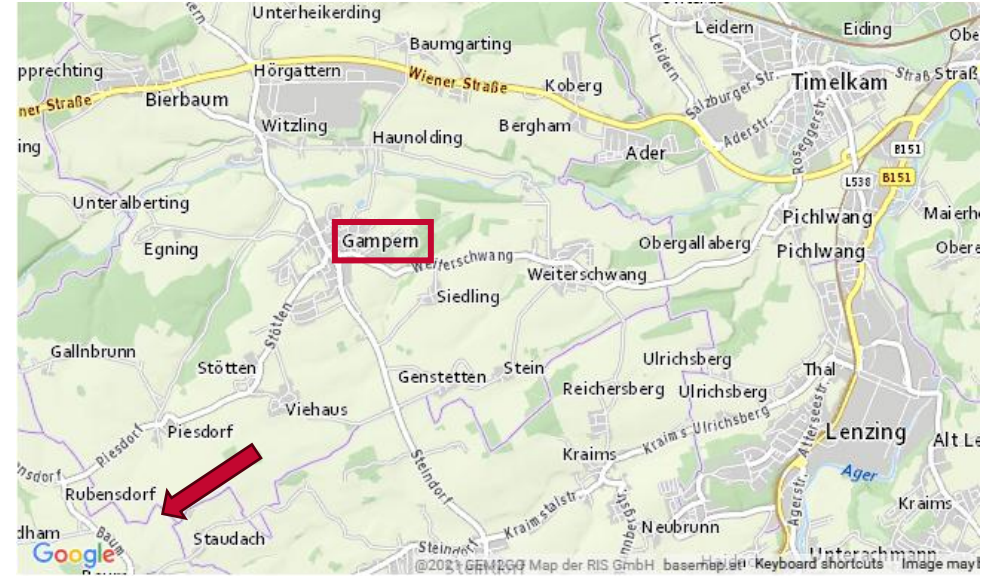


# Large-scale Hydrogen Underground Storage

## *Europas erster geologischer Wasserstoffspeicher in Gampern*

Dr. René Regenfelder

5. Februar 2025



Quelle: RAG

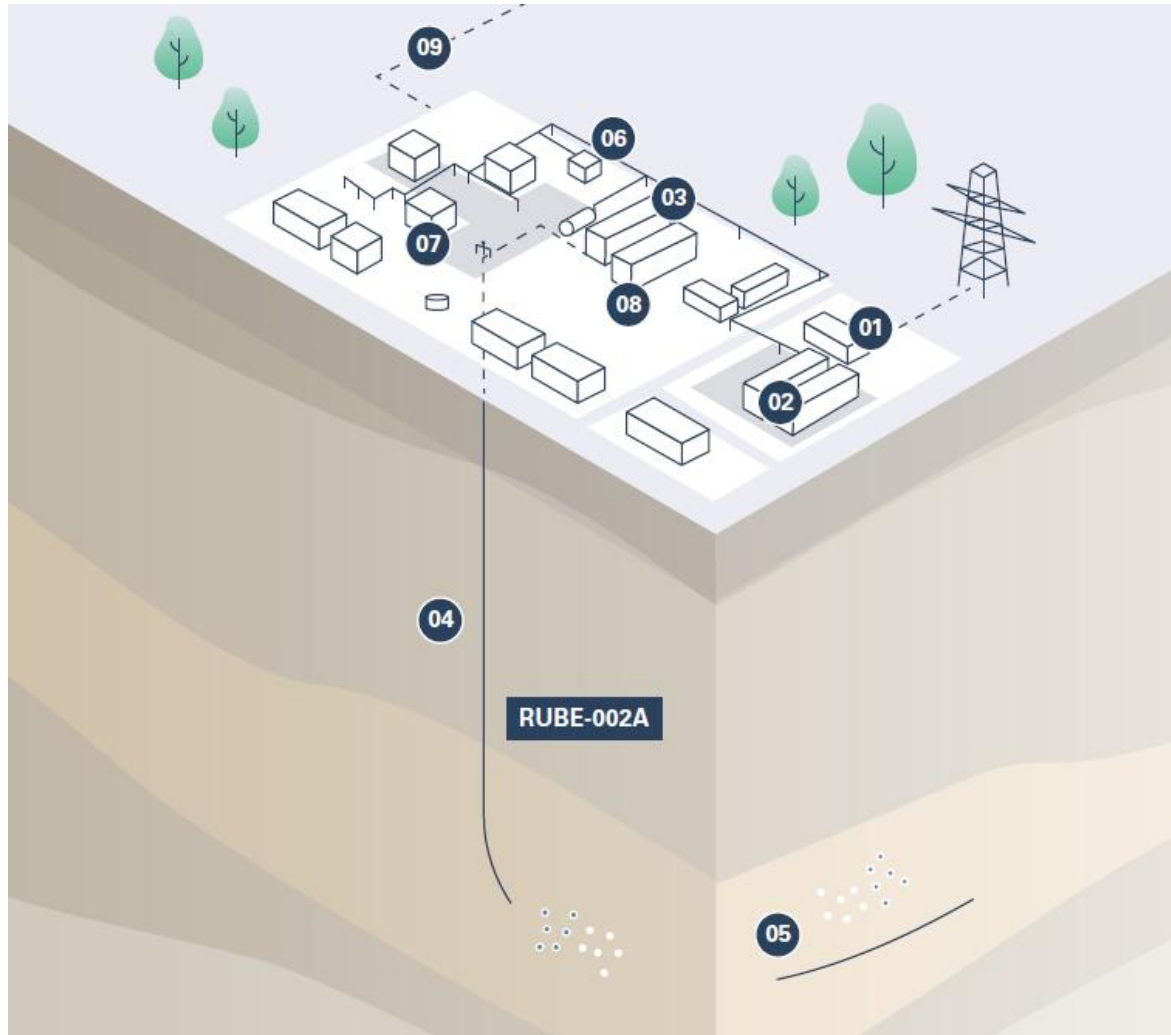
- Saisonale Speicherung in ehemaliger Gaslagerstätte
- 12 Partner
- 03/2021 bis 08/2025
- Gesamtkosten 8,8 Mio €
- Förderung 4,7 Mio €



