

# Wasserstoff im Energiesystem

Energy Briefing 2024

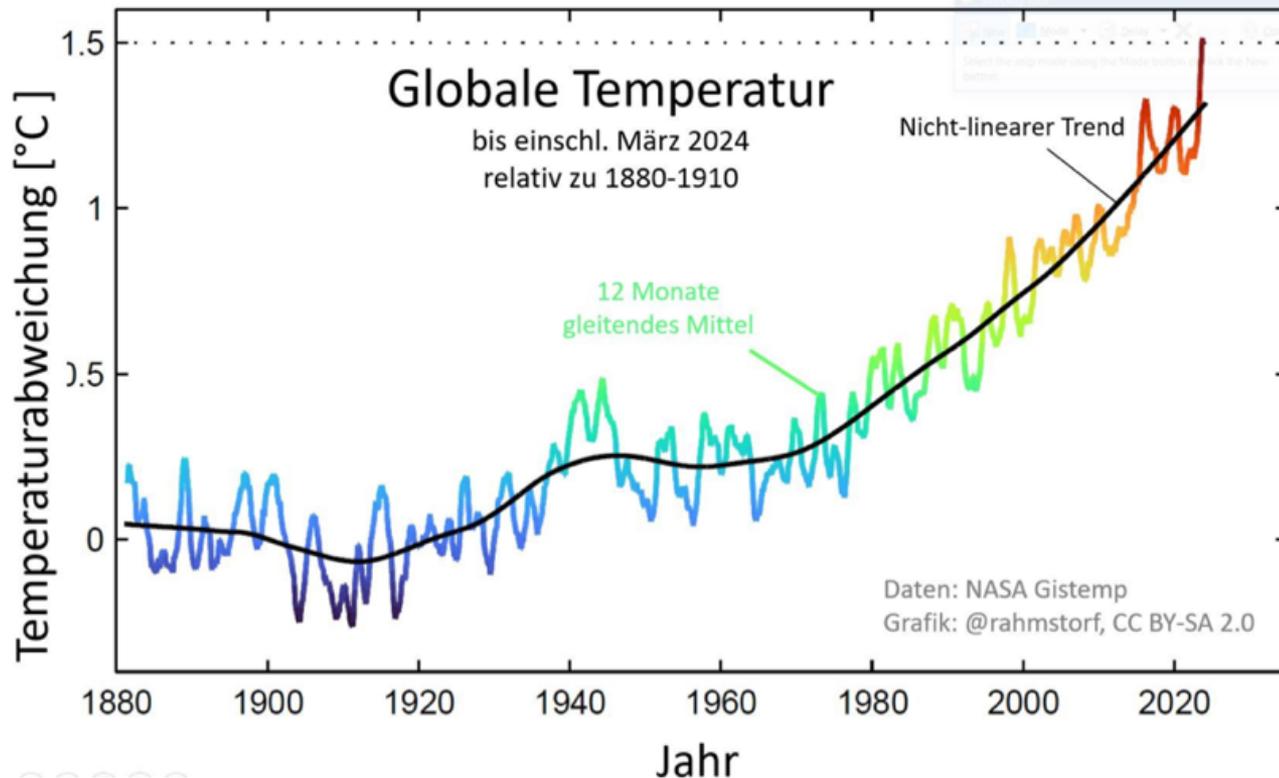
Bern, 15.Mai 2024

Prof. Dr. Werner Tillmetz



# Klimawandel: Akuter Handlungsbedarf

Wir waren um 70 Jahre zu „schnell“ mit der Emission von Klimagasen



Die Folgen:

- Überschwemmungen
- Dürren & Waldbrände
- Ernteausfälle
- Klimaflüchtlinge
- Soziale Turbulenzen
- Kriege ....



