

HESSEN



Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen

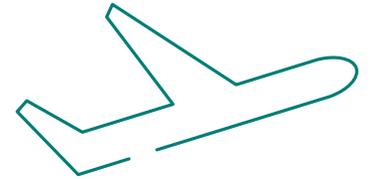
KLIMASCHUTZ IM LUFTVERKEHR

Pilotanlage für synthetisches Kerosin kommt nach Hessen

Stand: April 2022

Energiewende und Klimaschutz im Luftverkehr

Wir brauchen Alternativen zu fossilen Energieträgern!



-
- Rund **ein Viertel** des gesamten hessischen **Endenergieverbrauchs** entfällt auf den **Frankfurter Flughafen**
 - **Wende zu Brennstoffzelle oder Batterie im Luftverkehr schwieriger** als in anderen Verkehrssektoren
 - **Schlüsseltechnologie hier: synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien, zum Beispiel im Power-to-Liquid-Verfahren**
 - **Kernelemente: Strom** aus erneuerbaren Energien zur Herstellung von grünem Wasserstoff, **CO₂** aus nicht fossilen Quellen
 - **weitere Verfahren entwickeln und testen, etwa Power-and-Biogas-to -Liquid oder Nutzung von Sonnenenergie**

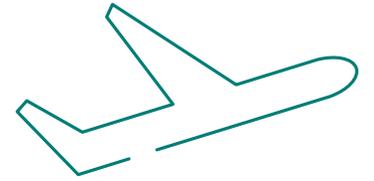
Unser Ziel: Hessen als Vorreiter für strombasierte Kraftstoffe im Luftverkehr

2018

Verankerung im Koalitionsvertrag

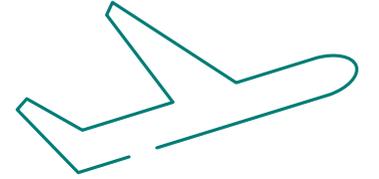
2020

Gründung des Kompetenzzentrums für Klima- und Lärmschutz im Luftverkehr 2020



- **Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft finden, vernetzen, für das Projekt gewinnen**
- **Konzeption eines Forschungsprojekts, das Teile der geplanten Anlage nutzt**

Hessen übernimmt Führungsrolle auf Bundesebene



-
- **aktive Rolle** bei der Erstellung der **nationalen PtL-Roadmap**
 - **Unterstützung** bei der **Einwerbung von Bundesmitteln**
 - **Kofinanzierung hessischer Projekte**
 - **Finanzierung des CENA**

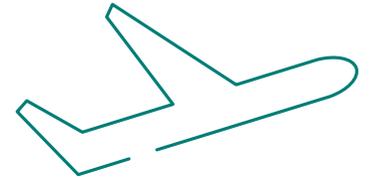
Weltweit größte Pilotanlage für Power-to-Liquid kommt nach Hessen

2022

**Antragsstellung und
Genehmigungsverfahren**

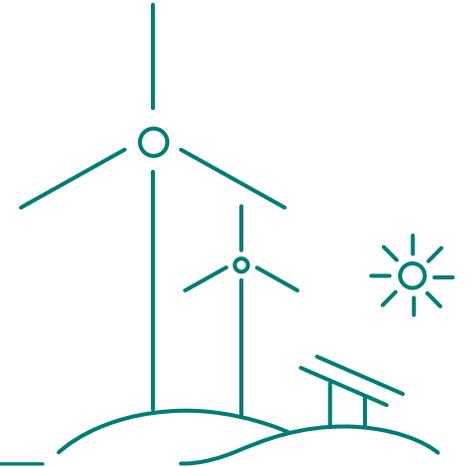
2023

Geplanter Start der Produktion



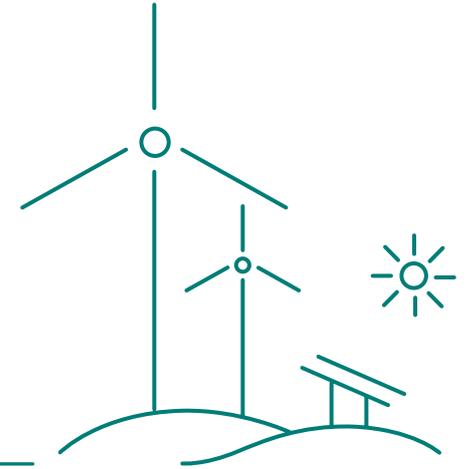
- **Innovation aus Hessen für klimafreundlichen Luftverkehr**
- **Wichtig: Zusammenarbeit mit Industriepark Höchst**
- **Nähe zu Frankfurter Flughafen**

