

Interalpine Energie- & Umwelttage

Markus Mitteregger
CEO

9. Juni 2022

„Speicherung, Umwandlung und
bedarfsgerechte Konditionierung
von Energie
in Form gasförmiger
Energieträger –
Gas & Wasserstoff“



RAG als viertgrößter Speicherbetreiber ist der Garant für die Energie- und Versorgungssicherheit in EU-Europa

Zukünftige Gasflüsse ?

H2 Speicher

Hauptgasfluss
aus Russland

Vergleichbar 63

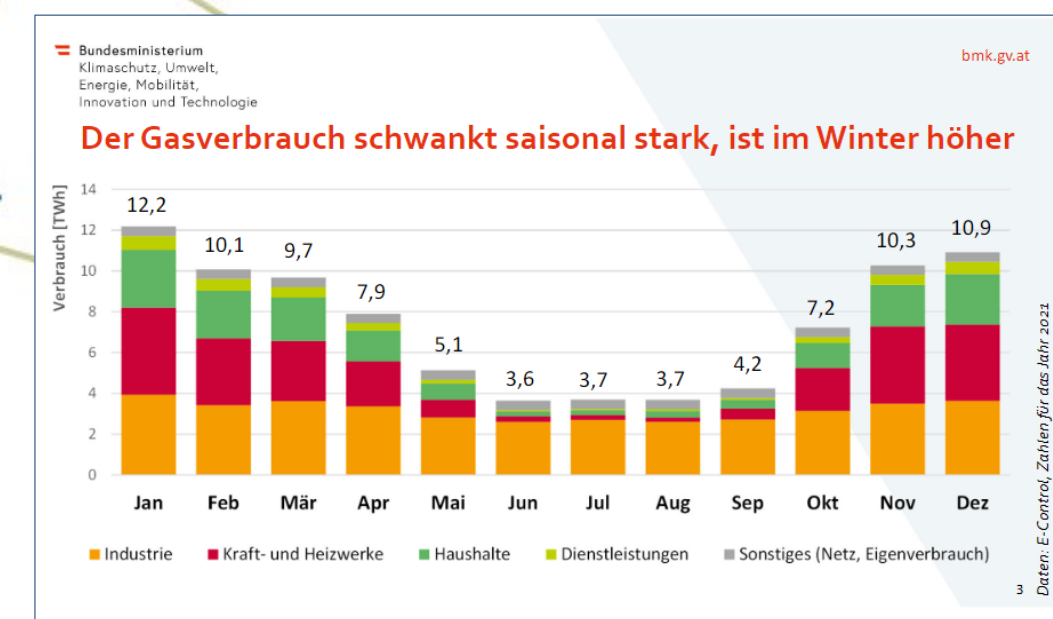
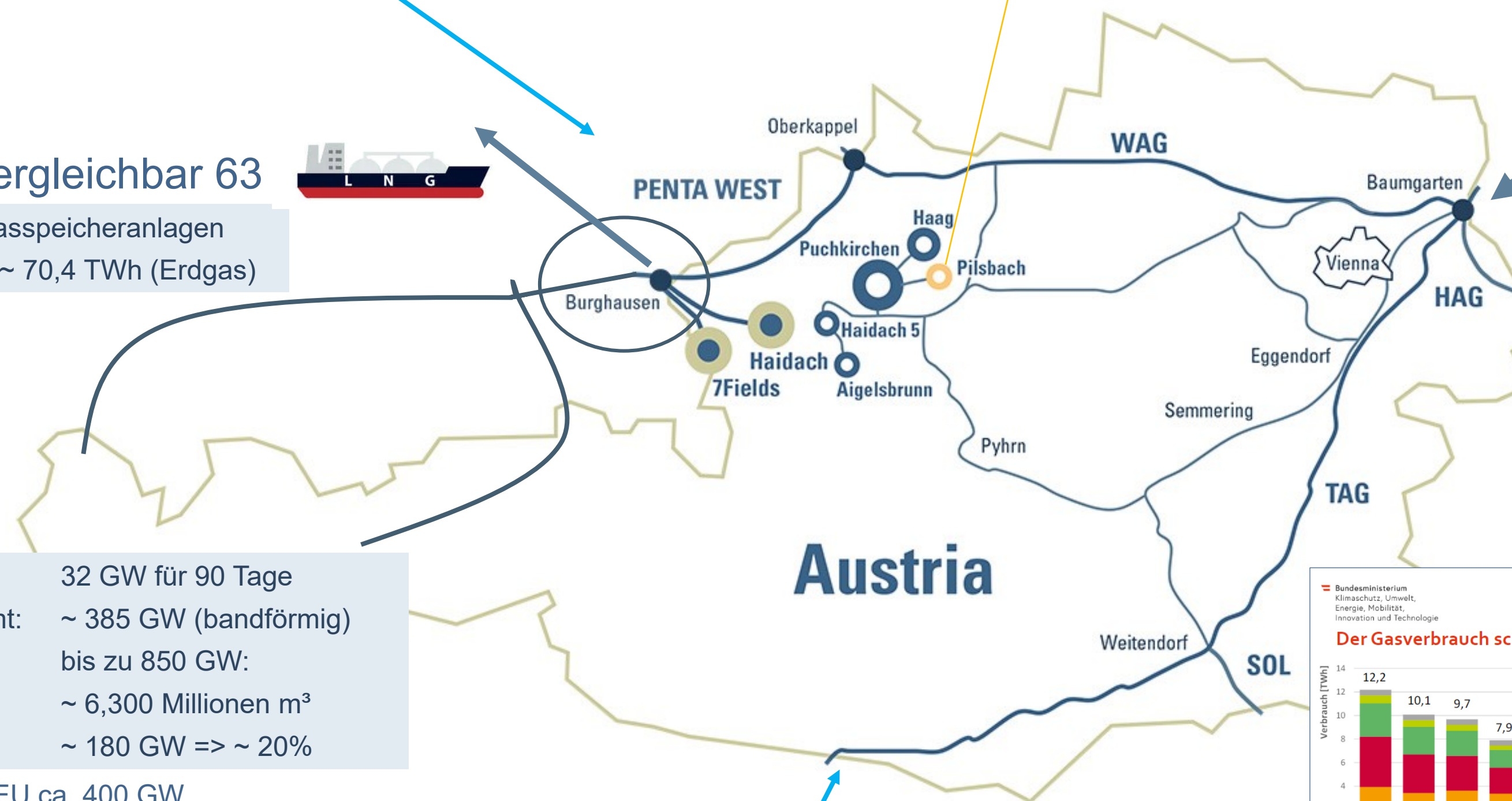
- RAG operiert 10 moderne Gasspeicheranlagen
- Summe Arbeitsgasvolumen: ~ 70,4 TWh (Erdgas)



- Leistung RAG Speicher: 32 GW für 90 Tage
- Importgasmenge EU gesamt: ~ 385 GW (bandförmig)
- Wintergasbedarf EU: bis zu 850 GW:
- RAG Speichervolumen: ~ 6,300 Millionen m³
- Import aus RUS: ~ 180 GW => ~ 20%

Memo: Winterstrombedarf EU ca. 400 GW

Warum Speicher? – Konstanter Importfluss => Saisonaler Verbrauch



RAG Speicher Anlagen



Puchkirchen



Haag



Research Facility in Pilsbach



Aigelsbrunn



Haidach 5



Research Facility in Rubensdorf

RAG / Joint Venture Speichieranlagen

Haidach (RAG / Gazprom)



Haidach

7 Fields (RAG / Uniper)



Nussdorf



Oberkling



Pfaffstätt



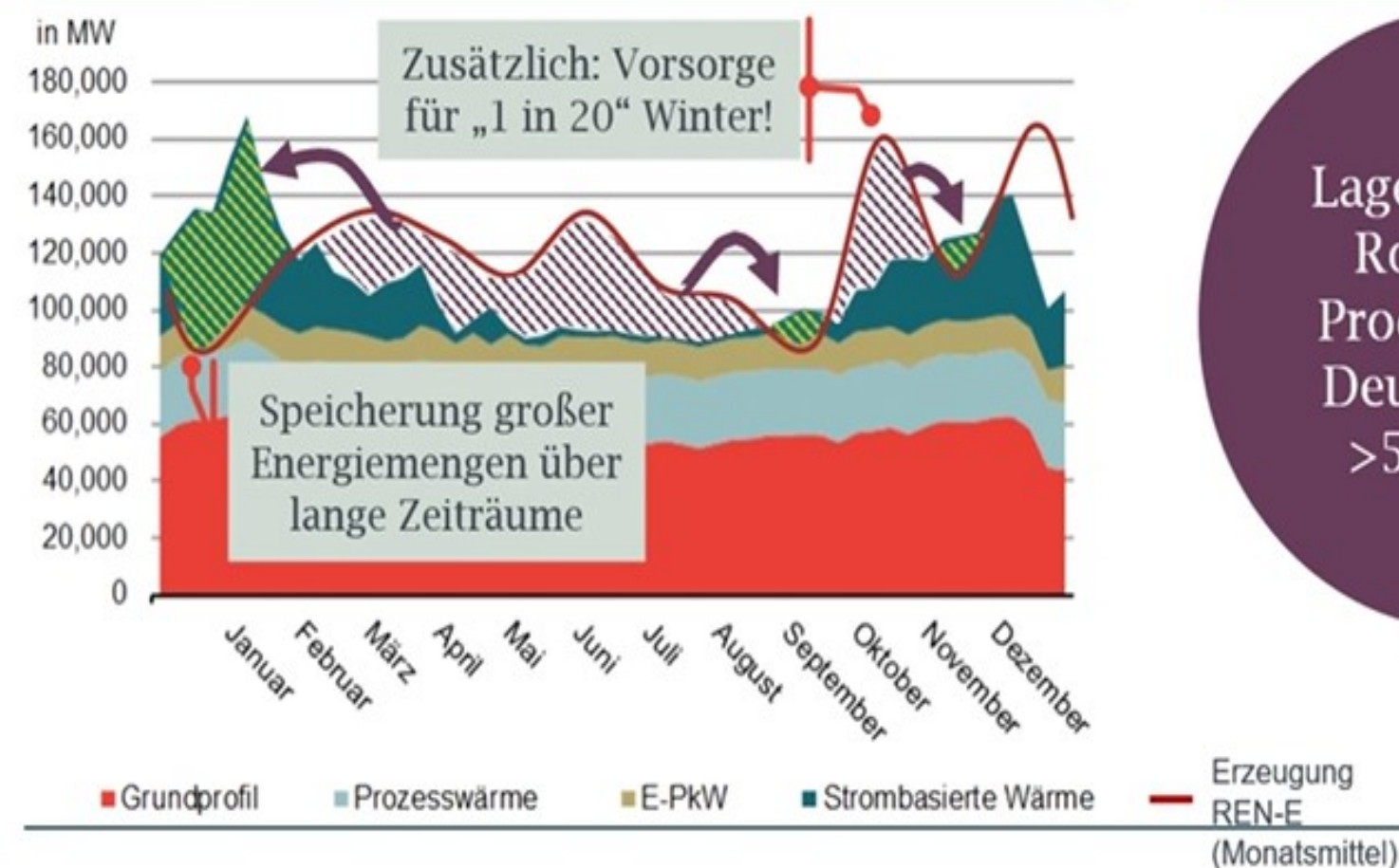
Zagling

Großvolumige Energiespeicherung heute und zukünftig systemrelevant

SAISONALE ENERGIESPEICHERUNG WAR UND WIRD DIE ZENTRALE HERAUSFORDERUNG DES DEUTSCHEN ENERGIESYSTEMS

NEBEN DEM AUSGLEICH SAISONALER NACHFRAGESCHWANKUNGEN WIRD MIT ZUNEHMENEN ANTEILEN ERNEUERBARER ENERGIEEN SICH AUCH ERZEUGUNGSSEITIG SPEICHERBEDARF ERGEBEN

