

# Power-to-BioSNG dank innovativem Rohrbündel-Methanisierungsreaktor

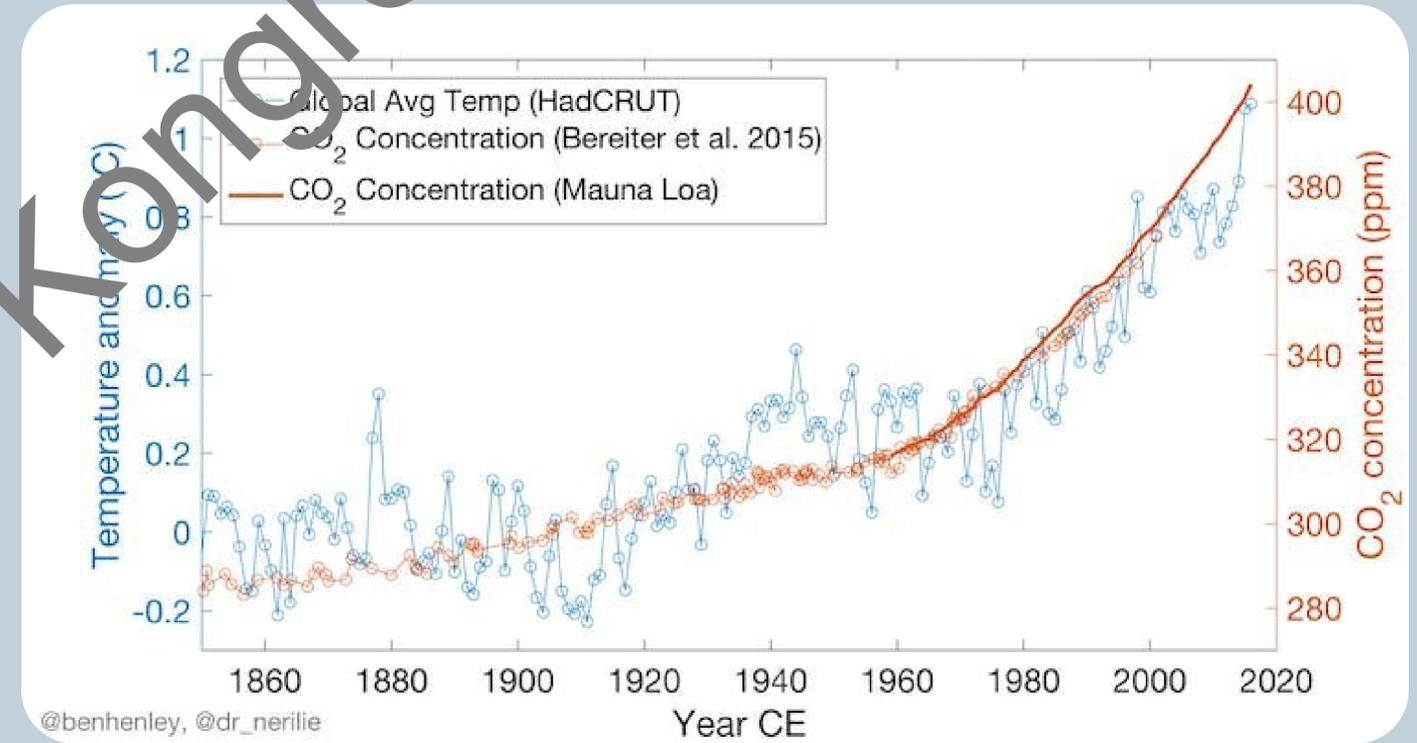
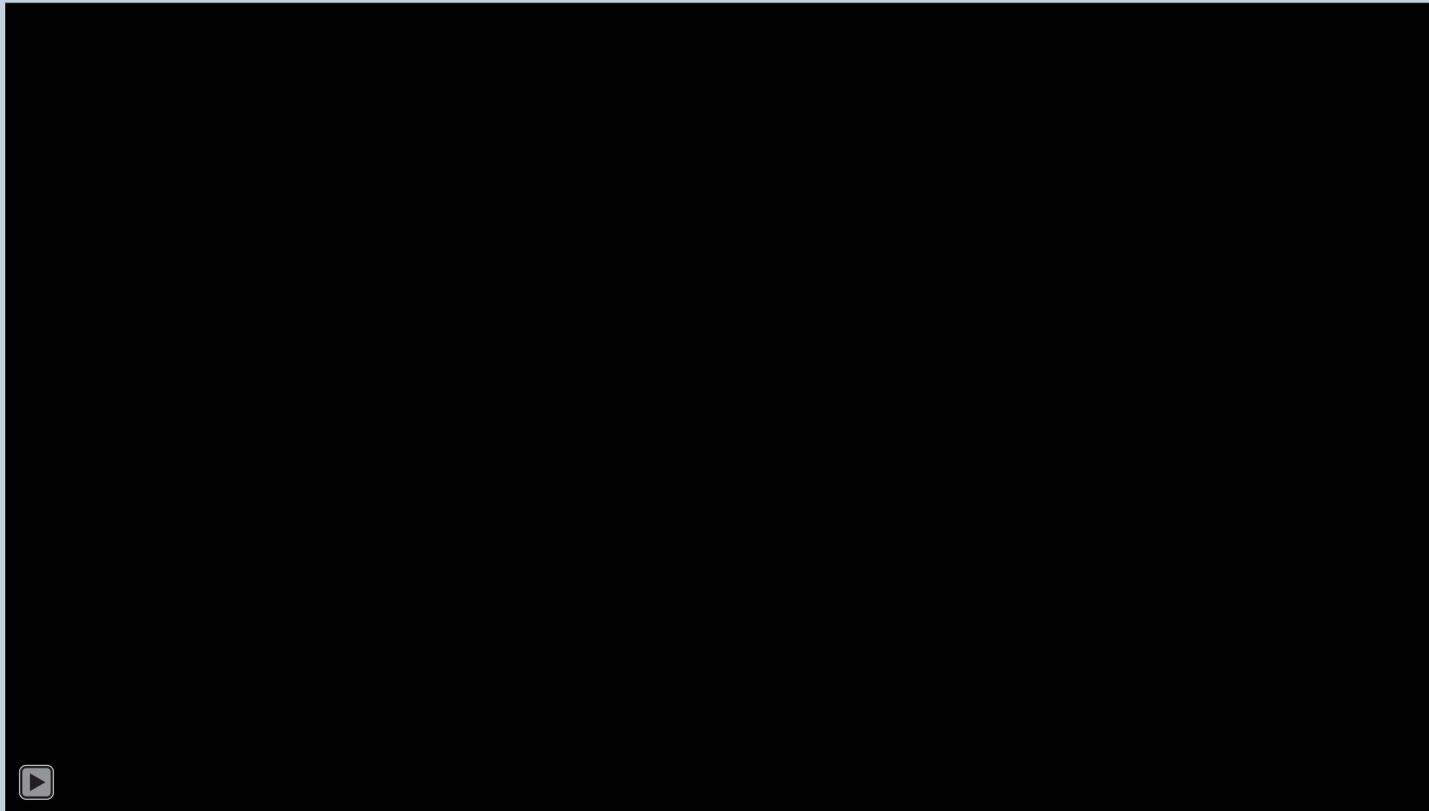
grüngas 24, 04.12.24