- 2 MW Elektrolyseur
- bis 500 Nm<sup>3</sup>/h
- 56 bar bis 76 bar
- 1,2 Mio Nm<sup>3</sup> Arbeitsgasvolumen

<https://www.uss-2030.at/>

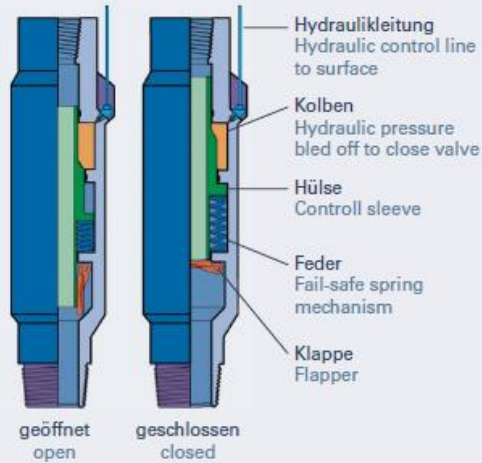




- 01 Trafostation
- 02 Elektrolyseur
- 03 Verdichter
- 04 Sonde
- 05 Lagerstätte
- 06 Gastrockner
- 07 Qualitätsmessung
- 08 Aufreinigung
- 09 Pipeline

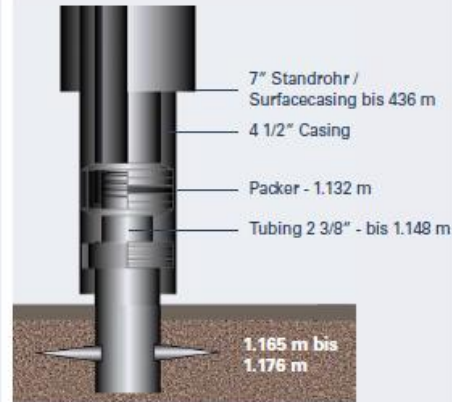
Quelle: RAG

## Untertage Sicherheitsventil Sub Surface Safety Valve

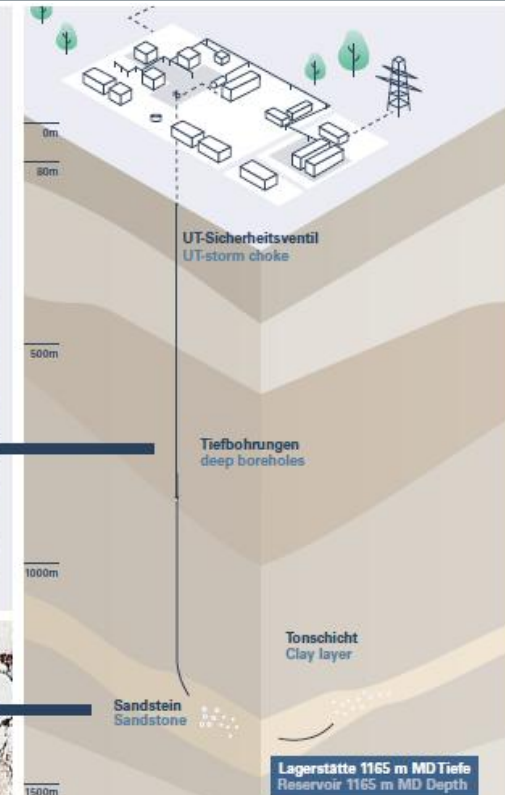


## RUBE-002A

Kompletierung mit Packer  
Completion with packer

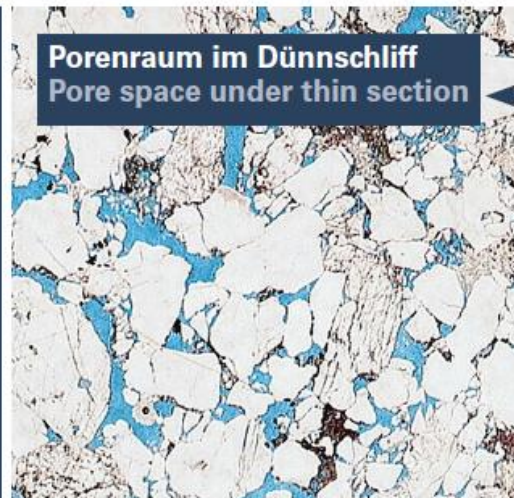


## Bohrkern (Standstein) Drill core (sandstone)

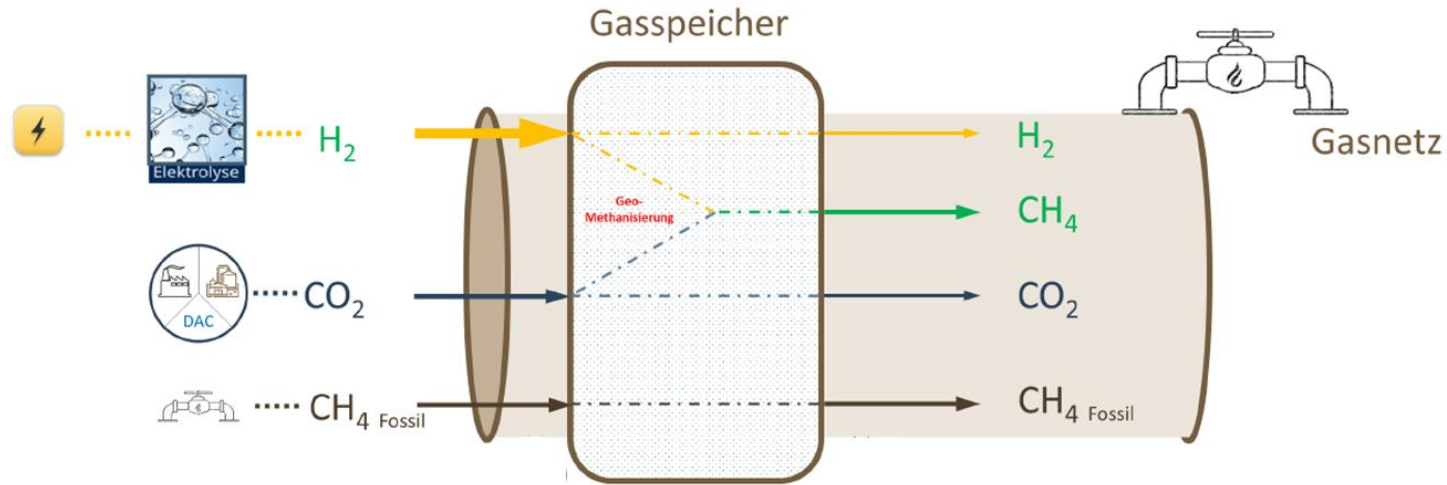


## Technische Daten Rubensdorf | Facts Rubensdorf

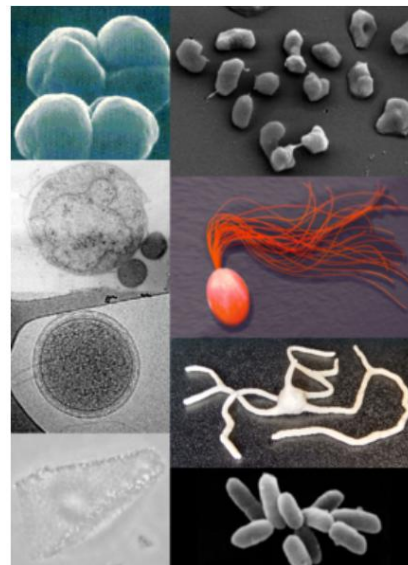
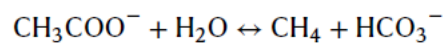
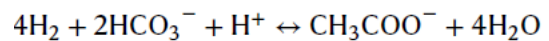
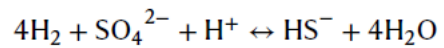
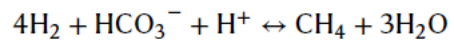
|  |                         |
|--|-------------------------|
| Anzahl der Sonden   Number of wells          | 1                       |
| Tiefe unter Oberfläche   Depth below surface | 1091.61 m TVD           |