HIERFÜR SETZEN WIR AKTUELL VOR ALLEM AUF DIE SPEICHERUNG VON GAS UND KRAFTSTOFFEN



Lagerung von Rohöl/Öl-Produkten in Deutschland >500 TWh

Gasspeicher in Deutschland >260 TWh

Stromspeicher 0.04 TWh_{el}

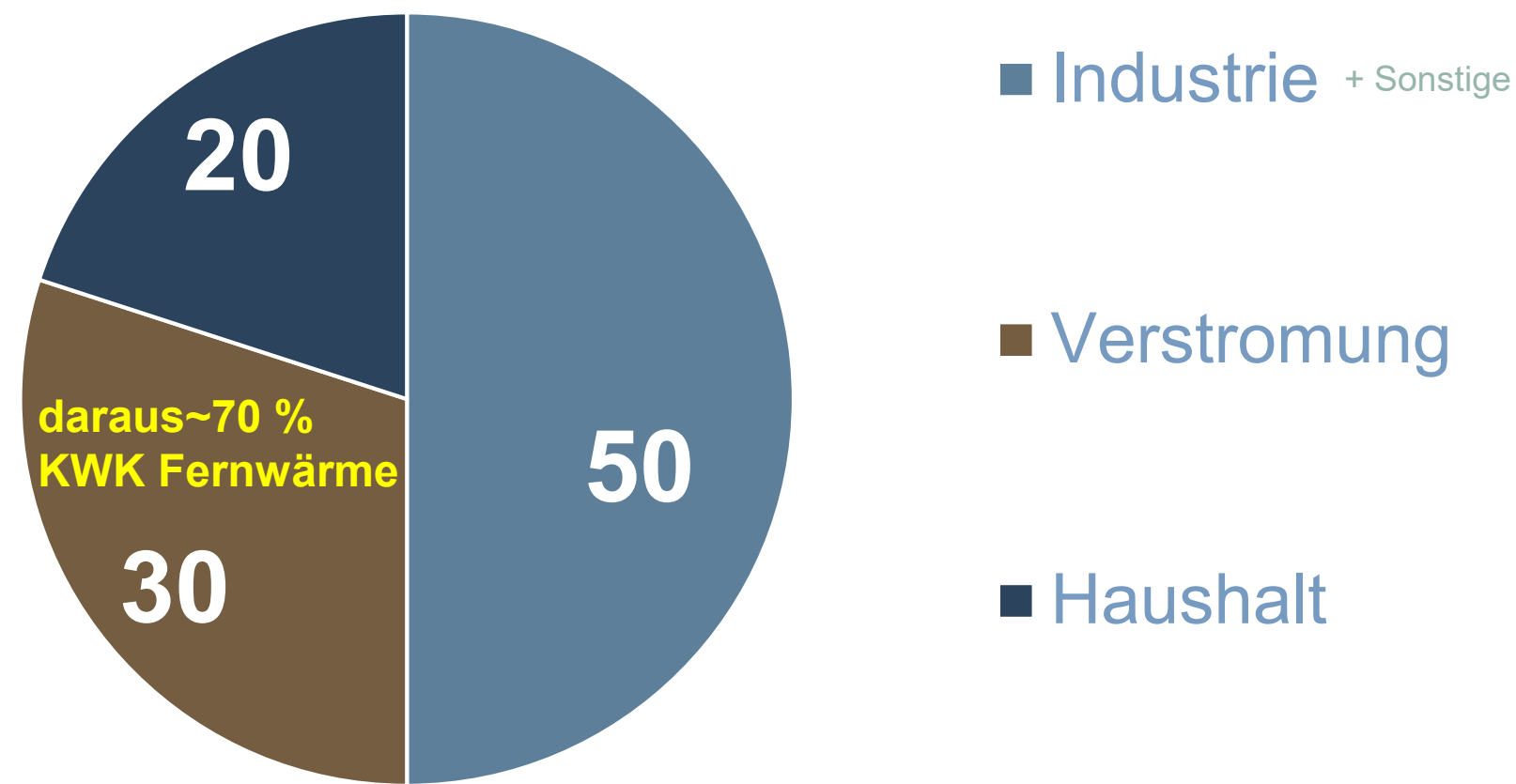
= 1.3m x



frontier economics 17.05.2022

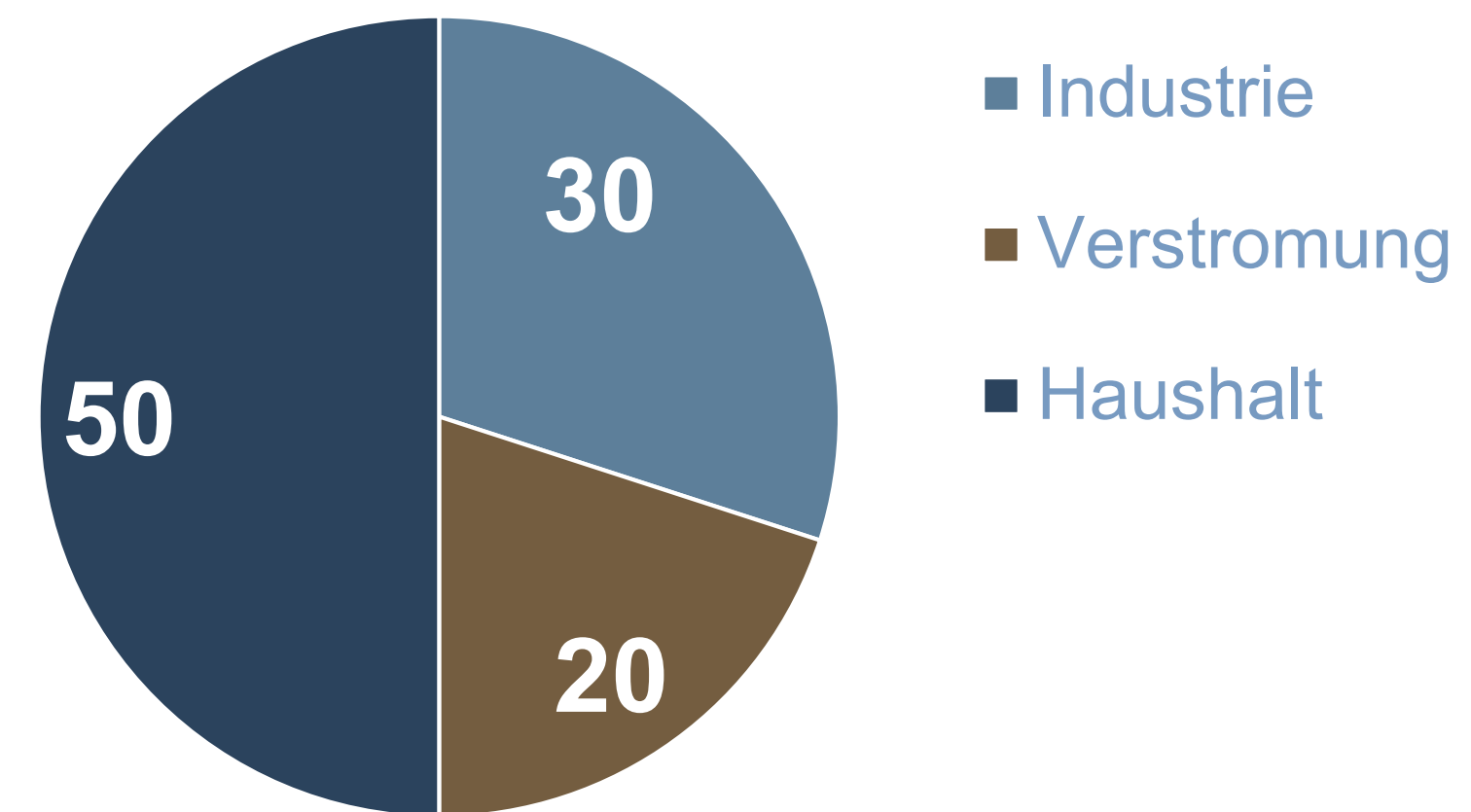
Gasverbrauch Deutschland und Österreich im Vergleich

Gasbedarf in AUT in %



Quelle: Fachverband Gas Wärme

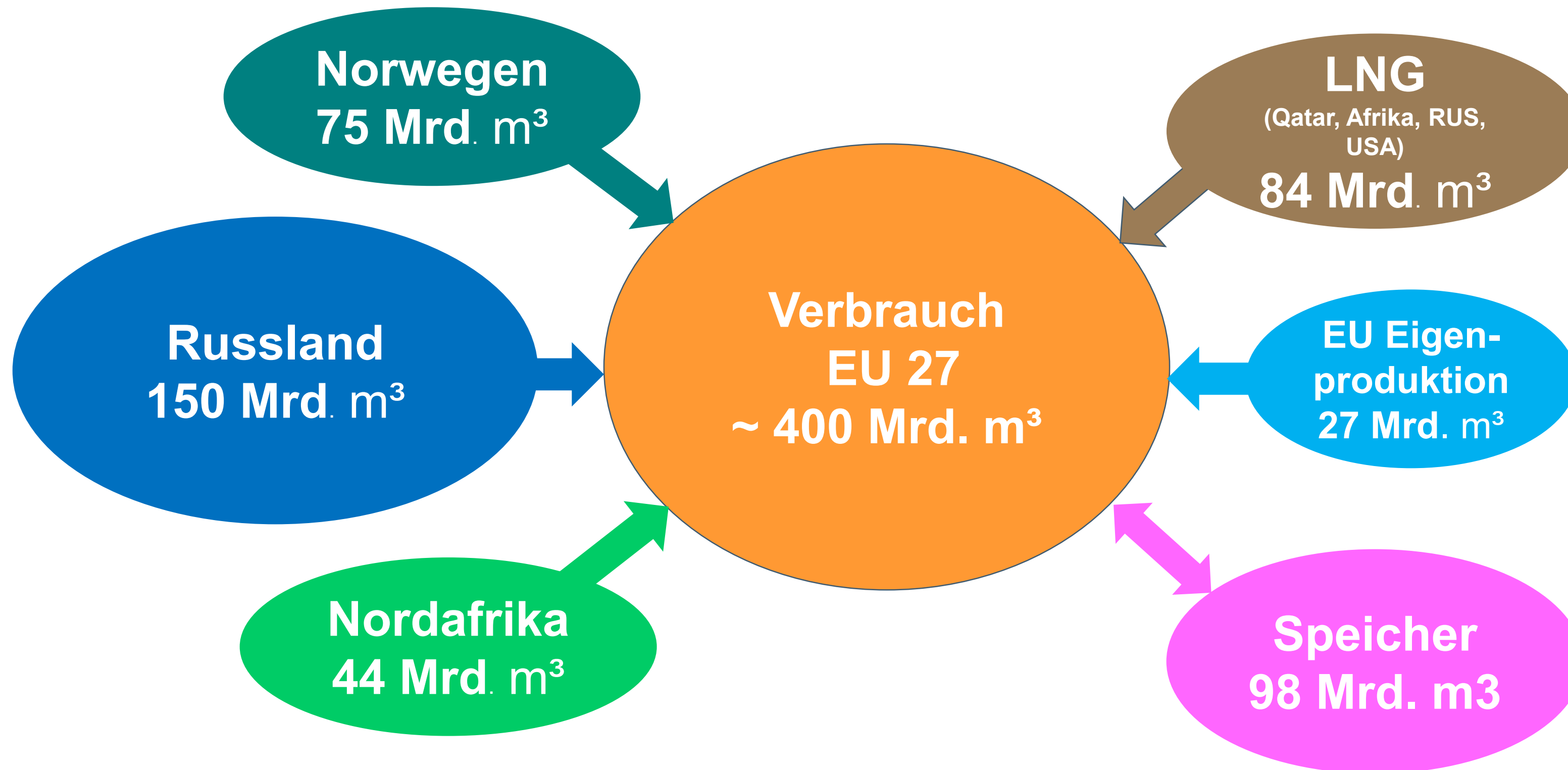
Gasbedarf in DE in %



Quelle: Stiftung Energie & Klimaschutz

Die Betroffenheit bei Industrie- und Kraftwerkseinsatz ist in Österreich weitaus höher !!!

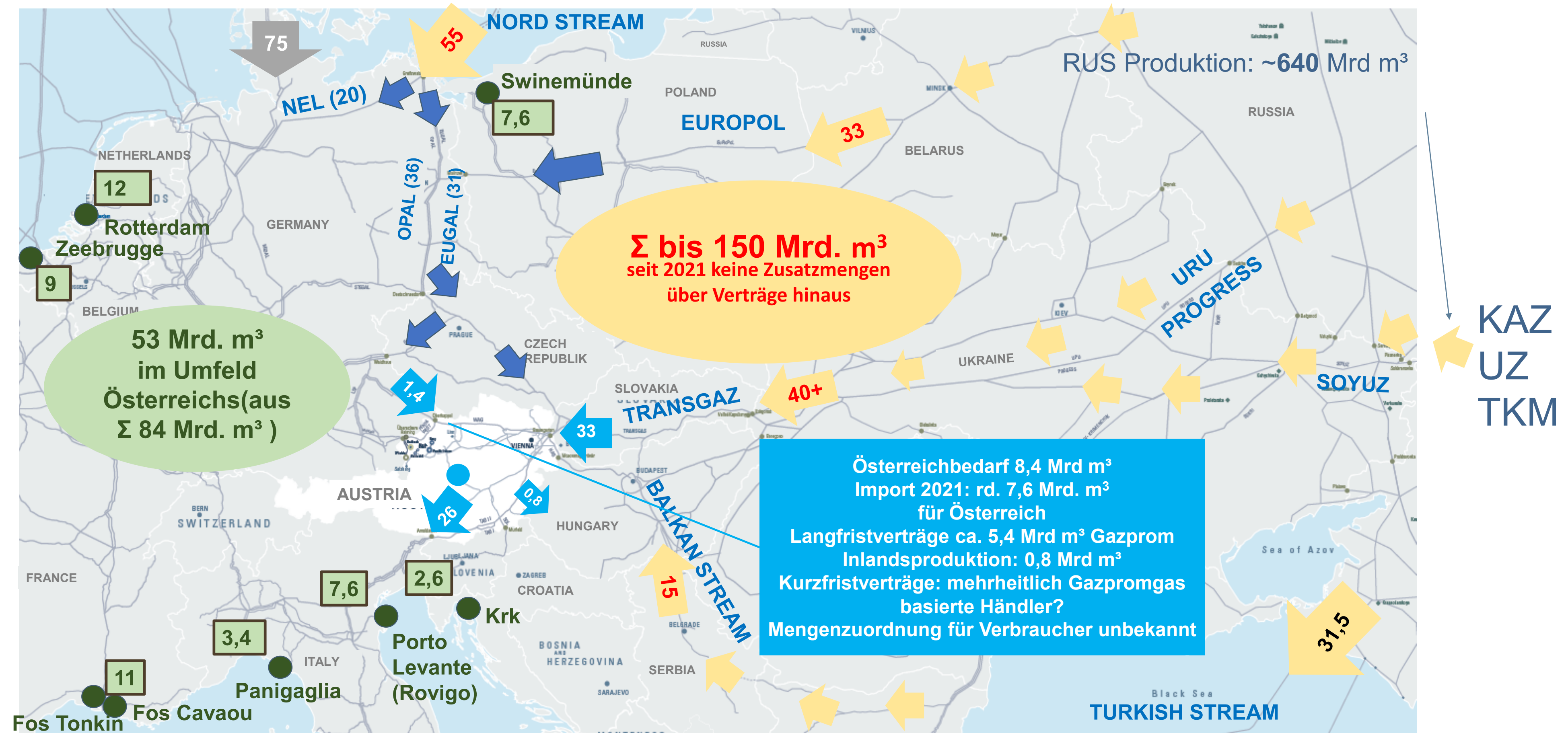
Die Gasimporte der EU 27 Staaten für 2021 (Schätzung)



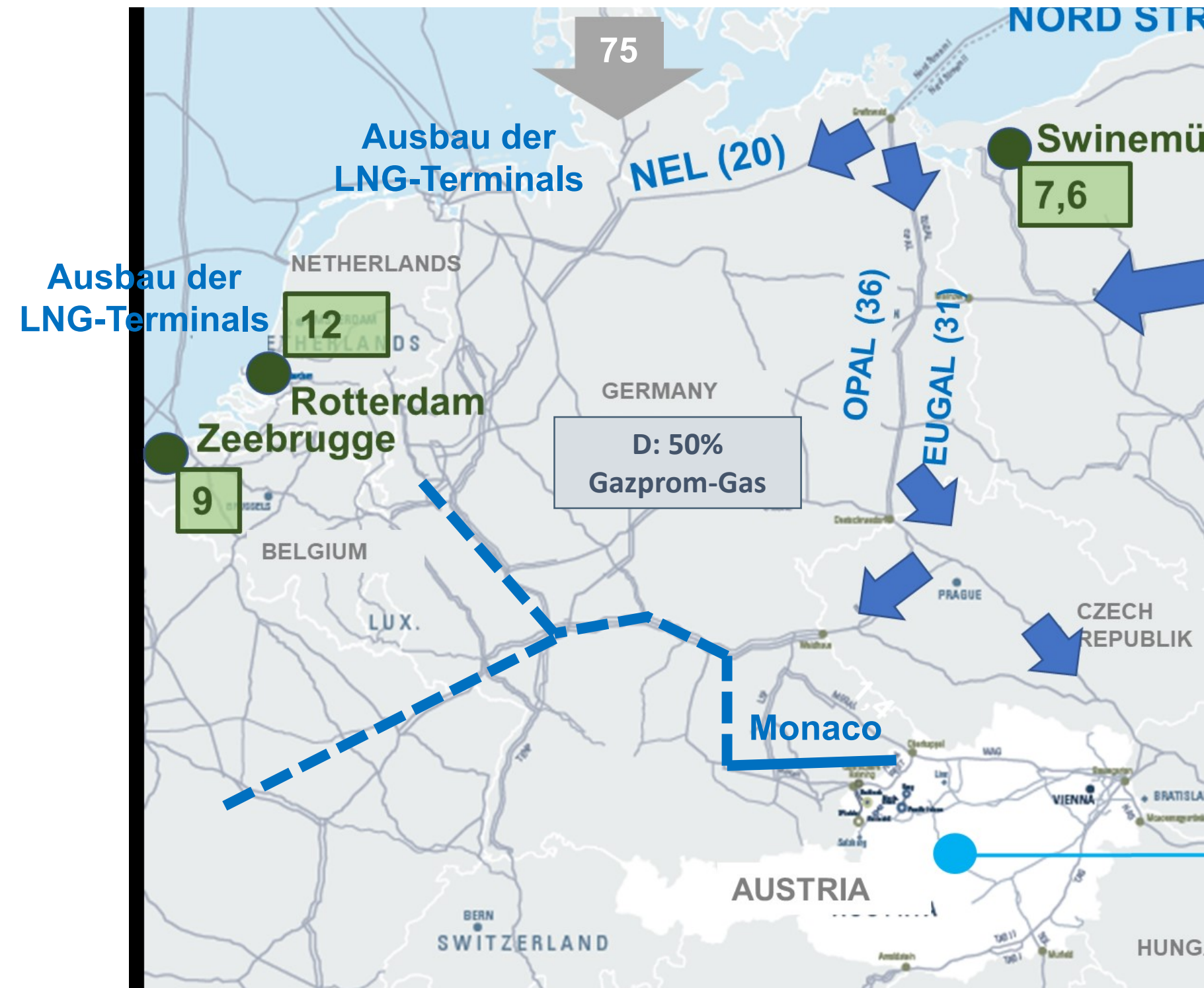
- LNG-Kapazitäten begrenzt:
- Regas Kapazitäten Ende 22 mit bis zu ca. 160 BCM überschreiten bei weitem die LNG Verfügbarkeit
- 16 BCM LNG kommen aus Russland

Russland mit Abstand größter Lieferant !

Import Erdgas und Kapazität LNG-Terminals (Mrd. m³/a) im Umfeld Österreichs

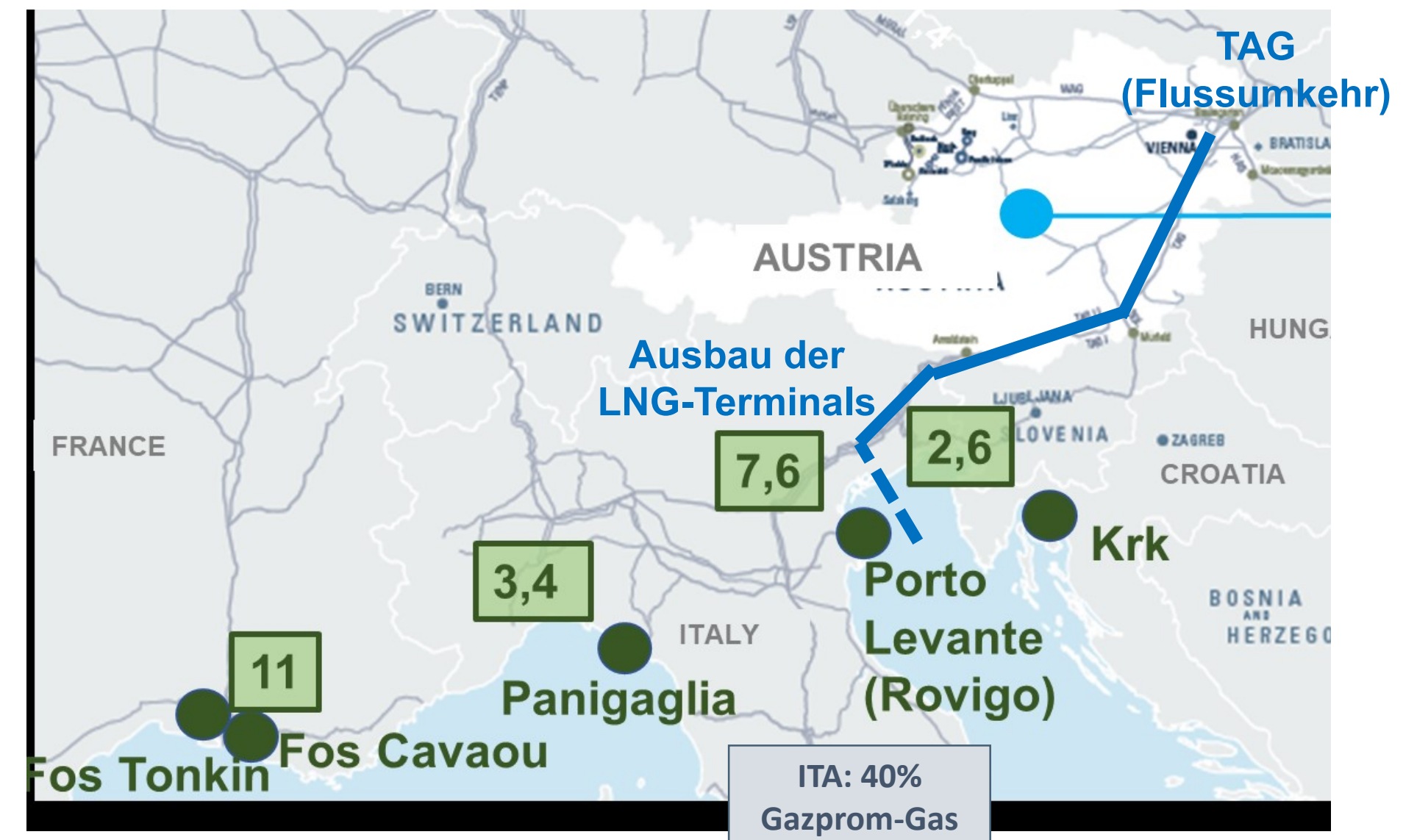


Mögl. zukünftige Gasversorgungen Österreichs durch LNG (schematisch)



Erforderlich:

- Erhöhung der weltweiten LNG-Produktion!!!
 - Bau der notwendigen LNG-Transportschiffe
 - Erhöhung der LNG-Terminal- und Regasifizierungs-Kapazitäten
 - Ausbau der Leitungsverbindungen/Verdichter — — — — —
- Dann erst LNG-Gas nach AUT → wird Jahre dauern !
→ Braucht längerfristige Verträge

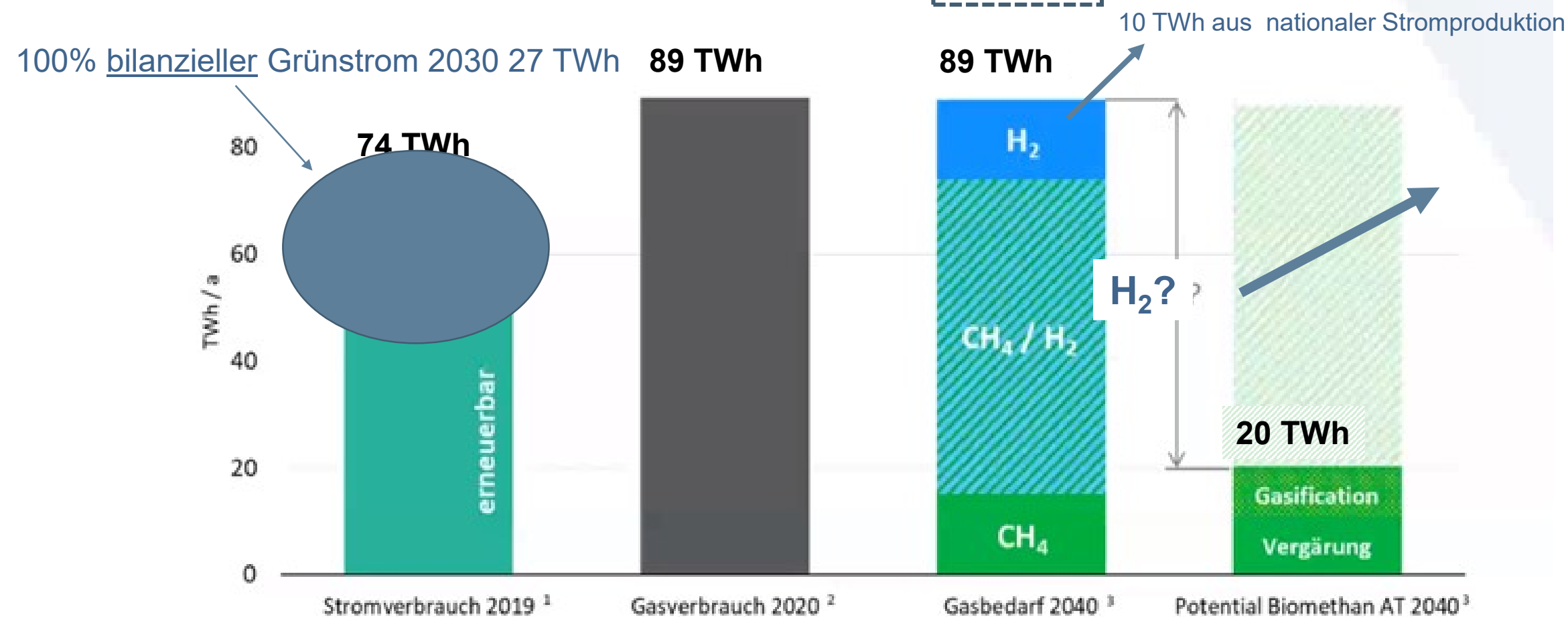


Gas- und Wasserstoffbedarf in Österreich

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

bmk.gv.at

Gasbedarf in einem klimaneutralen Österreich



Quellen: ¹⁾ BMK (2020). Energie in Österreich. ²⁾ E-Control (2020).

³⁾ AEA, JKU, MUL (2021). Erneuerbares Gas in Österreich 2040 (Szenario "Exergieeffizienz")

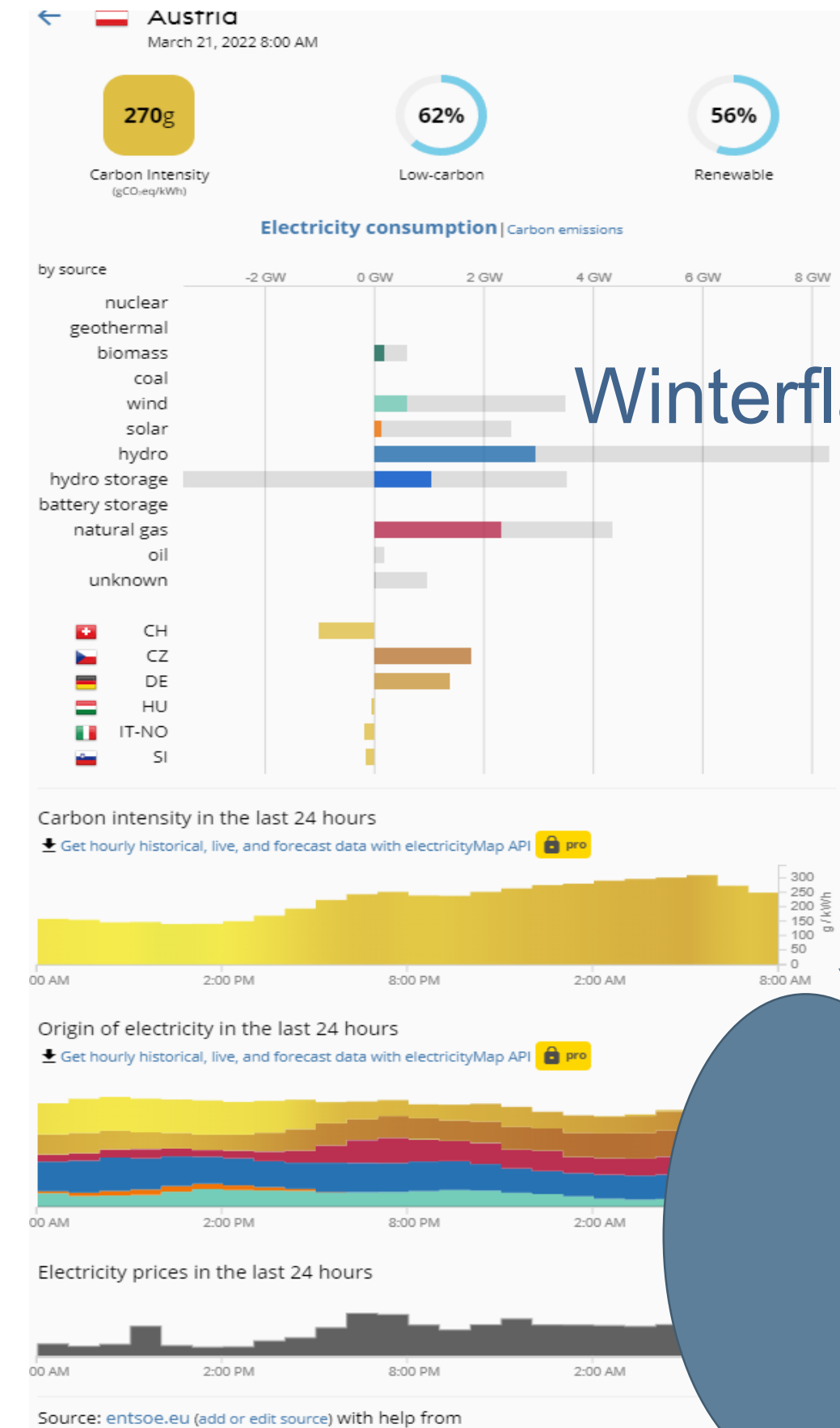
- Akzeptanz von Erdgas als Rohstoff und Vorläufer von Wasserstoff
- Alle Wasserstoffquellen zulassen
- Leistbarkeit im internationalen Wettbewerb

Vergleich Strombedarf H₂ Erzeugung:

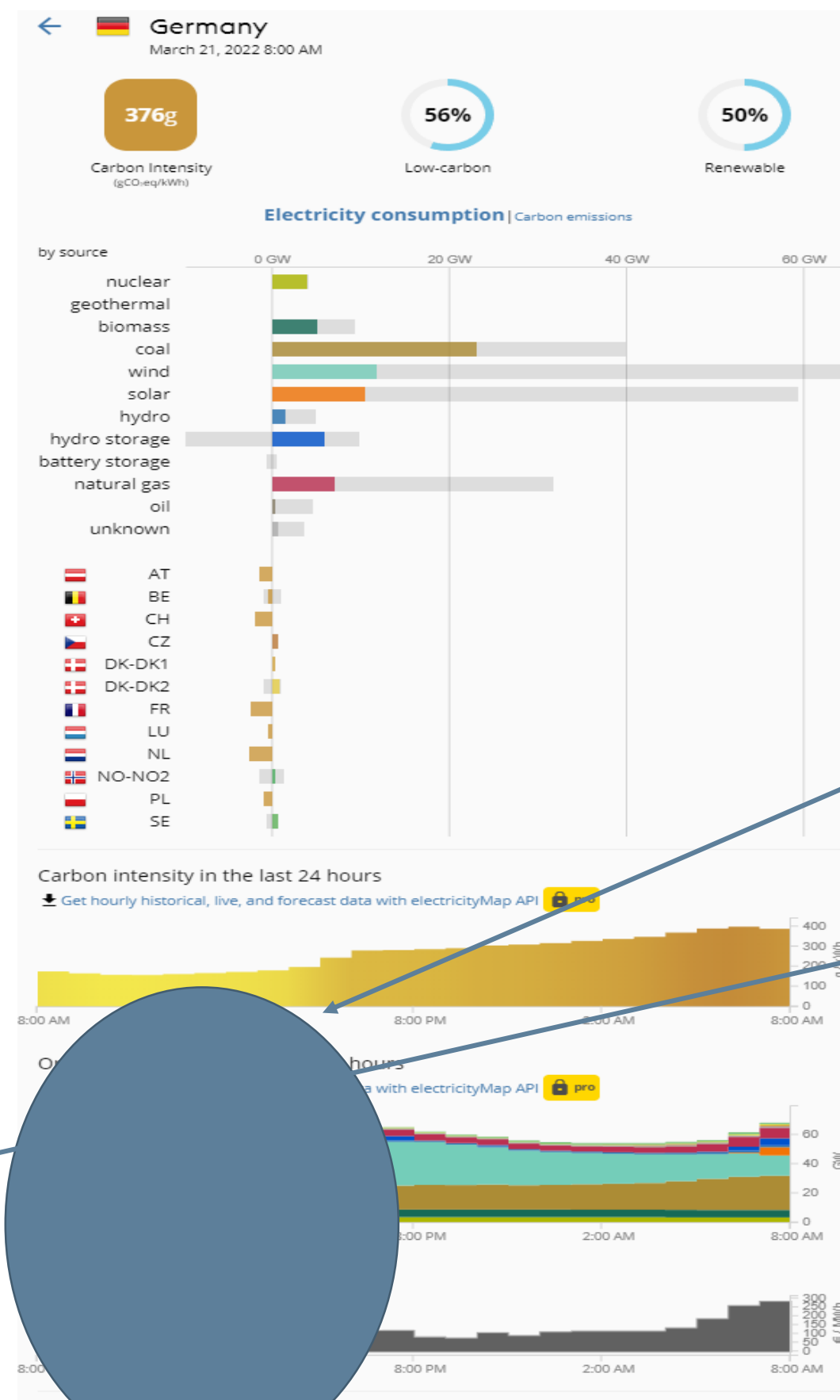
Wasser-Elektrolyse	vs.	Methan-Elektrolyse
50 kWh/kg H ₂		12,5 kWh/kg H ₂
Grünstrom		Grünstrom

1kg H₂ = 33kWh HW

Aktuelle Stromsituation in D und AUT



Winterflaute

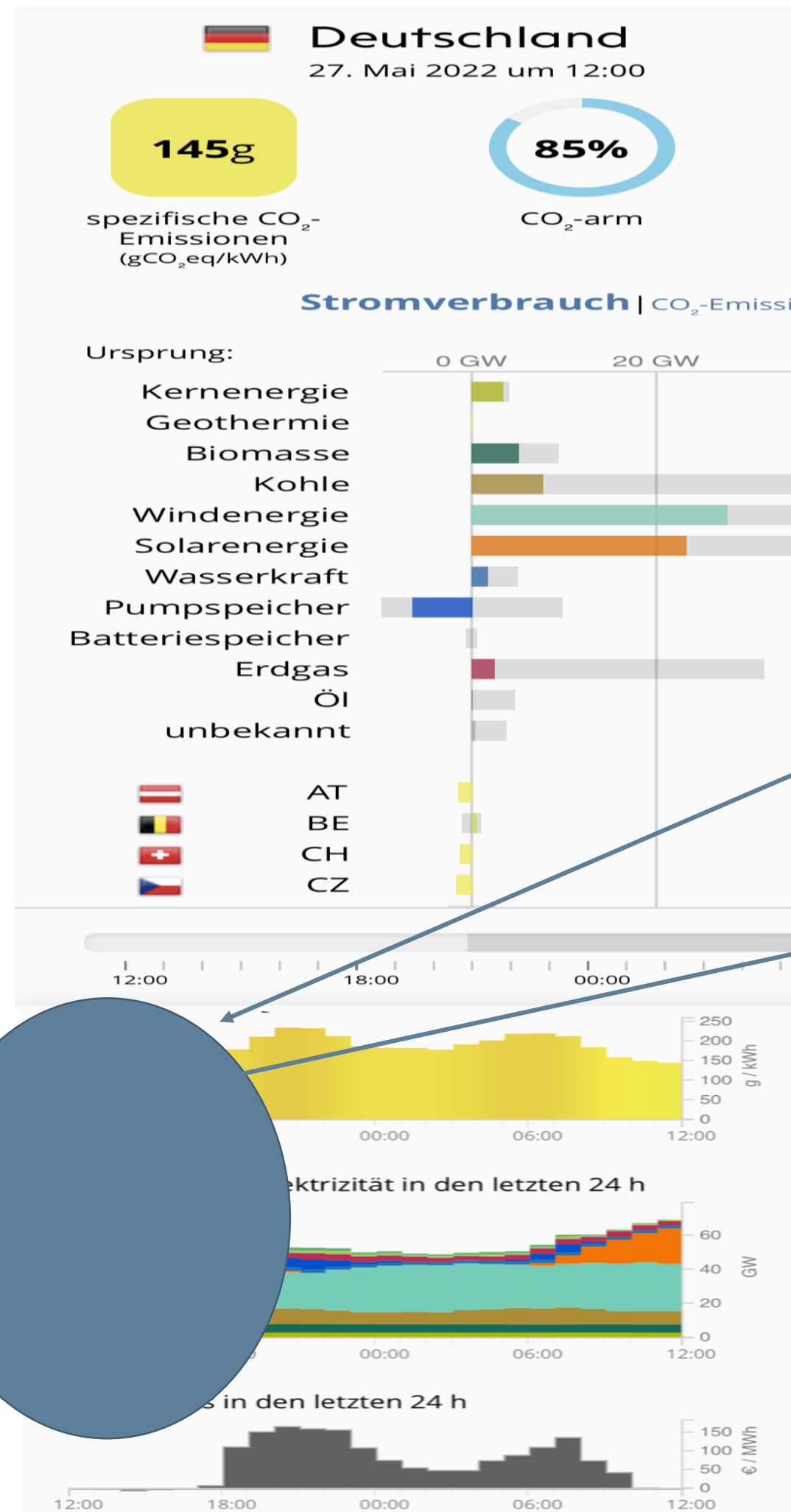
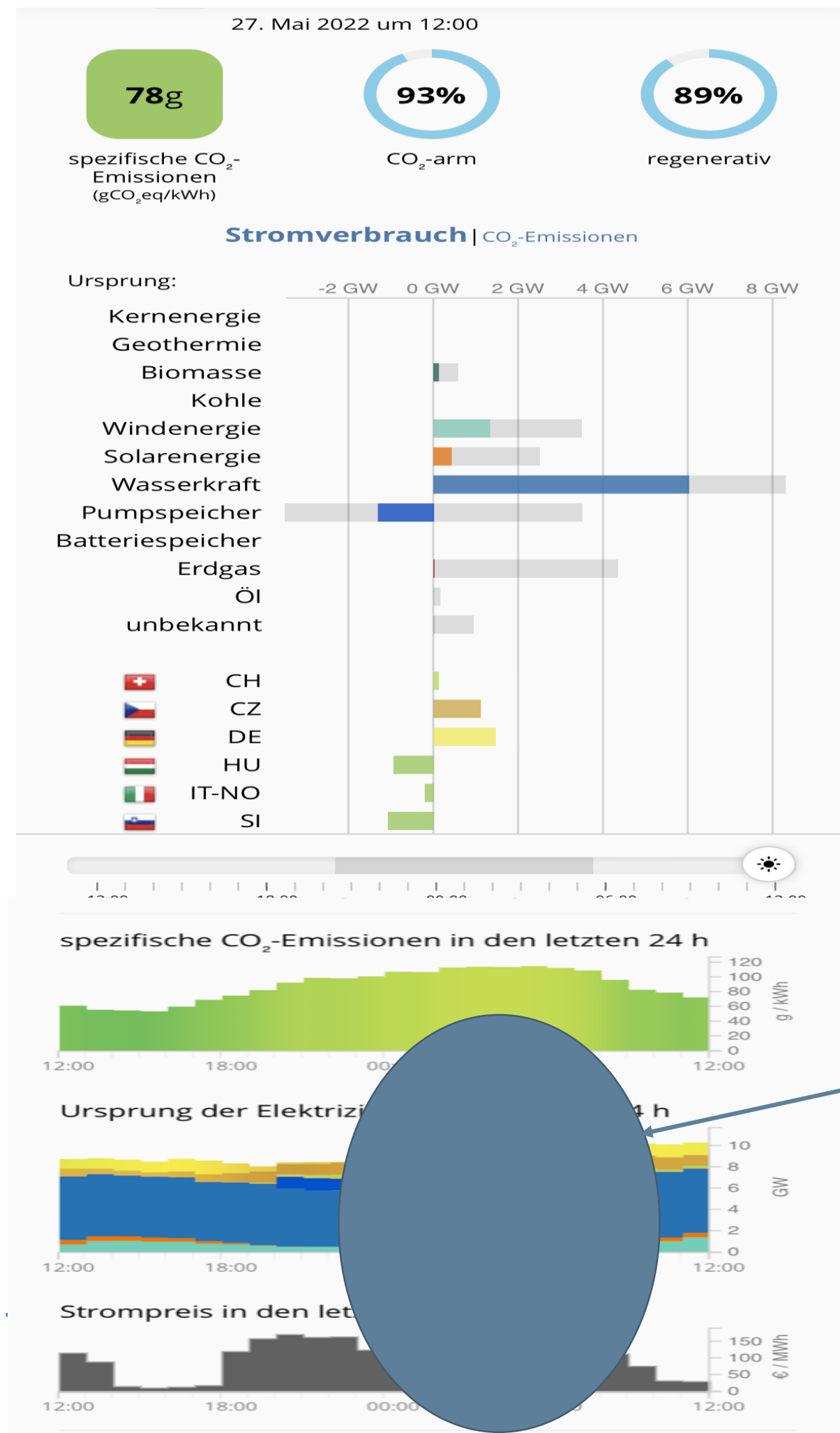


→ AUT deutlich hinter D
beim Ausbau
der Erneuerbaren

Unterschied
Stromproduktion
wenig steuerbar und preisgünstig
Wind, Sonne, Wasser

Stromversorgung
steuerbar
Gas/Kohle bestimmt Preis

Aktuelle Stromsituation in D und AUT



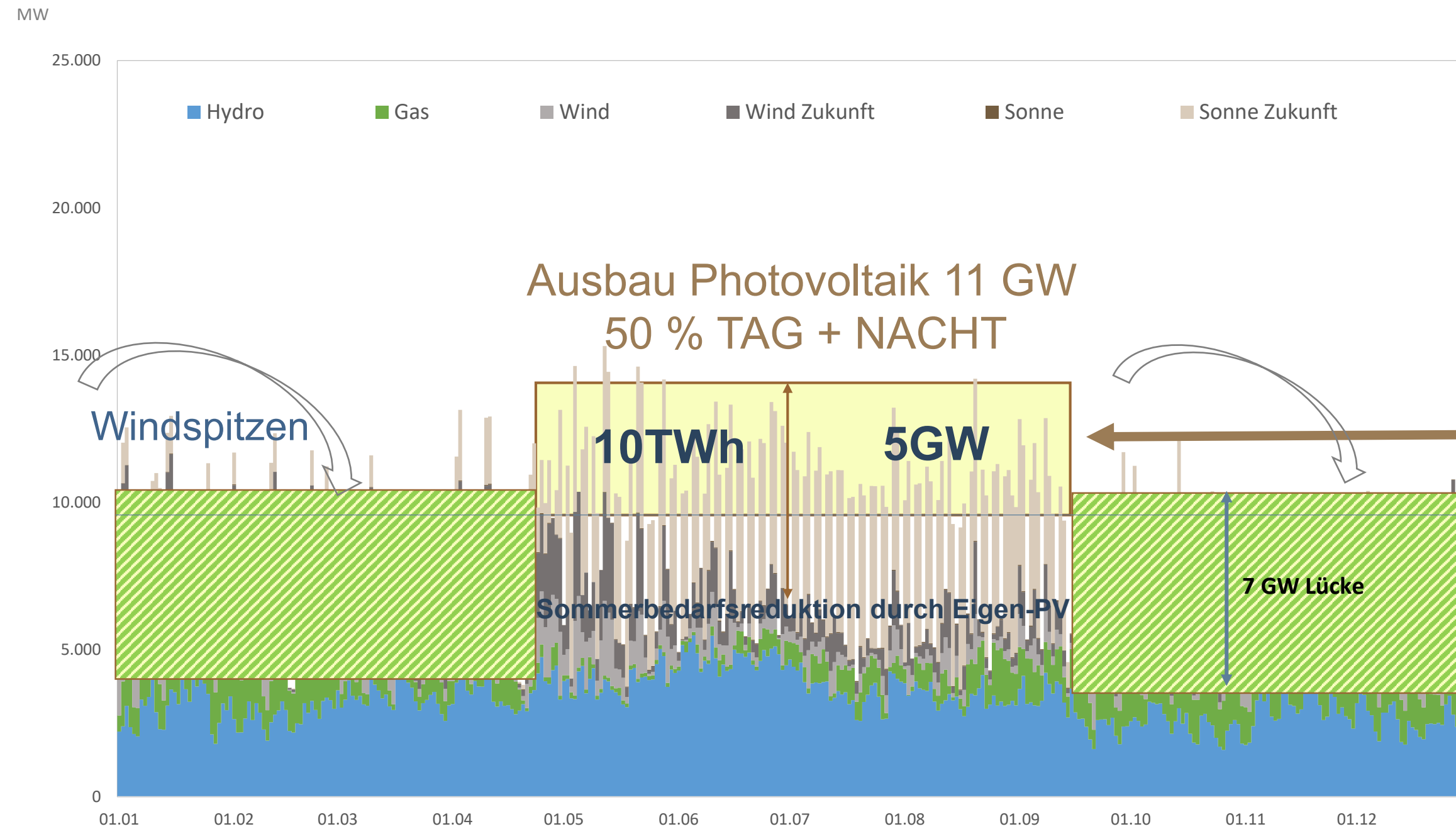
→ AUT deutlich hinter D
beim Ausbau
der Erneuerbaren

Unterschied
Stromproduktion
wenig steuerbar und preisgünstig
Wind, Sonne, Wasser

Stromversorgung
steuerbar
Gas/Kohle bestimmt Preis

Stromproduktion 2030 in Österreich

Laut EAG-Plan +27 TWh (11 GW PV, 4 GW Wind, Wasser)



ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN:

- Stromleitungsbau
- Grün-Export **WOHIN**, Grün-Import **WOHER ??**
- **Strompreisschwankungen??**
- Zunehmende „Winterelektrifizierung“ (WP, EV) 
- Absicherung: Neue wasserstofftaugliche Gas-KWK für den Winter samt Gasleistung aus Speicher

MASSNAHMEN UND LÖSUNGEN:

- Elektrolyse, Wasserstoffnetz und Speicherung

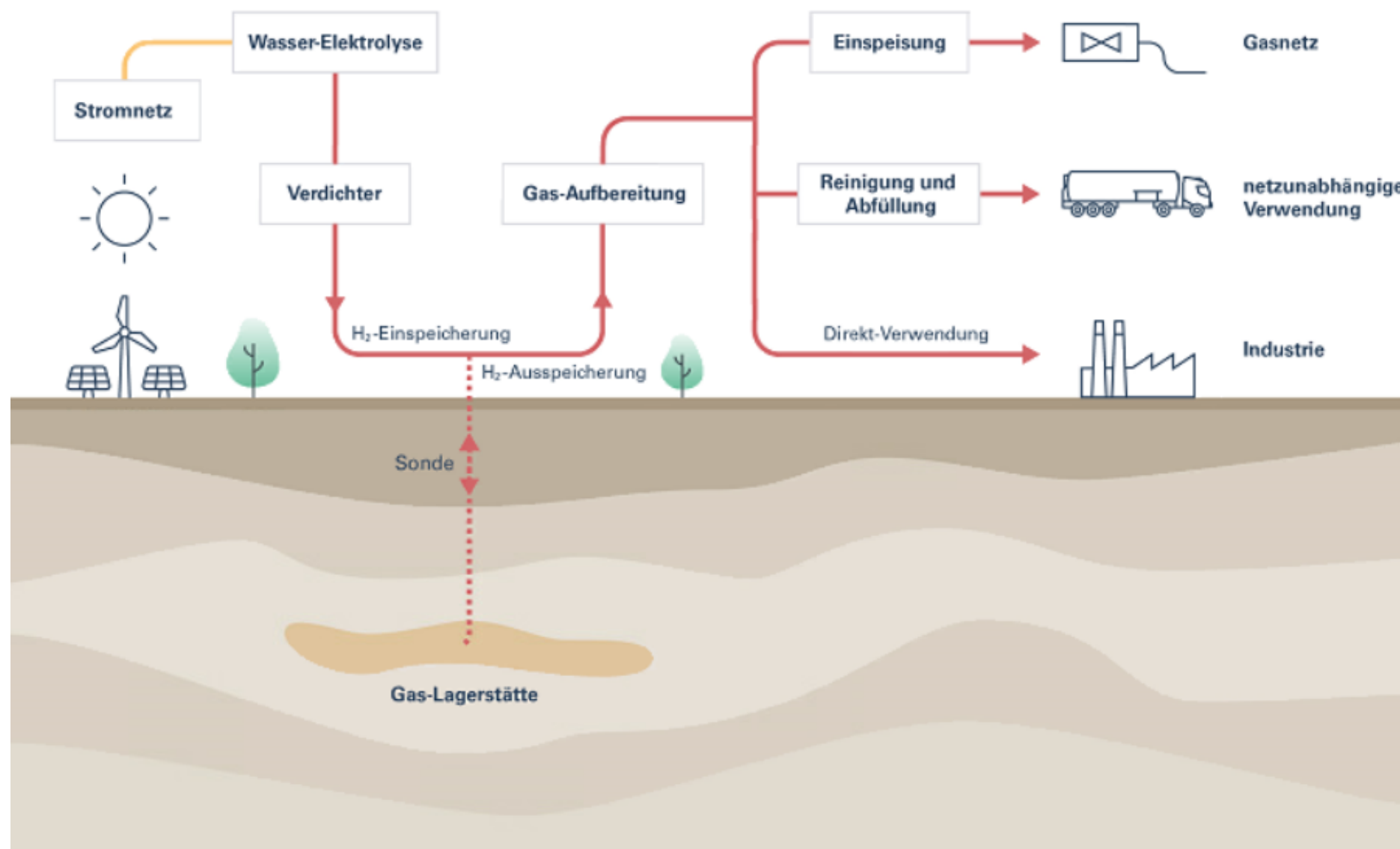
**UNDERGROUND
SUN.STORAGE** 20 30



- Seit 2015 Erfahrungen mit H₂-Speicherung in Untergrund-Porenspeicher
- Ab 2023 Testbetrieb des **100% H₂-Speichers Rubensdorf** als wichtige Voraussetzung für saisonale Verlagerung von grünem Strom

Quelle: Reuters, EEX, eigene Berechnungen

Wasserstoffspeicher RAG Pilotprojekt in Errichtung/Rubensdorf



- 100 % Wasserstoff in ehemaliger Gaslagerstätte
- Erstes Projekt weltweit
- Inbetriebnahme 2023
- Großes Österreichkonsortium
- Nutzung ab 2025 für Wasserstoff aus Österreichs Wind+Sonne

**UNDERGROUND
SUN.STORAGE**  **20
30**

Partner:



Universität für
Bodenkultur Wien

ENERGIE AG
Oberösterreich



an der Johannes Kepler Universität Linz



HYDROGEN CENTER AUSTRIA



metallurgical competence center



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



voestalpine

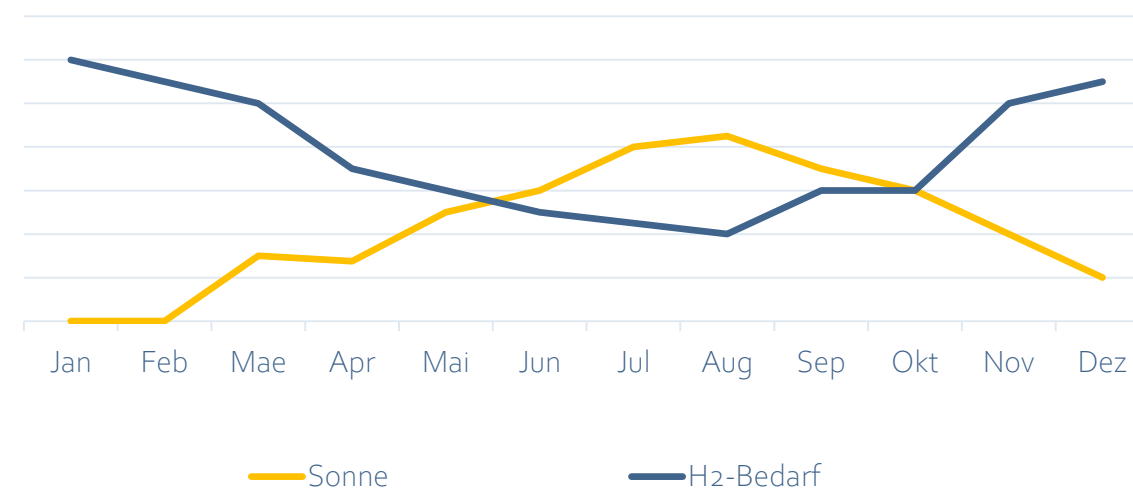
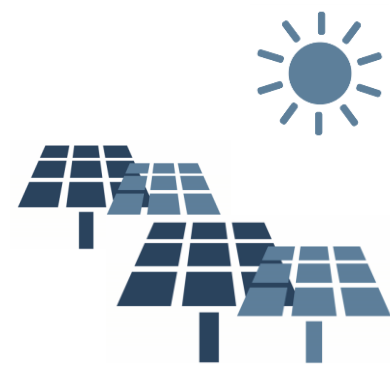
EINEN SCHRITT VORAUSS.

WIVAP&G

Energy Model Region

Sommersonne für den Winter

- Entwicklung eines H₂ Speicherportfolios für saisonale Stromspeicherung
 - Speicher Rubensdorf: 1,5 Mio m³ H₂ (4,5 GWh) => ~ **1.000 Häuser Sommer - Winter Verlagerung von PV Strom**
 - Speicher Rixing: 50 Mio m³ H₂ => ~30.000 Häuser
 - Speicher Haag: 150 Mio m³ H₂ => ~90.000 Häuser



Sommerproduktion-Winterbedarf

Versorgungssicherheit Tirol, Vorarlberg heute / zukünftig

Projekte



Wind



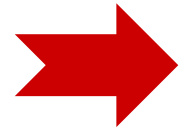
PV Anlage



Elektrolyse



RAG H₂ Speicher



CO₂ Verwendung / Reduktion



Methanisierung (CH₄)

Umwidmung bestehender Speicher und Bau H₂ Speicher Inbetriebnahme ab 2023

Deutschland

Haiming

Lindau

Kiefersfelden

Österreich

Summe H₂ Erzeugung

Weinviertel H₂ Erzeugung

H₂ Import

Burgenland H₂ Erzeugung

Oststeiermark H₂ Erzeugung

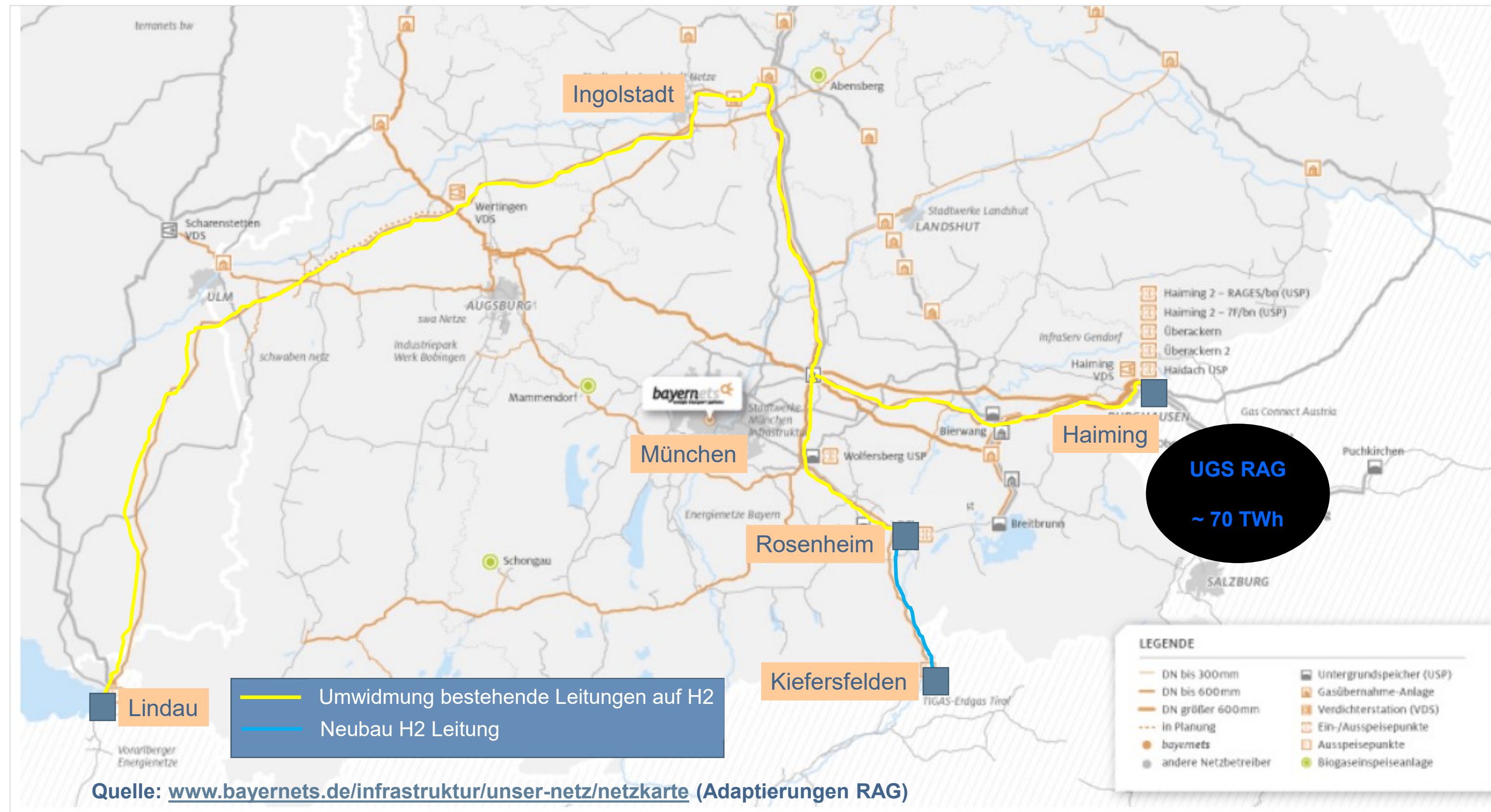
CH₄ / Biogas / H₂ (bis zu 20%) Leitungen

Umwidmung bestehender Leitungen auf H₂

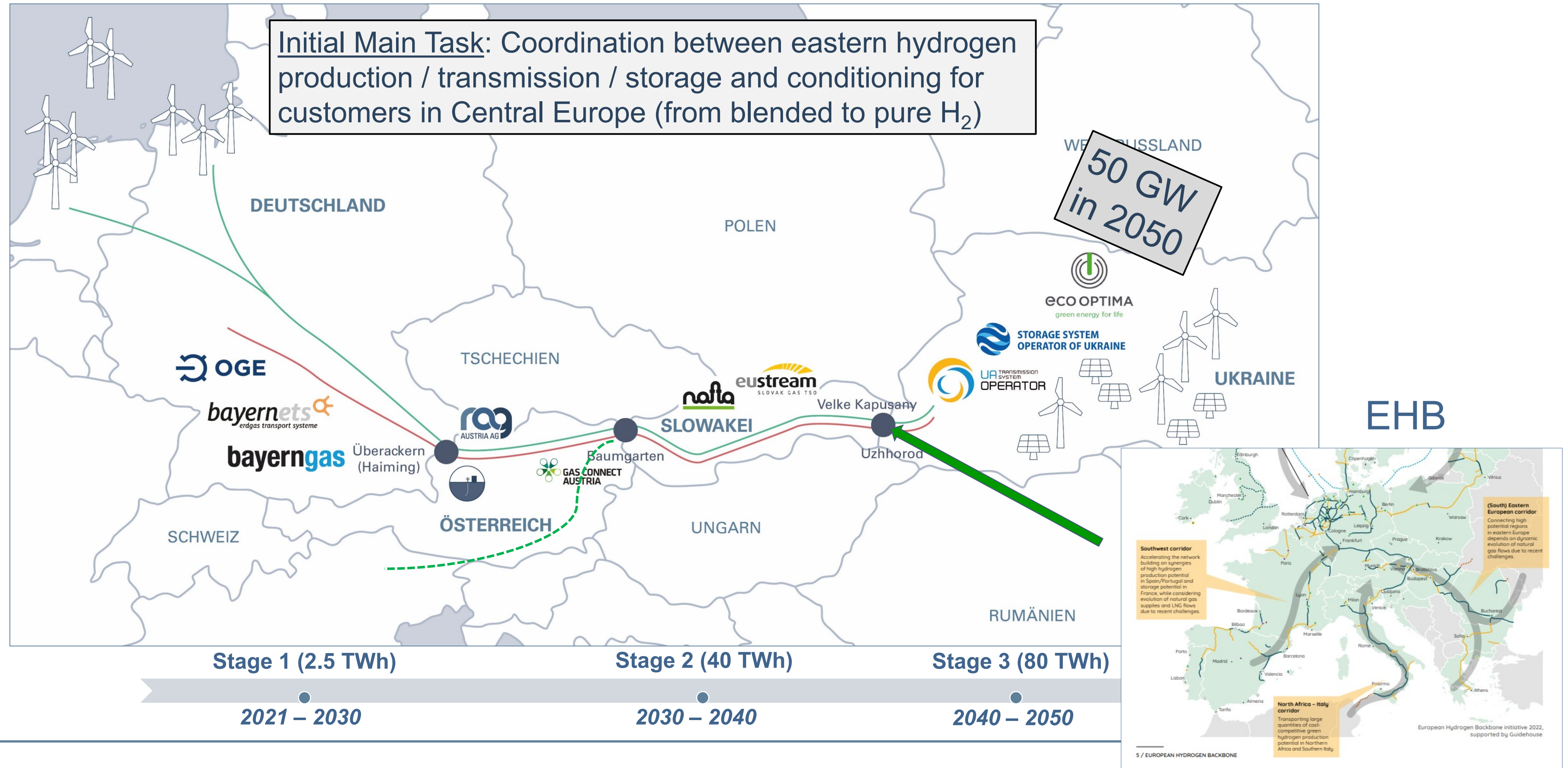
H₂ Leitung neu

Quelle: Karte AGGM, RAG Adaptierungen

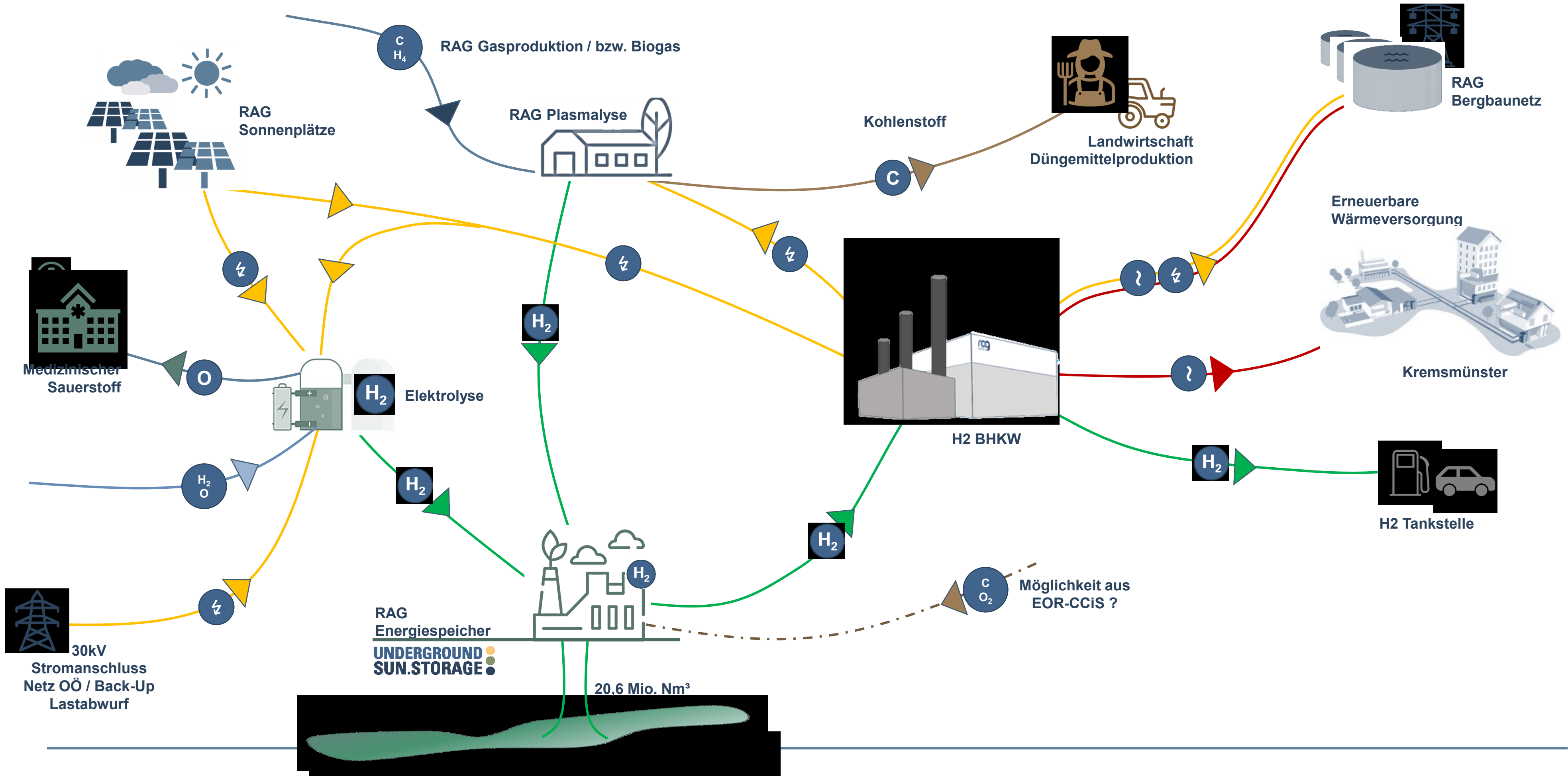
Versorgungssicherheit Tirol, Vorarlberg heute / zukünftig



H2EU+Store: An integrated project along the entire H₂ value chain to build the Eastern Hydrogen Corridor



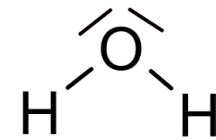
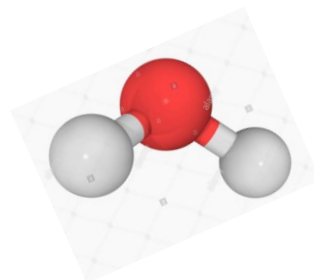
Krft Valley – Beispiel Energiesystem Zukunft



Methan Elektrolyse – Methan(CH₄)-Spaltung

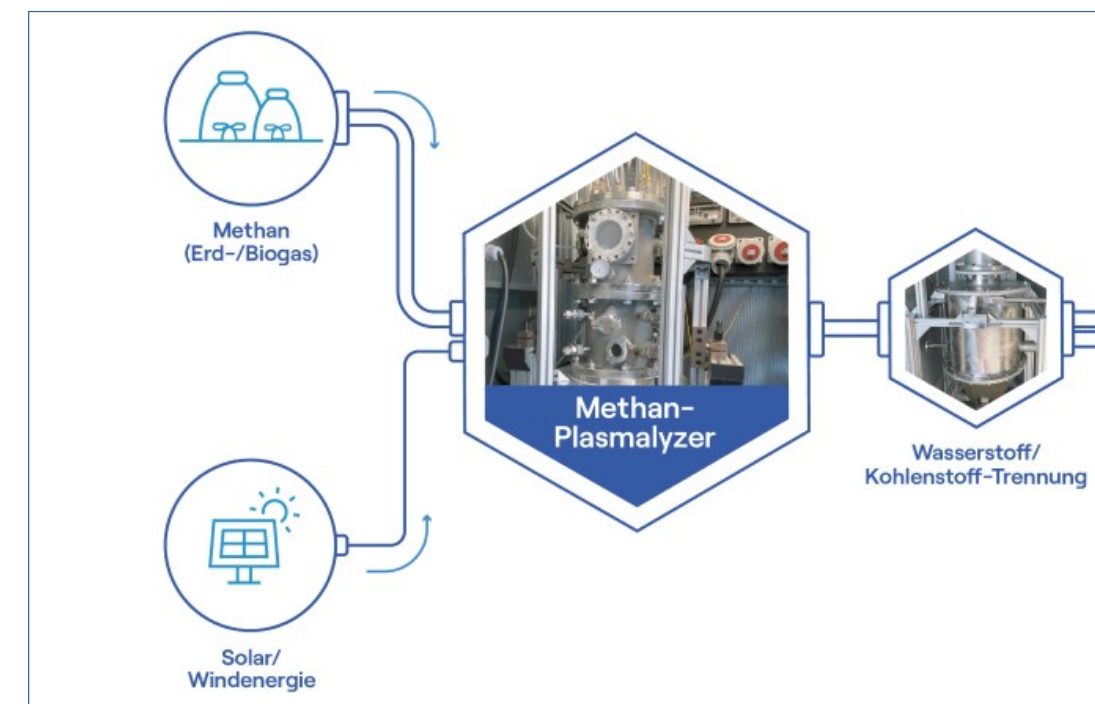
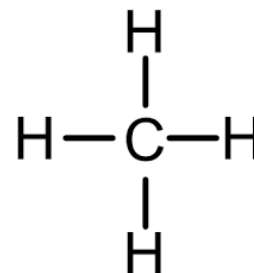
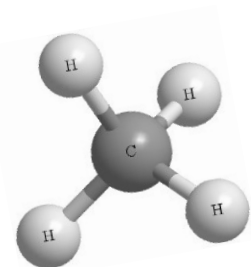
Erste Anlage bei RAG ab Q4 22 in Testbetrieb

Vergleich Strombedarf H₂ Erzeugung:
Wasser-Elektrolyse vs. Methan-Elektrolyse
 50 kWh/kg H₂ 12,5 kWh/kg H₂



H₂O-Spaltung: Hydro Elektro-Lyse

CH₄-Spaltung: Methan Elektro-Lyse



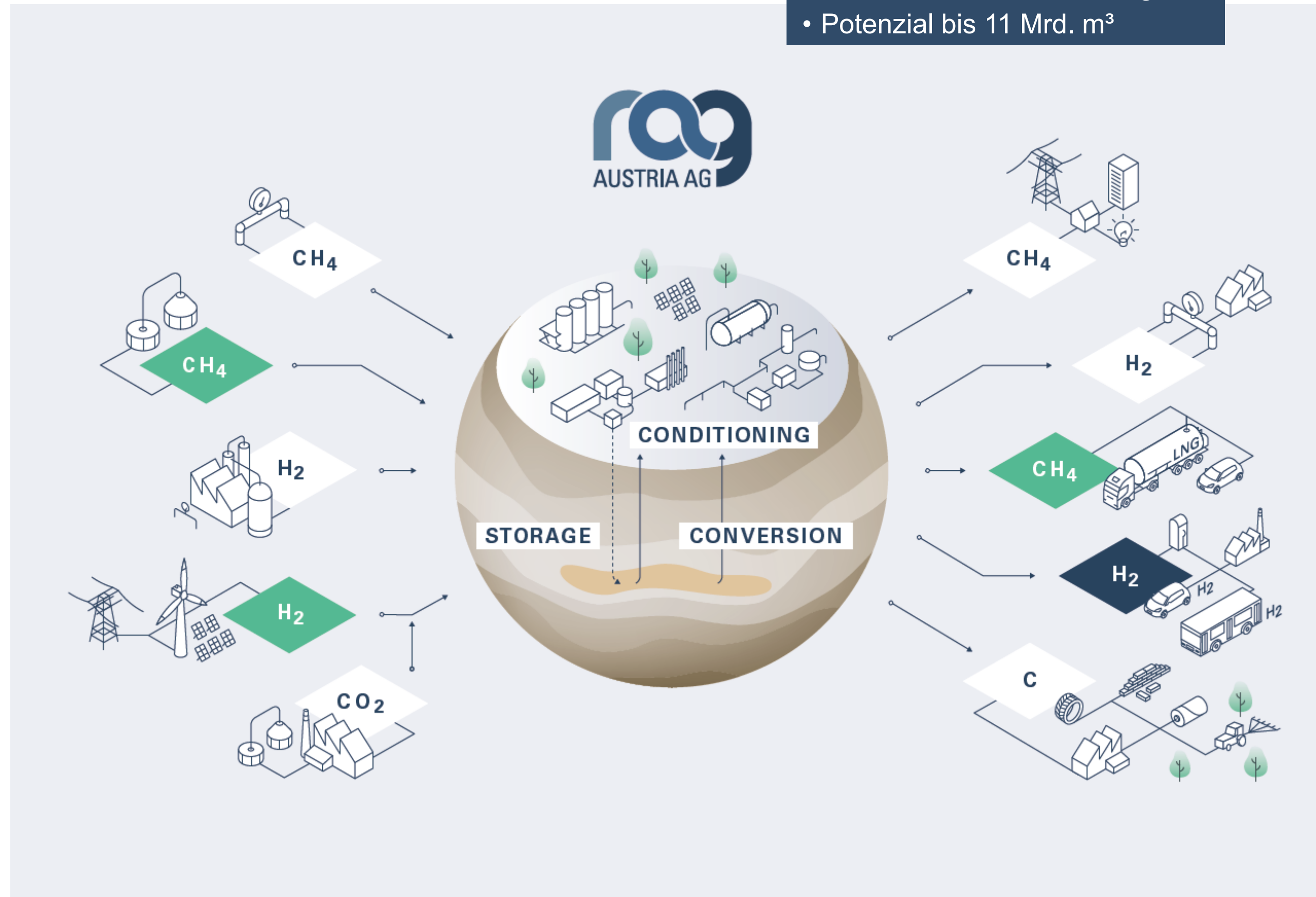
=>Kohlenstoff

- Hohes Potenzial für die Verwendung als Bodenverbesserer in der Landwirtschaft
- Testreihen durch die BOKU (und MUL) im Laufen (Ergebnisse vielversprechend)
- 2022 Feldversuche - erste Ergebnisse im August
- Erhöhte Wasserhaltekapazität
- Höhere Produktivität – Steigerung des Ernteertrages
- Verminderte Erosion
- Bessere Nährstoffrückhaltung
- Höhere mikrobielle Aktivität
- Vermengung mit anderen Bodenhilfsstoffen (z.B. Kalk, Düngemittel)

Vermeidet Lock in Effekte bei LNG/Erdgasdiversifizierung

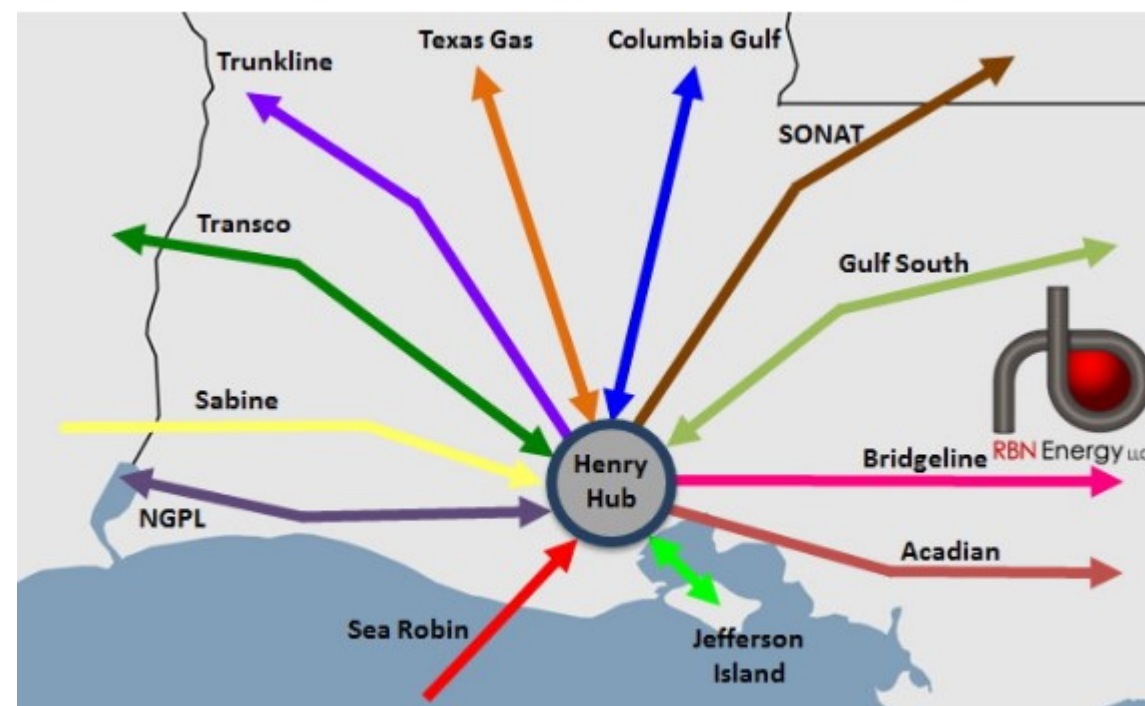
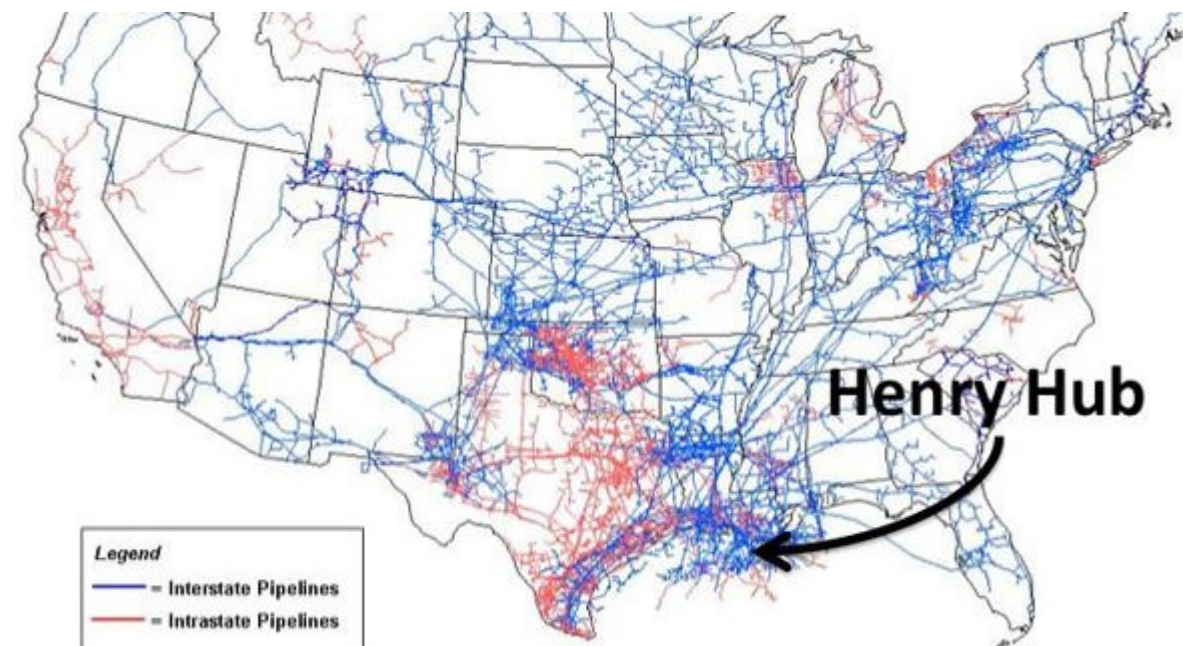
RAG - Aktivitätenportfolio

- Derzeit 6,3 Mrd m³ Arbeitsgas
- Potenzial bis 11 Mrd. m³

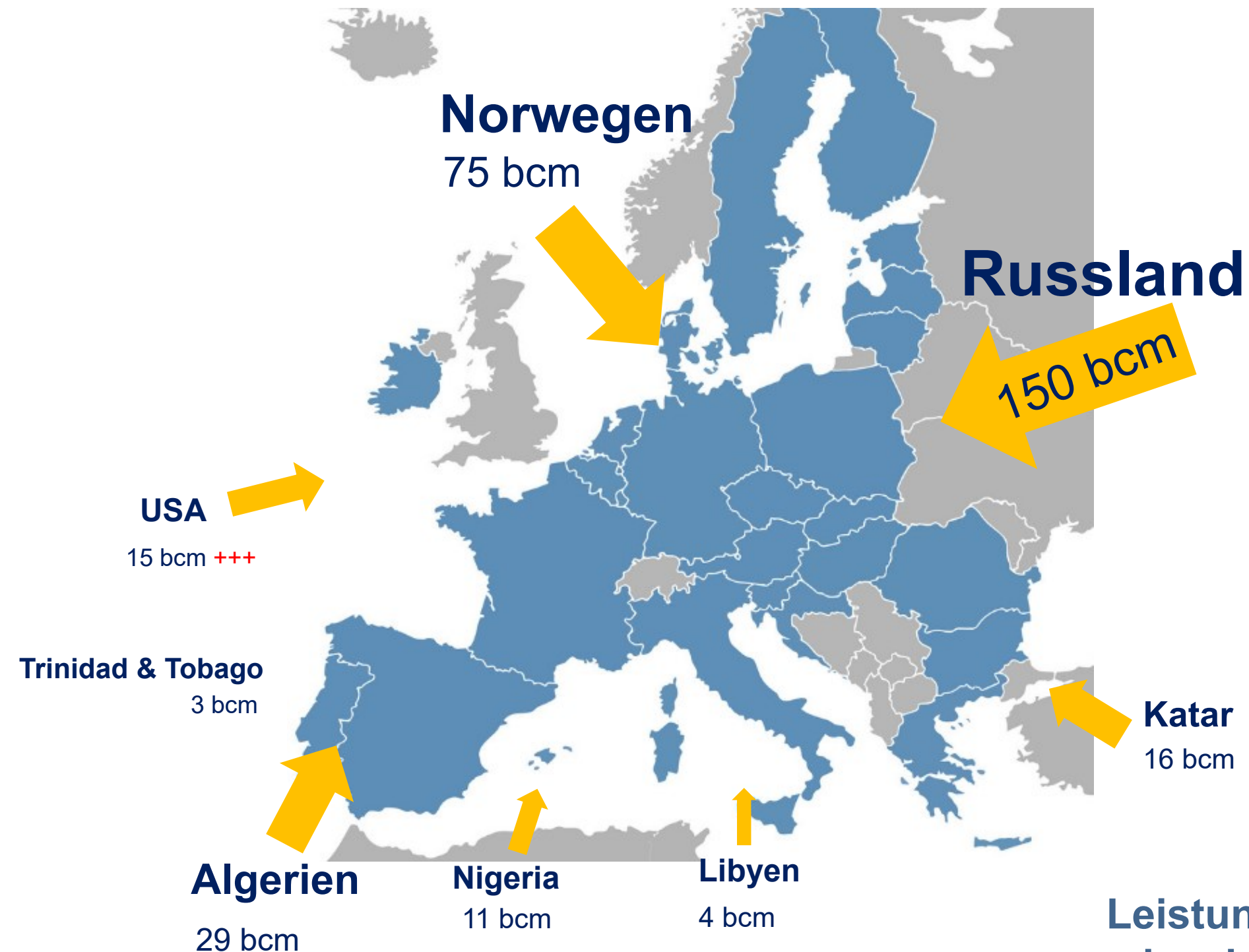


Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Spotmarkt vs. Langfristverträge: Unterschied USA - EU



- >100 Produzenten
 - 1 Handelspunkt
 - Wettbewerb vorhanden
- 5-20 €/MWh



- Wenige Produzenten
 - Mehrere Handelspunkte
 - **Kaum Wettbewerb**
 - Fast nur Sekundärhandel (Wiederverkauf von Produzentengas)
- 10-120 €/MWh