# Unser heutiges Energiesystem

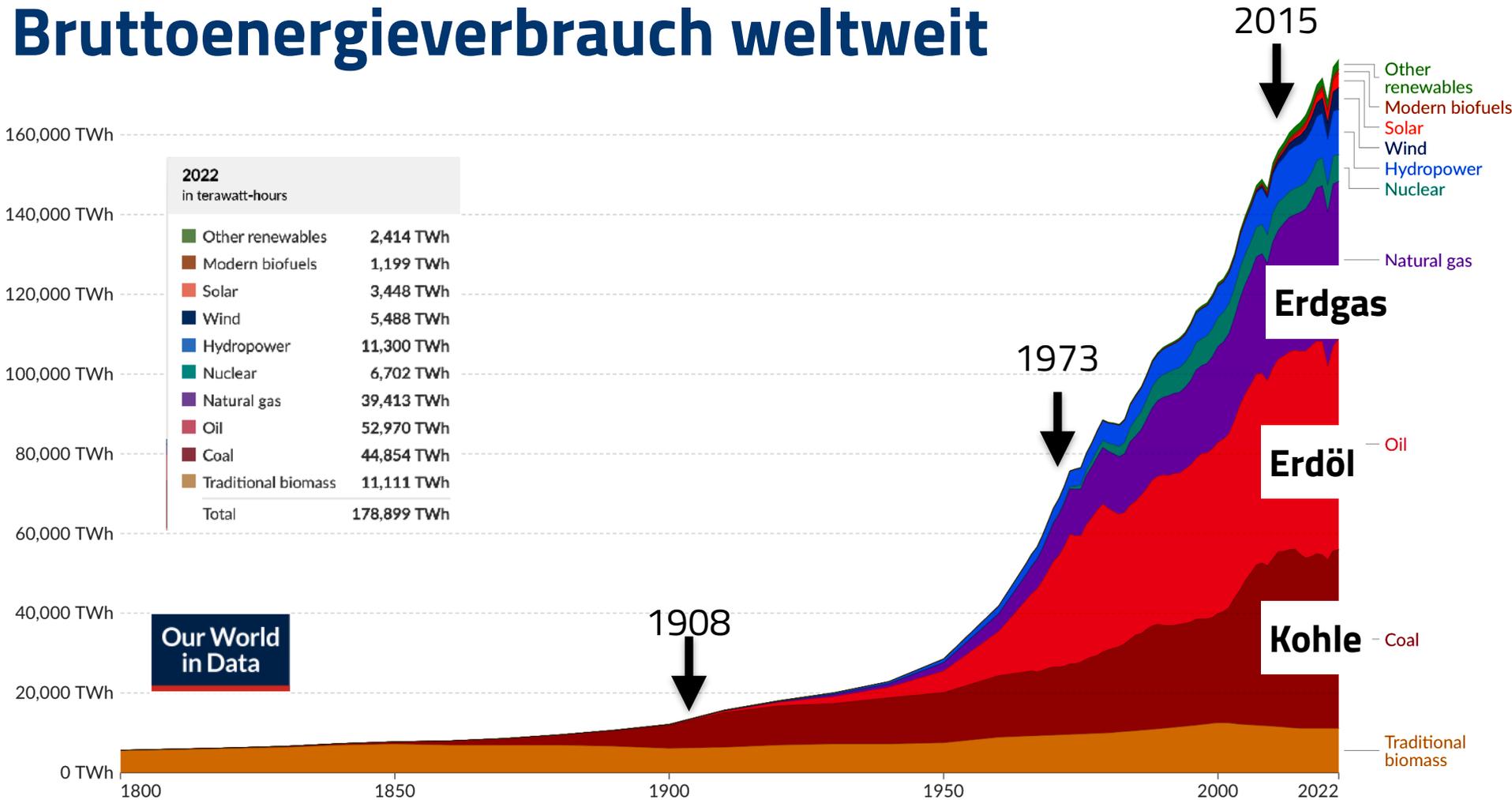
Strom kommt aus der Steckdose,  
Benzin von der Tankstelle und  
Erdgas aus der Leitung

