

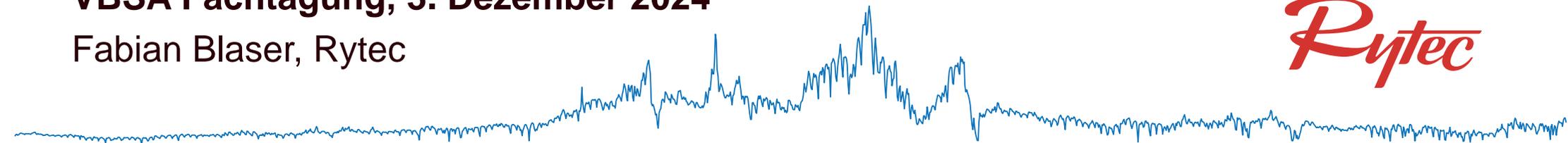


Lücke in der Winterstromlücke? **– Was lernen wir aus der Energiekrise 2021/2022**

VBSA Fachtagung, 3. Dezember 2024

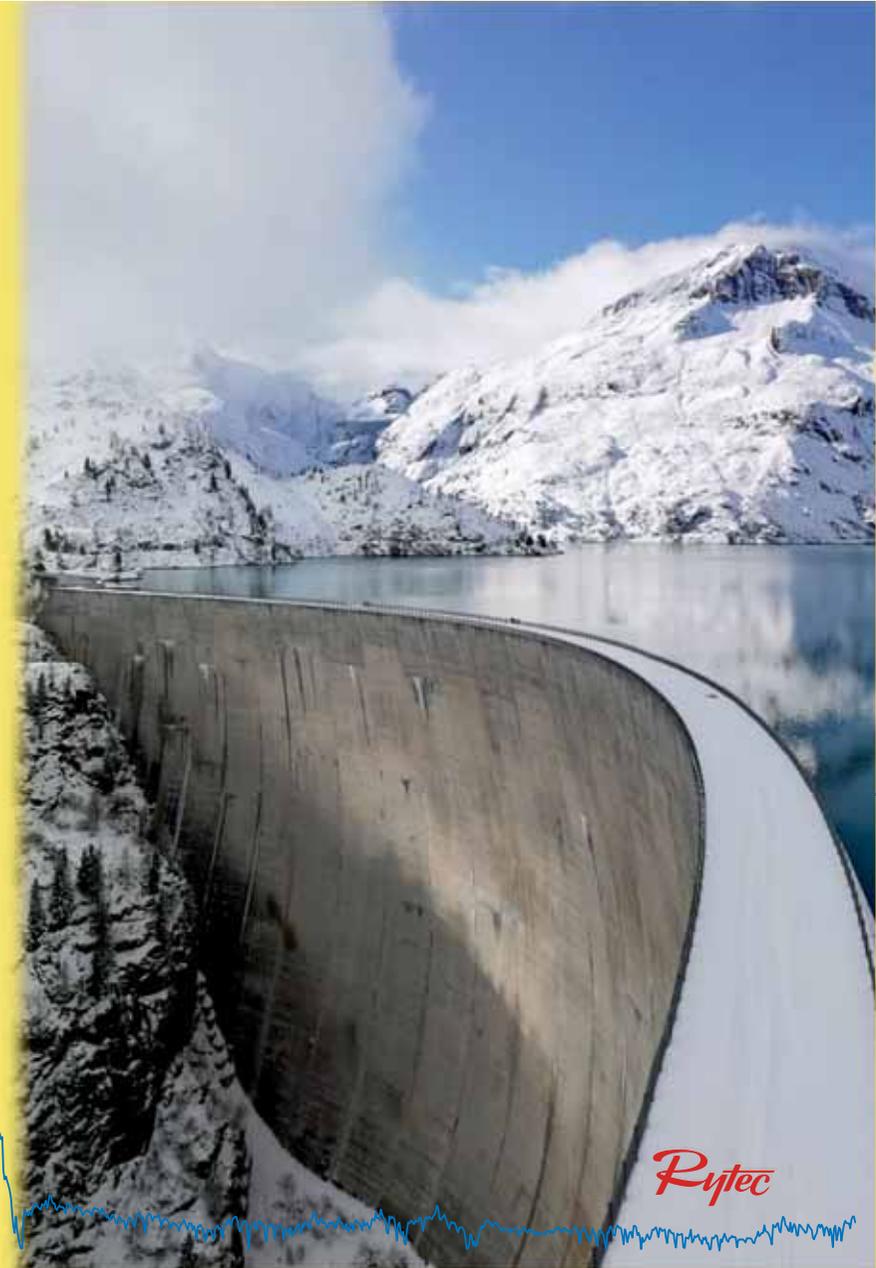
Fabian Blaser, Ryttec

Ryttec



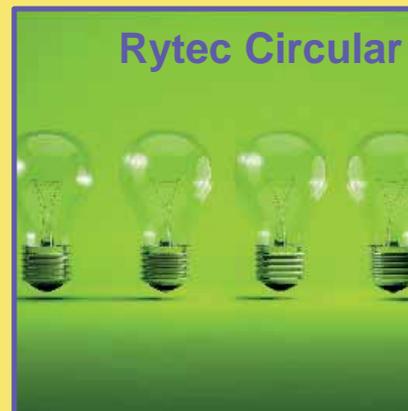
Agenda

1. Rückblick Energiekrise Europa 2020-2023
2. Winter 2023/24:
Ist die Schweiz nun Winter-Stromexporteurin?
3. KVA und die Energiewende:
Herausforderungen & Lösungsansätze



Rytec

- Sitz in Münsingen (BE)
- 4 Bereiche
- 20 Mitarbeitende



Bereich Strommarkt & Netze

Unabhängige, zukunftsfähige Energiestrategie-Beratung für KVA seit 2016



Rafael Osswald



Fabian Blaser



Jörg Boltshauser



Manes Hornung



Marion Matter



Peter Barmet

Projektreferenzen KVA-Kunden:

- KVA-Pool mit 7 Anlagen
- 4+ operative Energiemanagementsysteme («Energy Cockpit»)
- Mitwirkung bei 100 MW SRL-Leistung im Regelenergiemarkt (25% des CH-Bedarfs)
- Mitwirkung bei 2 P2G-Anlagen
- Optimierung Heisswasserspeicher
- Div. WKK-Projekte auf Stufe Machbarkeit
- Strategisch-konzeptionelle Beratung
- Energiewirtschaftliche Beratung



Bildnachweis: Gold Avenue

Rückblick Energiekrise Europa 2020-2023

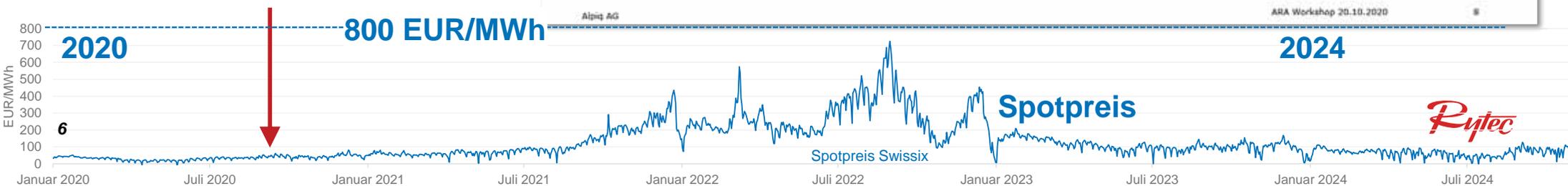
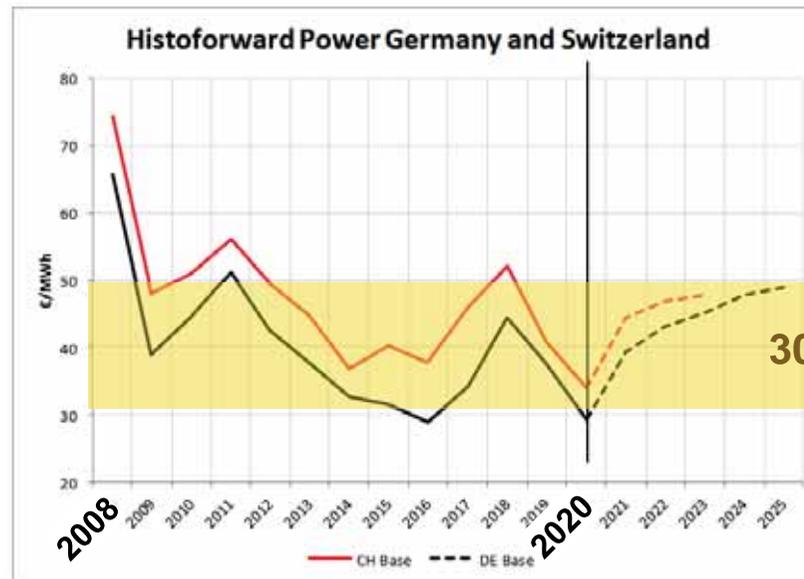
Erwartungen Herbst 2020

Wie sieht der Markt die aktuelle Entwicklung der Strompreise?

ALPIQ

Erholung Richtung 50 EUR/MWh?

«Axpo sichert Stromproduktion 2021/22 bei 44 EUR/MWh ab»



Erwartungen Herbst 2020

Preistreiber

- Angebotsverknappung
- CO2-Preise
- Risiken Verfügbarkeiten KKW FR

Preisbremser

- EE-Ausbau
- Günstiges LNG

Mittelfristiger Ausblick Strom

ALPIQ

Upsides

- 1) Weitergehende **Angebotsverknappung**: Atomausstieg, Kohleausstieg
- 2) Weiterer **CO2-Preisanstieg?**
- 3) Anstieg Stromnachfrage durch Sektorkopplung (Verkehr und Wärme)
- 4) Steigende Risiken bzgl. **Kernenergie-Verfügbarkeiten** (FR, BE, ...)
- 5) Noch nicht vorhergesehen...Wetter, Klima?

Downsides

- 1) Weitergehender **Ausbau erneuerbarer Energien**
- 2) Mögliche Entwicklung am **Gasmarkt** (LNG-Schwemme in Europa) und **Kohlemarkt** (Rolle von China)
- 3) Energieeffizienzmassnahmen und negatives/Null-Wachstum der **Stromnachfrage**
- 4) Noch nicht vorhergesehen...Corona-Krise?