| Ausdehnung   Field extension                 | 1,3 km x 0.75 km        |
| Lagerstättendruck   Reservoir pressure       | 107 bar(a)              |
| Porosität   Porosity                         | 16–25 %                 |
| Permeabilität   Permeability                 | 18–25 mD                |
| Arbeitsgasvolumen   Working gas              | 1.2 Mio Nm <sup>3</sup> |



Quelle: RAG



## Geo-Methanisierung



## Bio-Methanisierung

- Methanogene Bakterien, z.B., Archaeen
- Seit jeher vorhanden
- Konkurrierende Stoffwechsel
- Bildung von  $\text{H}_2\text{S}$  möglich

## Archaeen

- Einzelliger Mikro-organismus
- Unterschiedliche Formen
- Sehr anpassungsfähig
- Meist anaerober Stoffwechsel
- C aus anorganischen Stoffen

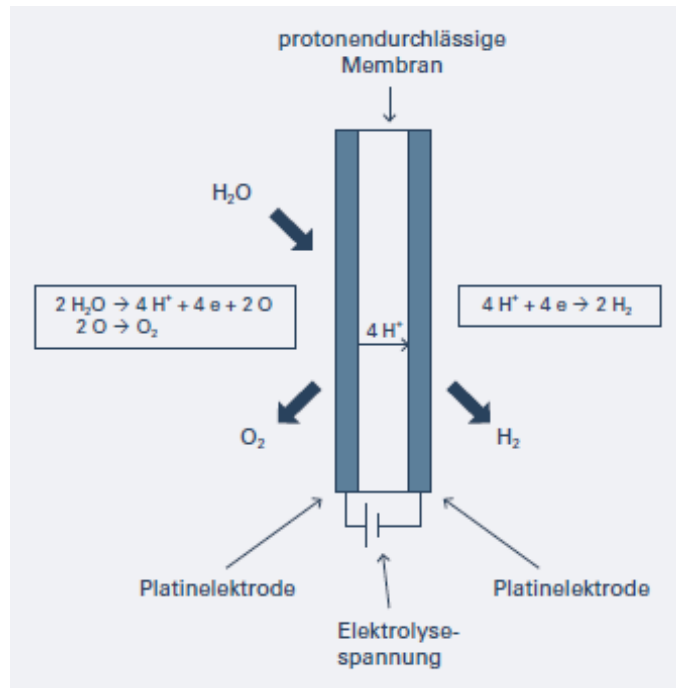
Quellen: RAG, Wikipedia

## Hydrogenics PEM Ely

- 2 MWe
- 30 bar
- 60 °C
- 44 kg/h



Quelle: RAG





**A Druckwechseladsorption**  
Pressure swing adsorption

**B Membraneinheit**  
Membrane unit

**C Entschwefelung**  
Desulphurisation

**D Desorbatrekompension**  
Desorbate recompression

## PSA

- Adsorbens abgestimmt auf Verunreinigungen
- Separation Wasserstoff und Methan
- Betriebsdruck abgestimmt auf Pipeline

