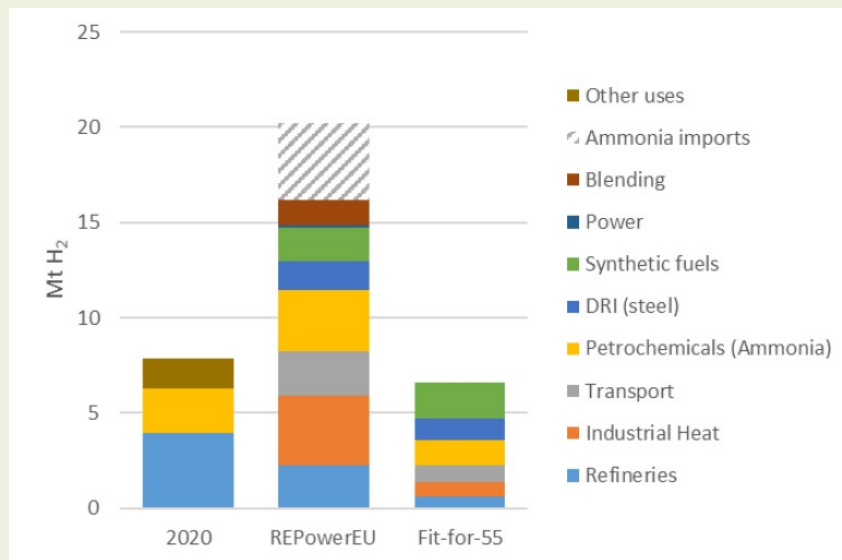


# Erneuerbarer Wasserstoff übers Stromnetz: Simulation zukünftiger Nachhaltigkeitskriterien in Europa



# Motivation

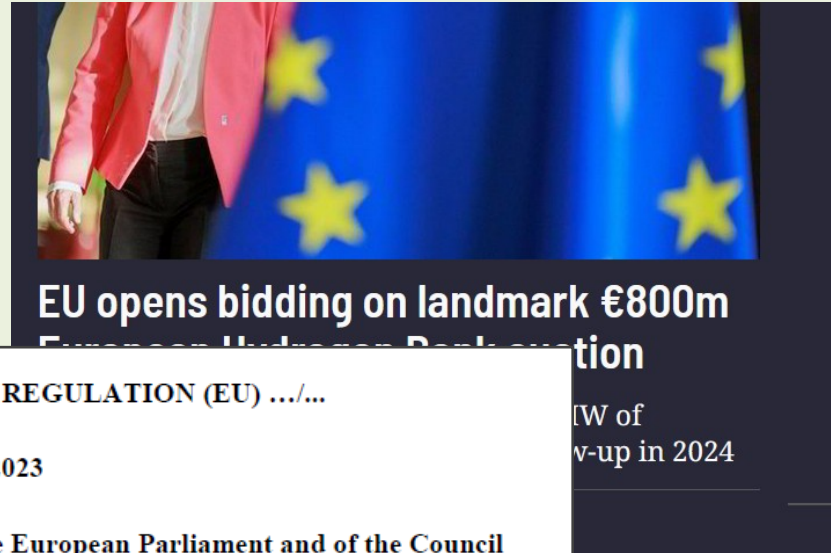
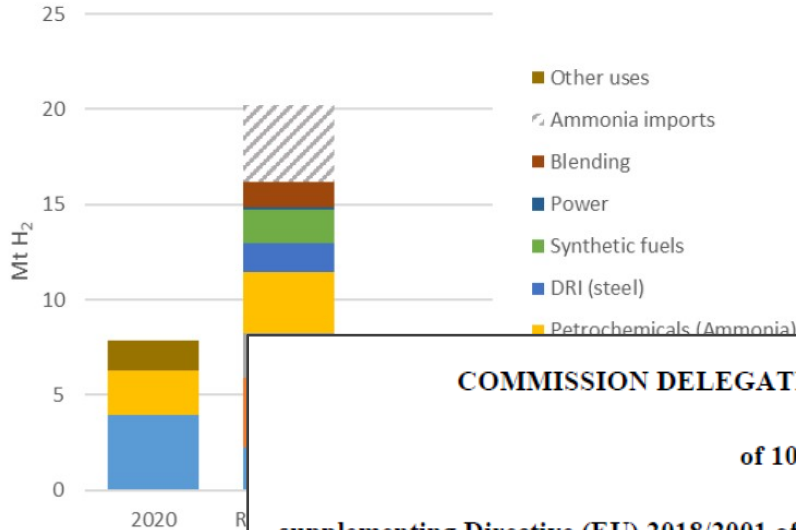


## EU opens bidding on landmark €800m European Hydrogen Bank auction

Pilot is expected to support around 200MW of electrolyzers ahead of giant €2.2bn follow-up in 2024