Zu jeder Tages- und Nachtzeit und so viel wir brauchen

Daran haben wir uns seit Generationen gewöhnt

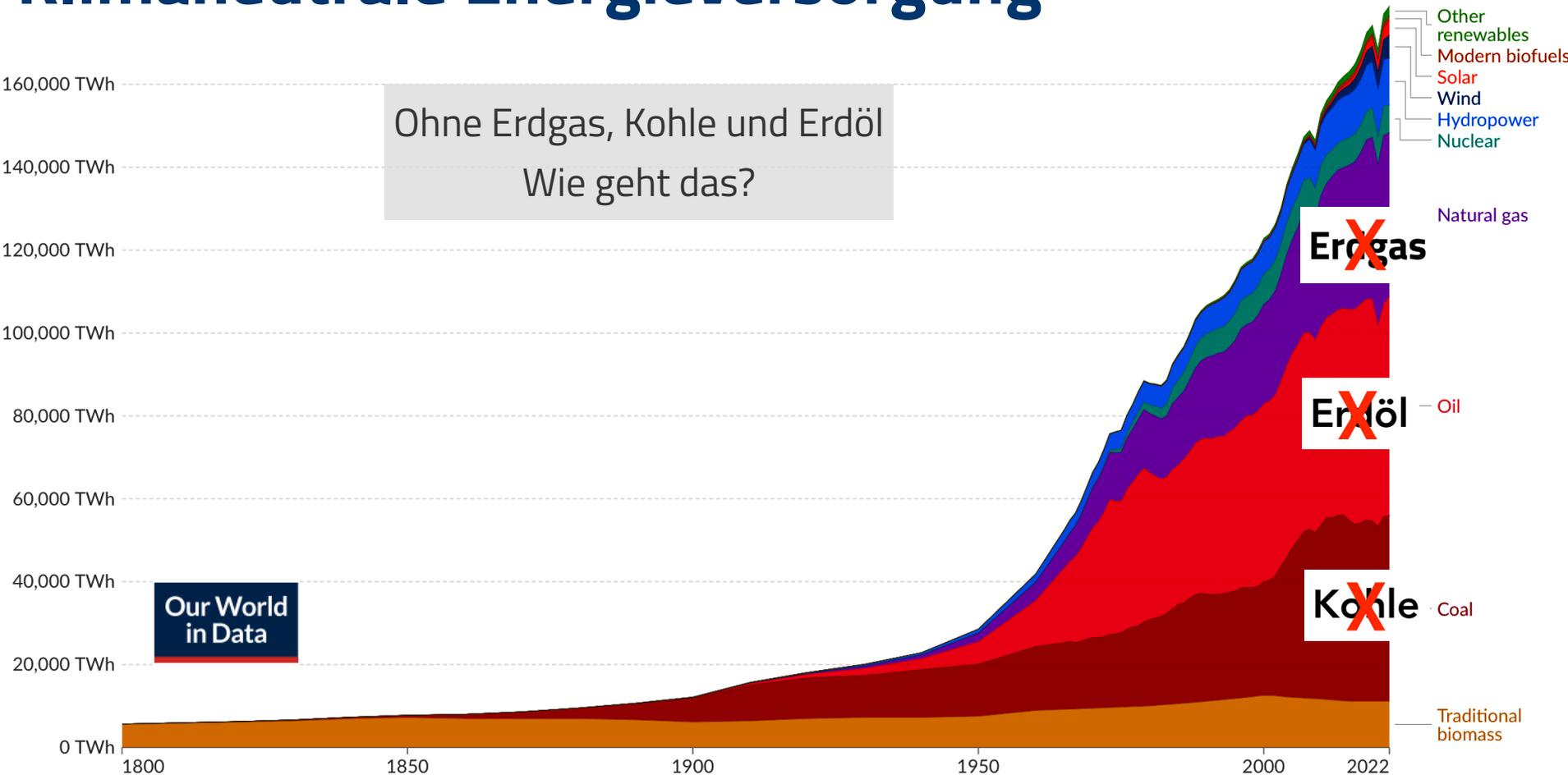


# Bruttoenergieverbrauch weltweit



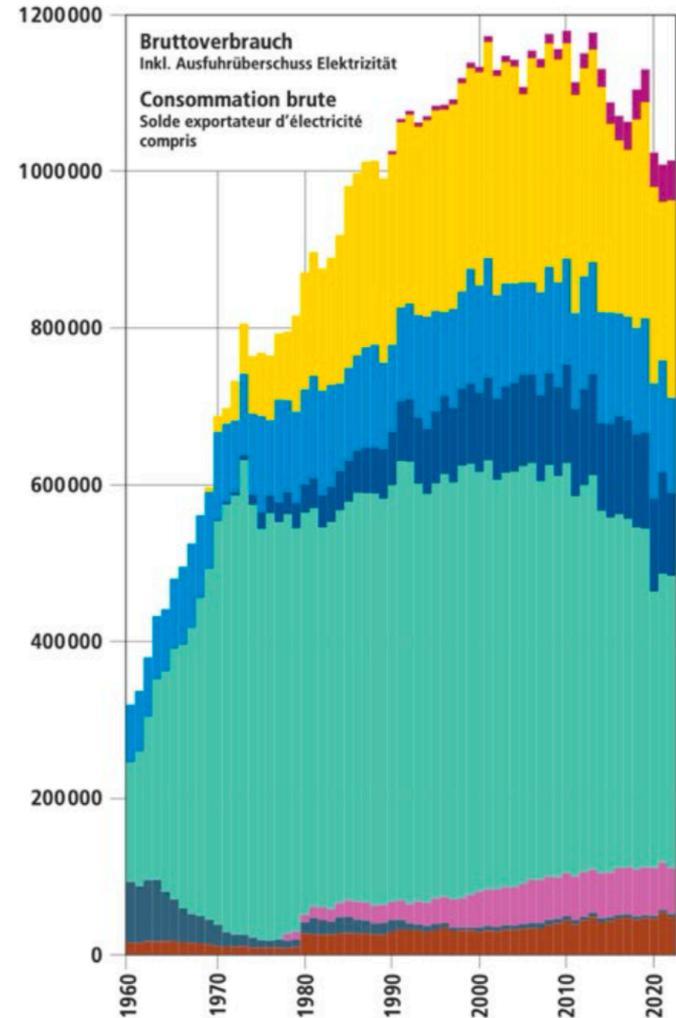
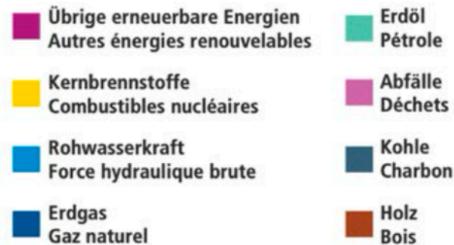
# Klimaneutrale Energieversorgung

Ohne Erdgas, Kohle und Erdöl  
Wie geht das?