Zudem: Wechselkursrisiken (€/€ und €/CHF)

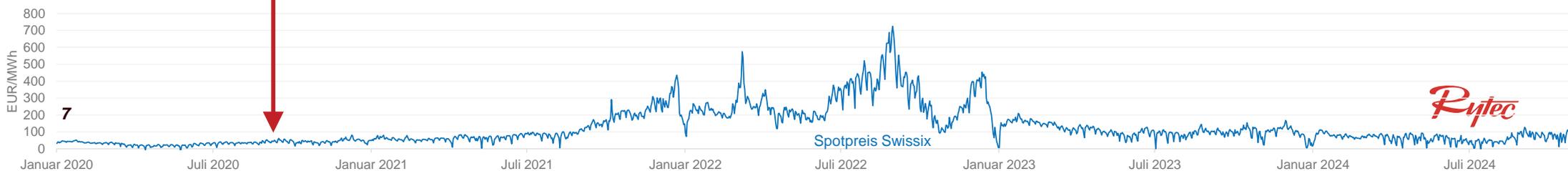
- Märkte erreichten den **Tiefstand im Februar 2016**
- Signifikante **Preiserholung** seither mit Einbruch zu Beginn der Corona-Krise, starke Erholung seither beim Strom und CO2
- **Verknappung** an den Märkten in den kommenden Jahren erwartet



Alpiq AG

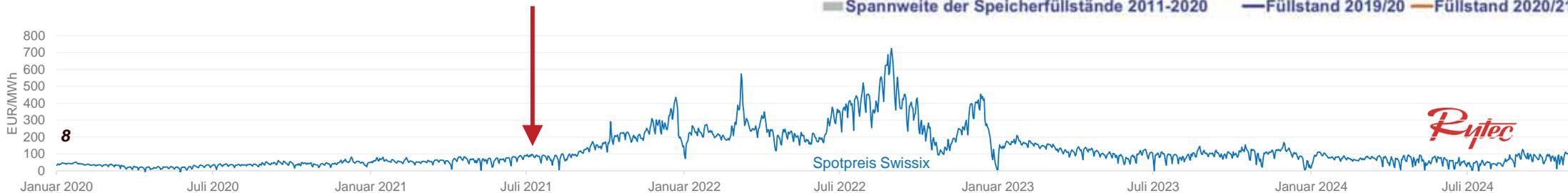
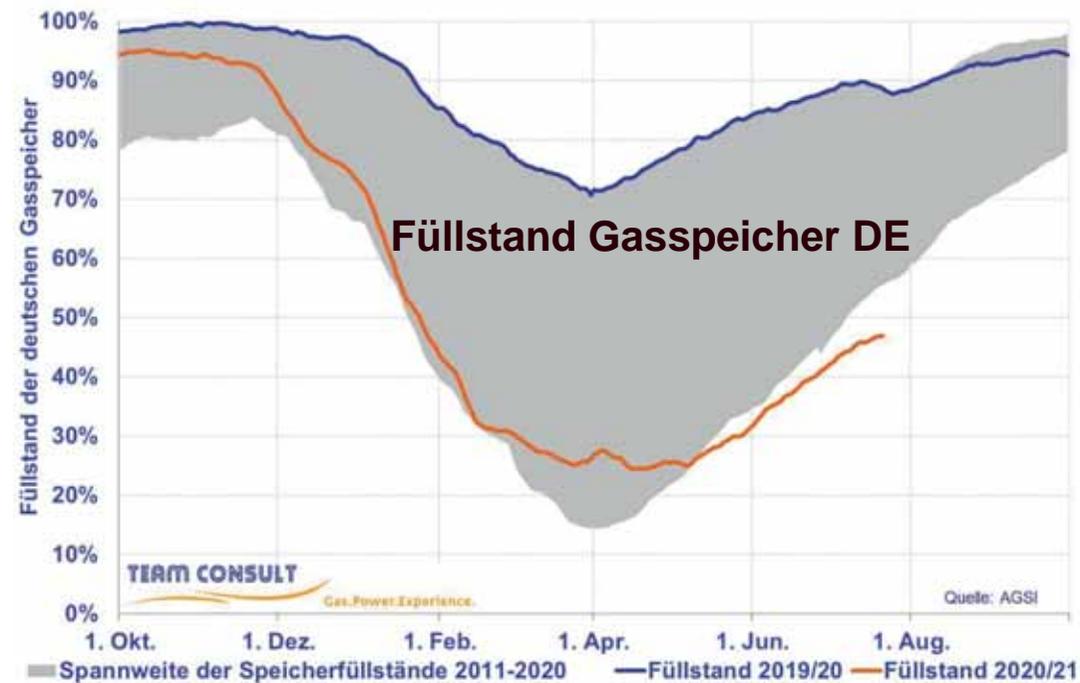
ARA Workshop 20.10.2020

9



Marktsituation Sommer / Herbst 2021

- **Preisanstieg auf 100 EUR/MWh**
 - > tiefer Füllstand Gasspeicher DE
 - > weniger Lieferung aus Russland
- **Marktinterpretation**
 - Russland will Nord Stream 2 pushen



Auszug Marktmeldungen und Marktmeinungen

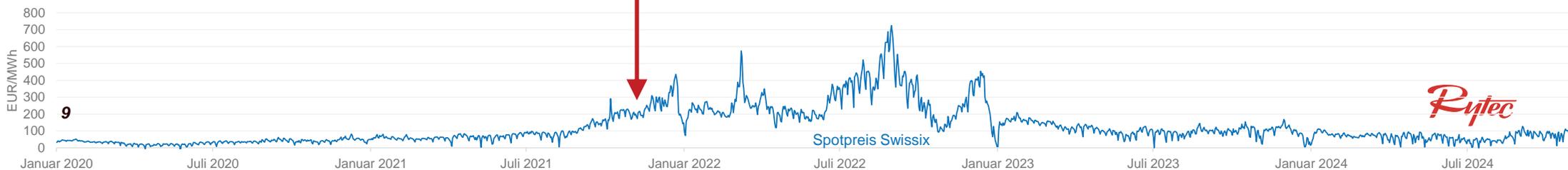
11/2021

Erste Panik an den Märkten

- Akuter Gasmangel
- Gaspreis > 90 EUR/MWh
- Strompreis > 200 EUR/MWh

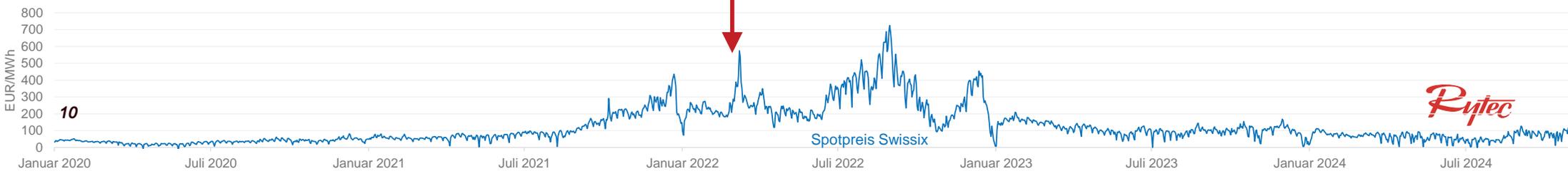
(Kleine) Verschnaufpause:

Nord Stream 2 scheint zertifiziert zu werden



02/2022

**Einmarsch Russland
in die Ukraine**



Pytec

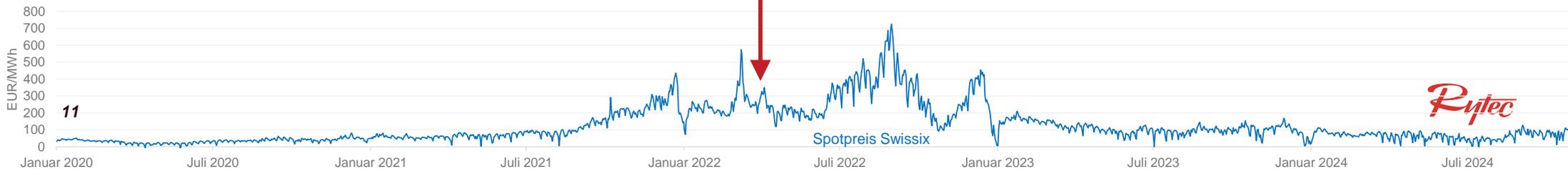
Auszug Marktmeldungen und Marktmeinungen

04/2022

**Russland reduziert leitungsgebundene
Gaslieferungen für Zentraleuropa um 75%**

**FR: «Desaströser» Winter 2022/23 erwartet
aufgrund massiver KKW-Ausfälle**

→ Verbrauchsreduktion?



Ausmass der KKW-Ausfälle in Frankreich bestätigt Mitte 2022

PANIK!

FR: nur 26 von 56 KKW am Netz

→ Terminmarkt FR > 500 EUR/MWh

Fehlendes Kühlwasser für KKW

→ Leistungsreduktion KKW

→ Einsatz Gaskraftwerke im Sommer

→ Gas-Speicherfüllung möglich?



Reaktionen EU 07/2022

Fazit und verbleibende Fragen

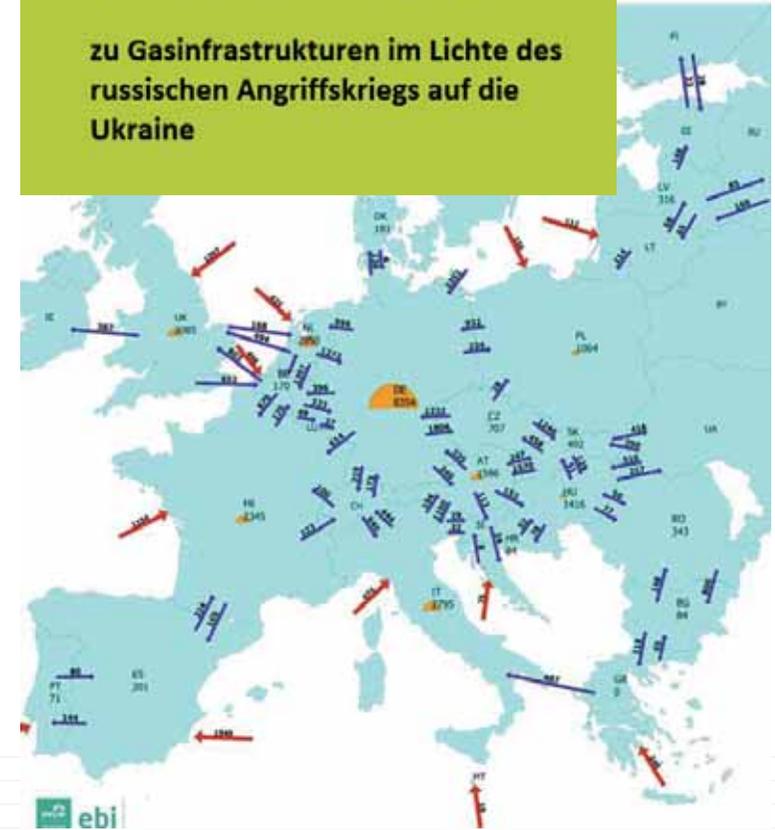
Die Analyse zeigt, dass die europäischen Gasinfrastrukturen große Potentiale bieten, russische Erdgasimporte durch andere Optionen zu ersetzen. Wo immer möglich wird in diesem Papier versucht, diese Möglichkeiten auch zu quantifizieren. Allerdings ist bei einer rein summarischen Betrachtung

EU-Unabhängigkeit vom russischen Gas:

- Prüfung Umbau europäische Gasinfrastruktur
- Um- & Neubauten notwendig

Hintergrundpapier

zu Gasinfrastrukturen im Lichte des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine



Pyltec



13

Reaktionen EU 09/2022



European Commission - Press release



Spotpreise > 700 EUR/MWh

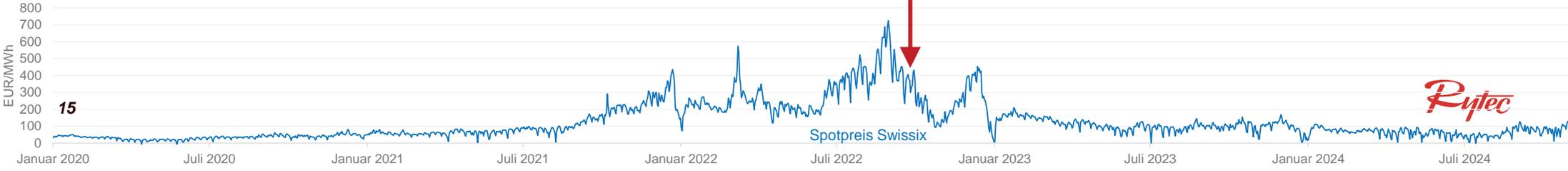
EU-Kommission schlägt Interventionen in den Strommarkt vor

Energy prices: Commission proposes emergency market intervention to reduce bills for Europeans

Brussels, 14 September 2022



26/09/2022



Reaktionen EU **12/2022**

Umstrittene Alternative

In Wilhelmshaven eröffnet Deutschlands erstes Flüssiggas-Terminal / Zu welchen Preisen LNG auf den Markt kommt, ist unsicher



Mehr als ein Viertel des Gases in Deutschland soll bald über die schwimmenden LNG-Terminals (hier Wilhelmshaven) abgewickelt werden.