23 November 2023 8:02 GMT *UPDATED* 23 November 2023 13:11 GMT

By [Rachel Parkes](#)



**COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) .../...**  
**of 10.2.2023**  
**supplementing Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union methodology setting out detailed rules for the production of renewable liquid and gaseous transport fuels of non-biological origin**

**„Nachhaltigkeitskriterien für Erneuerbaren Wasserstoff“**

# EU H<sub>2</sub>-Nachhaltigkeitskriterien



**Ziel:** Verwendung von Wasserstoff basierend auf Erneuerbaren Energien

1. (Direkte Verbindung der Elektrolyseanlage zu erneuerbaren Energiequellen)
2. (Verwendung andererseits abgeregelter erneuerbarer Energie)

**3. Anteil Erneuerbarer Energie in Gebotszone > 90%**

**4. Strom-Emissionsintensität in Gebotszone < 18 g<sub>CO2</sub>/MJ**

} „Netzkriterien“

**5. Zusätzlichkeits- („Additionality“) Kriterien**

1. Zusätzlichkeit: Strom aus neuen, ungeforderten Anlagen
2. Zeitliche Korrelation: monatliche bzw. ab 2030 stündlich Übereinstimmung Erneuerbare/Elektrolyse
3. Geographische Korrelation: selbe Gebotszone

# Definition Netzkriterien

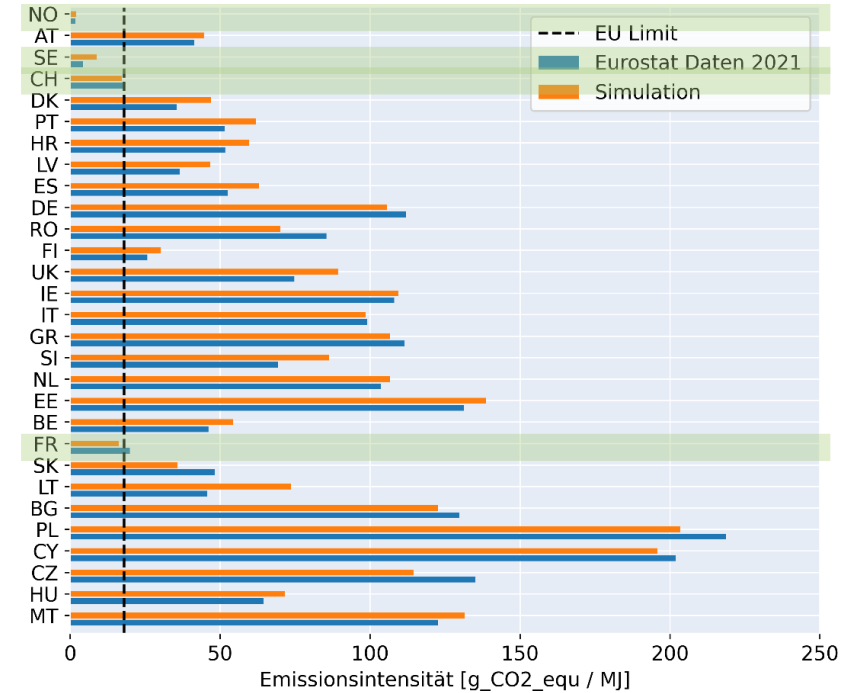
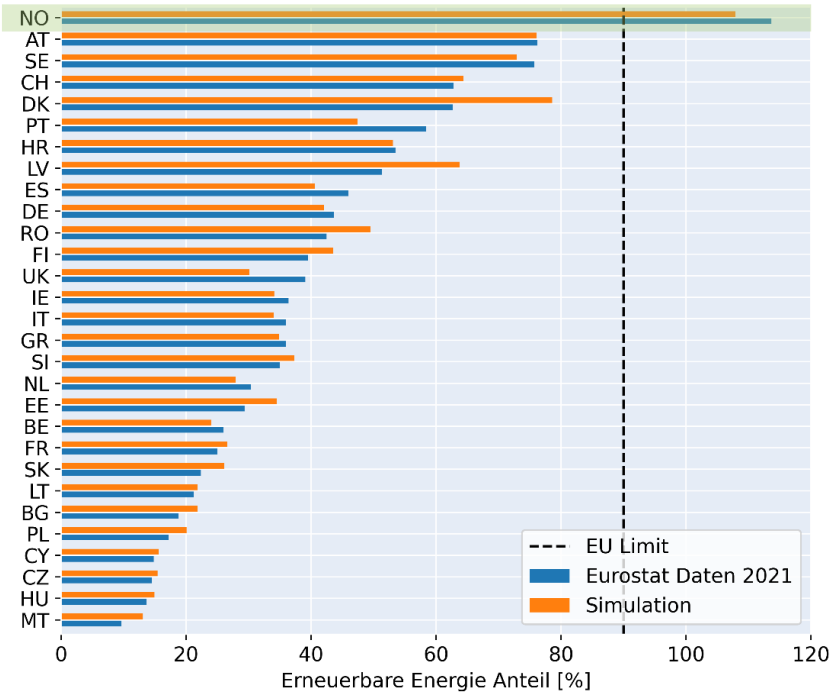