## HAUG Sirius

- Kolbenverdichter
- Ölfrei
- Trockenlaufend
- Hermetisch gasdicht

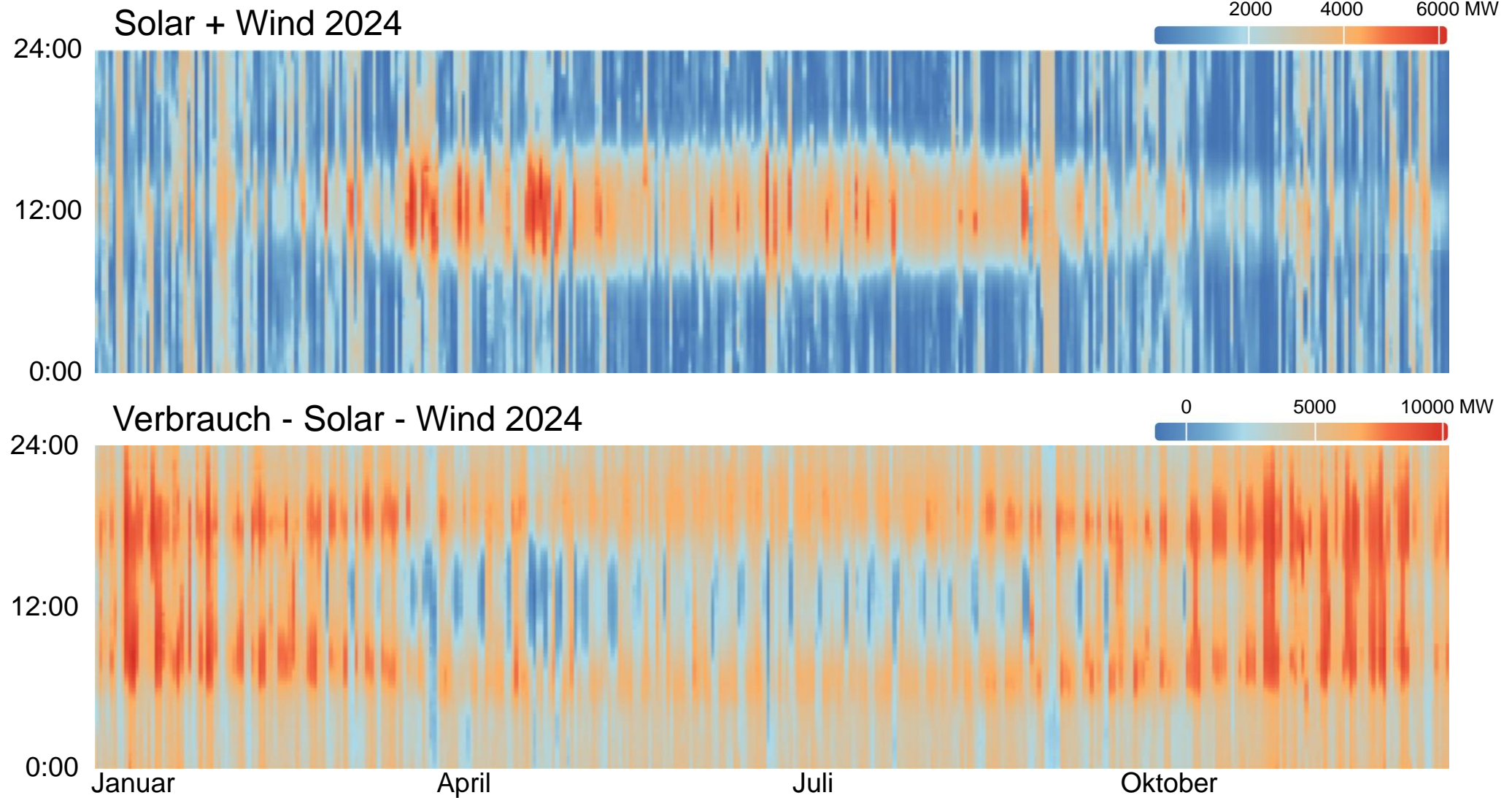


Quelle: RAG

Public.

