissenschaft und Industrie im Dialog

Wir gestalten Zukunft mit Chemischer Technik und Biotechnologie



DECHEMA

Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e.V.

WHITE PAPER

**E-Fuels –
Mehr als eine Option**

Autoren: Kurt Wagemann und Florian Ausfelder



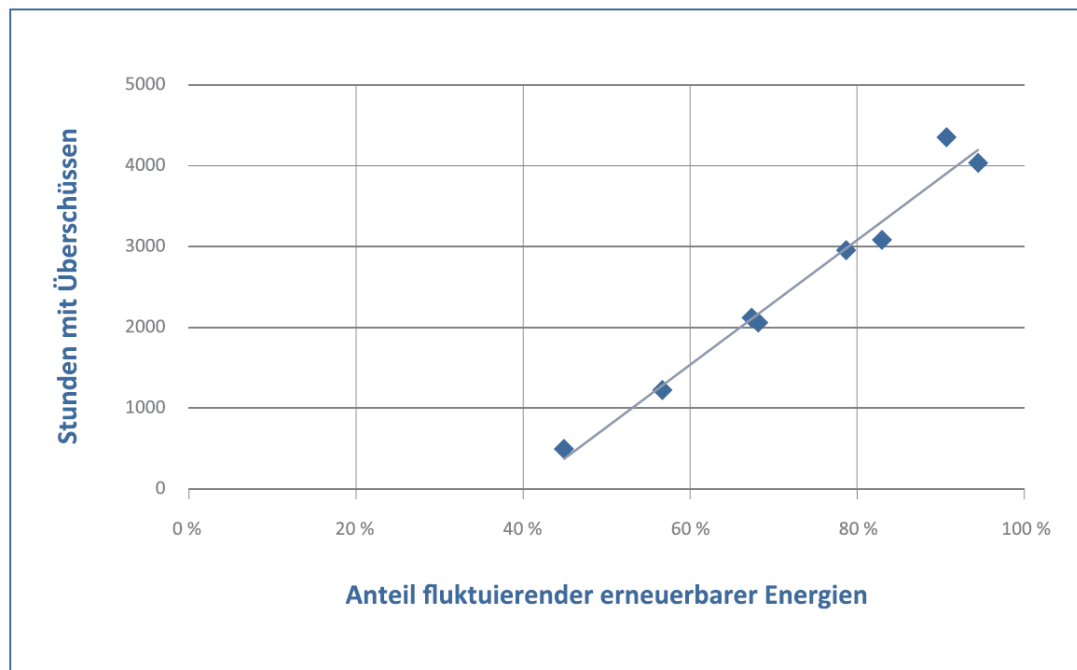
Veröffentlichung:
1. Version am 12. Mai 2017
an die DECHEMA-Mitglieder
zur Kommentierung

Publiziert am 28. August 2017

DECHEMA-Whitepaper „E-Fuels - Mehr als eine Option“

Potentielle Produktionsmengen und Rahmenbedingungen

Produktion auf Basis zeitlich/regional nicht nutzbaren EE-Stroms



Annahme für 2030
25 TWh *

→ ~ 1 Mio. t
herkömmlicher
Kraftstoff

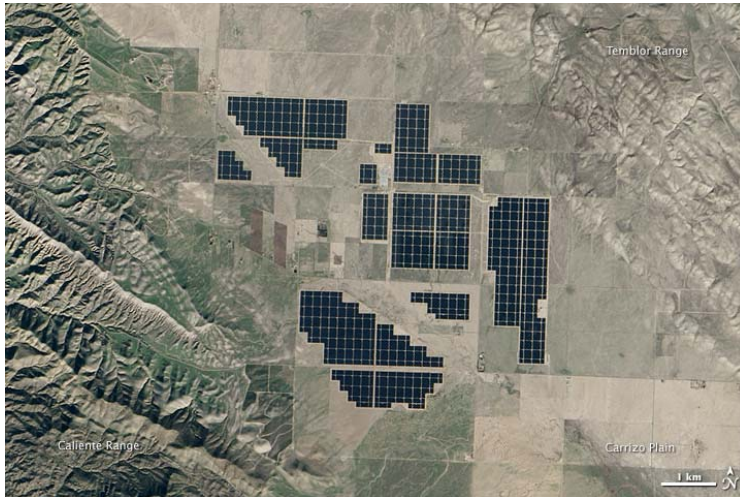
Regulatorische Rahmenbedingungen:
Anrechnung der CO₂ Emissions-Reduktion,
Strom-Steuer, EEG-Umlage (P2X-Anlagen als Endverbraucher)...