*Nenner = Inlandsstromverbrauch*

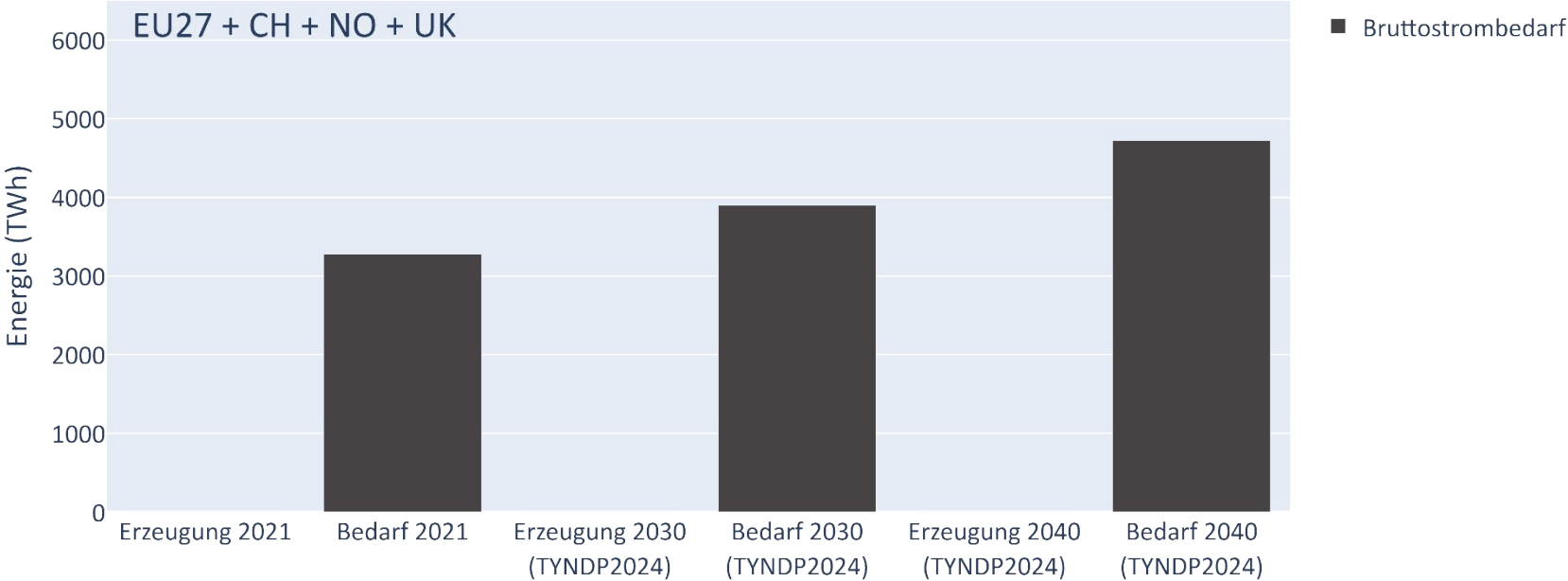


*Nenner = Nettostromerzeugung*

# Erreichte Netzkriterien 2021

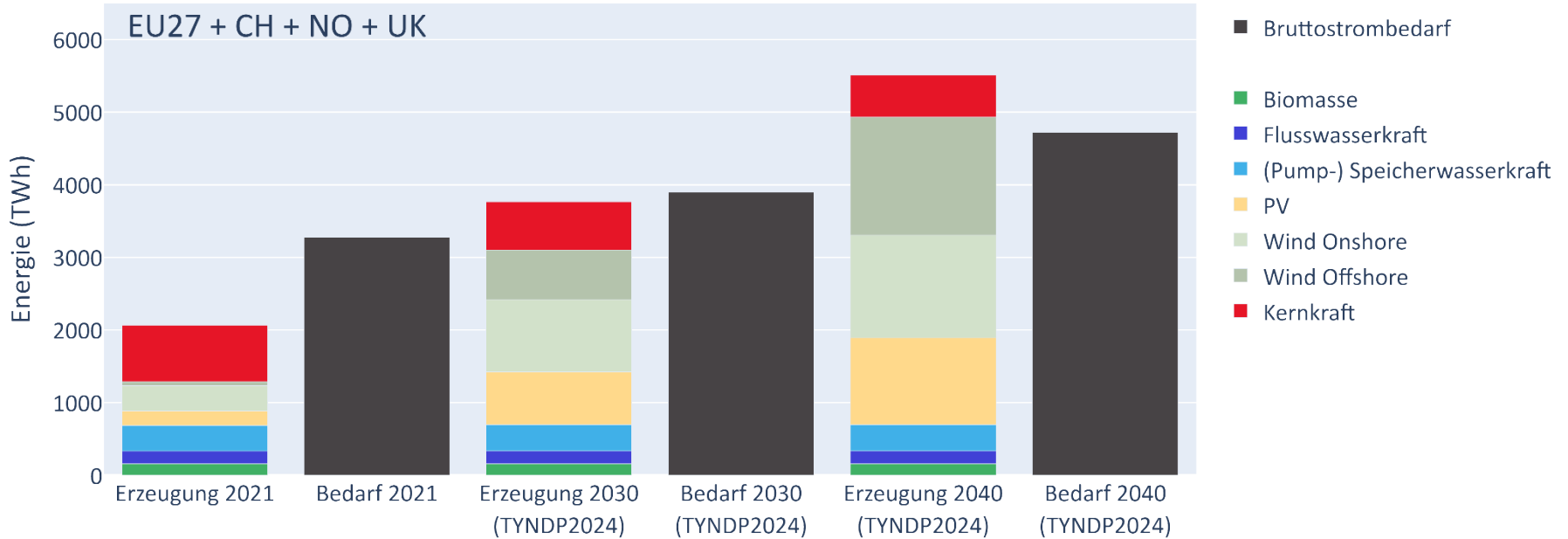


# Entwicklung Strombedarf Europa



Quelle: Eurostat, Draft Inputs Ten Year Network Development Plans (TYNDP) 2024

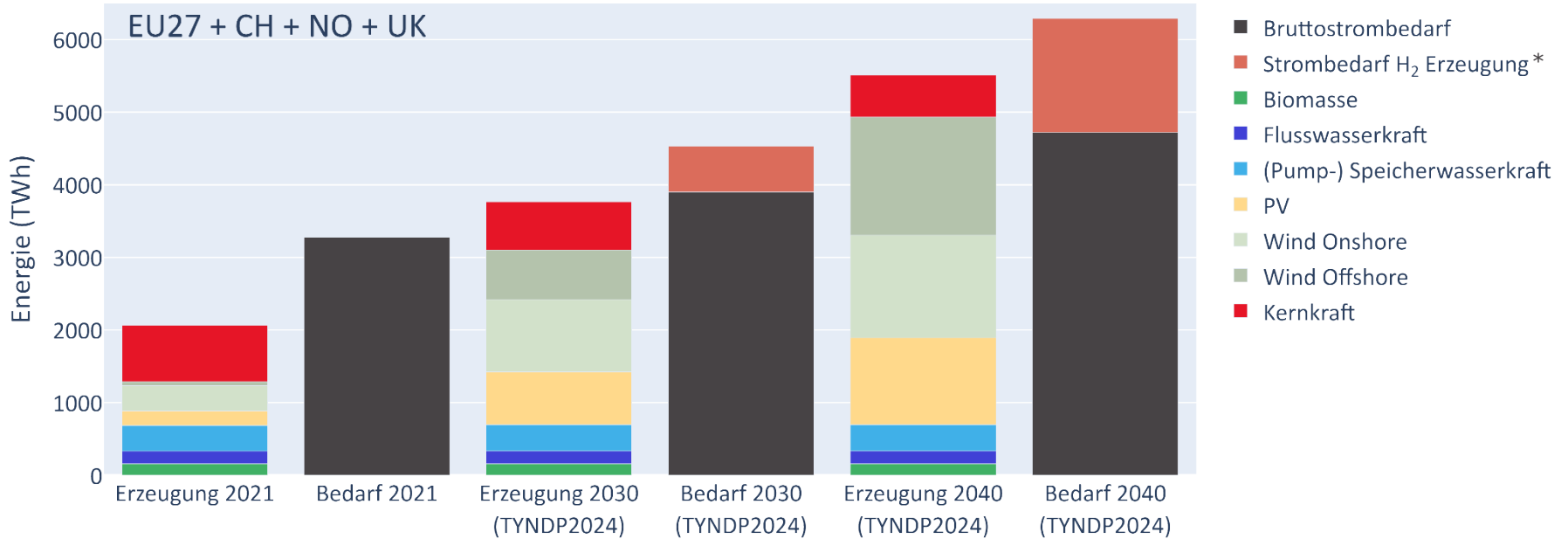
# Entwicklung Strombedarf Europa



Quelle: Eurostat, Draft Inputs Ten Year Network Development Plans (TYNDP) 2024



# Entwicklung Strombedarf Europa



Quelle: Eurostat, Draft Inputs Ten Year Network Development Plans (TYNDP) 2024

\*EU: ~10 Mt<sub>H<sub>2</sub></sub> (330 TWh) in 2030  
Elektrolyse: 65% Wirkungsgrad