Quelle: Badische Zeitung

**Europa sattelt um:
Eröffnung 1. LNG-Terminal in D
nach 9 Monaten Bauzeit**

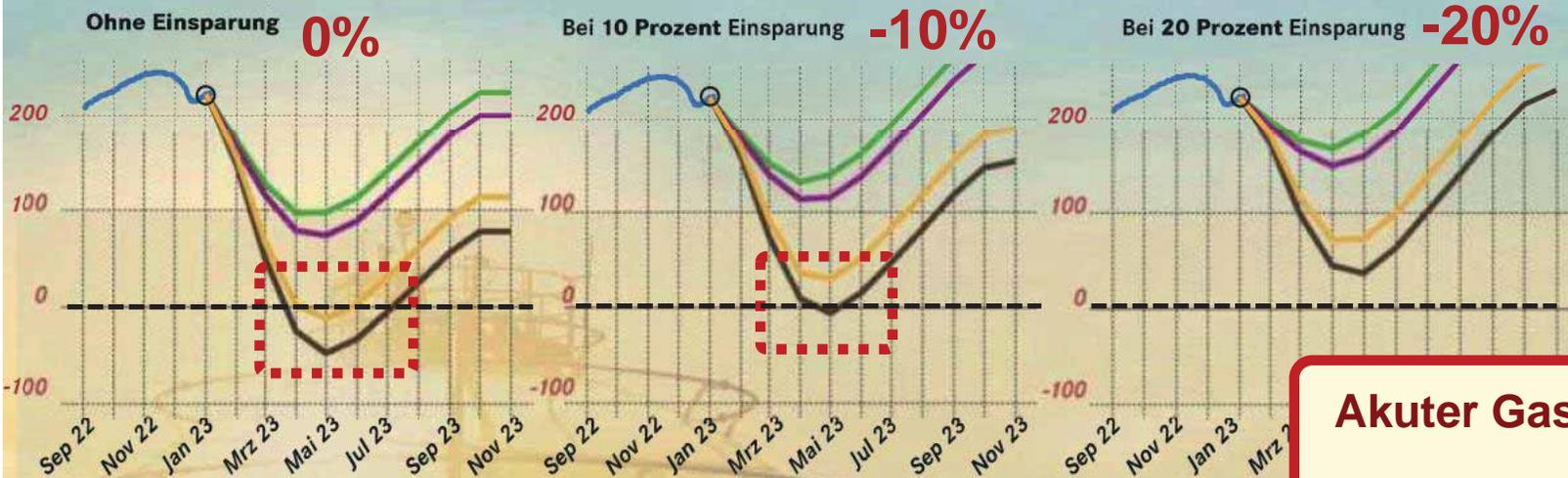


DE: Kommen wir durch den Winter? 01/2023

Reicht unser Erdgas?

So würde sich der Füllstand der deutschen Gasspeicher entwickeln
Modellrechnung, Füllstand in Terawattstunden (TWh)

Füllstand Gasspeicher (TWh)



durchschnittlicher Winter und
2,5 TWh/d Netto-Einspeisung*

durchschnittlicher Winter und
2,3 TWh/d Netto-Einspeisung*

kalter Winter und
2,0 TWh/d Netto-Einspeisung*

kalter Winter und
1,7 TWh/d Netto-Einspeisung*

*Netto-Einspeisung = Gasimport plus heimische Gasförderung (sehr gering) minus deutsche Exporte

QUELLE: SCIENCE MEDIA CENTER BZ-GRAU

**Akuter Gasmangel droht effektiv
falls
kalter Winter &
keine Gas-Einsparungen**

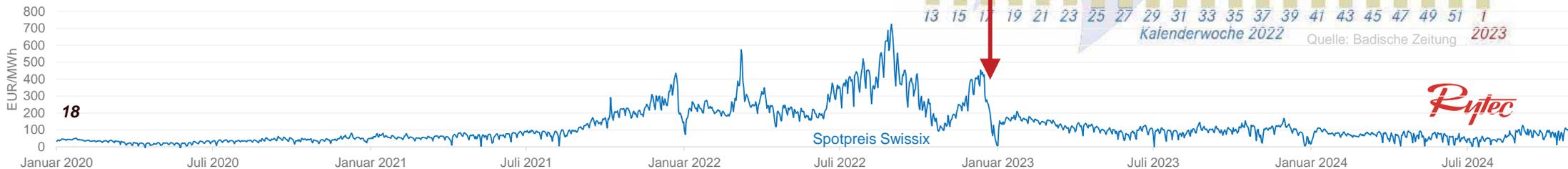
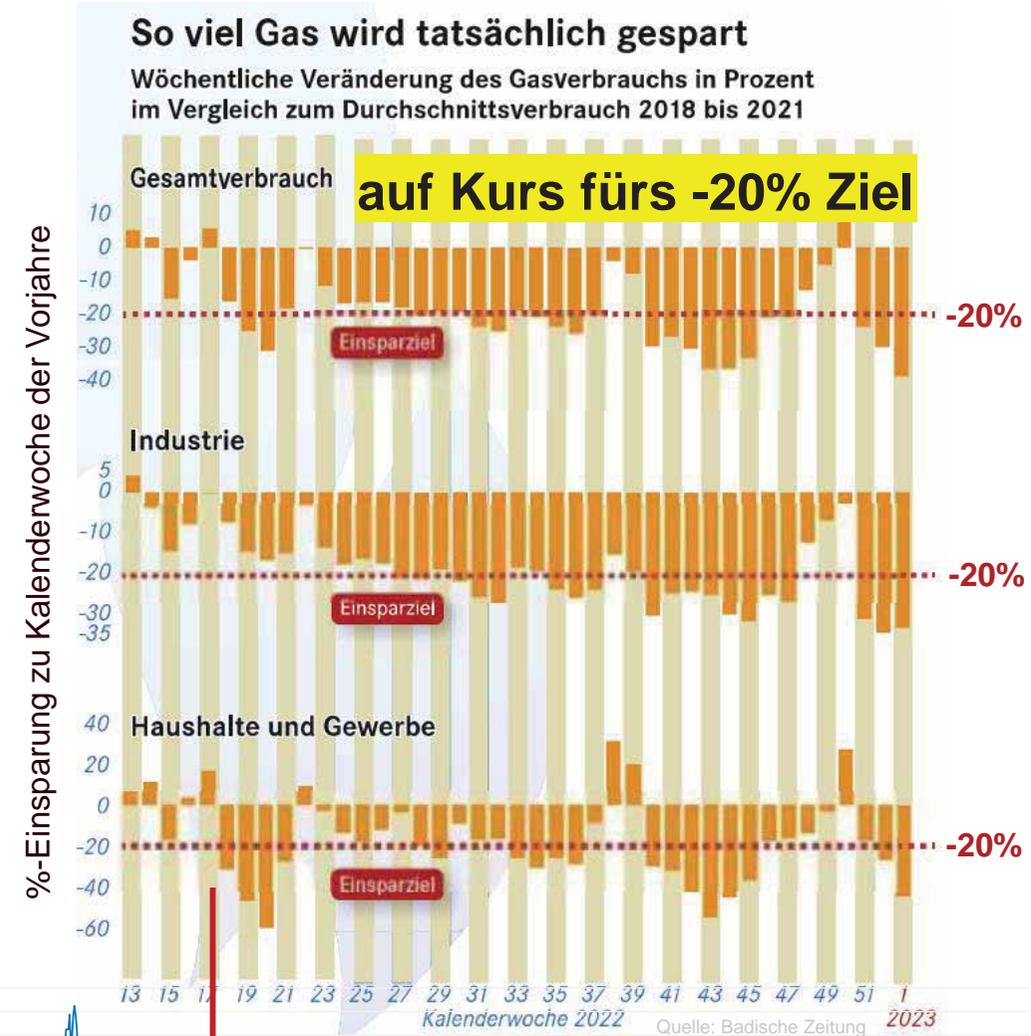
EUR/MWh



Pyltec

DE: Kommen wir durch den Winter? 01/2023

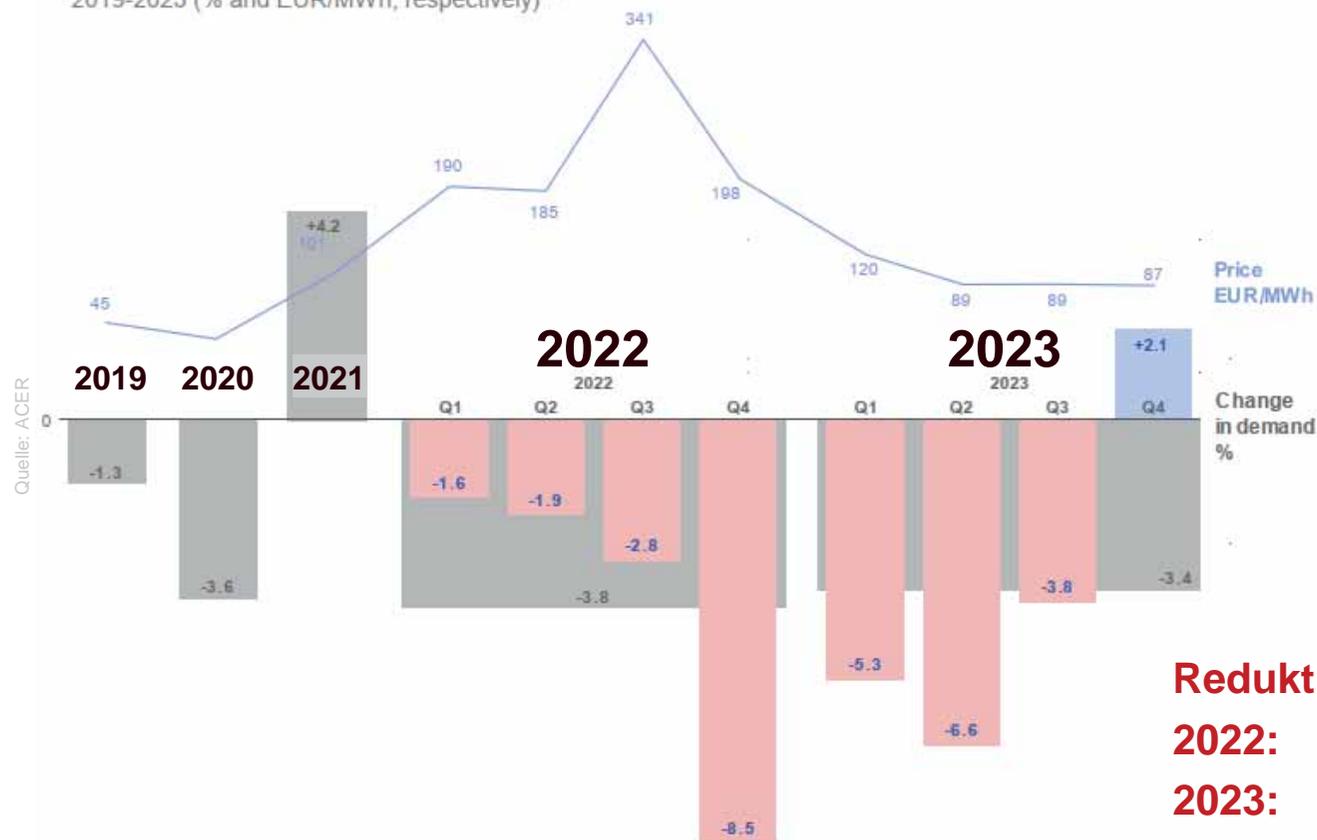
Bedeutende Reduktion des Gasverbrauchs in Deutschland / Europa