Andreas Krammer, Markus Lehner





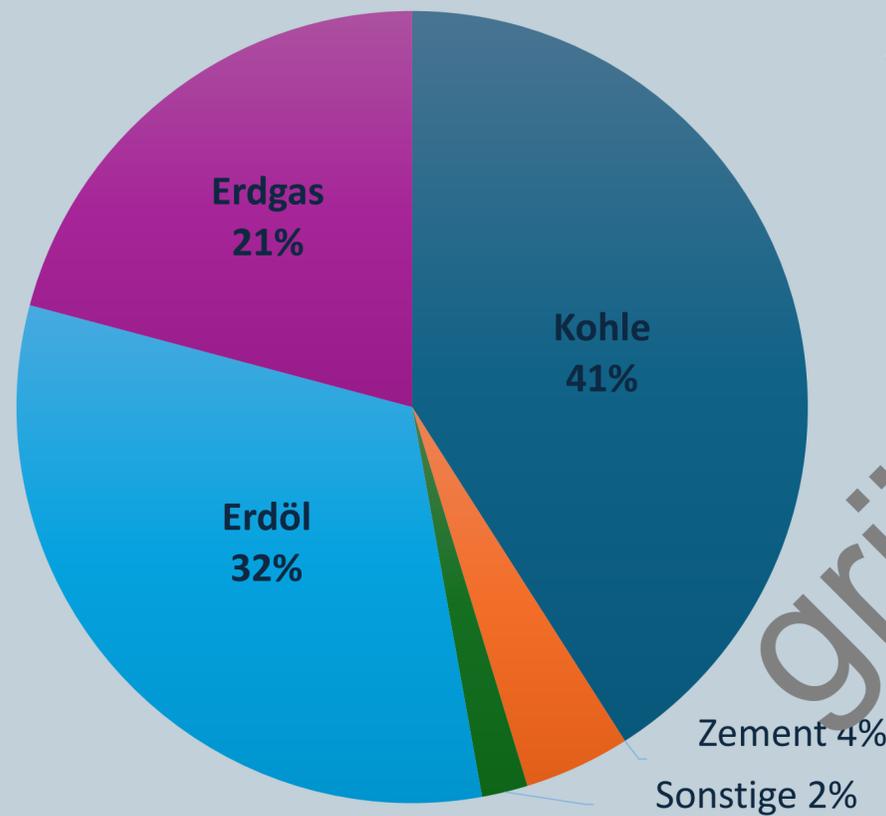
# Motivation



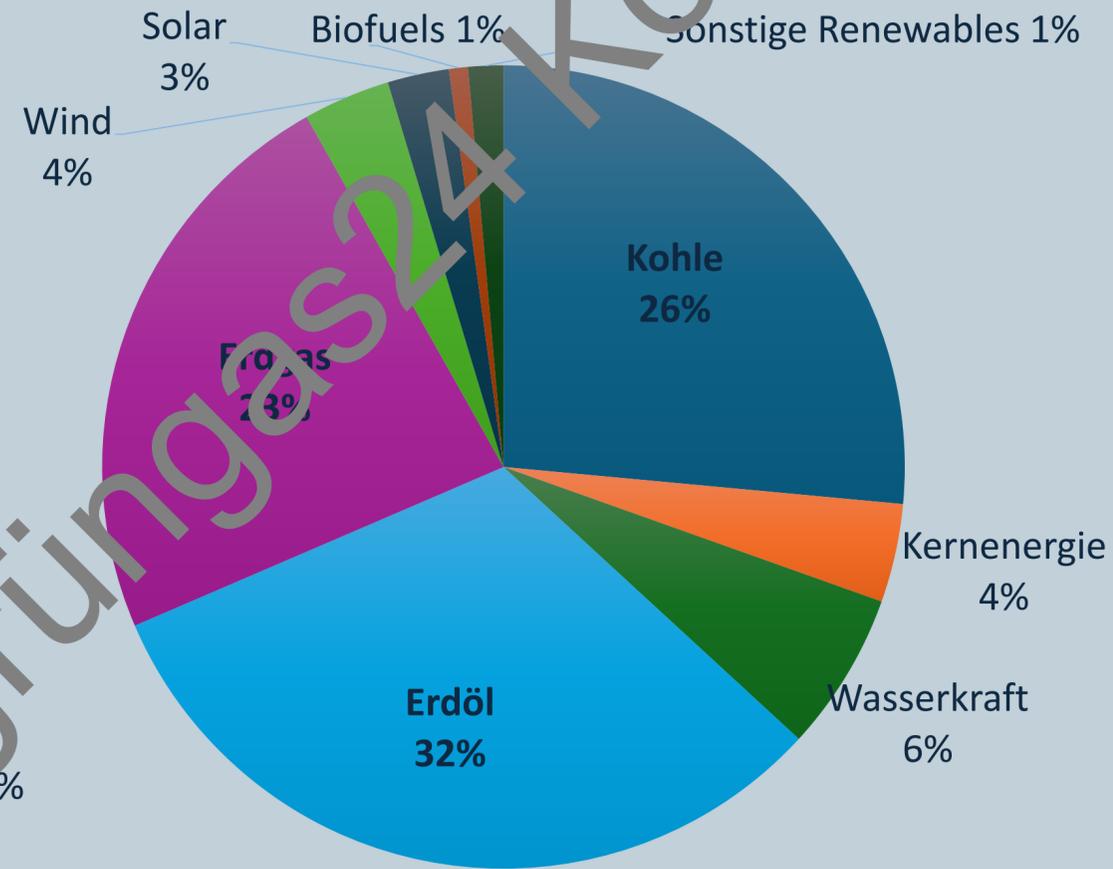


# Herausforderung: CO<sub>2</sub> und Energiemengen

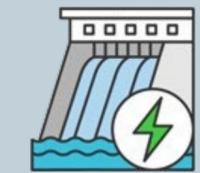
**CO<sub>2</sub> Quellen**  
37 Mrd. t CO<sub>2</sub>  
2022 global<sub>1</sub>



**Energie-Quellen**  
172 PWh Energie  
2023 global<sub>2</sub>



- 94% des CO<sub>2</sub> aus Fossilen
- 81% der Energie aus Fossilen
- Herausforderung: Defossilisierung von **140 PWh**



75.000



6,2 Mio.