* Quelle: Akademienprojekt ESYS
Stellungnahme „Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050“, November 2015

DECHEMA-Whitepaper „E-Fuels - Mehr als eine Option“ „Worldscale“-Anlagen

Dezidierte Anlagen an begünstigten Standorten als Alternative

Topaz Solar Farm
Kalifornien/USA



1 TWh (bei 550 MW Nennleistung)
→ ca. 40.000 t Kraftstoff

Foto: NASA

alpha ventus
45 Kilometer nördlich der Insel Borkum

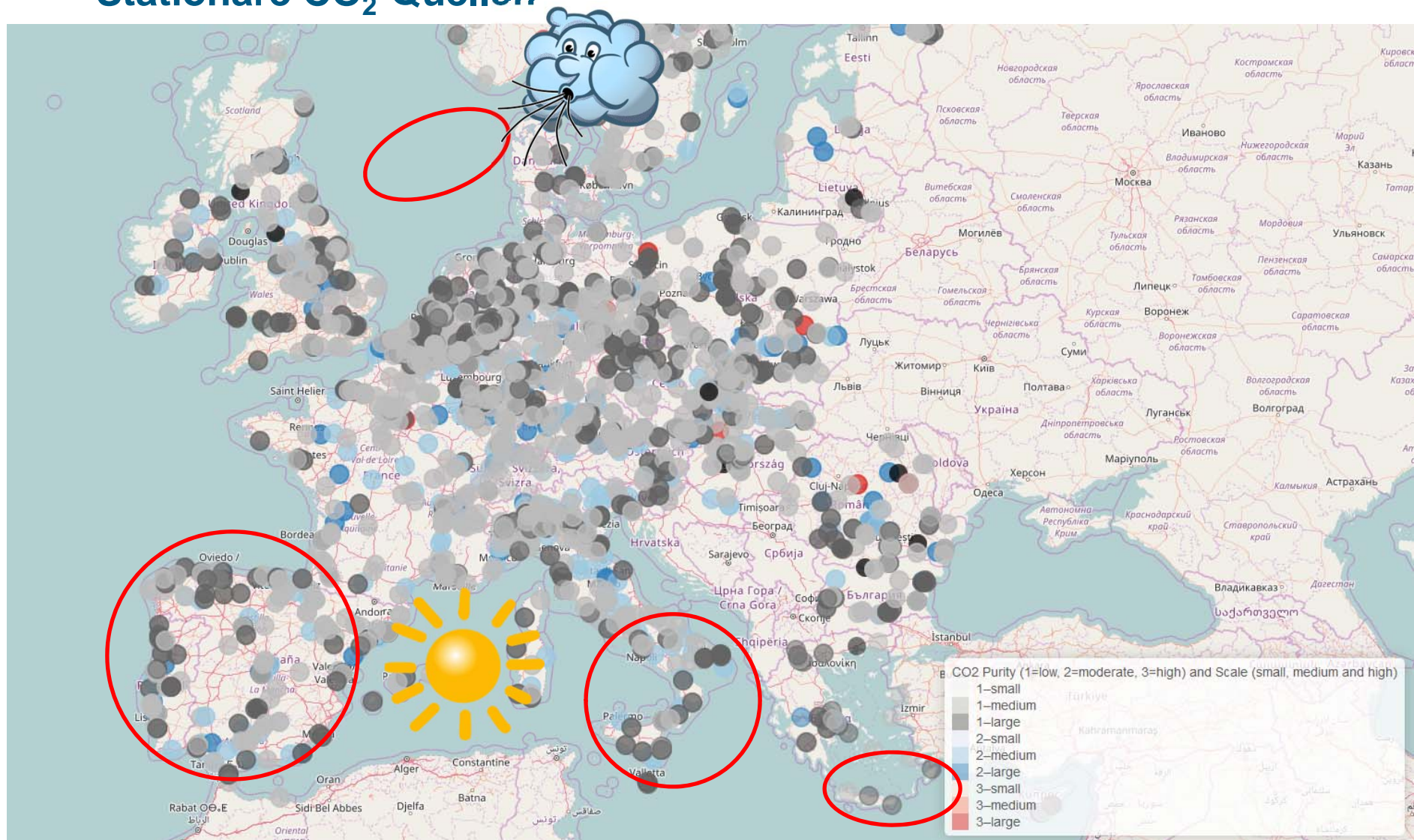


0,242 TWh (bei 60 MW Nennleistung)
→ ca. 10.000 t Kraftstoff

Foto: Deutsche Offshore-Testfeld und Infrastruktur GmbH & Co. KG Oldenburg

DECHEMA-Whitepaper „E-Fuels - Mehr als eine Option“

Stationäre CO₂-Quellen



CO₂-Quellenmapping Europa: EnCO₂re-Projekt
http://enipedia.tudelft.nl/EPTR/CO2_source_visualization.html



Kopernikus-Projekt: P2X

Erforschung, Validierung und Implementierung von „Power-to-X“ Konzepten

Prof. W. Leitner

**RWTH AACHEN
UNIVERSITY**

und

CEC MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR
CHEMISCHE ENERGIEKONVERSION