Entwicklung Stromnachfrage Europa in %

Electricity demand: overall decrease in 2023, rebound at the last quarter

Changes in electricity consumption and average day-ahead prices in the EU-27/EEA(Norway)*, Switzerland, 2019-2023 (% and EUR/MWh, respectively)**



Reduktion Stromnachfrage:

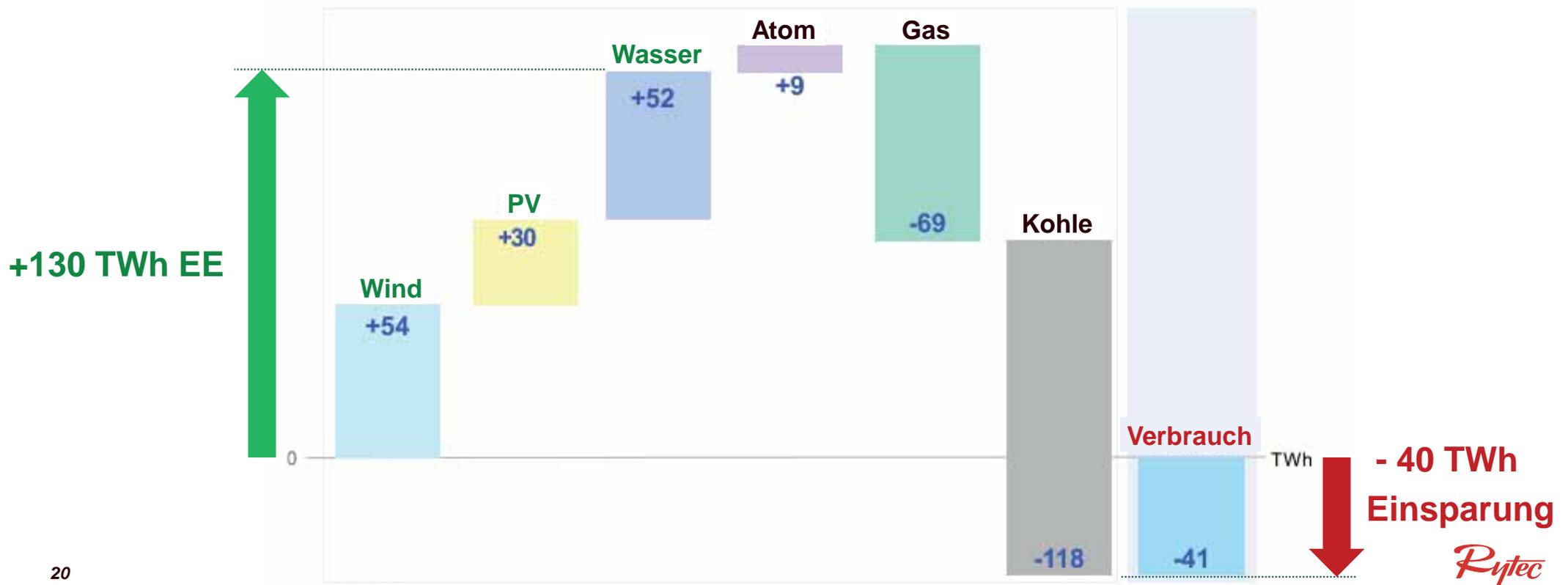
2022: -3.8%

2023: -3.4%

Vergleich Stromerzeugung EU 2023 vs. 2022 (TWh)

Electricity generation in 2023: Renewables (wind, solar and hydro) replace gas and coal generation

Year-on-year change for the main generation technologies in the EU-27/EEA(Norway), Switzerland, 2023 (TWh)



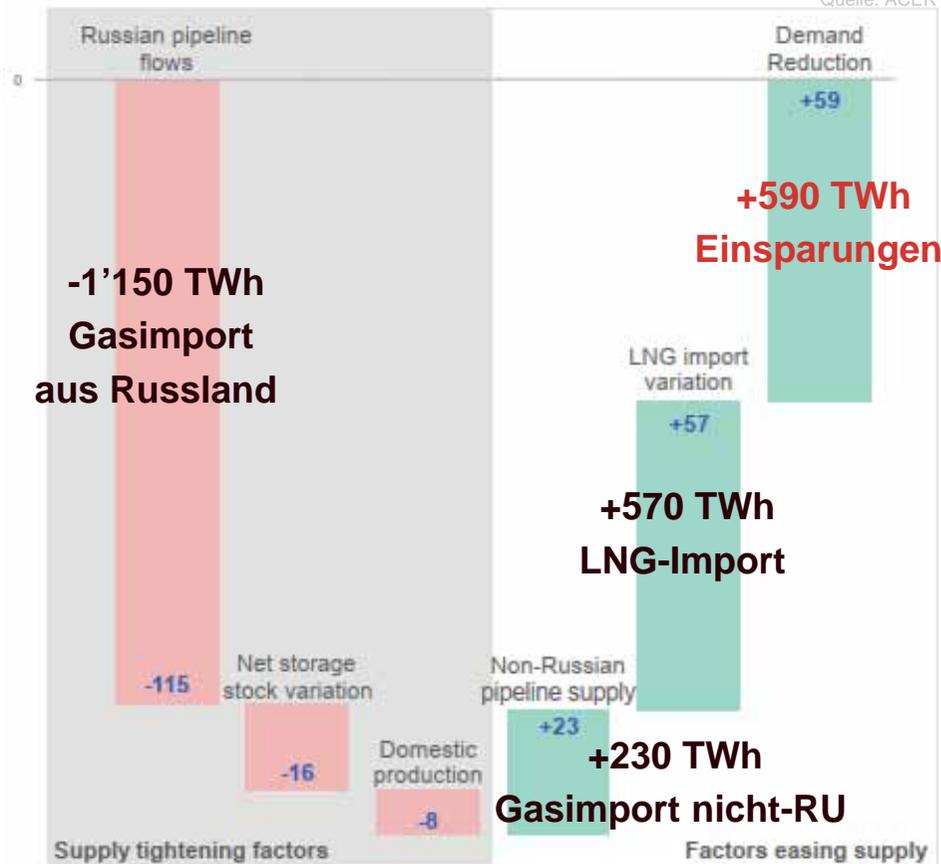
Quelle: ACER

Vergleich Gasversorgung EU 2023 vs. 2021 (TWh)

LNG and demand reduction 'to the rescue' ...

Estimated EU gas supply and demand differences in 2023 in comparison to 2021 (bcm)

Quelle: ACER



Europa ist neu abhängig von LNG-Importen (Weltmarkt)

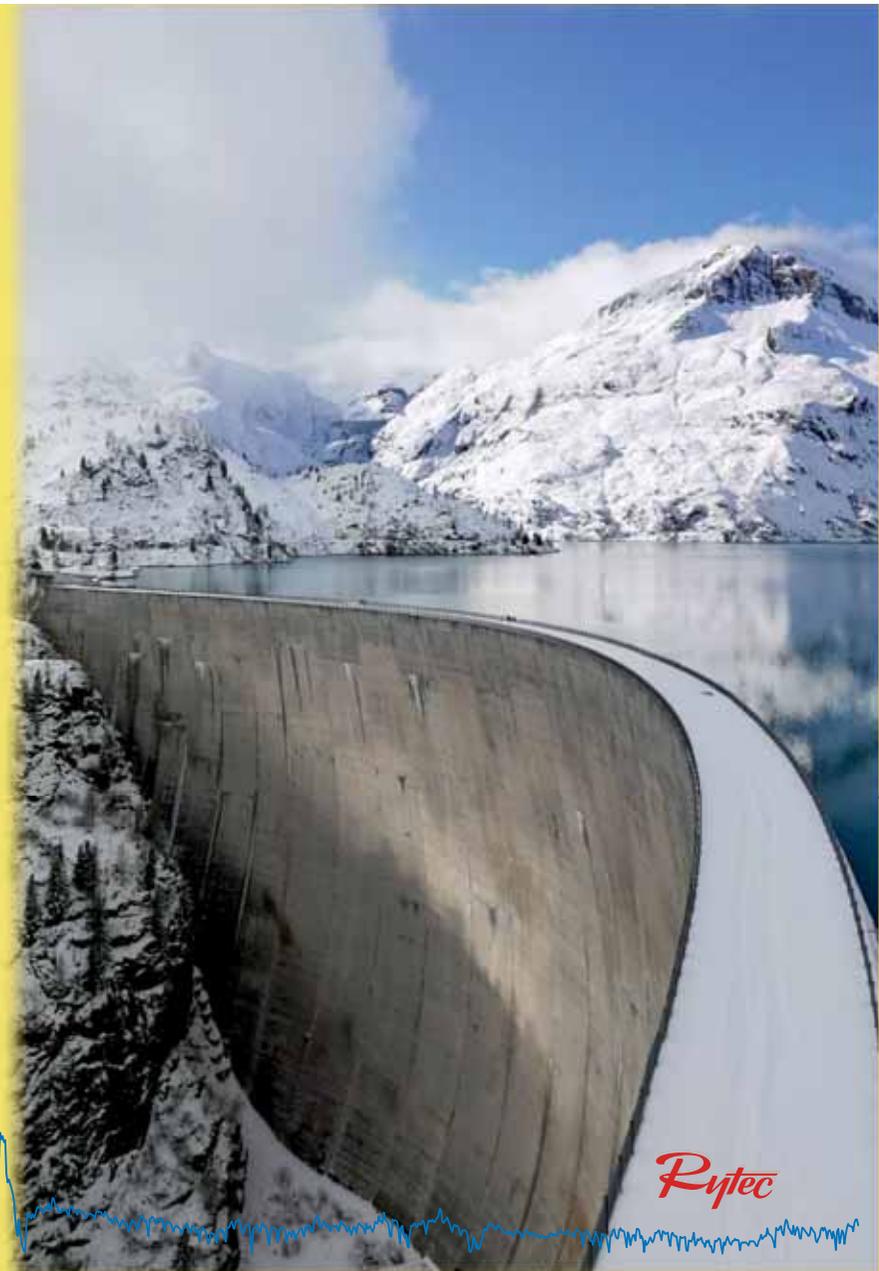
Fazit Energiekrise



- **Die Krise war echt und zeichnete sich bereits im Sommer 2021 ab**
- Geringe Verfügbarkeit KKW (FR) und zu wenig erneuerbare Erzeugung
- Verstärkung der Krise durch Merit-Order-Effekte
- Extrem hohe Risiken und Chancen im Energie- und Regelleistungsmarkt
- LNG wurde im Weltmarkt auf Kosten anderer Länder beschafft
- Einsparungen führten teilweise zu Standortverlagerungen der Industrie
- **Europa ist weiterhin abhängig von Energie-Importen (USA, Russland (!) etc.)**
- **Das Glück half den Tüchtigen:**
 - **Einsparungen Strom & Gas in DE / EU**
 - **Hohe Erneuerbaren-Produktion 2023**