Nächstes Ziel: Forschungsprojekt zur Stromversorgung durch Erneuerbare Energien



- **Power-to-Liquid ist dann klimafreundlich, wenn Strom aus erneuerbaren Energien stammt**
- **Erneuerbare Energien unterliegen Schwankungen**
- **Projekt „RePoSe“ untersucht Auswirkungen und Lösungsansätze mit Echtdaten**

Rechtliche und politische Rahmenbedingungen



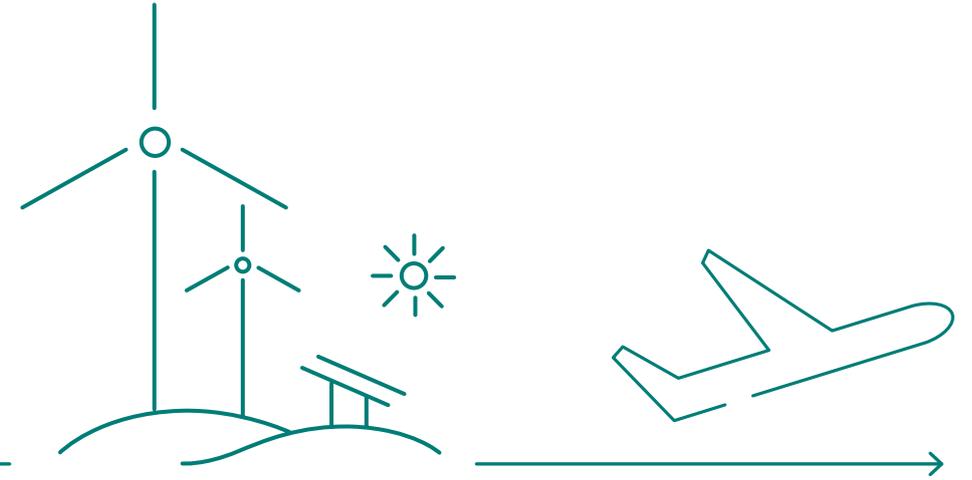
Deutschland: PtL-Mindestquote ab 2026 von 0,5 Prozent, mit der schrittweisen Erhöhung bis 2030 auf zwei Prozent

EU mit „Fit-for-55“: Einführung einer PtL-Unterquote erst ab 2030 von 0,7 Prozent geplant.

PtL-Roadmap von Bund, Ländern und Industrie: skizziert PtL-Markthochlauf in Deutschland bis 2030

Hessen fördert und unterstützt Vorhaben zur Herstellung und Erprobung synthetischer Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien mit Landesmitteln, ebenso wie den Betrieb des CENA.