Prof. R.-A. Eichel

JÜLICH
FORSCHUNGSZENTRUM

Prof. K. Wagemann

DECHEMA

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

KOPERNIKUS
P2X >>> PROJEKTE
Die Zukunft unserer Energie

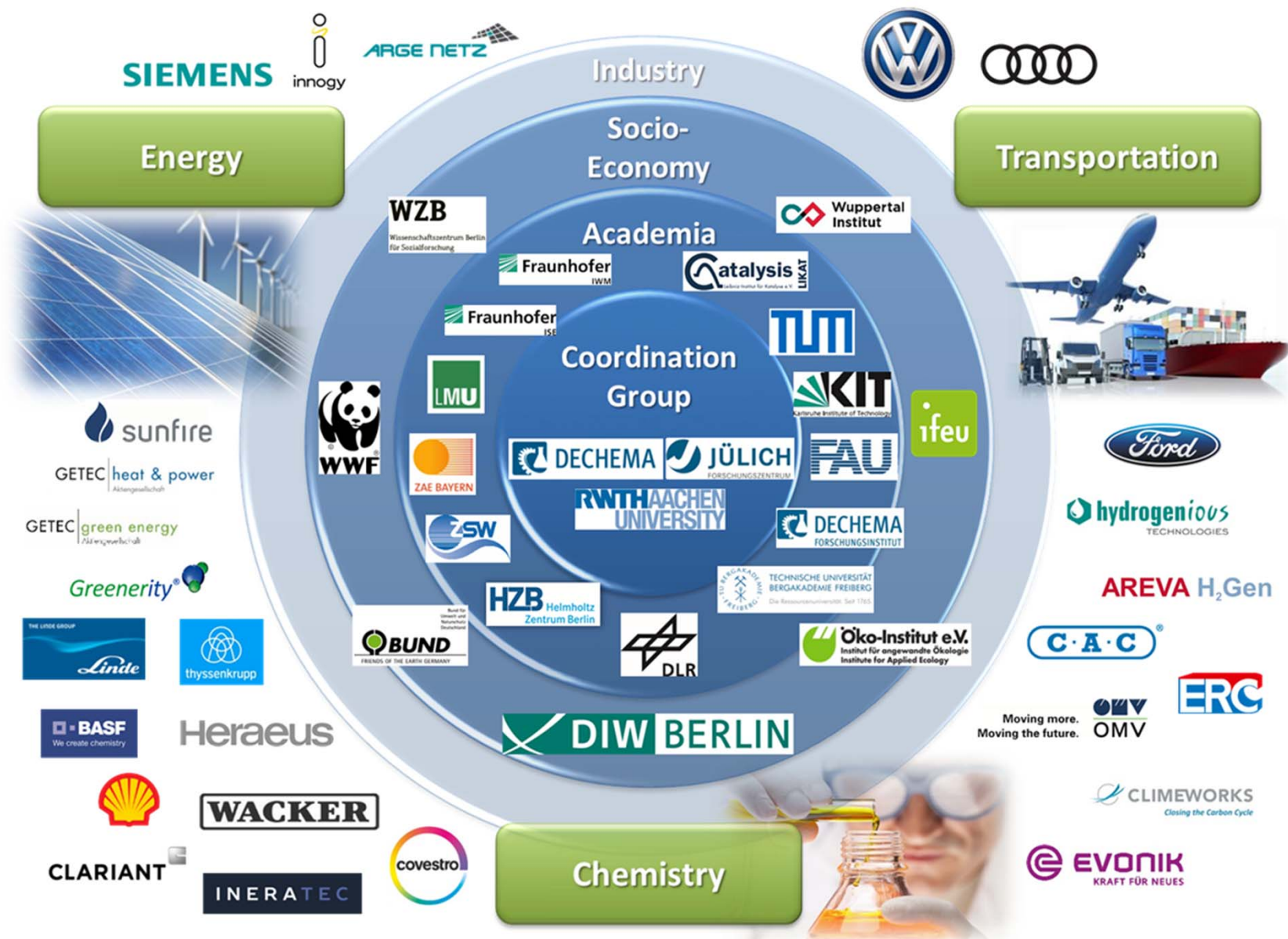
P2X: Leitgedanken

- Hohe CO₂-Einsparung bei maximaler Wertschöpfung
- Integration dezentraler und autarker Lösungen
- Skalierbarkeit und Modularisierung
- Gesellschaftliche Bedürfnisse und Akzeptanz
- Exportfähigkeit