187 Mrd.

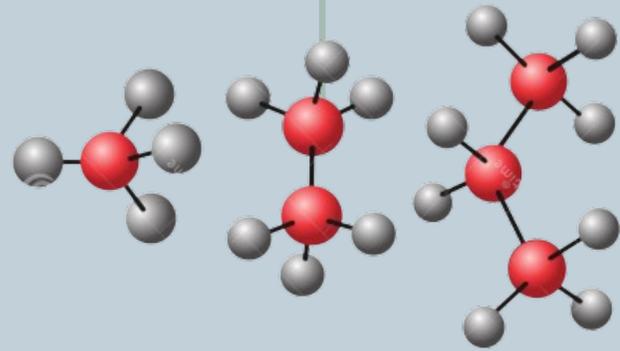






# Nutzung von CH<sub>4</sub>

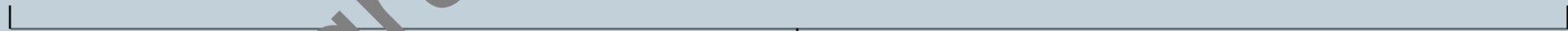
Chemische Industrie



Hochtemperaturprozesse



LNG betankte Schiffe



€/MWh

grüningas24 Kongress



# Unser Energiesystem defossilisieren mit günstigem erneuerbarem Gas



Wir können günstigen PV-Strom in günstiges BioSNG umwandeln.

So können wir erneuerbare Energie chemisch speichern, transportieren und nutzen.

Cairos kann das einfacher als je zuvor und mittelfristig konkurrenzfähig zu Erdgas-Kosten.



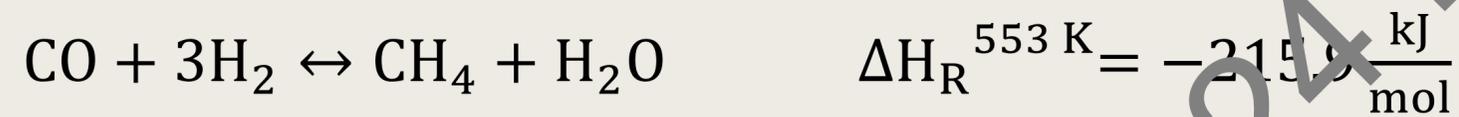


# Was ist Methanisierung?

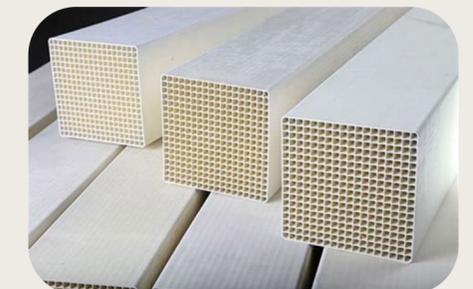
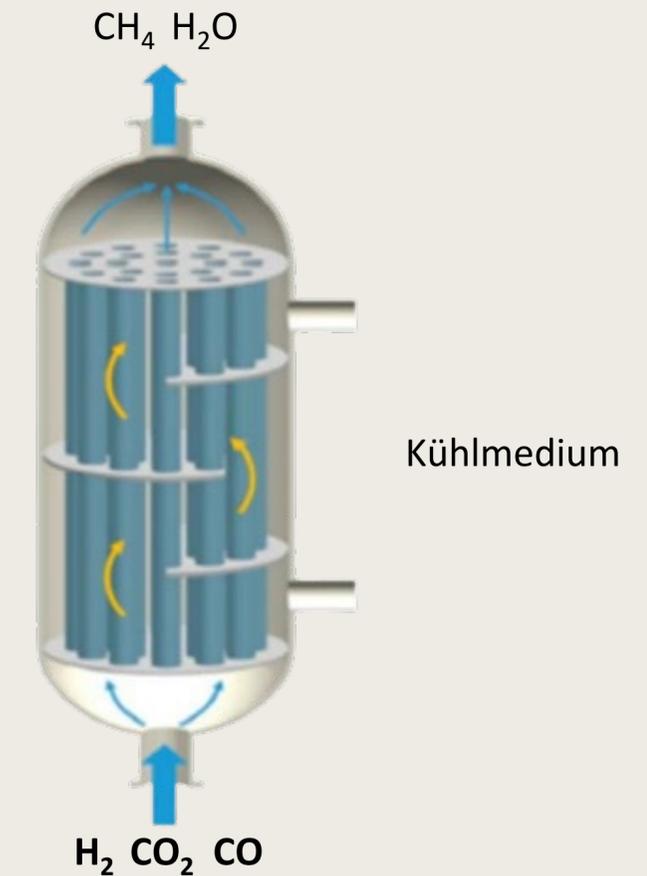
## CO<sub>2</sub>-Methanisierung