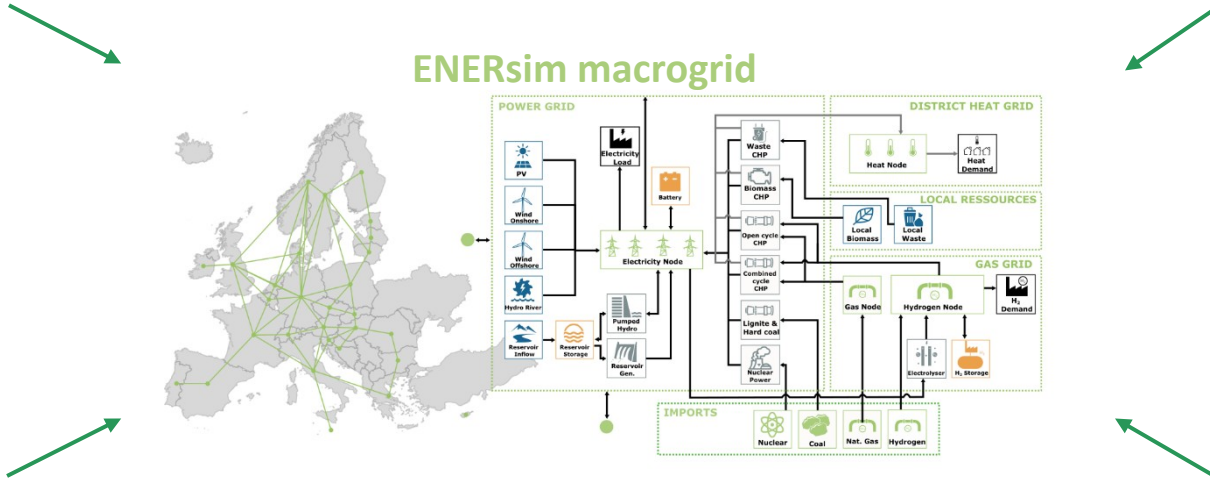
# ENERsim macrogrid



Installierte Kapazitäten  
(Erneuerbare, Thermisch, ...)

Energiesystemdaten  
(Eurostat Energiebilanzen)

Stromübertragungs-Kapazitäten



Zukünftige Erneuerbare  
(Wind Onshore/Offshore, PV,...)

Zukünftige Bedarfe  
(Strom & Wasserstoff)