<https://www.sauercompressors.com/>

# Motivation

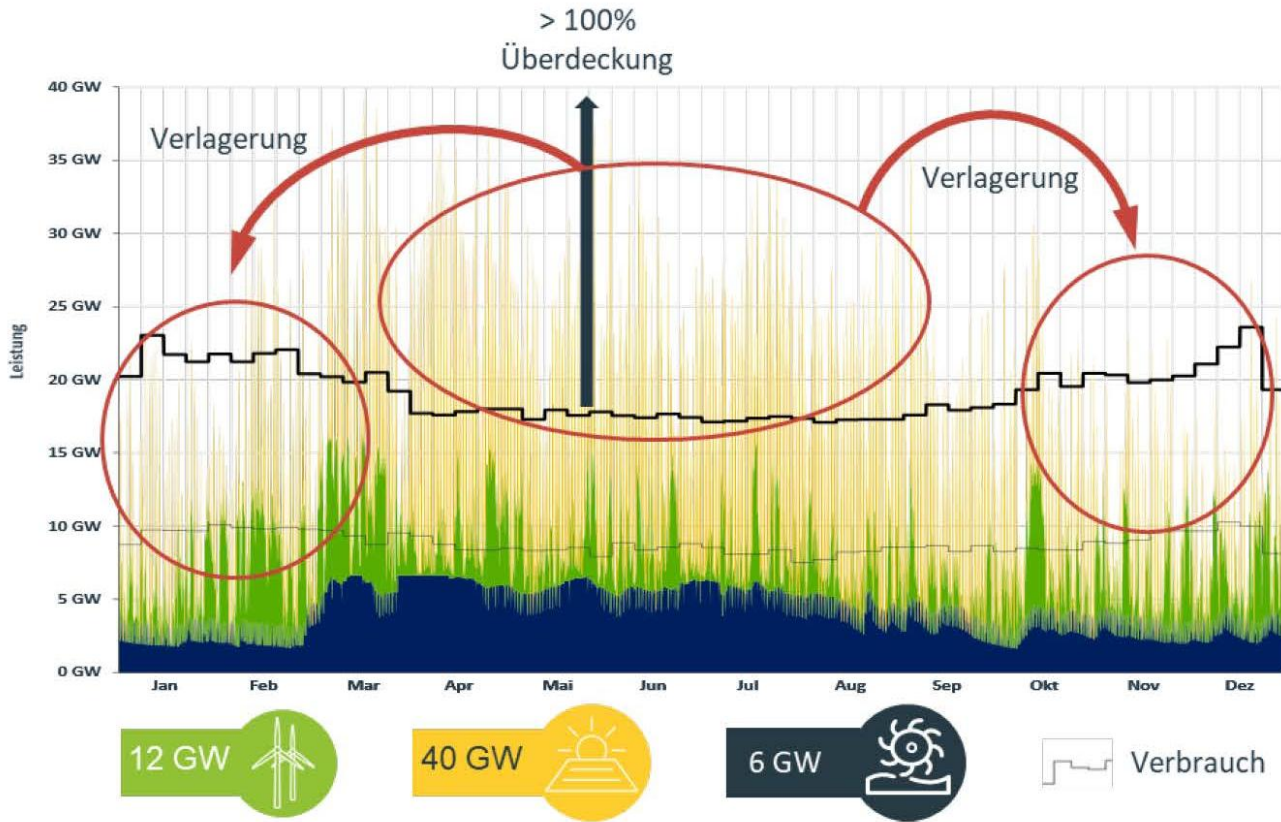




## Keine zeitliche und mengenmäßige Konvergenz von Erzeugung und Verbrauch

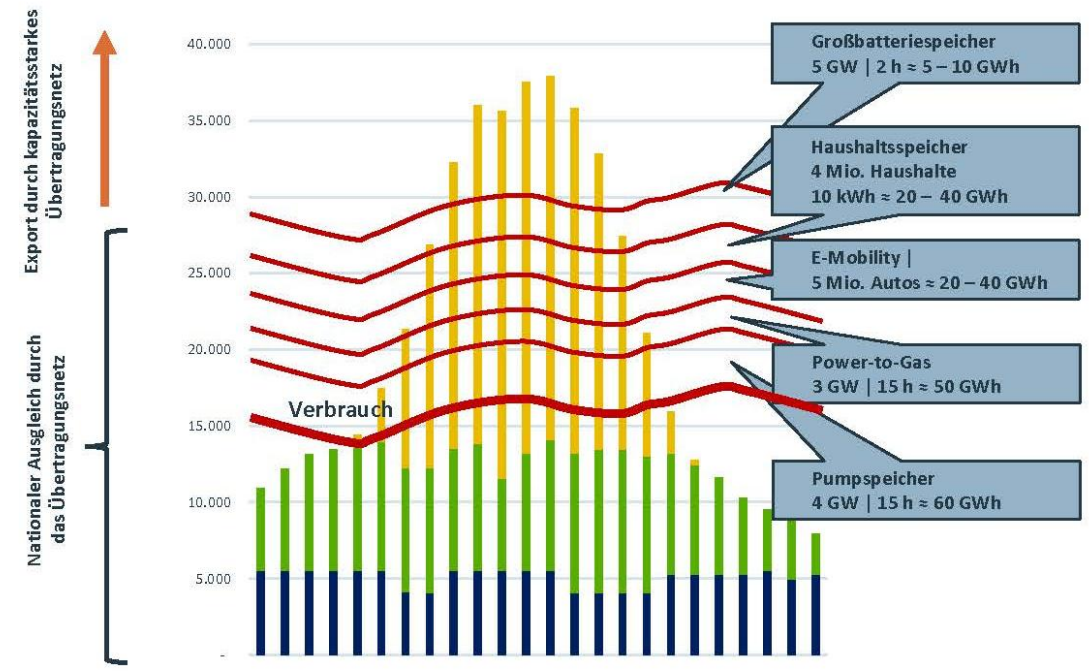