## CO-Methanisierung



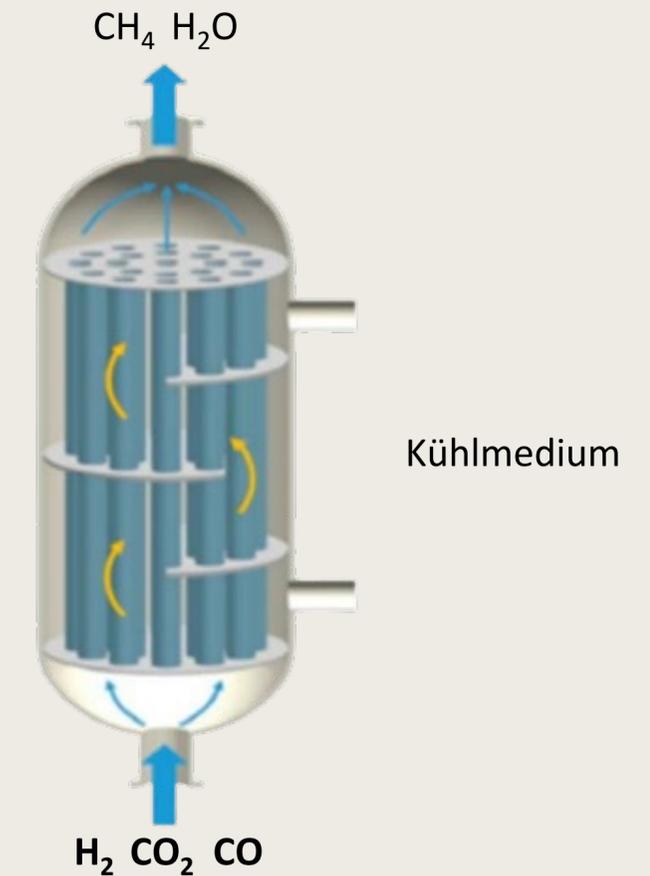
## Umgekehrte Wassergas-Shift-Reaktion





# Cairos Rohrbündelreaktor

- Sehr hohe Leistungsdichte aufgrund intelligenter Kühlung
- Einfaches Design, Wartung und Betrieb
- Leichte Skalierung, niedrige Kosten



grüningas24 Kongress

# Bisherige Entwicklungen



**Versuche im Labormaßstab**

- ✓ Entwicklung Einzelrohrreaktor

**Reaktor-Modellierungen**

- ✓ 1D/2D Modelle zur Reaktor-Optimierung

**Versuche im Feld mit Biogas**

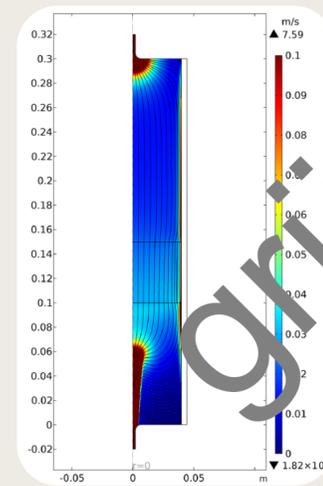
- ✓ Projekt „Renewable Gasfield“ Gabersdorf