# Bruttoenergieverbrauch Schweiz 2022

- ▶ Wie geht das ohne Erdöl, Erdgas und ohne AKW ?
- ▶ Dazu kommt noch der Energieverbrauch (CO<sub>2</sub>-Fussabdruck) der importierten Produkte



# Klimaneutrale Energieversorgung

In einer „post-fossilen“ Energie-Welt spielt **stark fluktuierender Strom** aus Wind und Sonne die prägende Rolle.



**Haben wir das Energiesystem der Zukunft verstanden?**

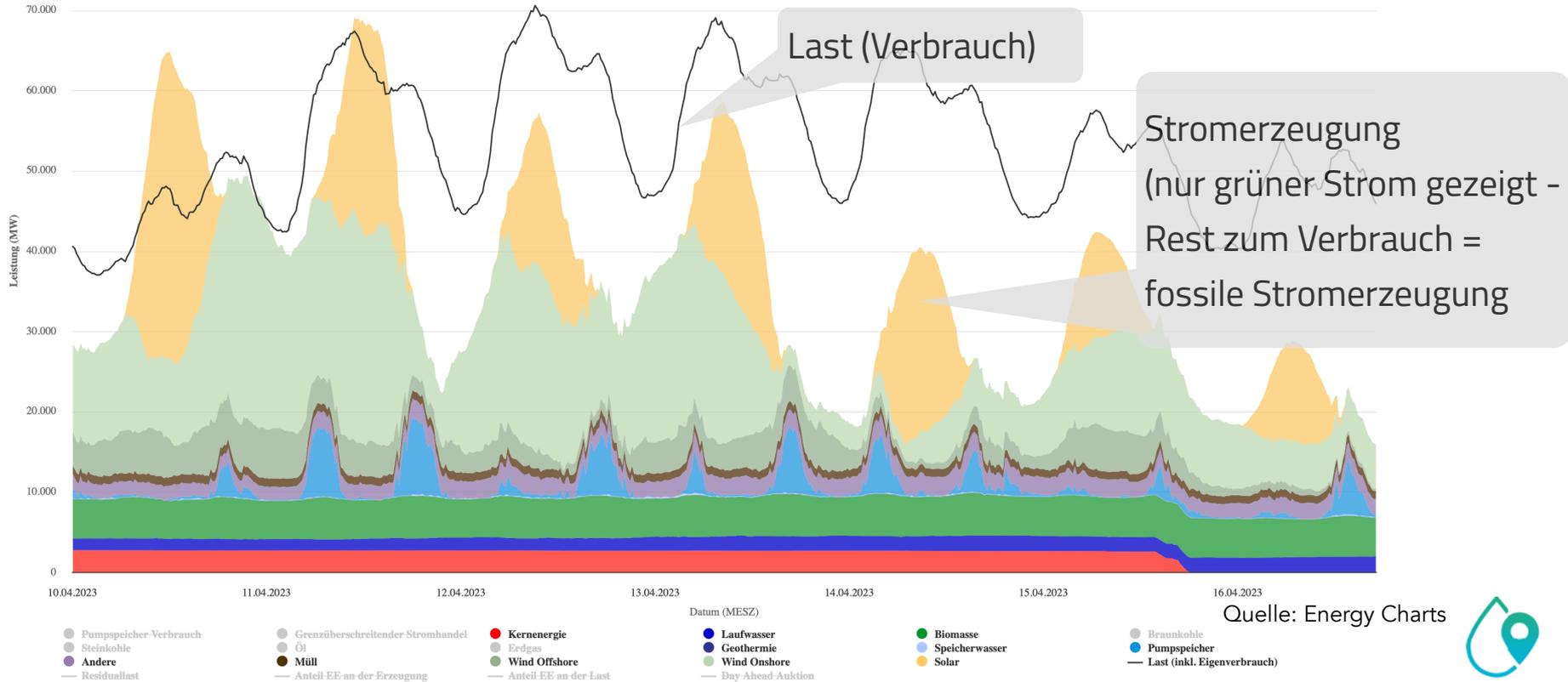


# Der eigene Strom ist der beste!



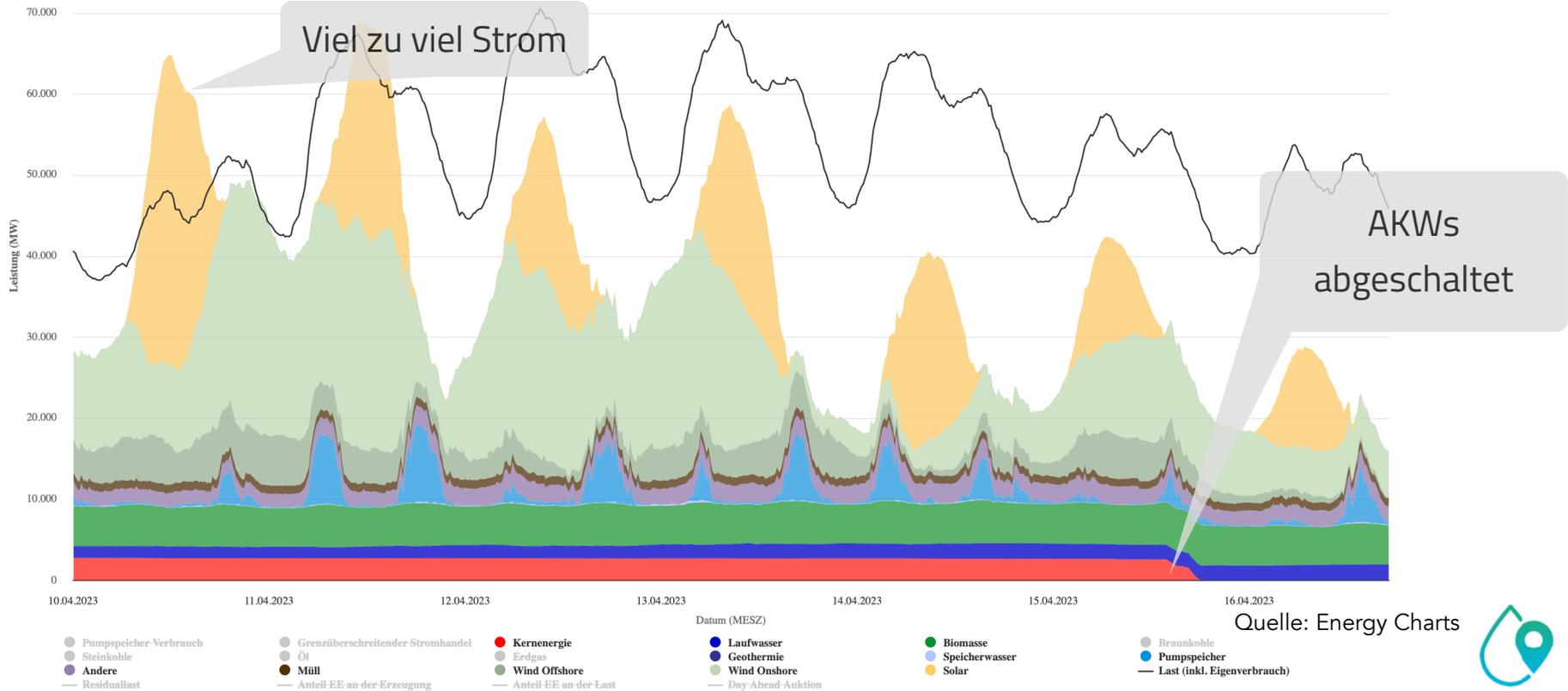
# Passt die Stromerzeugung zum Verbrauch?