## Flexibilitätspotenziale

### Ausblick: Österreich 2040



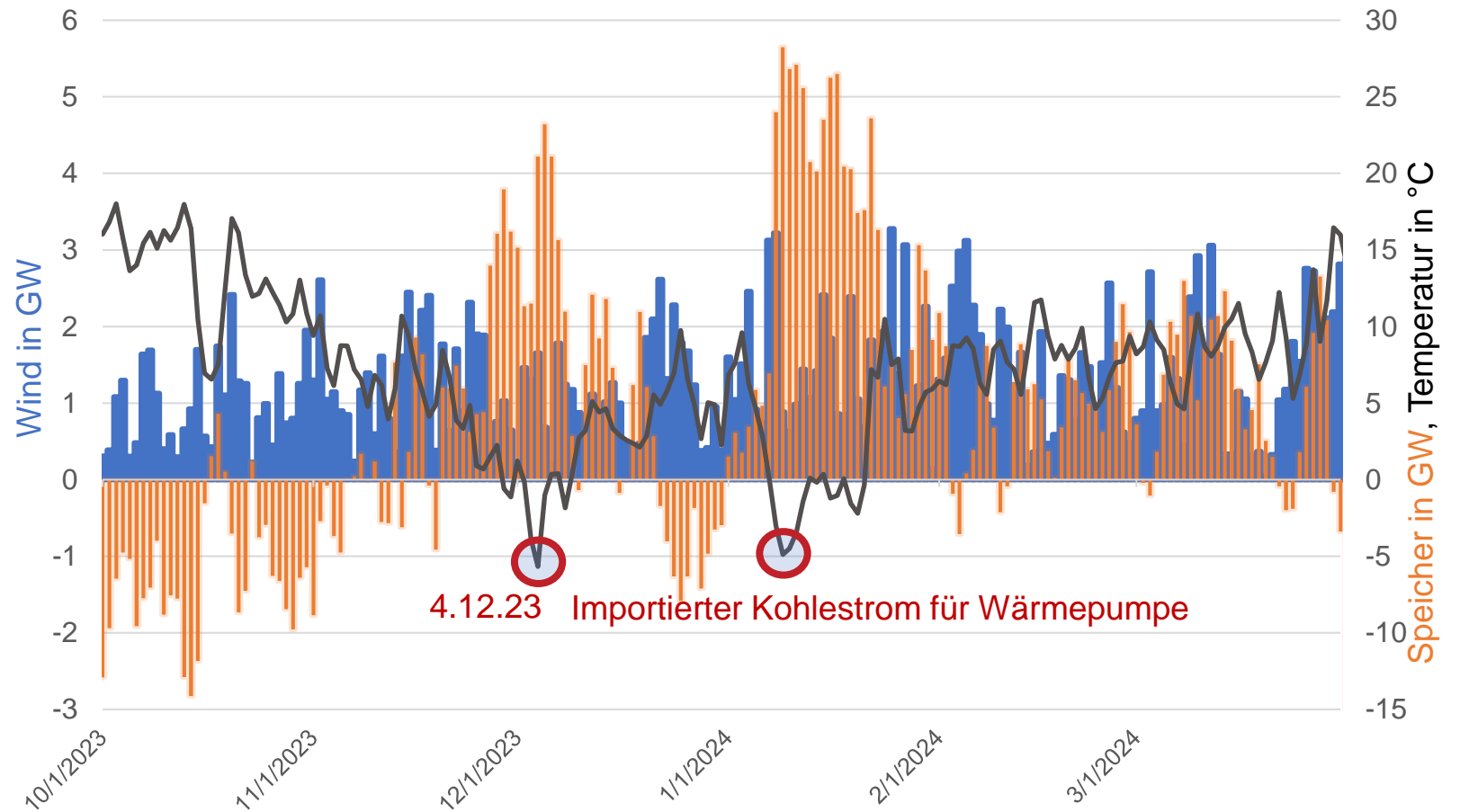
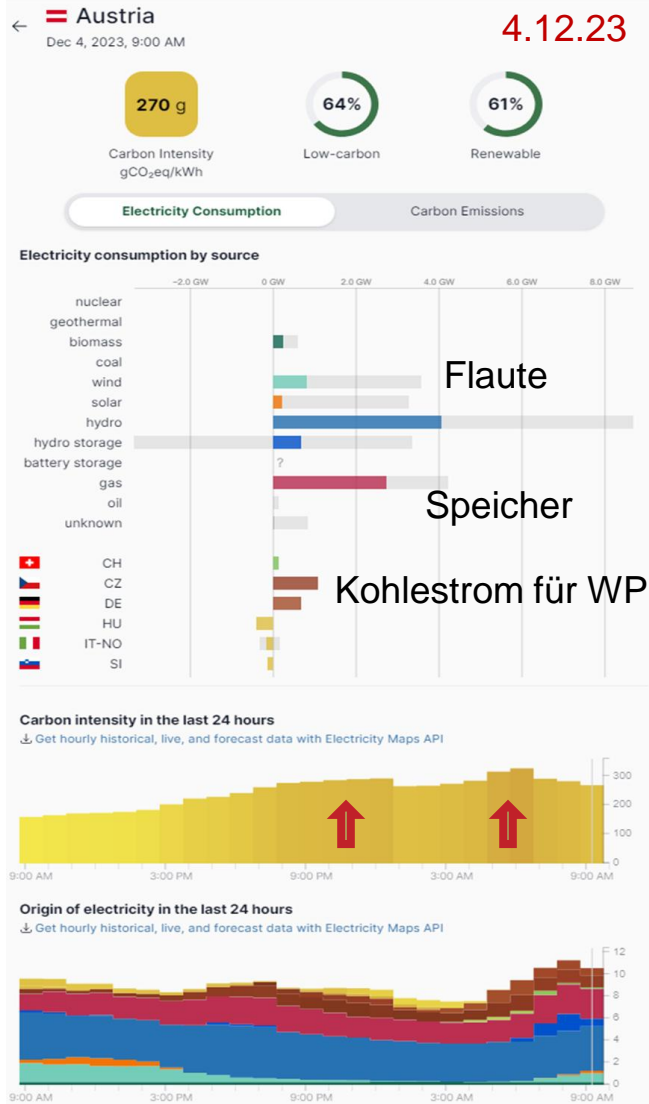
Quelle: APG

Public.