**Methanisierung von Biomasse-Syngas**

- ✓ Projekt „BioHeat“

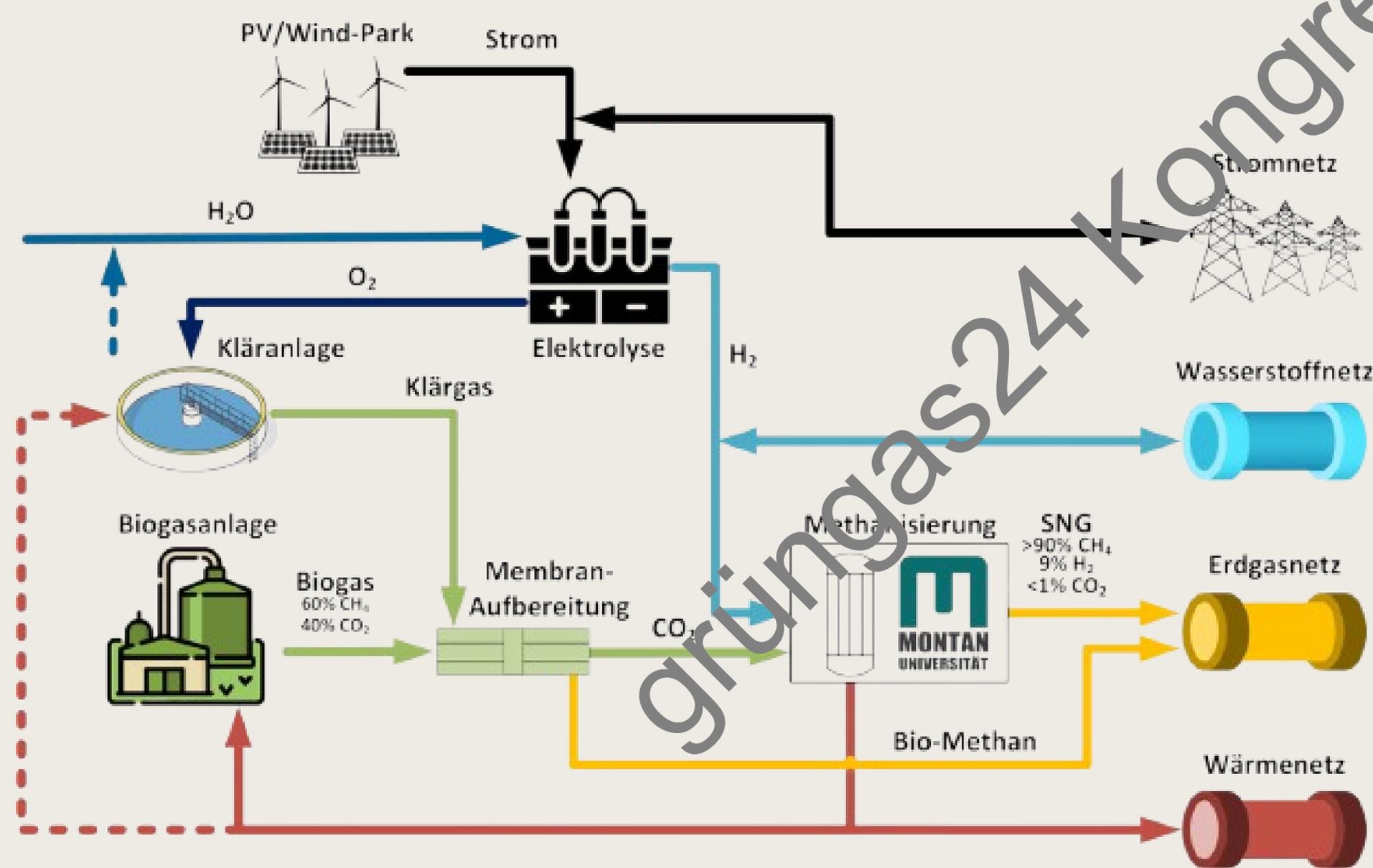
**100 kW Versuchsanlage @voest Linz**

- ✓ CO<sub>2</sub> aus Kraftwerksabgas methanisieren





# Projekt: „GRüne SEktorkopplung BIOtechnologischer Verwertungsprozesse mit Power-to-Gas“



Prozessmodellierung mit MATLAB/SIMULINK

Wirtschaftlich optimales Anlagendesign

Synergieeffekte