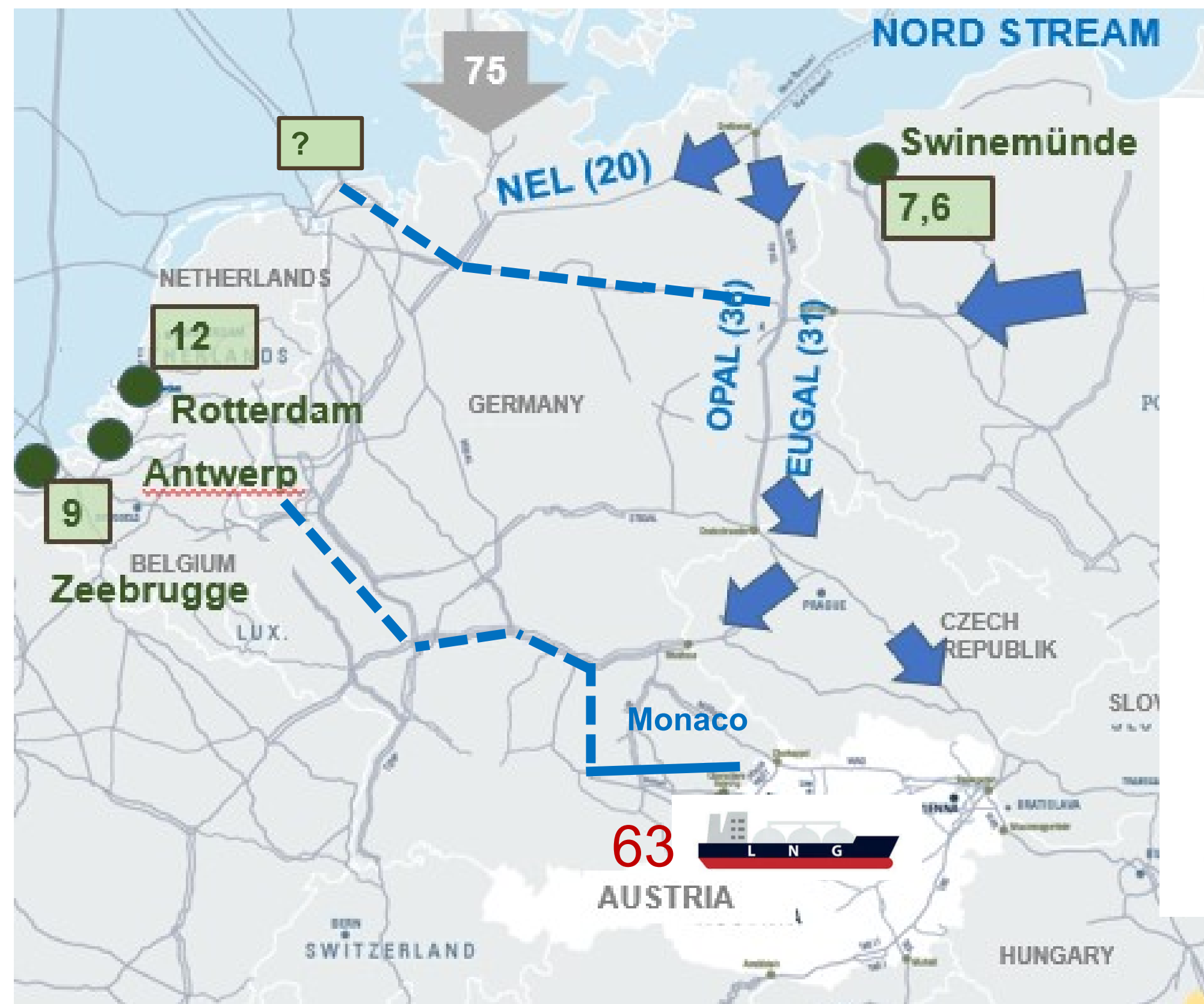
Langfristige Gasbezugsverträge in Europa nehmen seit ca. 10 Jahren Bezug auf die Spotmarktpreise für kurzfristiges Gas. Damit erreicht man Mengensicherheit, aber keine Preissicherheit. Dieser Gaspreis sollte auf unabhängige Referenzpreise liquider Wettbewerbsmärkte abstellen (z.B. Henry Hub) bzw. der Gasmarkt EU deutlich stärker vernetzt werden

Leistungsstarke Interkonnektoren + bewirtschaftete Gasspeicher können Wettbewerbssituation in EU deutlich verbessern

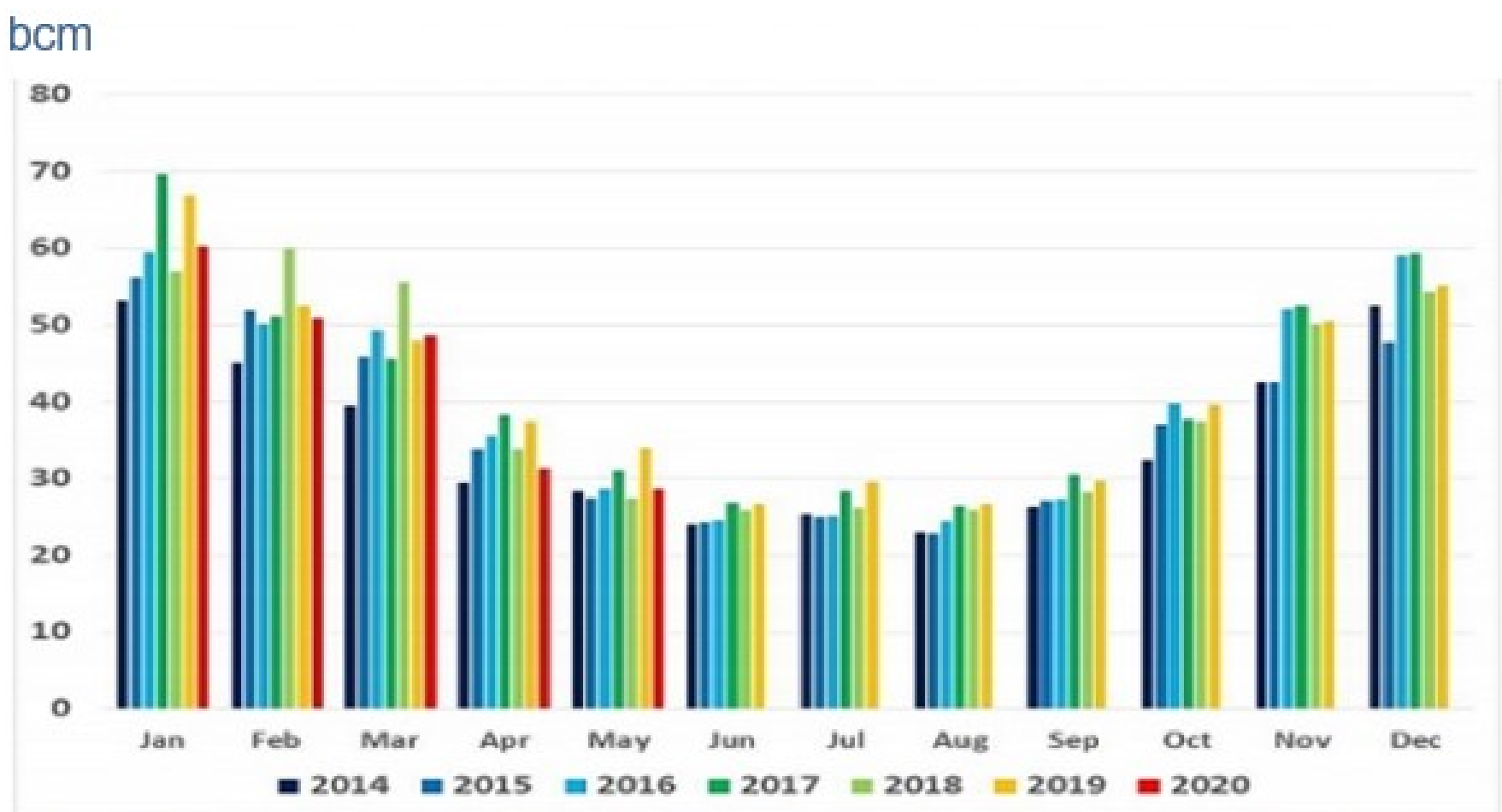
bcm: Mrd. m³

Quelle: Eurostat März 2022 für Jahr 2020

RAG Austria – Dry Port for LNG as alternative to pipeline gas



**Seasonal gas demand in Europe
=> huge storage capacities needed**



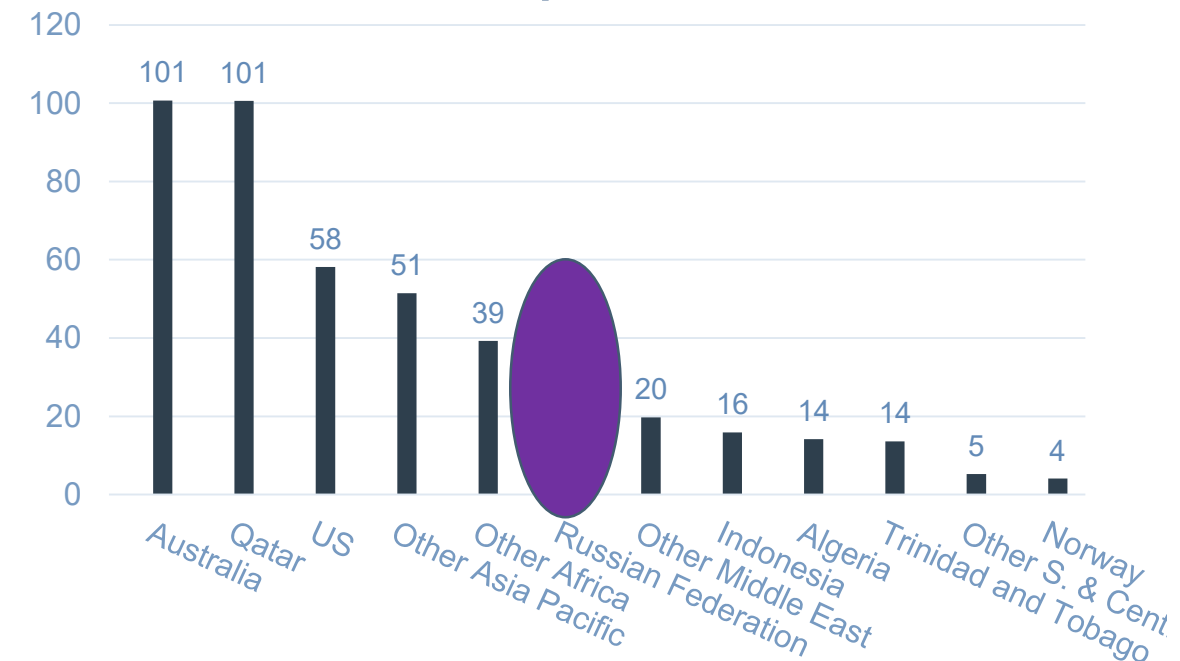
Sources: IEA, Eurostat, Entso-g, GRTgaz, Terega, NCG, Gaspool, SNAM, Enagas, NationalGrid and author's calculations

**LNG into
UGS**

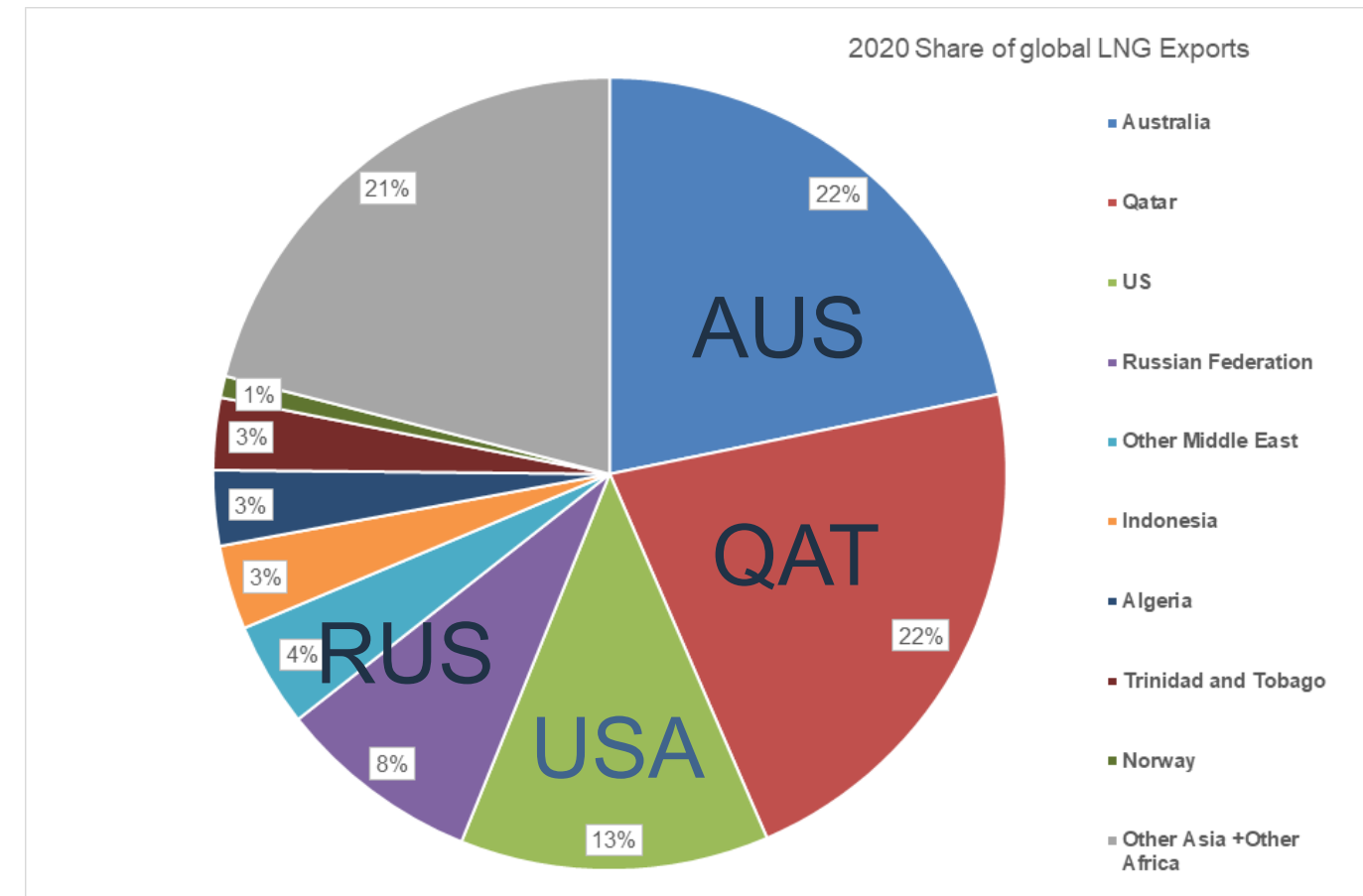
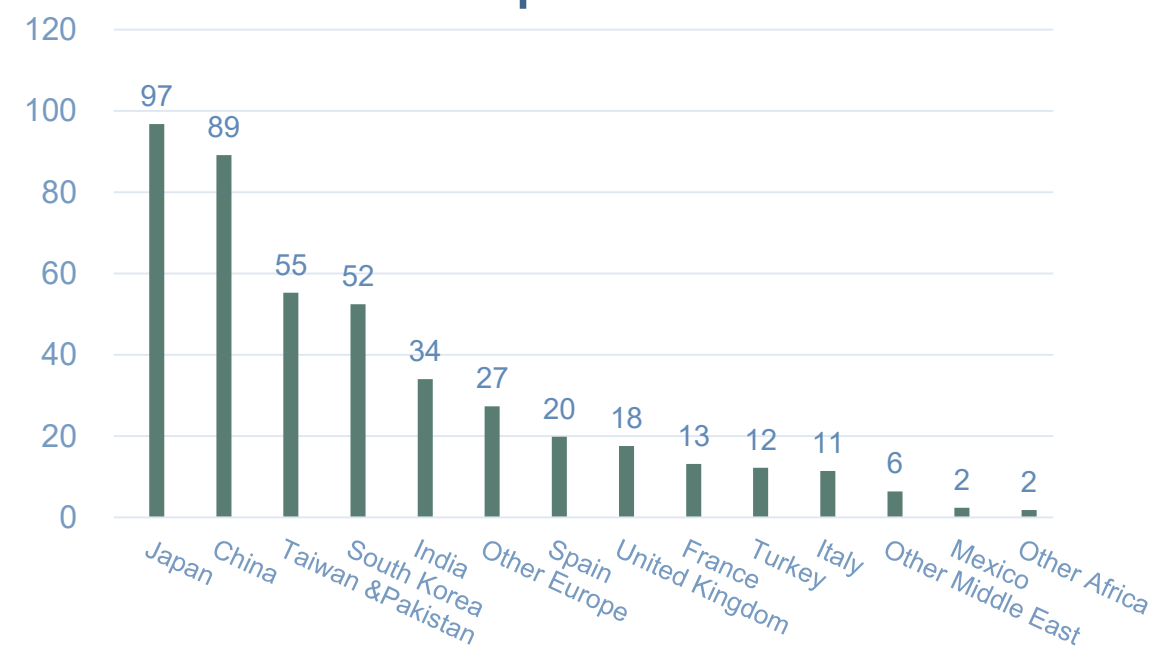
Storage + LNG vessels raise flexibility from worldwide gas supply