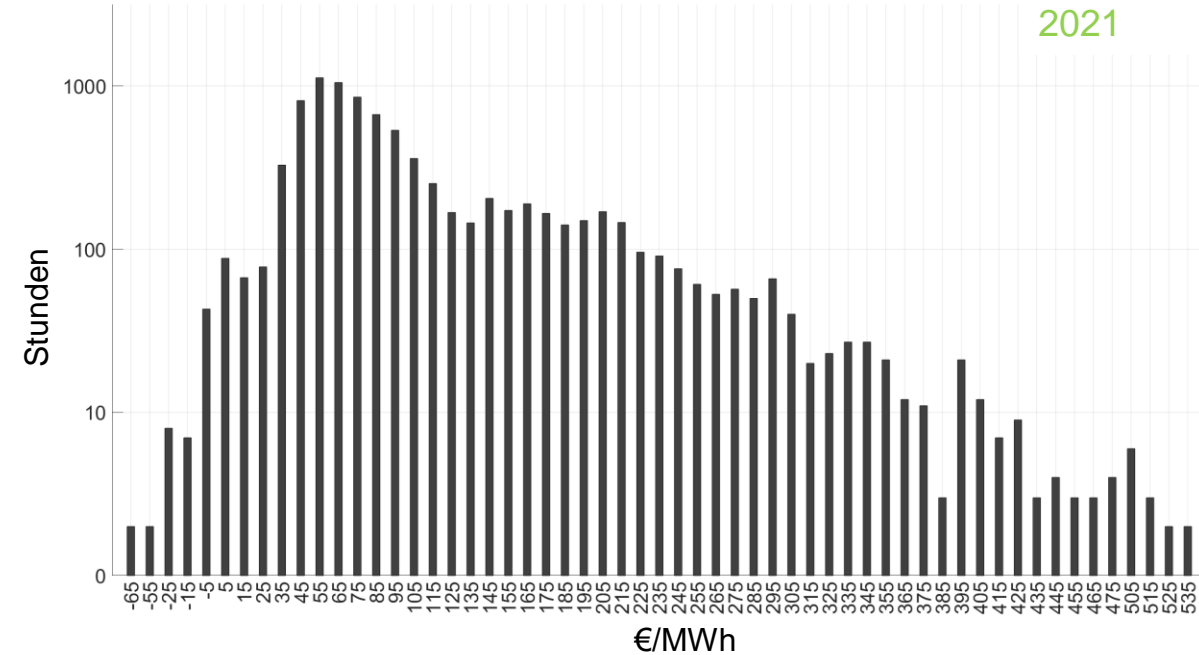
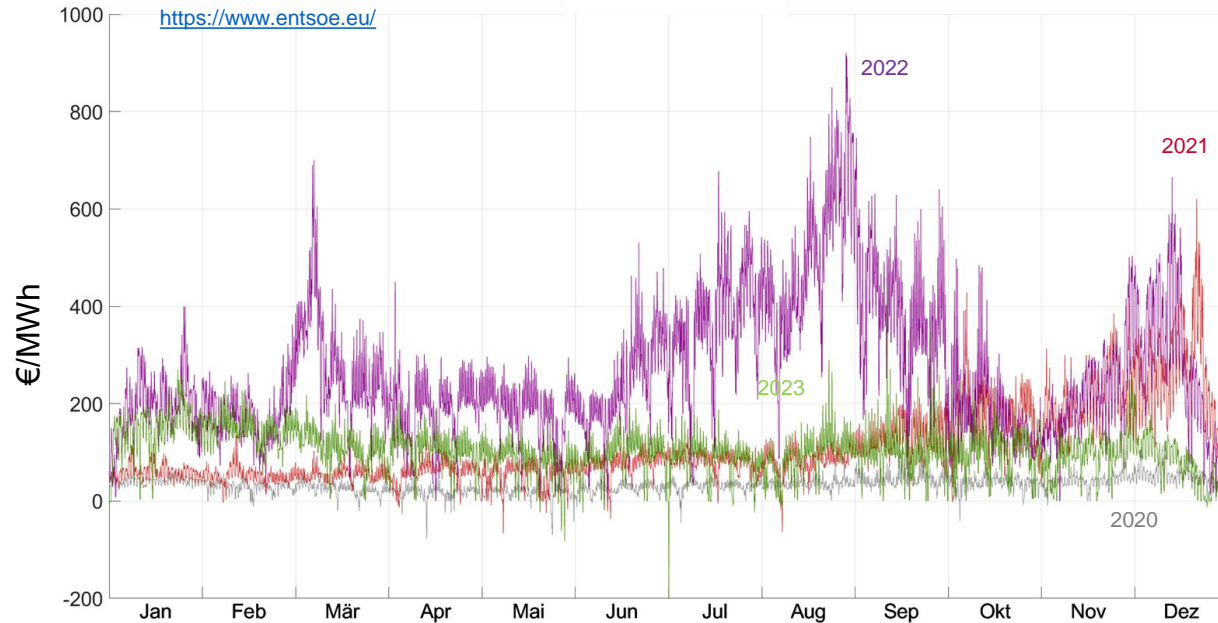


24h mit >200 GWh Überdeckung  
(max. 1h bei >20 GW)