Zukünftige Atomkraft

# ENERsim macrogrid

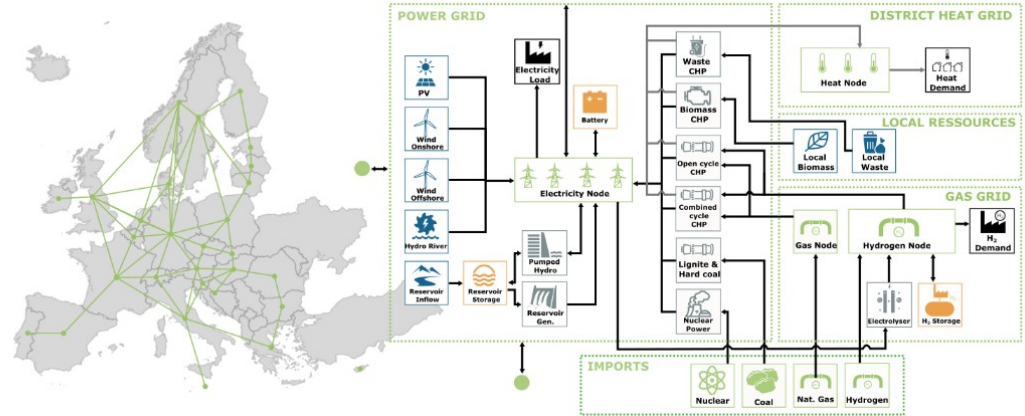


## 3 Szenarien

Szenario 2021

Szenario 2030 ohne H<sub>2</sub>

Szenario 2030 inklusive H<sub>2</sub>



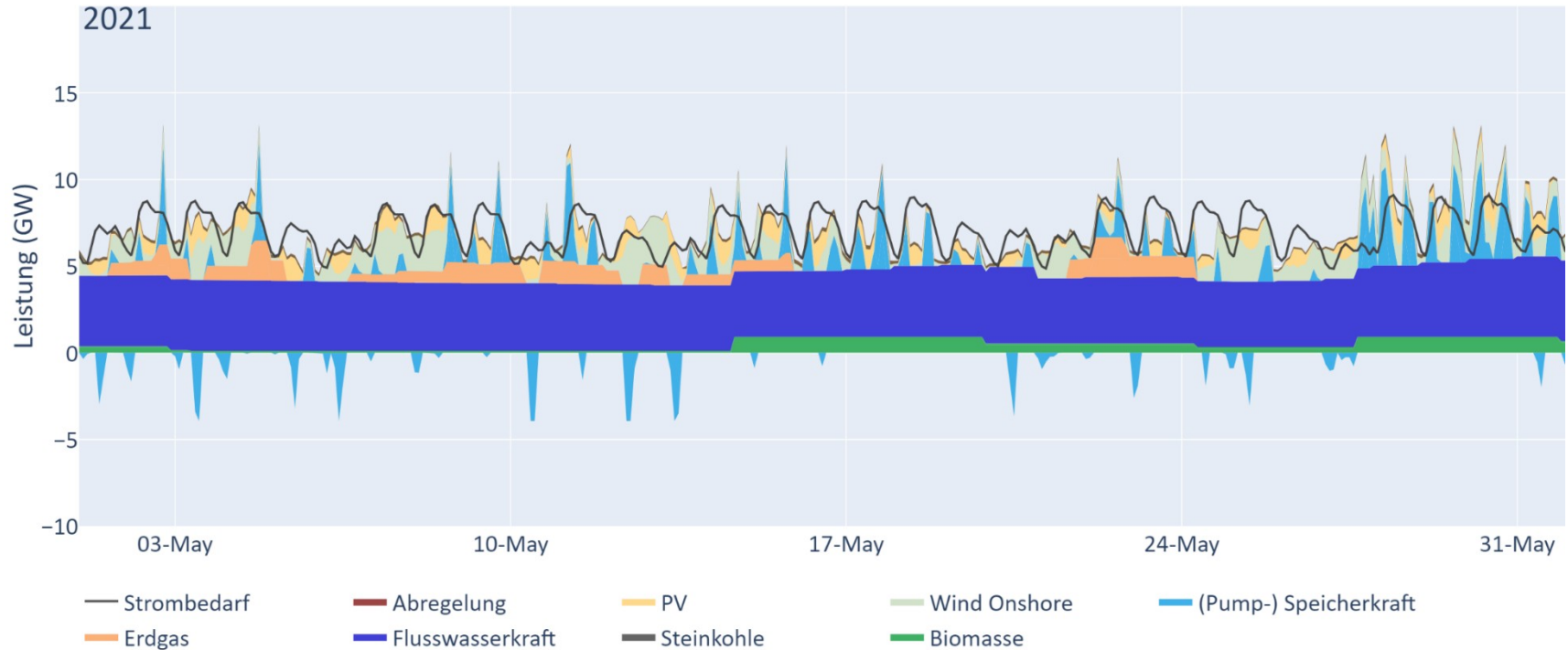