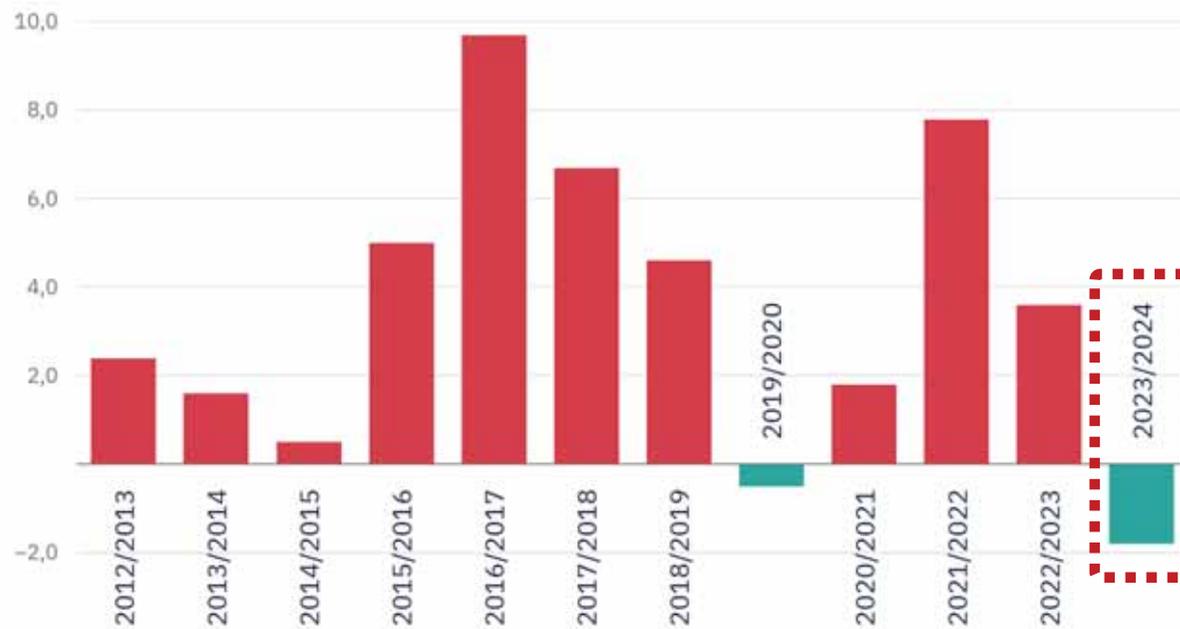
**Winter 2023/24:
Ist die Schweiz nun
Winter-Stromexporteurin?**

23



Netto-Stromexport im Winterhalbjahr 2023/2024

Import(+)/Export(-) in Terawattstunden (TWh)



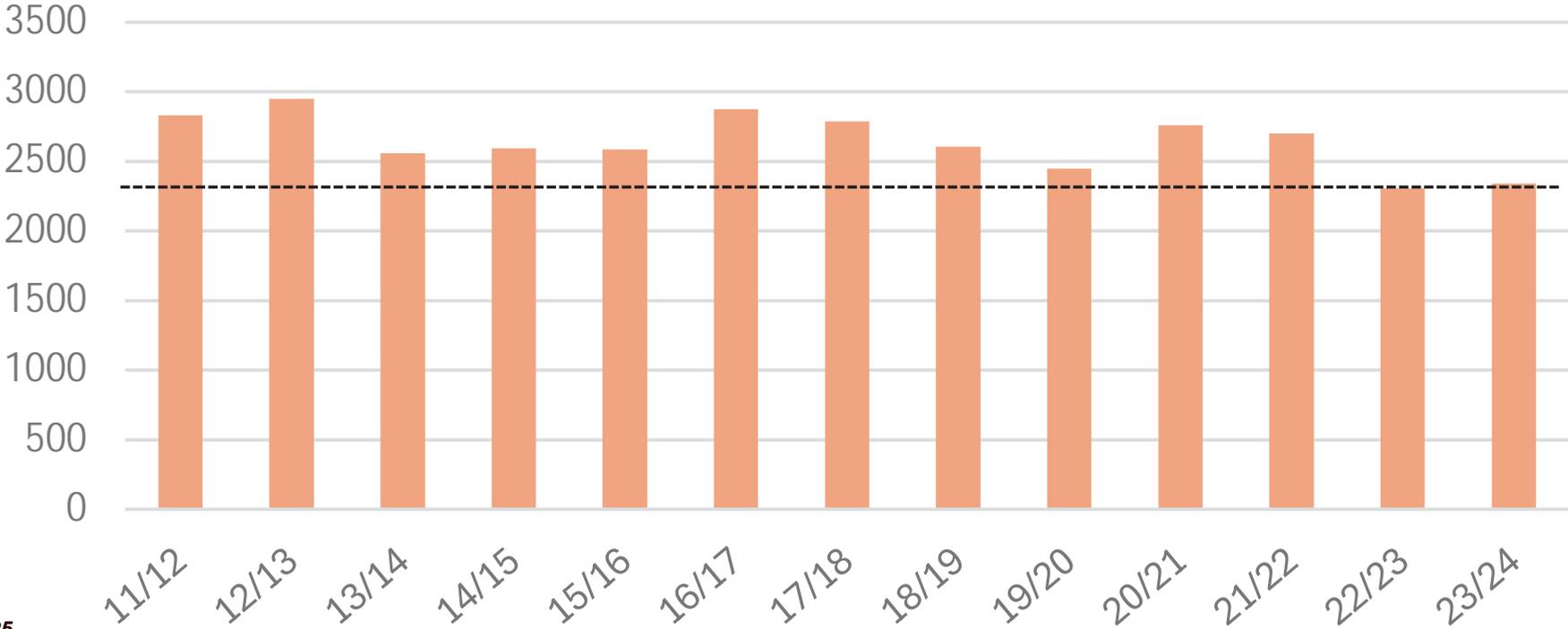
Quelle: Tagesanzeiger / Elcom, BfE

Export: 1.8 TWh



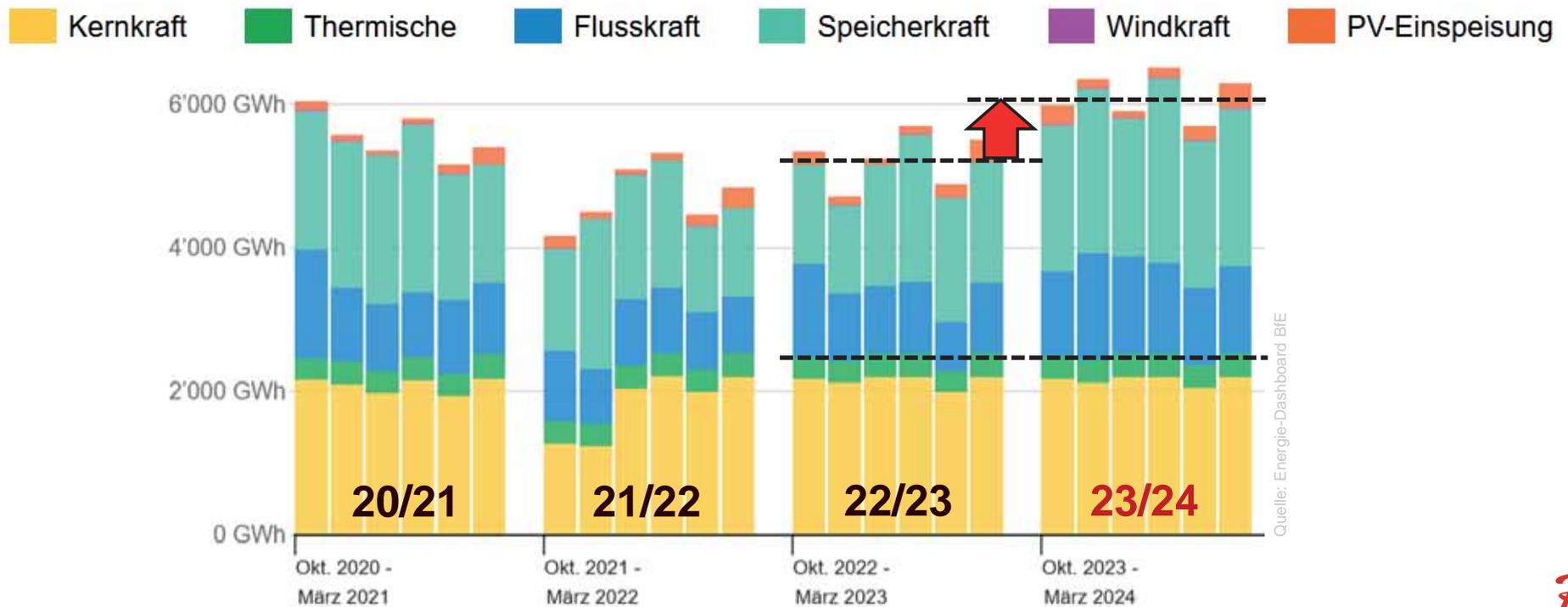
CH: «Warme» Winterhalbjahre 22/23 und 23/24

Heizgradtage Winterhalbjahr Okt-März (ZH)