# Ausspeicherraten 23/24



Quelle: Reuters, AGSI, Berechnungen RAG



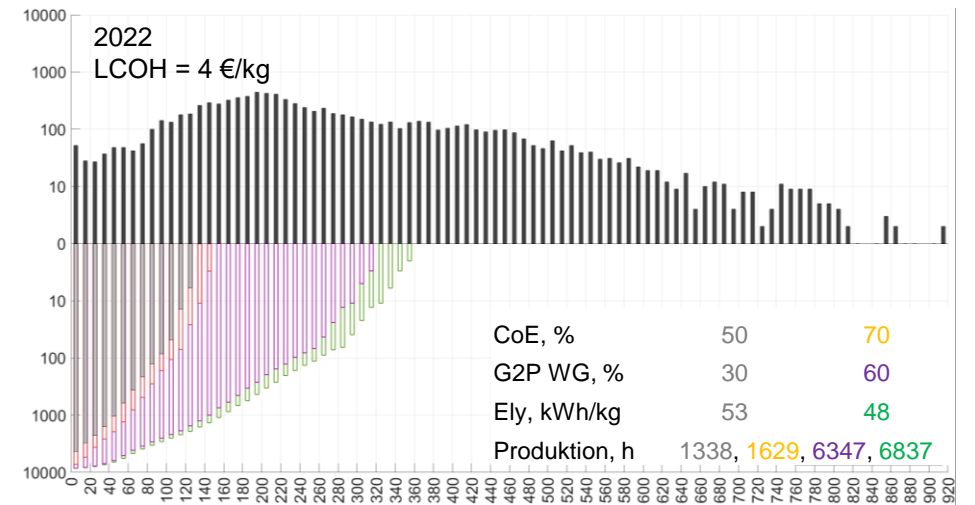
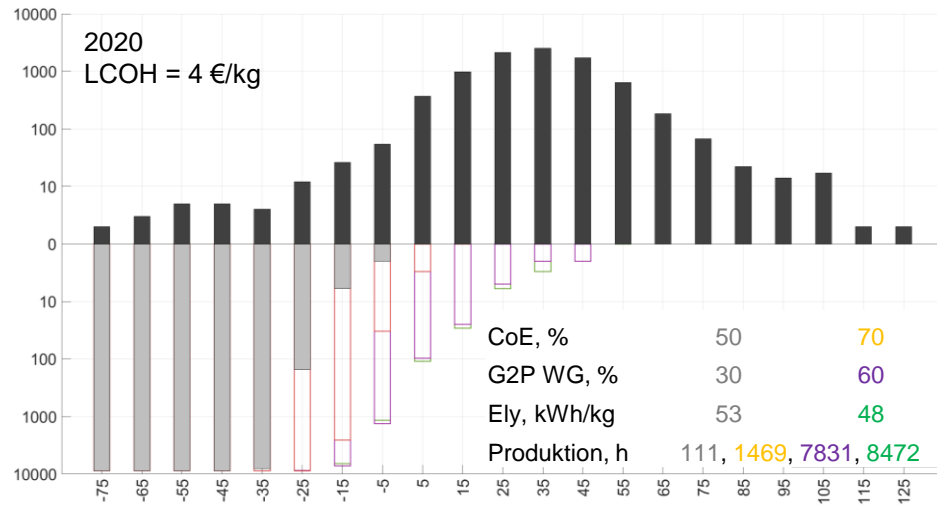
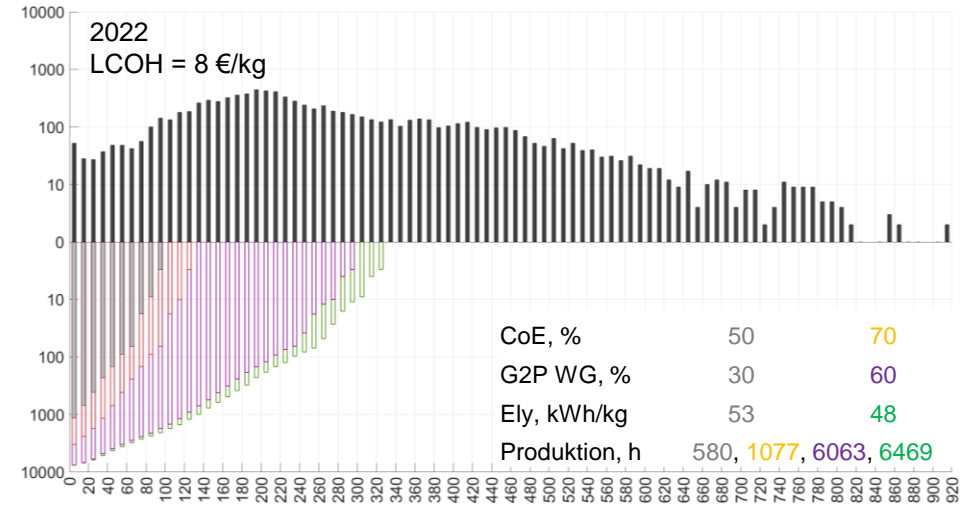
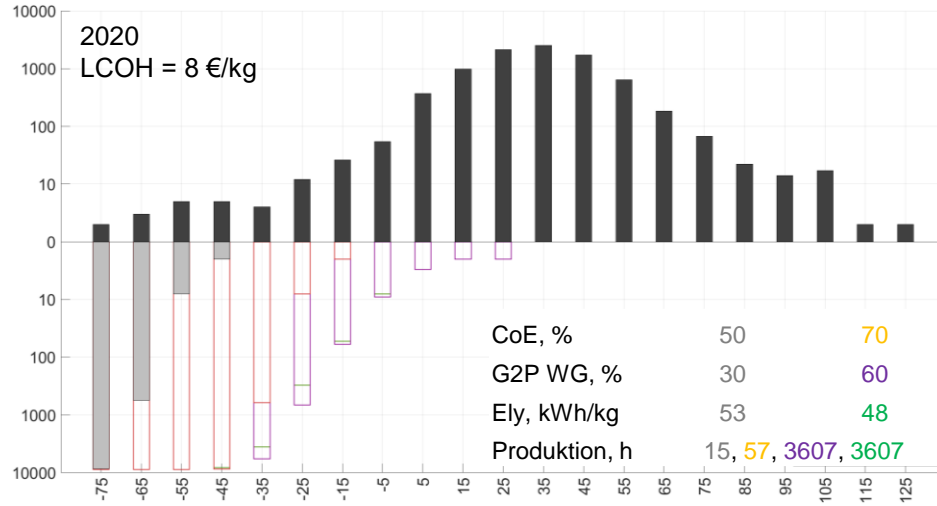
## Wasserstoffproduktion

|                          |      |        |
|--------------------------|------|--------|
| Spezifische Leistung Ely | 53   | kWh/kg |
| H2-Gesamtkosten, LCOH    | 8    | €/kg   |
| Anteil Stromkosten, CoE  | 50   | %      |
| Strompreis               | 75,5 | €/MWh  |

## Rückverstromung

|                         |        |        |
|-------------------------|--------|--------|
| Wirkungsgrad            | 30     | %      |
| Heizwert                | 120000 | kJ/kg  |
| Spezifische Leistung    | 10,00  | kWh/kg |
| Einnahme bei 75,5 €/MWh | 0,76   | €/kg   |
| Mindeststrompreis       | 800    | €/MWh  |
| Preisfaktor             | 10,52  |        |

# Rückverstromung 2020 vs 2022



- Großspeicher notwendig um Kapazitäten zu nutzen
- Wasserstoff soll Erdgas ersetzen
- Zusatzkosten durch Umweg über H<sub>2</sub>
- Höhe der Strompreise wenig relevant
- Strompreisschwankungen notwendig
- Negativpreise kein Garant für Wirtschaftlichkeit
- Systemeffizienz entscheidend
- Kapazitäten von Produktion, Speicherung, Rückverstromung sind abzustimmen

# Contact

HyCentA Research GmbH

Inffeldgasse 15

A-8010 Graz


Phone: +43 316 873 9500

[office@hycenta.at](mailto:office@hycenta.at)

[www.hycenta.at](http://www.hycenta.at)





 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft