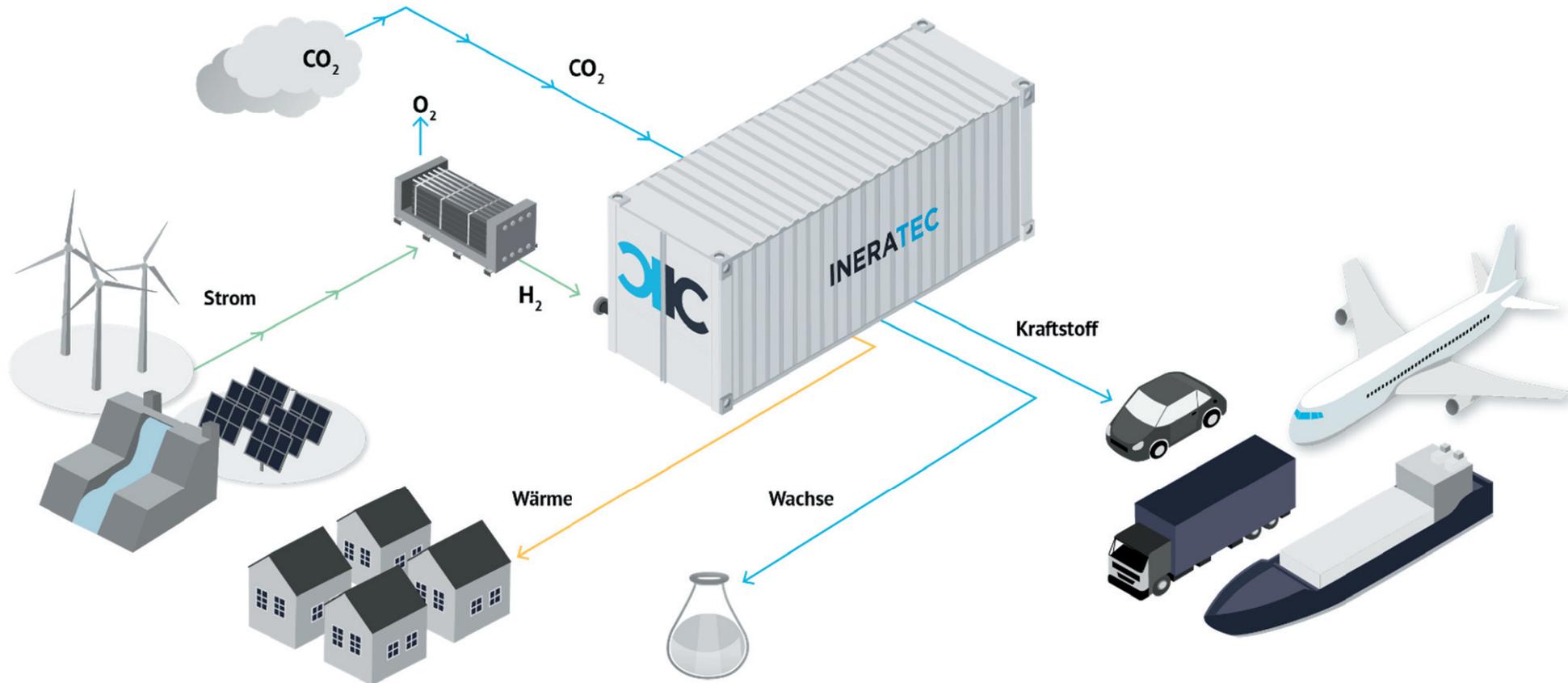
Ausblick



- Neben der Kraftstoffwende müssen Fragen der **Antriebswende im Luftverkehr** gelöst werden
- Weitere **prioritäre Handlungsfelder:**
- Vermeidung von Verkehr
 - Verlagerung von Luftverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger
 - Einsatz modernster, treibstoffeffizienter Flugzeuge
 - Reduktion von Verbrennungsvorgängen auf dem Flughafenvorfeld

POWER-TO-LIQUID

SYNTHETISCHE KOHLENWASSERSTOFFE AUS CO₂ UND ERNEUERBAREM STROM



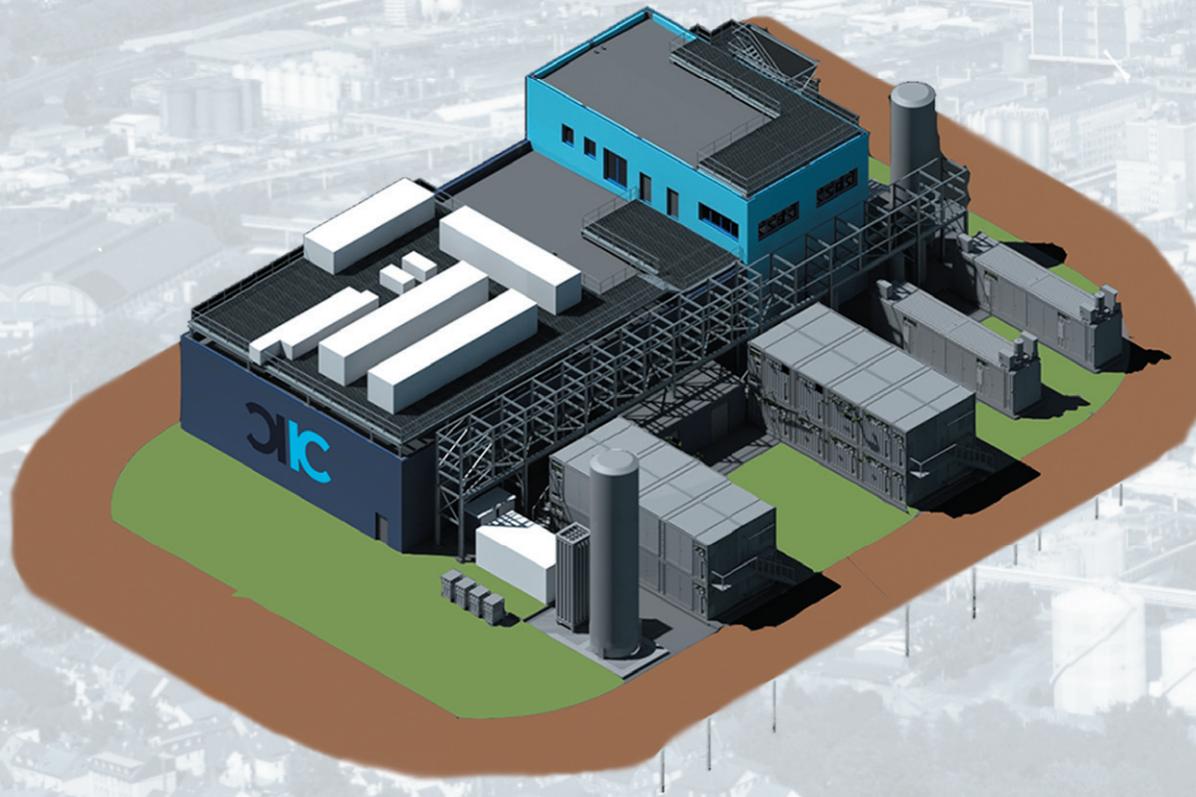
Die Prozessabwärme kann in der Industrie sowie für Wohngebiete genutzt werden.

Erneuerbare Wachse können in der Kosmetik-, Nahrungsmittel- und der chemischen Industrie verwendet werden.

Einsatz in diversen Verkehrssektoren für nahezu CO₂-neutrale Mobilität.

PtL PIONIERANLAGE FRANKFURT HÖCHST

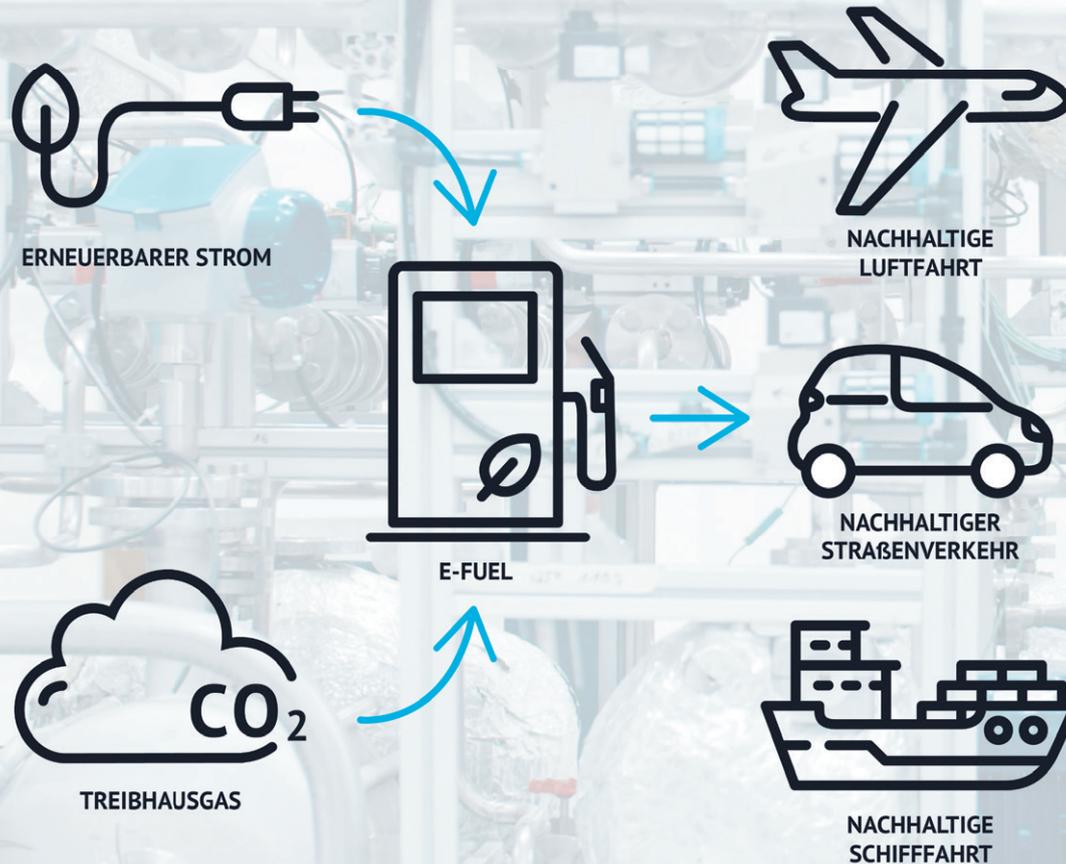
PROJEKTSTART 2022



- > Weltweit größte Power-to-Liquid Anlage
- > Investition > € 30 M
- > Produktionskapazität bis zu 3500 T/a (Liter 4,35 M)
- > Recycling von bis zu 10.000 CO₂ jährlich

ANWENDUNGSBEREICHE

CO₂-neutral, synthetische Kraftstoffe und Chemikalien



Einsatz nach Aufbereitung über Raffinerieprozesse:

- > e-Kerosin für die Luftfahrt
- > e-Diesel für die Schifffahrt
- > e-Diesel/ e-Benzin für den Automobilverkehr

ZEITPLAN - PtL PIONIERANLAGE

PROJEKTSTART APRIL 2022



* STAND APRIL 2022

AUSBLICK

Where to go from here?



- > INERATEC will bis 2035 5% des europäischen Rohölbedarf mit nachhaltigen synthetischen Kraftstoffen und Chemikalien ersetzen.
- > Der Pionieranlage werden global weitere Anlagen folgen.

RePoSe: Renewable Power Supply for e-fuels

Stand: April 2022

2021 © Globe 1850-2018 Graphics and lead scientist: Ed Hawkins
Data: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD

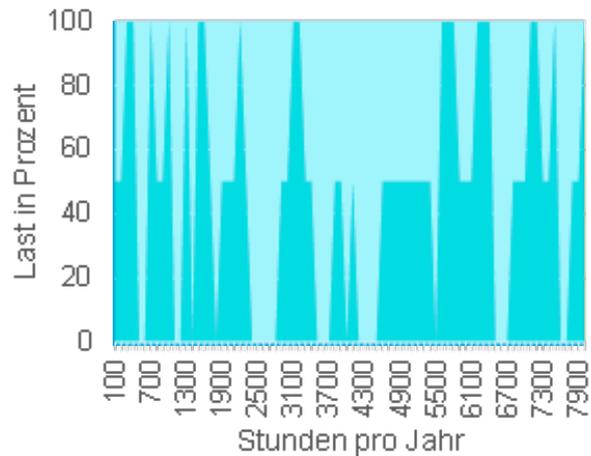
Kompetenzzentrum für Klima- und Lärmschutz im Luftverkehr
Centre of Competence for Climate, Environment and Noise Protection in Aviation (CENA)

Bernhard Dietrich

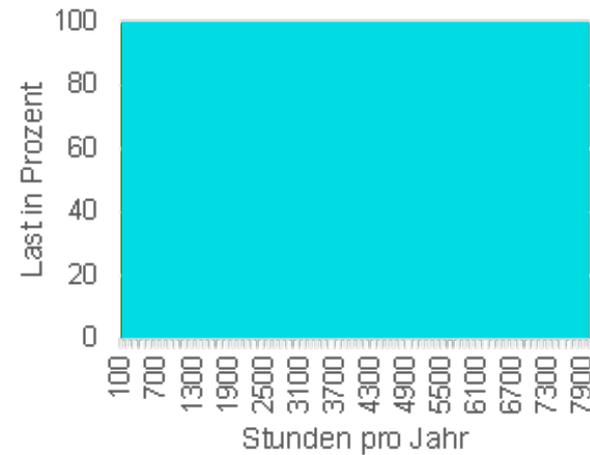
Variables Stromangebot trifft auf konstante Energienachfrage



EE-Stromangebot



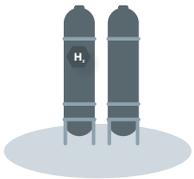
Energiebedarf Synthese



Erstmalige industrielle Erforschung der Herstellung von PtL auf Basis fluktuierender erneuerbarer Energie