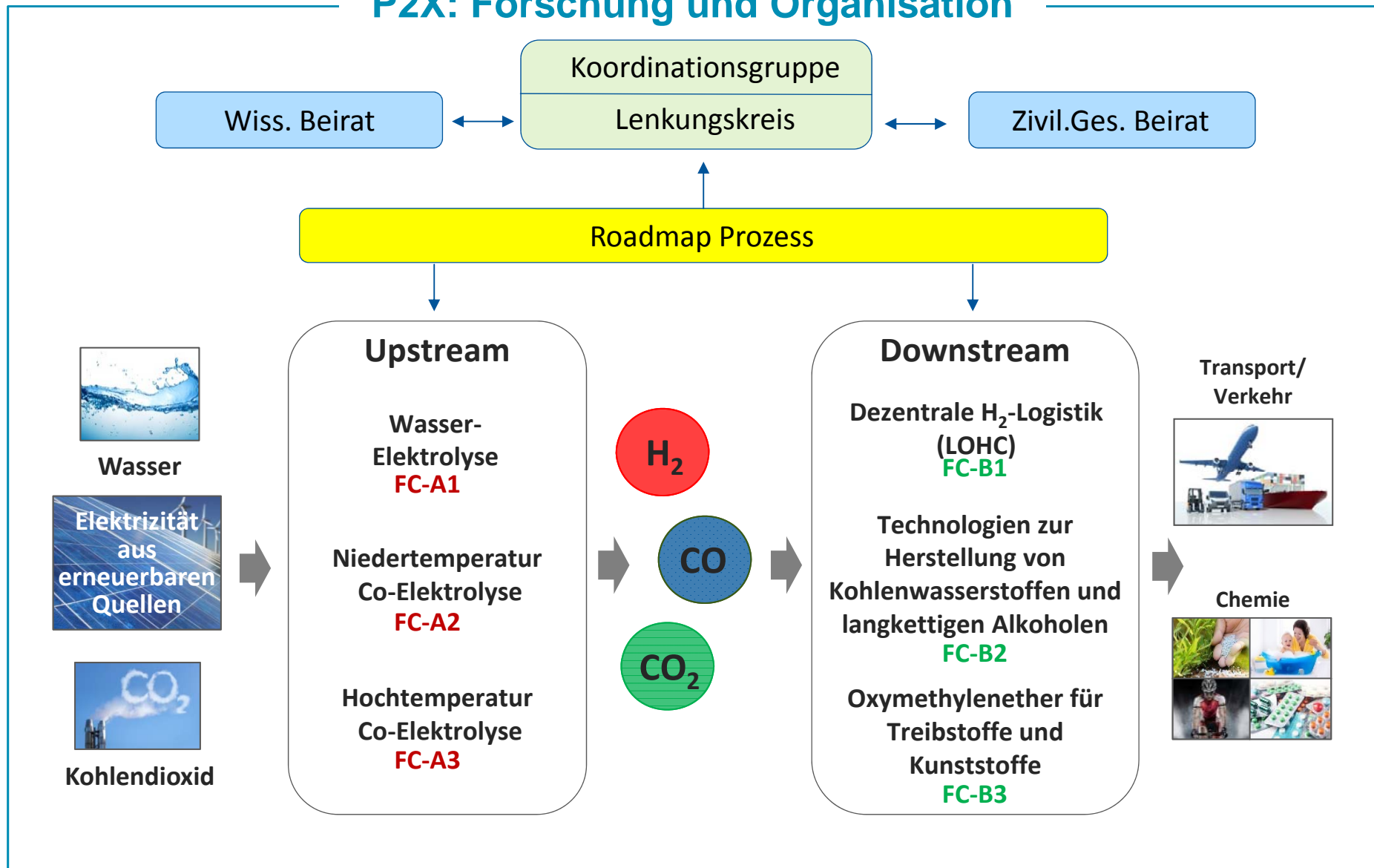
Bildquellen: www.fotolia.com

P2X: Projekt Partner



Berlin, 20. November 2018

P2X: Forschung und Organisation

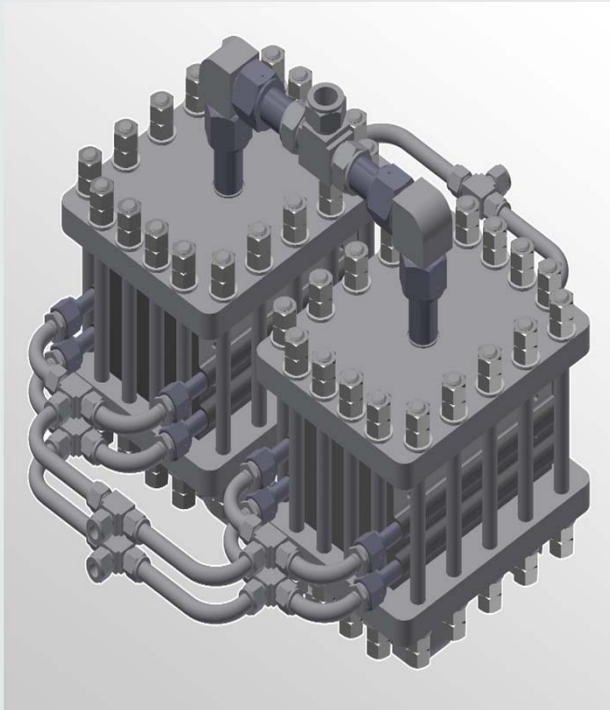


Autarke Anlage zur Synthese von Kerosin und Diesel



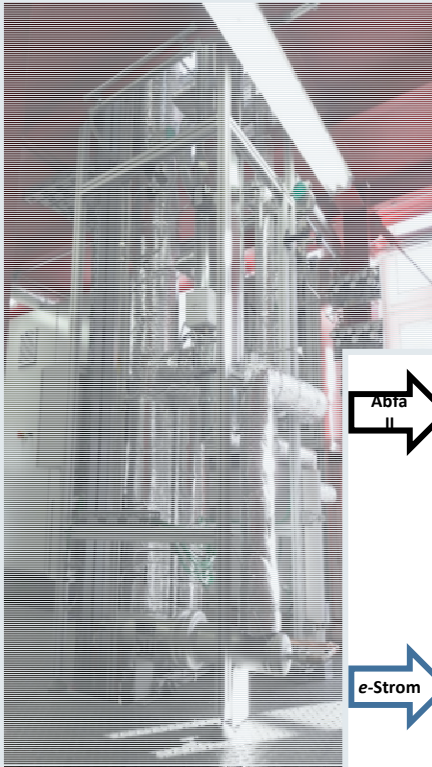
- › Luft als CO₂-Quelle (direct air capture = DAC)
- › Hochtemperatur-Elektrolyse (SOEC)
- › Stoffliche und thermische Integration von DAC und SOEC mit ultra-kompakter zweistufiger Kraftstoffsynthese nach Fischer-Tropsch