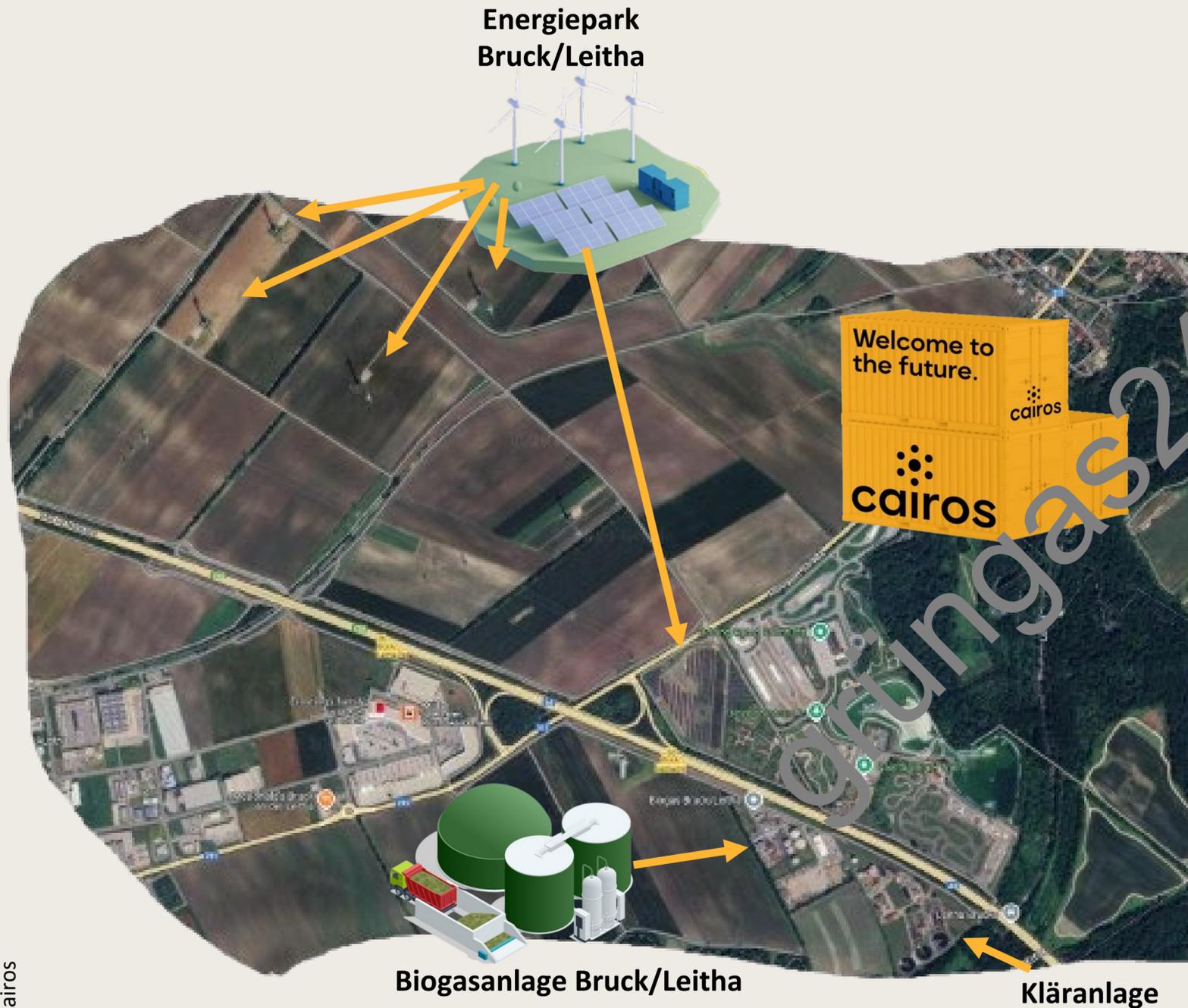
Netzentlastung und Speicher

Betriebserfahrung und Flexibilitäten

Rechtliche Rahmenbedingungen



# Projekt: „GRüne SEktorkopplung BIOtechnologischer Verwertungsprozesse mit Power-to-Gas“



Biogasanlage Bruck/Leitha

Energiepark Bruck/Leitha

Green Gas Service GmbH

Montanuniversität Leoben,  
Lehrstuhl für Verfahrenstechnik  
des industriellen Umweltschutzes