Lastprofile
Grüner Strom



H₂ Pufferspeicher

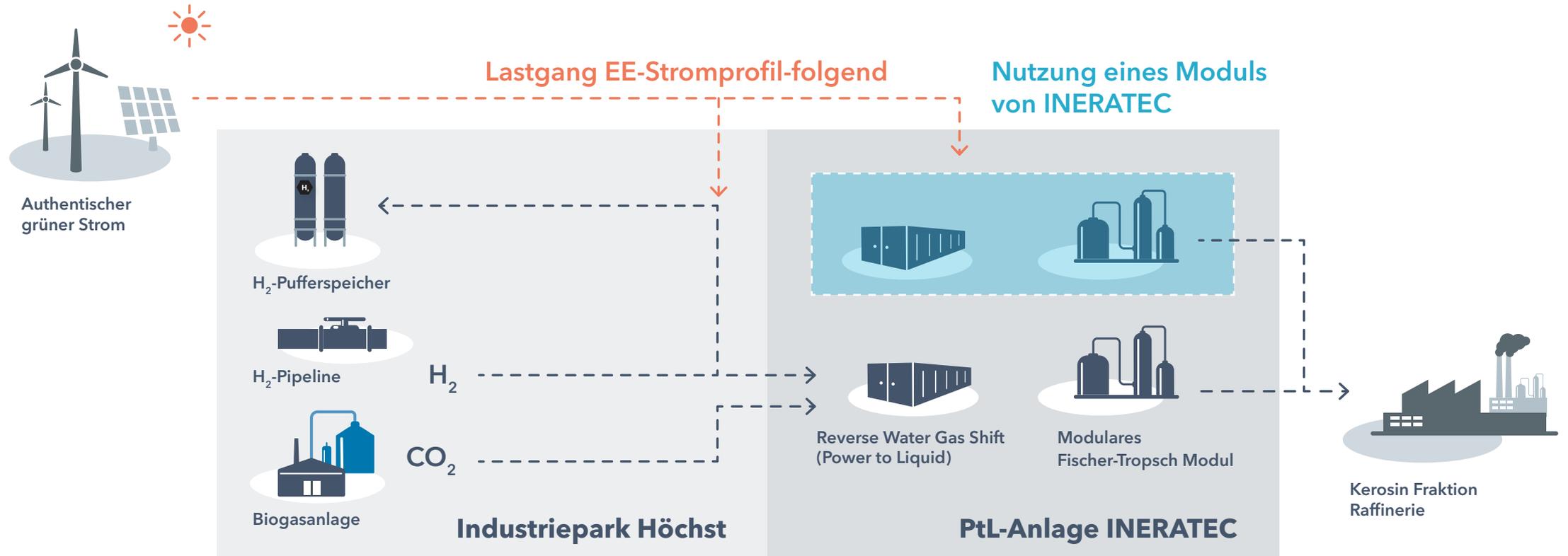


Modulare
Fischer-Tropsch (FT)
Synthese

„Welche Konsequenzen hat die schwankende Energieverfügbarkeit auf Anforderungen an die Anlage?“

- Dimensionierung
- Koordination und Steuerung
- Netzdienlichkeit
- Lebensdauer
- Produktionskosten

Effiziente pragmatische Projektdurchführung: Hucke-pack auf INERATEC Anlage



Partner für Forschung und Dienstleister im Projekt

Projektpartner



CENA
Hessen

→ Projektkoordination und Forschung zum Gesamtverhalten des Systems und zur wirtschaftlichen Optimierung



→ Erprobung des teilvariablen Betriebs der Synthese



→ Forschung zu den Nachhaltigkeitsaspekten des variablen Betriebs



→ Forschung zur Auswirkung des variablen Betriebs auf Materialverschleiß

Geplante Dienstleister und Zulieferer



→ Stellt Daten zur Erzeugung regenerativen Stroms in Ist-zeit zur Verfügung



→ Bereitstellung der Infrastruktur, Wasserstoff und CO₂,
Betrieb des Wasserstofflagers

Eckdaten des Projekts:



Gesamtlaufzeit: Juli 2022 bis Juni 2026
Produktionsbeginn: 2024
Forschungszeitraum: 2023 - 2026



Gesamtkosten Projekt: ca. 5 Mio. Euro
davon CENA: ca. 3 Mio. Euro



jährliche Produktion (Schätzung): 350 t PtL-Vorprodukt
jährlicher Ressourcenbedarf (Schätzung): 10 GWh Strom, 180 t H₂, 1.400 t CO₂
Speicher H₂ (Schätzung): 1 Tonne

HESSEN



Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen



**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**