- › Proof-of-Concept-Versuchsanlage (10 L/d; 5-10 kW)
- › Konzept für kommerzielle Anlagen: 100kW -10MW

Kompaktes Reaktor-Design für die Methanisierung

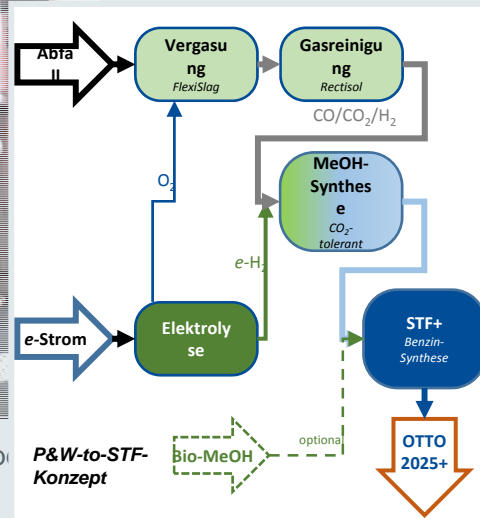


- › Modulares Mikroreaktorsystem mit integrierter Erzeugung von Hochdruckdampf
- › Erfolgreich im Labormaßstab
(1 m³/h Syngas, 5 kW CH₄)
- › 100 kW Prototyp im Ba
(Erprobung im Helmholtz Energy Lab 2.0)
- › Konzept für dezentrale Herstellung von verflüssigtem Erdgas auf Basis lastflexibler Reaktortechnologien

Hochoktaniger Otto-Kraftstoff (OTTO-R) aus e-Methanol



© TU Bergakademie Freiberg



- › Weiterentwickelter OTTO-R-Prozess mit Salzschnmelzentemperierung (STF+)
- › Prozess in Versuchsanlage demonstriert (3 l/h)
- › Versuchsanlage skalierbar zur Pilot-Demonstration
- › Konzept für „Power & Waste to Synthetic e-Fuel“ (Vergasung sekundärer Kohlenstoffträger) für die Erprobung in Kfz-Flotten (120 l/h)

P2X: Road Mapping-Process