# Nutzer und Nutzen

Biomasseverbrennung



138 TWh BioSNG p.a.  
-27 Mt CO<sub>2</sub> p.a.

Biogasanlagen



**Vorteile**

- ✔ 2x BioSNG Menge
- ✔ Einsparfähig
- ✔ Neues Business Modell

210 TWh BioSNG p.a.  
-11 Mt CO<sub>2</sub> p.a.

Biomassevergasung



46 TWh BioSNG p.a.  
-9 Mt CO<sub>2</sub> p.a.

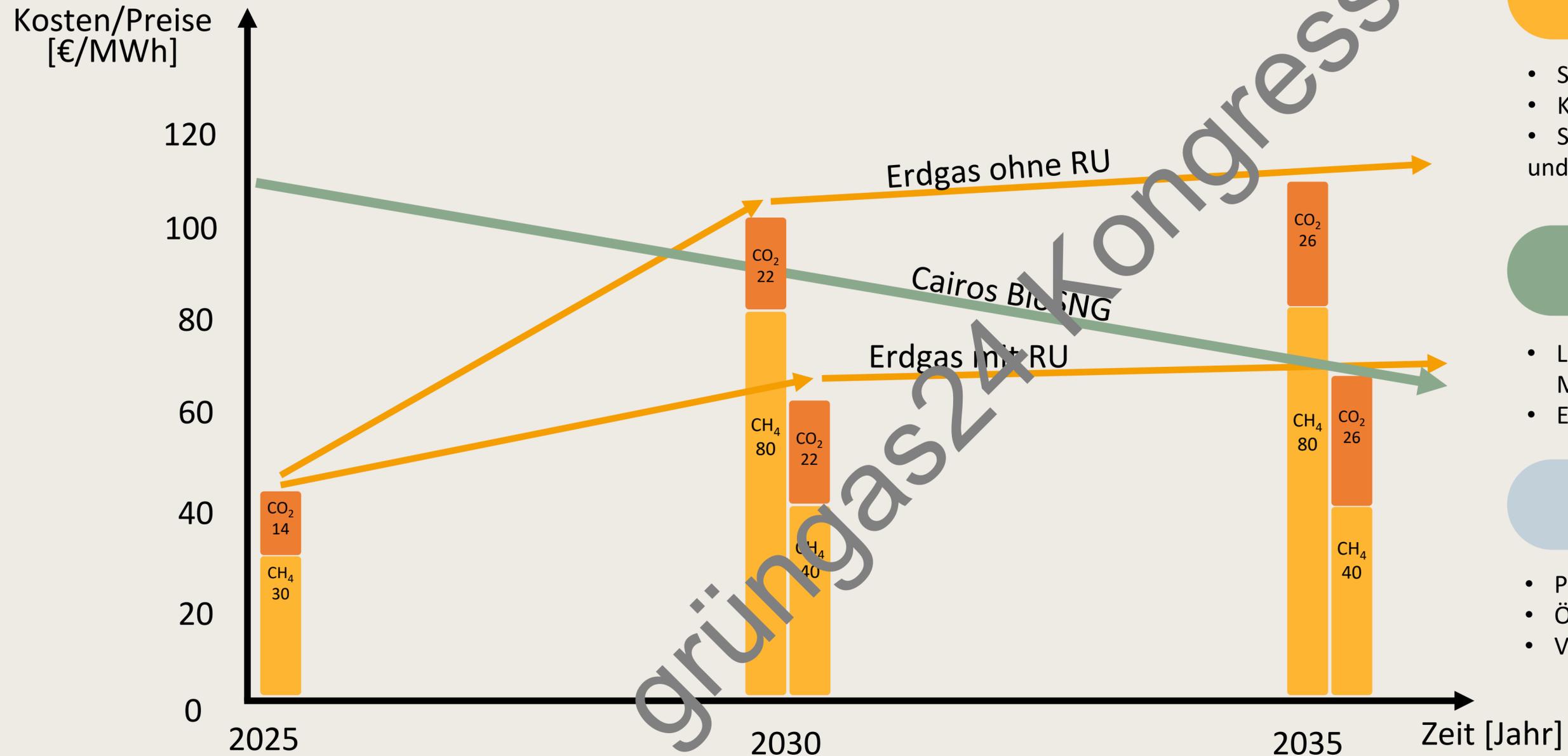
~400 TWh

= 12 % des Bedarfs 2023

~77 Mt CO<sub>2</sub> p.a.



# BioSNG vs. Fossiles Erdgas



## Fossiles Erdgas

- Steigender CO<sub>2</sub>-Preis
- Konstante Erdgas-Nachfrage
- Stark steigende Preise durch LNG und weniger Gaslieferung aus RU

## Cairos BioSNG

- Lern- und Skaleneffekte bei PV, Elektrolyse, Methanisierung
- Effizienzsteigerung

## Markt „Grünes Gas“

- Premium Grünes Gas
- Österreich: EGG 150 €/MWh
- Vgl. Dänemark: +33 €/MWh Förderung

### Quellen:

- Erdgaspreisentwicklung: <https://www.elbe-energie.de/energiepreise-preisprognosen-2030/>
- Erdgaspreisentwicklung: <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/aktuelles/esys/>
- CO<sub>2</sub>-Preis-Entwicklung: [https://www.ey.com/de\\_de/insights/decarbonization/eu-ets-wie-stark-steigen-die-co-preise-bis-2030](https://www.ey.com/de_de/insights/decarbonization/eu-ets-wie-stark-steigen-die-co-preise-bis-2030)
- Erdgas-Spotmarktpreis: <https://first-energy.net/energieeinkauf/report-gaspreisentwicklung/>

Welcome  
to the future.