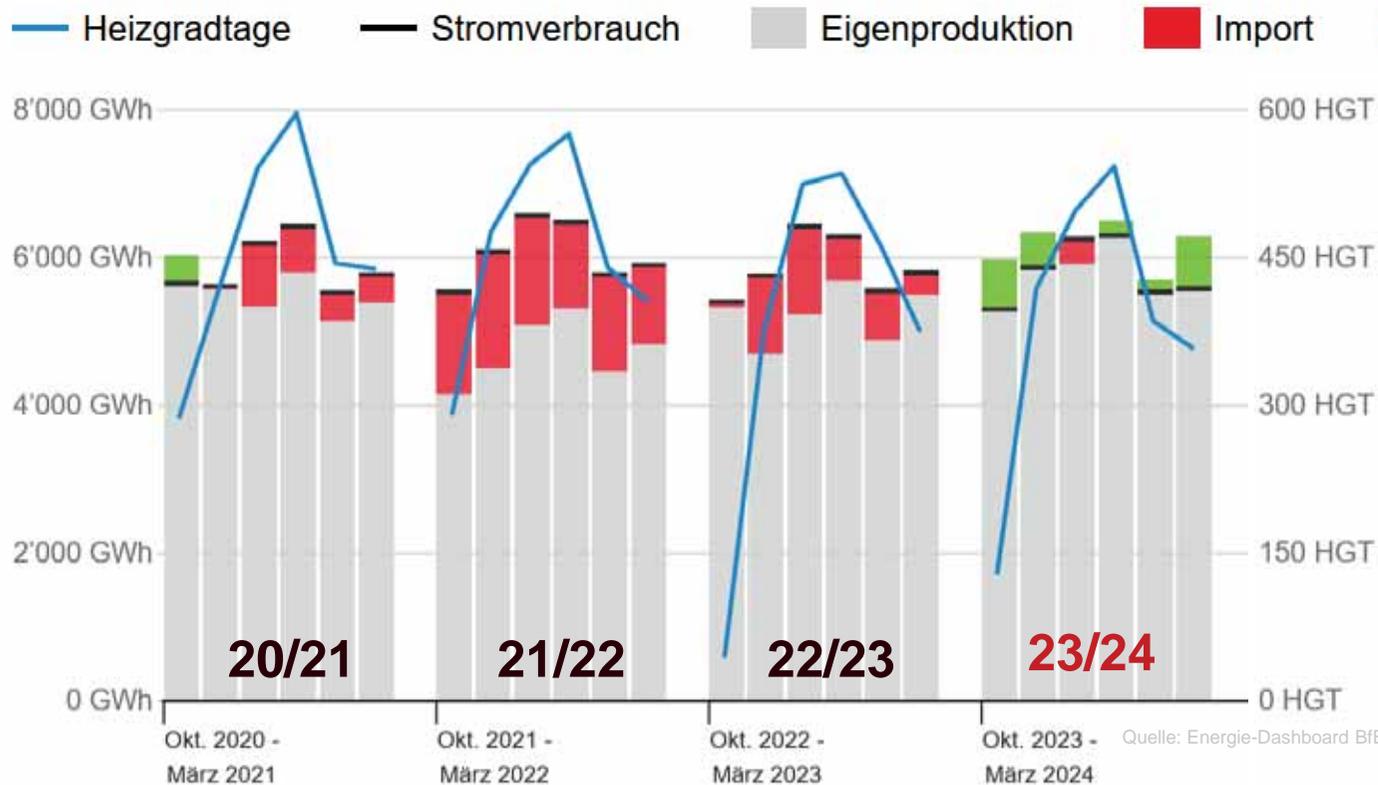
CH 23/24: Überdurchschnittliche Produktion Wasserkraft (+ 30% ggü. Vorjahr)

Winterproduktion: Einzelne Energieträger



CH 23/24: Durchschnittlicher Verbrauch

Produktion, Verbrauch, Import-/Export-Überschuss im Winter



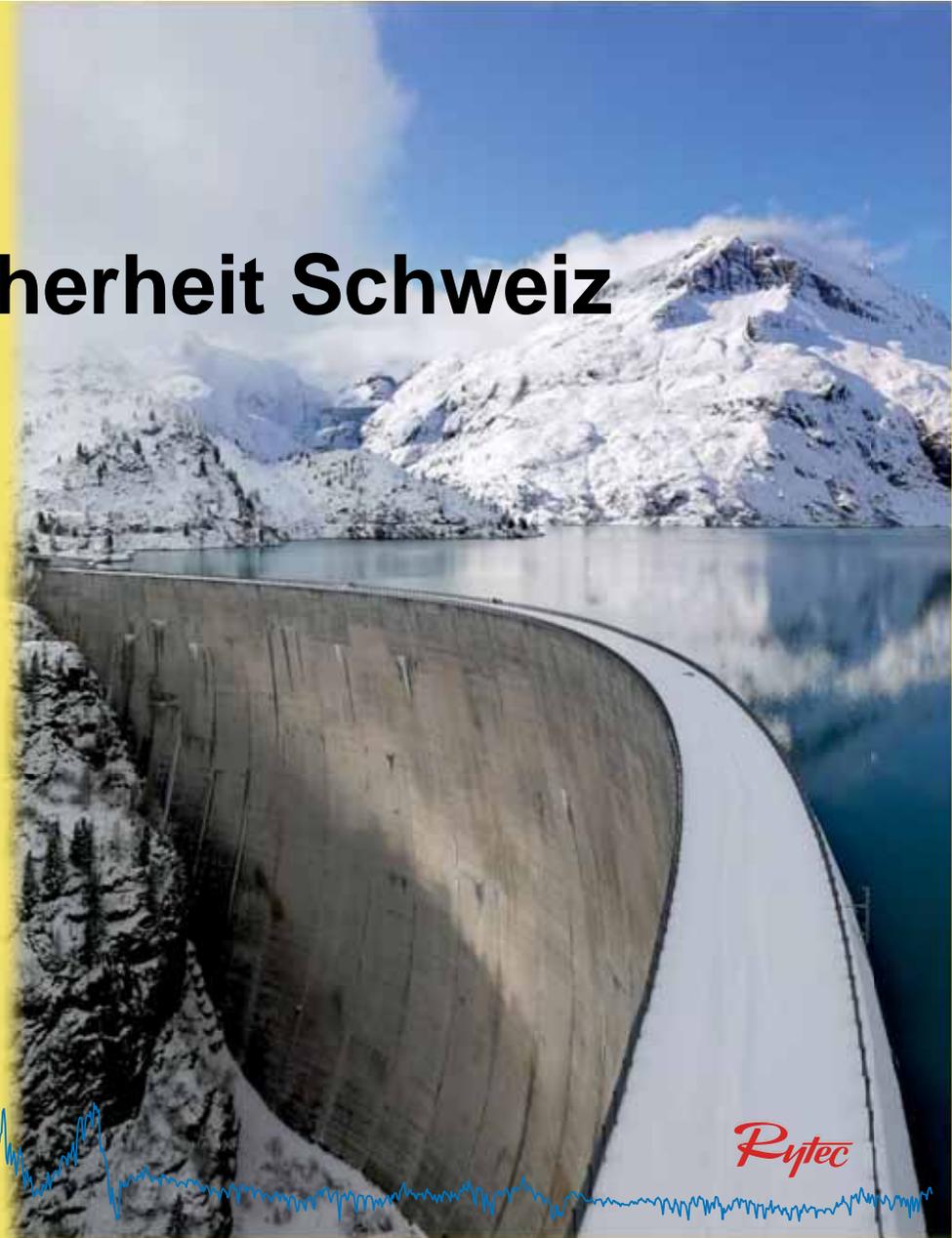
Einordnung 2023/2024:

- durchschnittlicher Verbrauch
- «warmer» Winter (HGT) (wie bereits 2022/2023)
- überdurchschnittliche Produktion Wasserkraft

Fazit

Winter-Stromversorgungssicherheit Schweiz

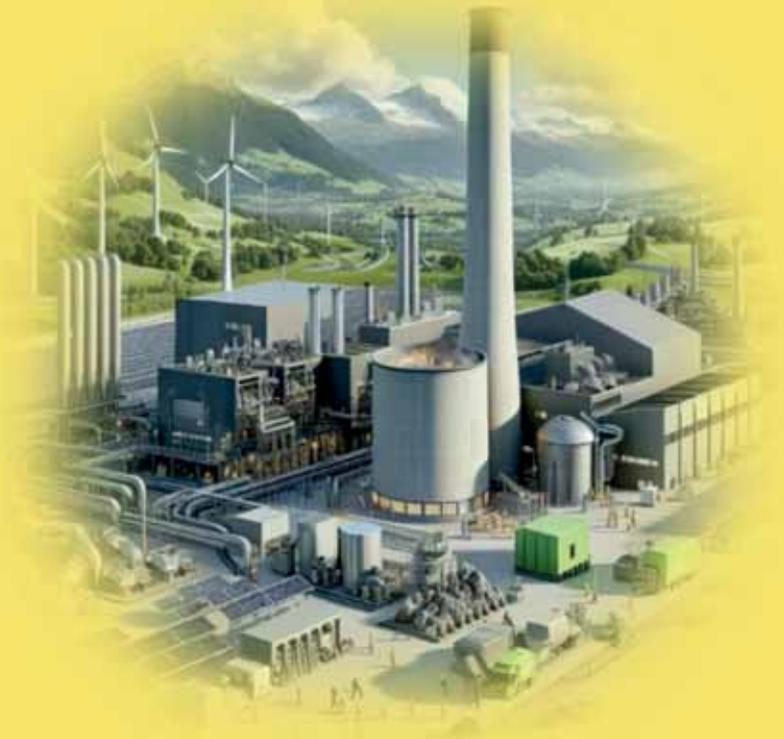
- Der Winter 2023/24 war ein positives Ausnahmejahr
- **Die Winterversorgungssicherheit ist nicht jederzeit gegeben**
 - die Winterstromlücke ist real
 - wir sind abhängig von **Stromimporten**
- Es braucht weitere Massnahmen für die Winterversorgungssicherheit
 - Teilnahme an EU-Energiemarkt → Stromabkommen
 - ...



KVA und die Energiewende: Herausforderungen & Lösungsansätze

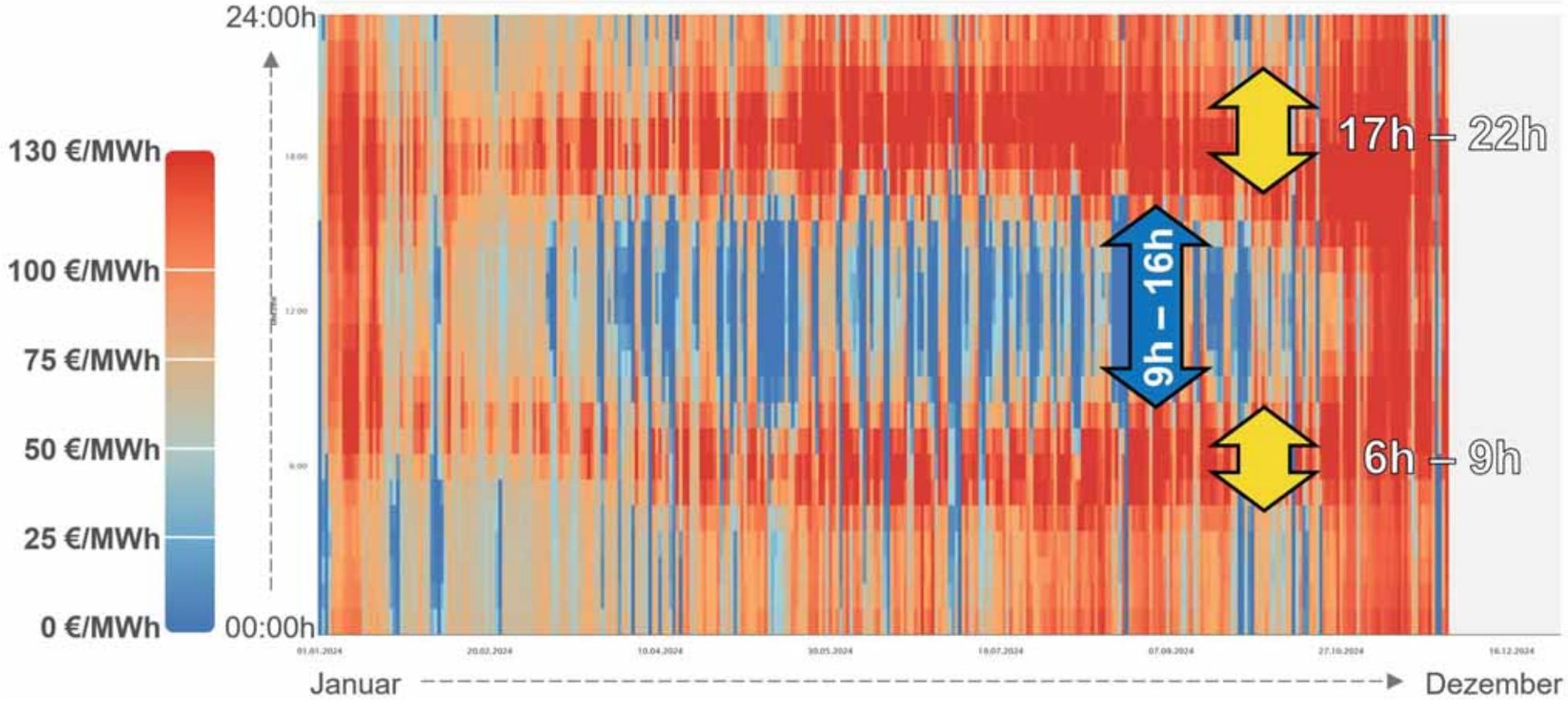
Künftige Ausgangslage:

- Beschleunigter Zubau Erneuerbaren-Produktion CH & EU
→ Ziel EU 2035: 100% EE-Abdeckung
- **Extrem hohe Preisvolatilität**
- Übergeordnetes Ziel:
Permanente Integration neue Erneuerbare ins Stromsystem
→ **Anreize zur Fahrplantreue**

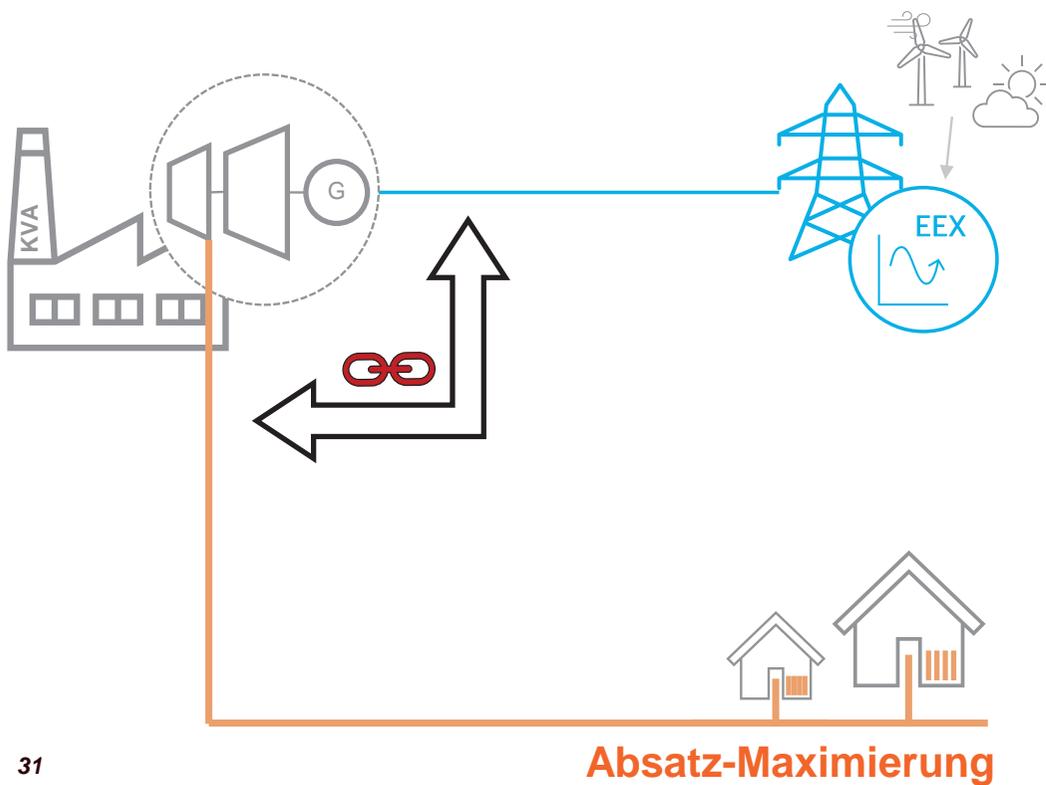


Versuch mit MS Copilot

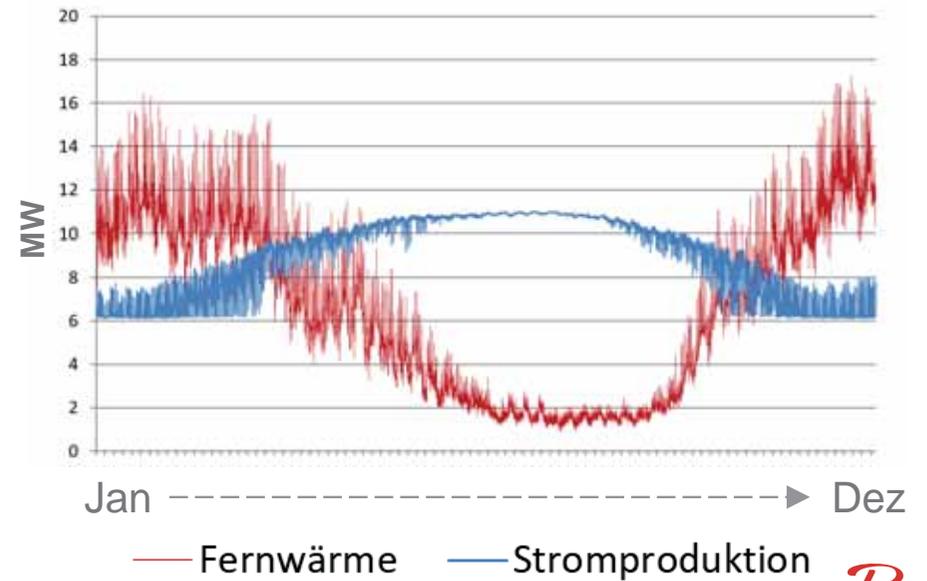
Spotpreise DE 2024



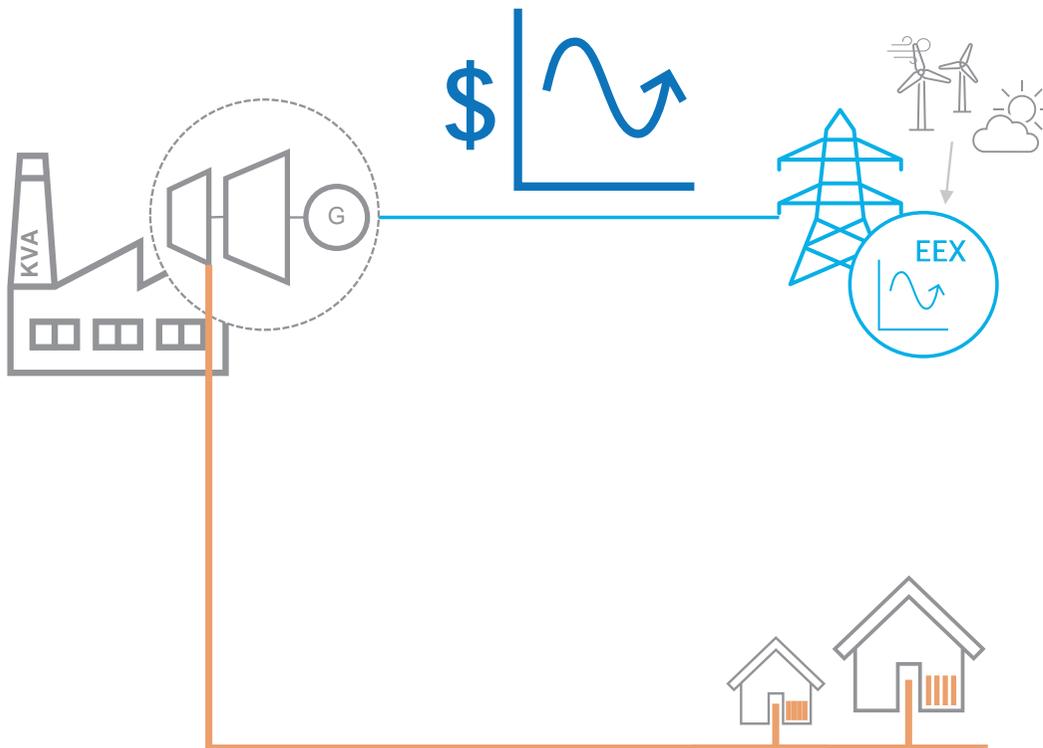
Ausgangslage «klassische KVA»



Kaum Möglichkeiten zur Beeinflussung der Stromeinspeisung



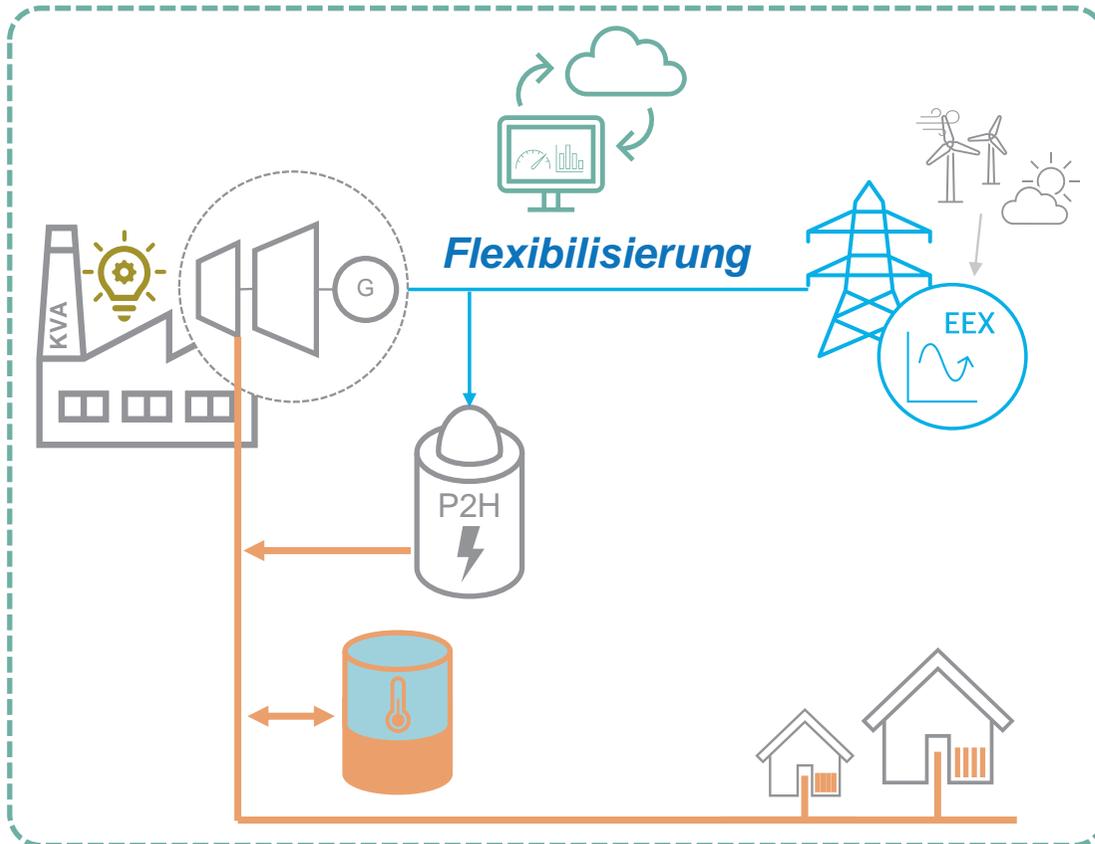
Herausforderungen der Energiewende für KVA



VOLATILE STROMMARKTPREISE

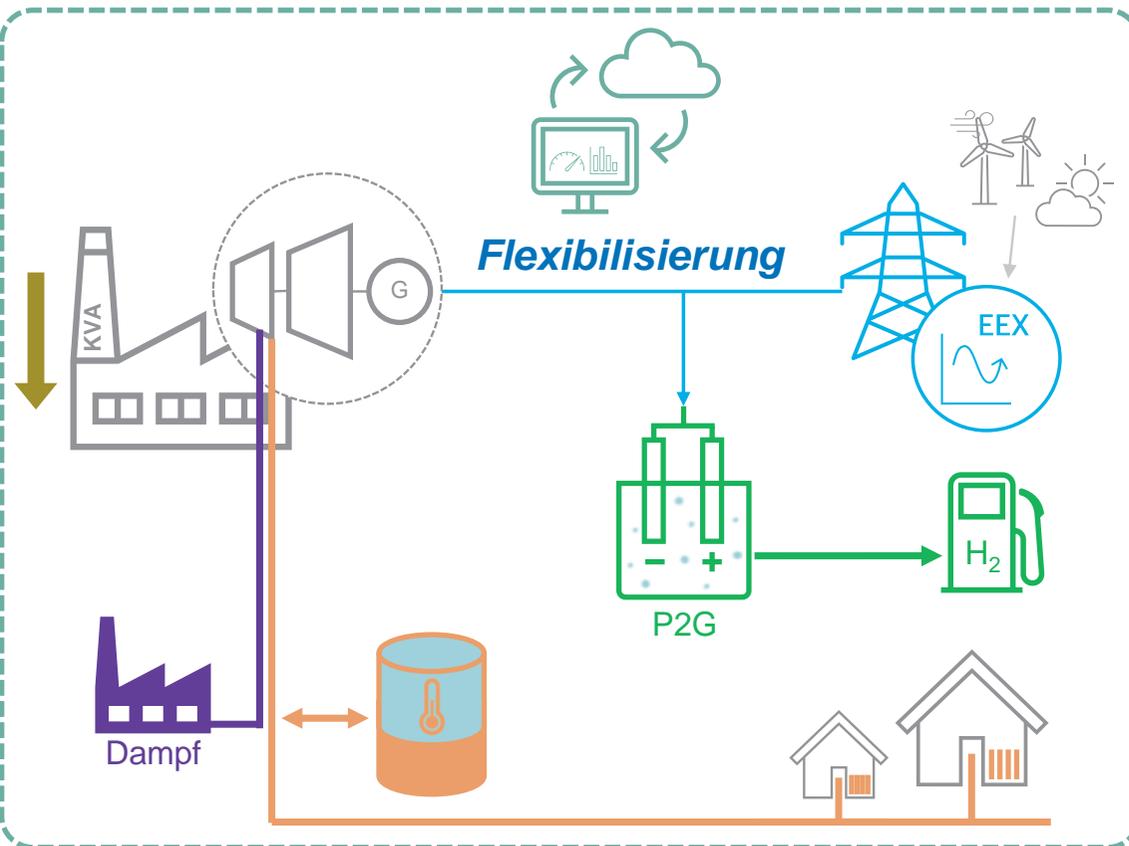
- Tiefe bis negative Strompreise im Sommer
- Höheres Strompreisniveau im Winter mit Tiefpreis-Phasen
- **Hohe bis extrem hohe Ausgleichsenergie-Kosten**
(Ausgleichsenergie: Abweichung der effektiven zur gemeldeten Stromeinspeisung)

«Energiewende-KVA»: Massnahmen für den Winter / die Übergangszeit



- **Effiziente Wärmeproduktion** → mehr Strom
- **Systemdienstleistungen für swissgrid**
 - Regenergie (z.B. P2H)
 - Entlastung der Wasserkraft im Winter
- «Spotoptimierung»: Stromeinspeisung an Spotmarkt orientieren (**Wärmespeicher**)
 - hohe Preise: Einspeisung steigern
 - tiefe Preise: Einspeisung reduzieren
- **Optimierte Anlagenbewirtschaftung**
- Ausgleichsenergie minimieren (Netzstabilität)
 - **Präzise Fahrpläne** für Stromeinspeisung

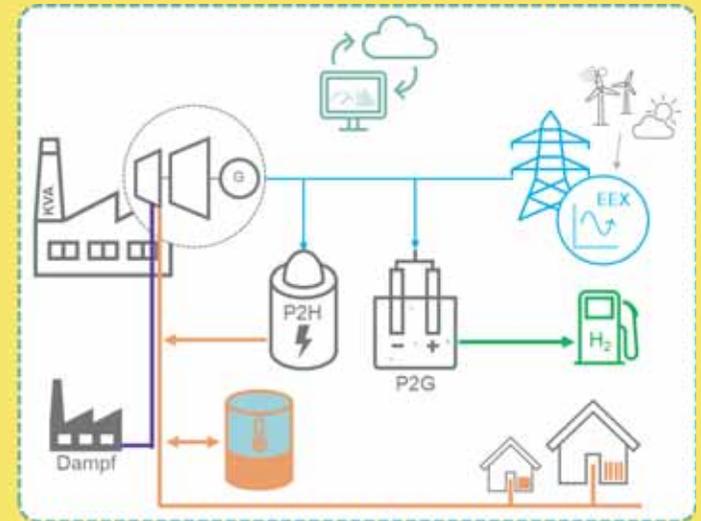
«Energiewende-KVA»: Massnahmen für den Sommer



- **Band-Wärmeabsatz** sichern
→ Dampf- & Wärmekunden Industrie
- **Lastreduktion / Spotoptimierung mit Ofenlinie**
(saisonaler Betrieb, Lagerung Abfälle → Winter)
- **Flexible** Produktion von Brenn-/Treibstoffen
(**P2G**)
- **Optimierte Anlagenbewirtschaftung**
- Ausgleichsenergie minimieren (Netzstabilität)
→ **Präzise Fahrpläne** für Stromeinspeisung

Fazit für KVA

- **Beitrag der KVA an Winter-Versorgungssicherheit CH** ist möglich
(→ Neg. Sekundärregler bereits 25% des Landesbedarfs)
- **Flexibilisierung der Energie- / Stromproduktion**
→ Speicher, P2X etc.
- **Präzise, auf Energiemärkte abgestimmte Kurzfristplanung**
 - Automatisierte & optimierte Bewirtschaftung der flexiblen Anlagen
 - Prognose der Fernwärmelast & Stromeinspeisung
 - Massnahmen zur Fahrplantageue
 - **Branchenlösung verfügbar: Rytec Energy Cockpit**



Energy Cockpit



renergia

Pytec

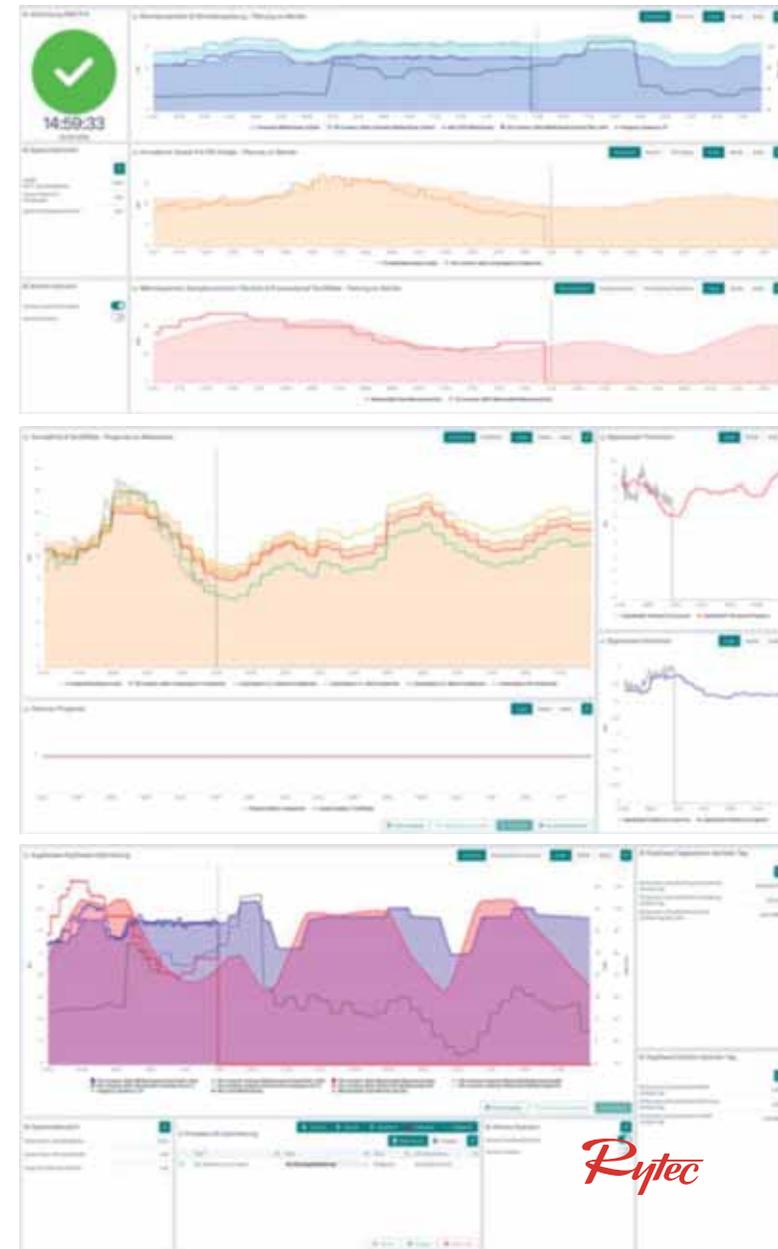
Als **Produktivsystem** für den täglichen Betrieb

- Betrieb von thermischen Energieverwertungsanlagen nach energetischen und ökonomischen Gesichtspunkten **optimal planen und umsetzen** (Live-Datenaustausch mit Leitsystem)

Als **einzigartiges Planungstool** für strategische Entscheide

- **Sinnvolle Dimensionierung** von Um-/Neubauten und zusätzlichen Energieanlagen (Speicher, WKK, P2H, CCS...)
- **Wirtschaftlichkeits-Simulation** unter Berücksichtigung der betrieblichen & marktseitigen Rahmenbedingungen

Referenzen: *Renergia, AVAG (Future Hub), Satom, GEKAL...*





Rytec

gratuliert dem VBSA
MERCI !

Fabian Blaser
fabian.blaser@rytec.ch
+41 31 511 13 29