Grüner Strom D im April 2023 - eine zeitaufgelöste Analyse ist essentiell

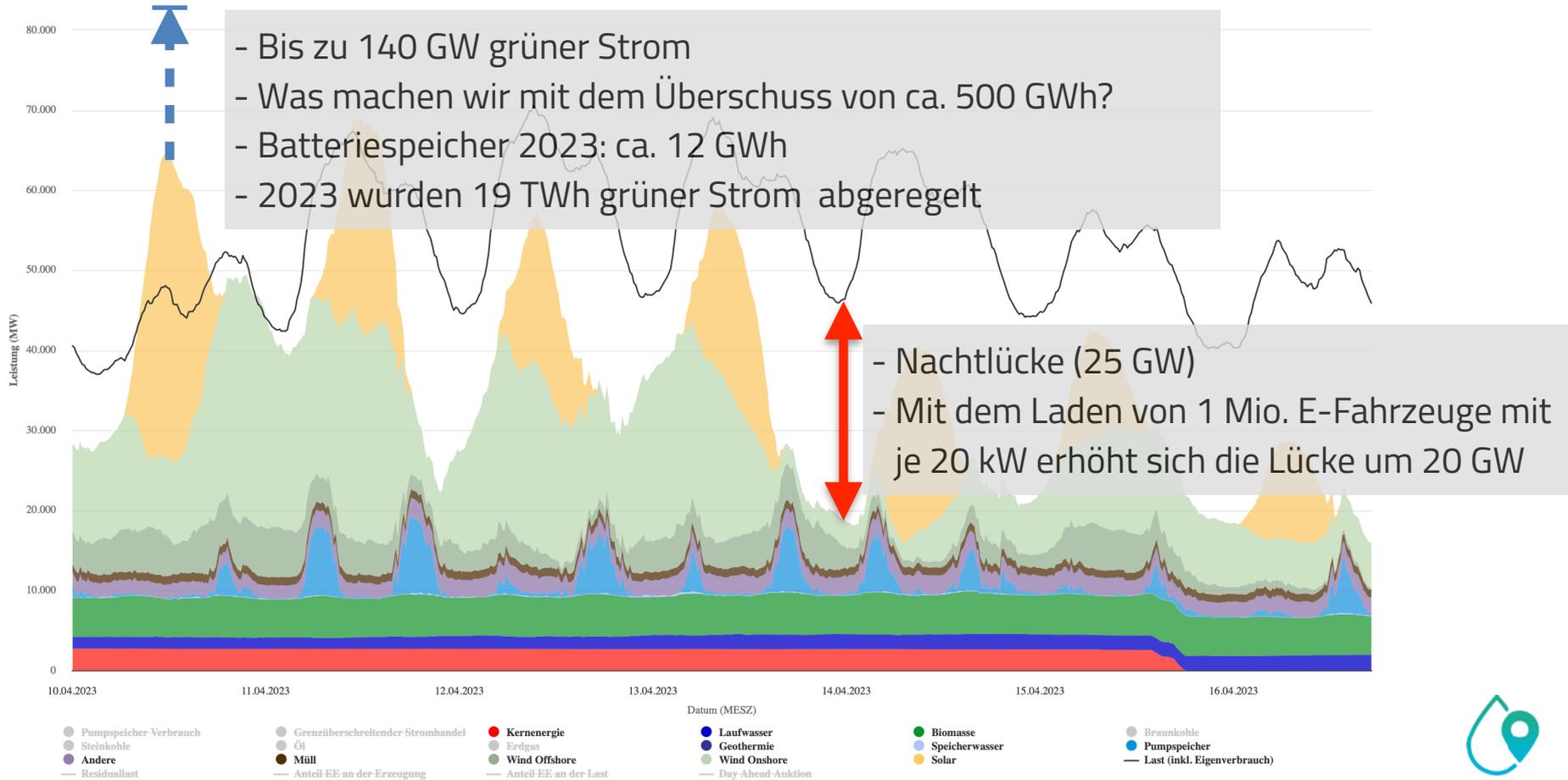


# Passt die Stromerzeugung zum Verbrauch?

## Grüner Strom D im April 2023



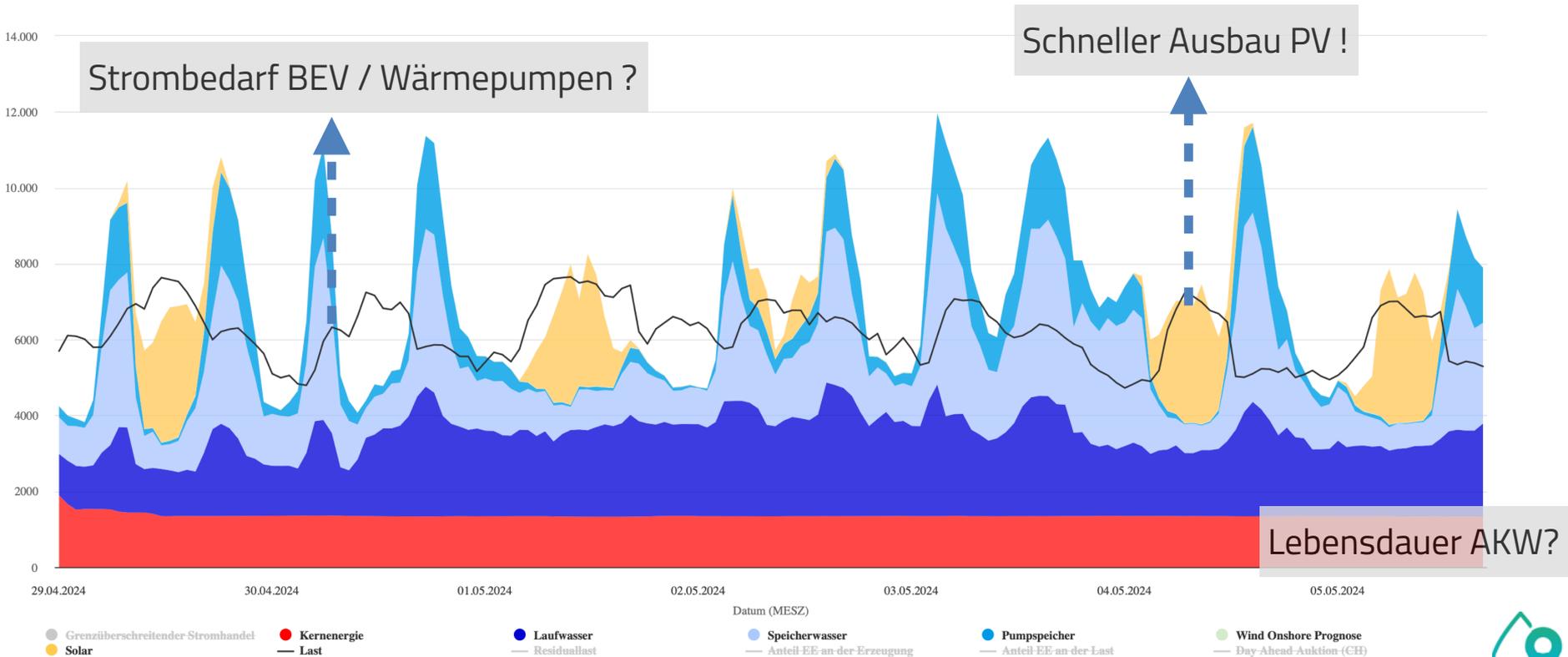
# Grüner Strom D im April 2030



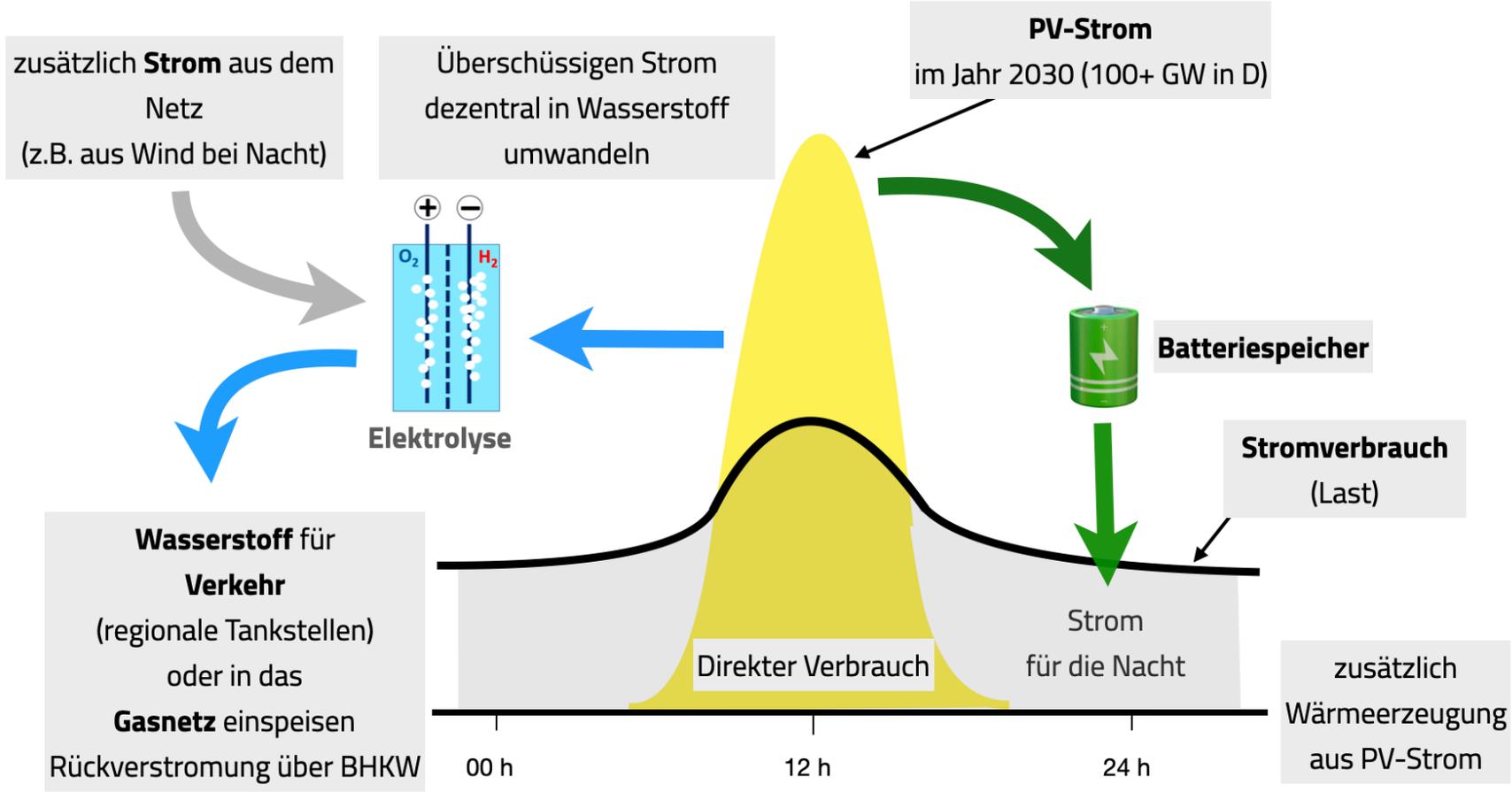
# Stromversorgung Schweiz heute und morgen