Die Rolle von LNG

LNG - Export in Mrd. m³/a



LNG - Import in Mrd. m³/a



Weltweite Gasproduktion/a:

- ca. 3.600 Mrd. m³

Exporte weltweit:

- Pipeline: 717 Mrd. m³
- LNG: 462 Mrd. m³

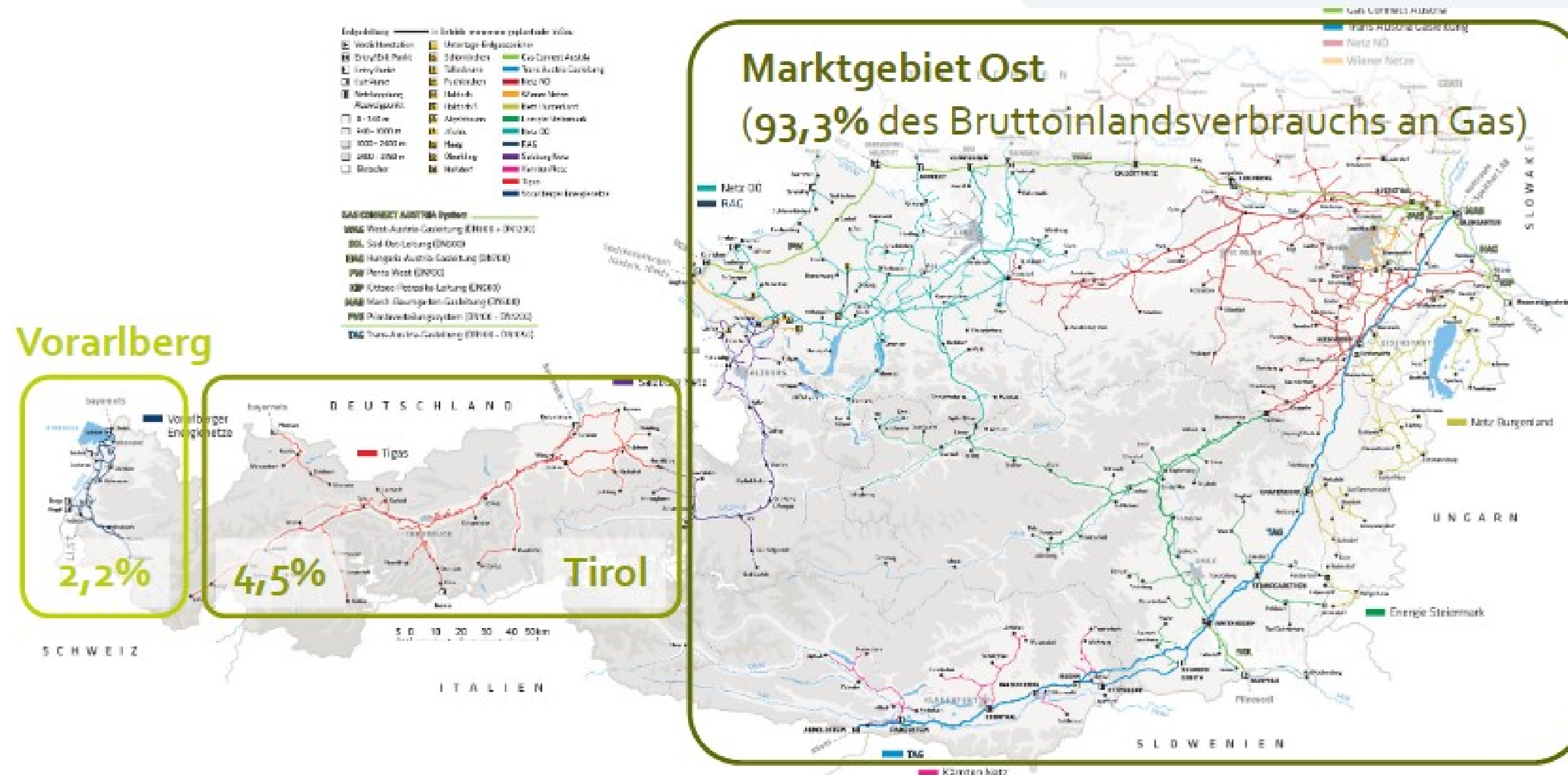
Marktanteil Russlands:

- Pipeline: 187 Mrd. m³
- LNG: 38 Mrd. m³

Ende 2022 wird USA
größter LNG-Exporteur
sein: > 100 Mrd. m³

RAG LNG für LKW:
3 Mio m³/a
Davon 0,5 Mio m³ Eigenproduktion

Gasnetz in Österreich, drei Marktgebiete



9

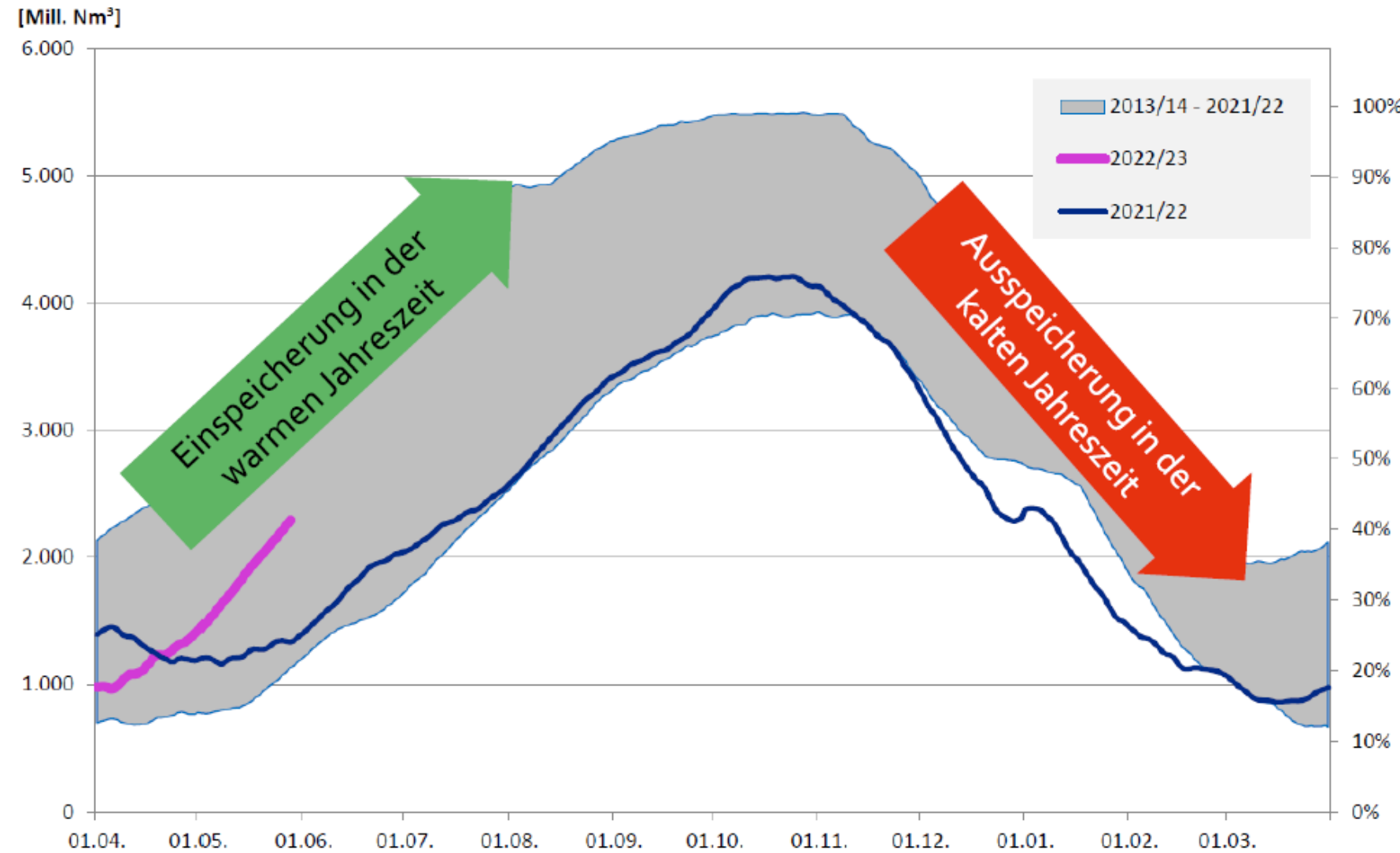
Quelle: Gas Connect Austria (Zahlen: Energiebilanzen der Länder, 2020)

Speicherfüllstände - Versorgungssicherheit

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

bmk.gv.at

Auch die Speicherfüllstände haben einen saisonalen Verlauf



Quelle: OMV Gas Storage, RAG Energy Storage, Uniper Energy Storage (Summe)

Speicher in Österreich
(für Marktgebiet Ost,
exkl. Haidach)

▼ Einspeicherung
zwischen April und
Oktober

▲ Ausspeicherung
von November
bis März

3
Quelle: AGGM (zum 30.05.2022)

Welche Maßnahmen können prinzipiell im Fall der Energielenkung gesetzt werden?

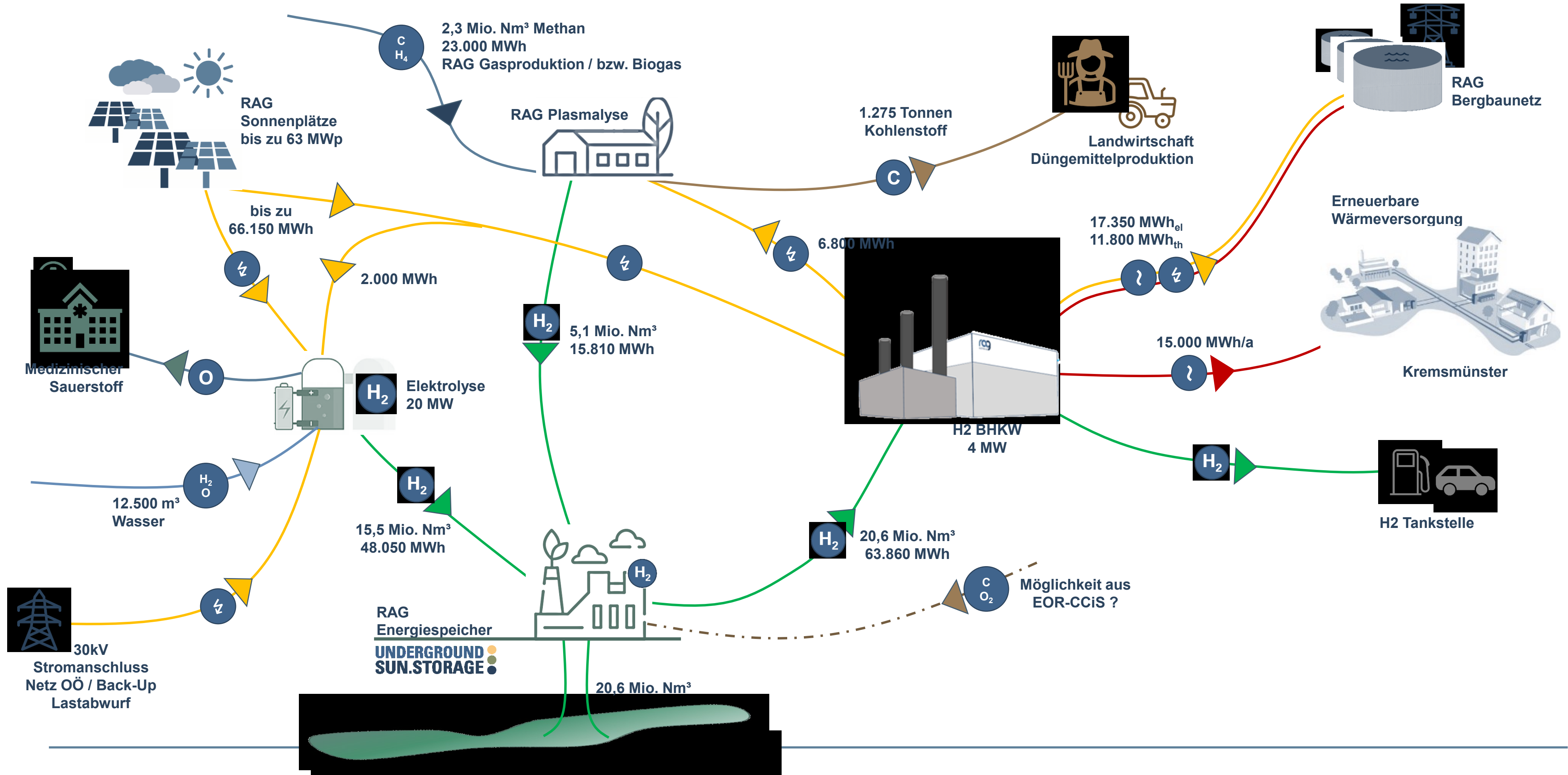
▲ **Zusätzliche Mengen an Erdgas aktivieren**

(Entnahme von Gasmengen aus den Gasspeichern, mehr inländische Produktion, Solidaritätslieferungen aus anderen Ländern z.B. AT-DE-Abkommen seit 03/2022)

▼ **Verbrauch bei bestimmten Endverbrauchern bzw. –gruppen reduzieren**

(z.B. durch Stilllegung von Kesseln, durch die Reduktion der Produktionslevels, durch die Reduktion der Vorlauftemperatur im Fernwärmenetz oder durch Substitution von Erdgas z.B. in Kraftwerken durch Öl usw.)

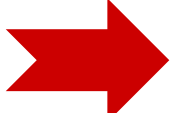
Krift Valley – Beispiel Energiesystem Zukunft



Versorgungssicherheit Tirol, Vorarlberg heute / zukünftig

Projekte

-  Wind
-  PV Anlage
-  Elektrolyse
-  RAG H₂ Speicher

 CO₂ Verwendung / Reduktion

 Methanisierung (CH₄)

Umwidmung bestehender Speicher und Bau H₂ Speicher
Inbetriebnahme ab 2023

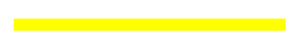
Lindau

Deutschland

Kiefersfelden

Haiming

Österreich

-  CH₄ / Biogas / H₂ (bis zu 20%) Leitungen
-  Umwidmung bestehender Leitungen auf H₂
-  H₂ Leitung neu

Summe H₂ Erzeugung
1,060 Mio. m³/h
2,4 Mrd. m³ | ca. 8 TWh

Weinviertel H₂ Erzeugung
Leistung Strom 3.000 MW
Erzeugung H₂ 530.000 m³/h

Burgenland H₂ Erzeugung
Leistung Strom 2.000 MW
Erzeugung H₂ 350.000 m³/h

Oststeiermark H₂ Erzeugung
Leistung Strom 1.000 MW
Erzeugung H₂ 180.000 m³/h

Quelle: Karte AGGM, RAG Adaptierungen

Mögliche Wasserstoffinfrastruktur 2030

Projekte

- Wind
- PV Anlage
- Elektrolyse
- BAG H₂ Speicher

- CO₂ Verwendung / Reduktion
- Methanisierung (CH₄) + Wärme

Umwidmung bestehender Speicher und Bau H₂ Speicher Inbetriebnahme ab 2023

Weinviertel H₂ Erzeugung

H₂ Import

Burgenland H₂ Erzeugung

Oststeiermark H₂ Erzeugung

Summe H₂ Erzeugung und Import

Speicher

Verbraucher

- CH₄ / Biogas / H₂ (bis zu 20%) Leitungen
- Umwidmung bestehender Leitungen auf H₂
- H₂ Leitung neu