Öffentliche Nettostromerzeugung in der Schweiz in Woche 18 2024

Energetisch korrigierte Werte



# Regionale Kopplung der Energiesysteme



# Import von Energie (Kraftstoffe, Gas)

**Heute importieren wir kontinuierlich 70 Prozent\* unseres Energiebedarfs – für den Wärme- und Transport-Sektor sind es fast 100 Prozent!**

## **Warum nicht auch in der Zukunft?**

In den sonnen- und windreichen Regionen unserer Erde können wir zwei bis drei Mal mehr Strom ernten als in Süddeutschland



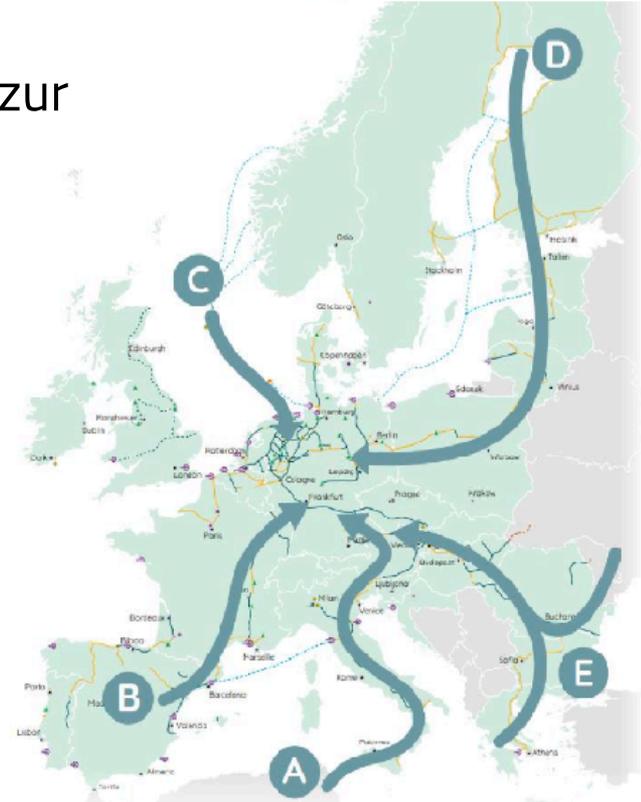
Dezember in Deutschland und Afrika

\* CH: heute ca. 50%



# Import von grünem Wasserstoff über Pipelines

- ▶ Wir haben ein exzellentes Erdgasnetz (Übertragung und Verteilung) mit Kavernen zur Speicherung
- ▶ Überschaubare Kosten für Umrüstung auf Wasserstoff
- ▶ 10-fach höhere Transportkapazität im Vergleich zu Strom
- ▶ Deutlich reduzierter Bedarf für den Ausbau des Stromnetzes
- ▶ Minimale Landflächen reichen für die weltweite Energieversorgung



Quelle: European Hydrogen Backbone



# Wasserstoff für die Bodenseeregion

- ▶ Umrüstung Erdöl-Pipeline aus Genua (CEL)
- ▶ Umrüstung Erdgas-Verteilnetz
- ▶ Anbindung an das deutsche Netz

[https://www.ihk.ch/sites/default/files/2023\\_bodensee-ihk-kurzstudie\\_wasserstoff\\_fuer\\_die\\_bodenseeregion.pdf](https://www.ihk.ch/sites/default/files/2023_bodensee-ihk-kurzstudie_wasserstoff_fuer_die_bodenseeregion.pdf)



— Geplanter Ausbau Wasserstoffnetz

— Potenziell umrüstbares Erdgasnetz

— Umnutzung Abschnitt CEL



# Fazit

- ▶ Strom aus Sonne und Wind wird in fast beliebigen Mengen und kostengünstig verfügbar sein, nur nicht unbedingt zu den Zeiten und an den Orten, wo wir ihn brauchen
- ▶ Nur über die Energieträger Wasserstoff und E-Fuels wird eine bezahlbare, klimaneutrale Energieversorgung möglich
- ▶ Es bedarf einer durchdachten, langfristigen Strategie - schnell, schnell wird nicht funktionieren



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

<https://h2connect.eco/>