## Optimierung

- Einsatz aller Kraftwerkseinheiten
- Notwendige Elektrolyse / H<sub>2</sub>-Speichergrößen
- H<sub>2</sub> Einsatz direkt in Gaskraftwerken möglich

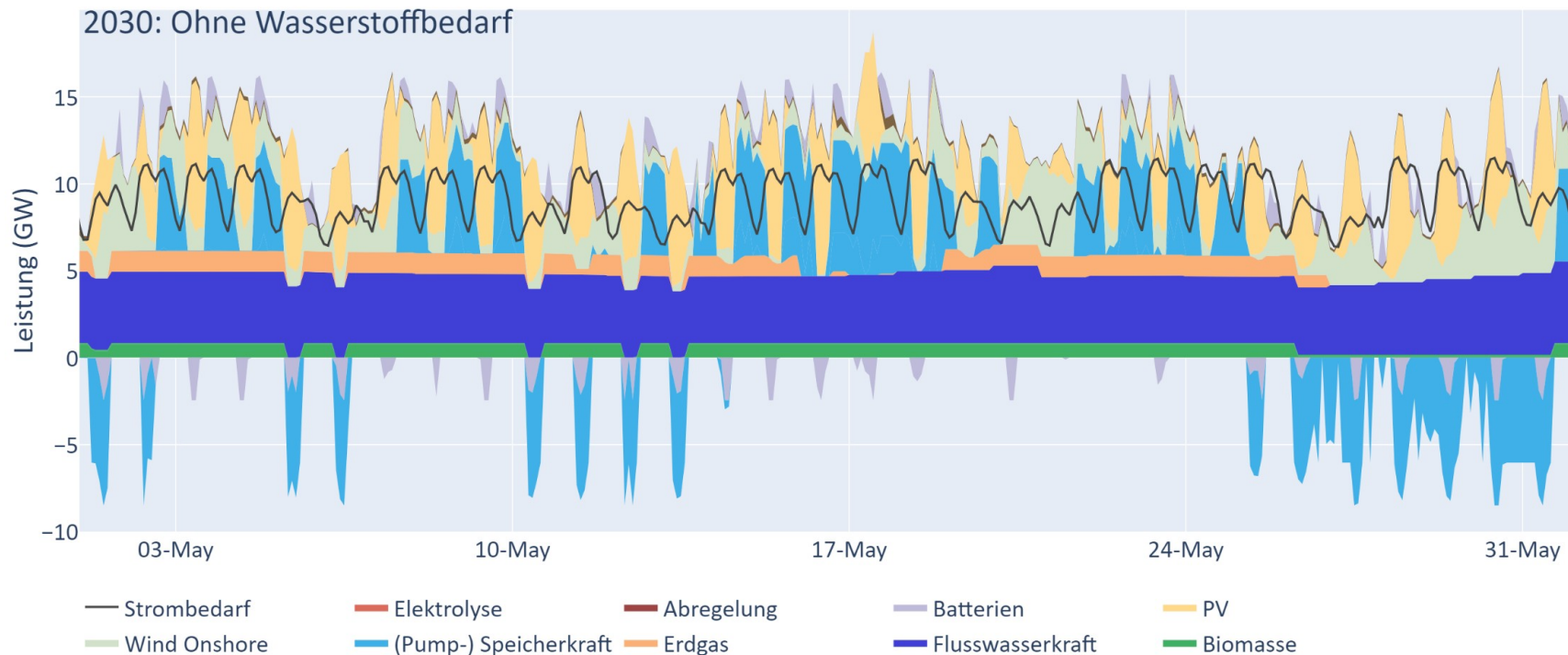
## (Noch) nicht inkludiert:

- H<sub>2</sub> Transport
- H<sub>2</sub> Importe Extra-EU

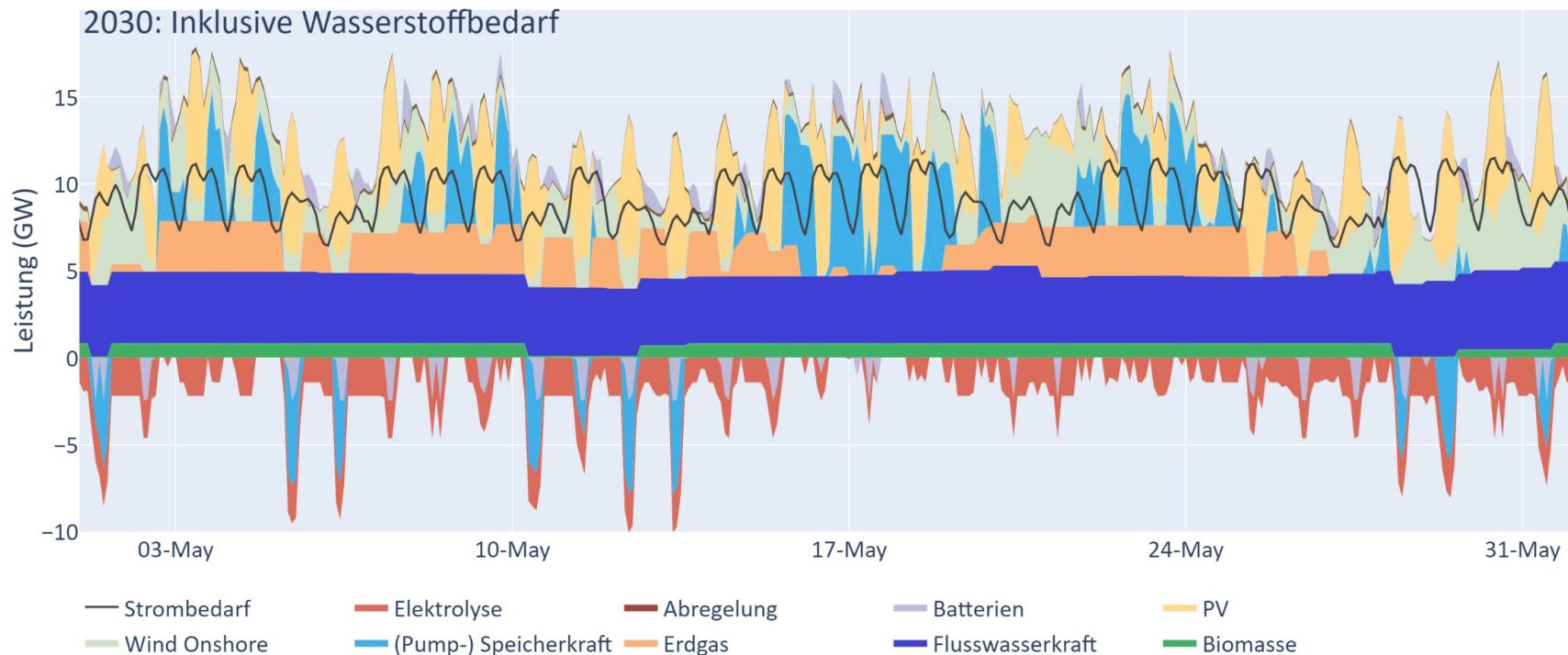
# Szenarien: Zeitreihen



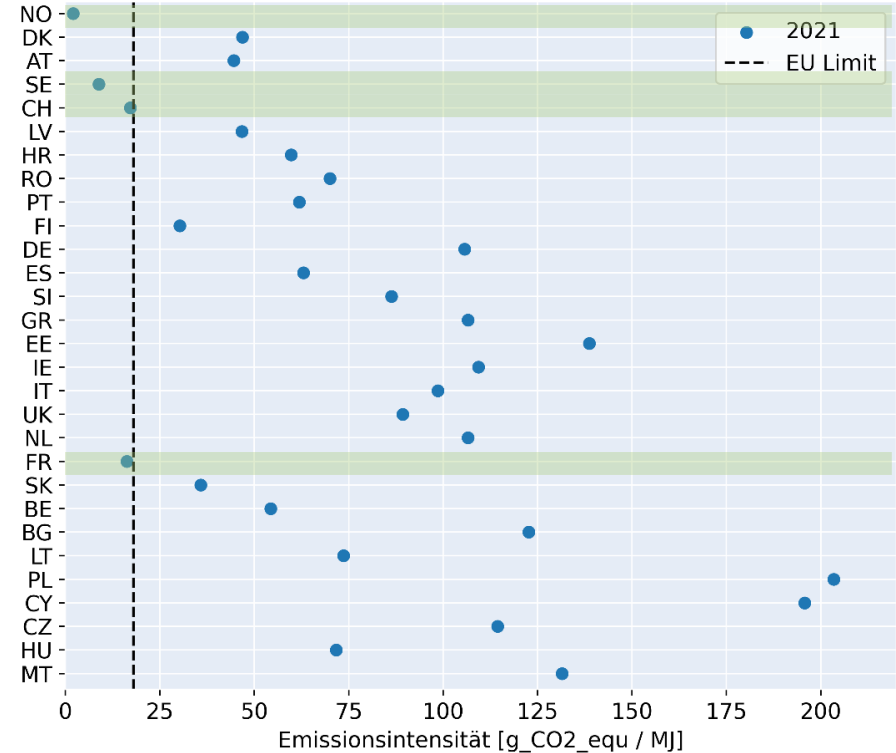
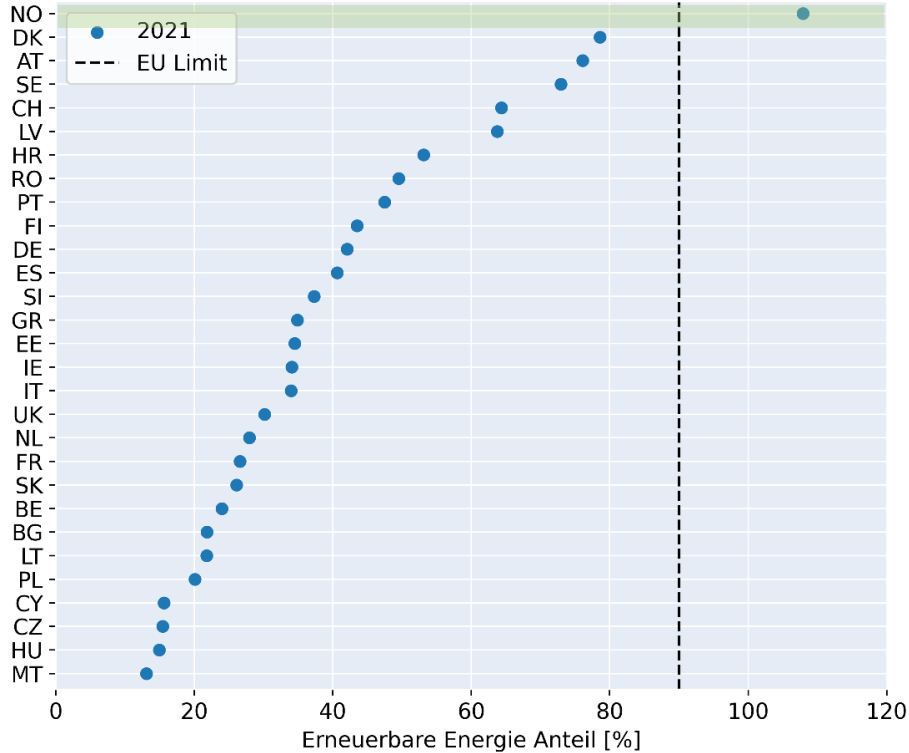
# Szenarien: Zeitreihen



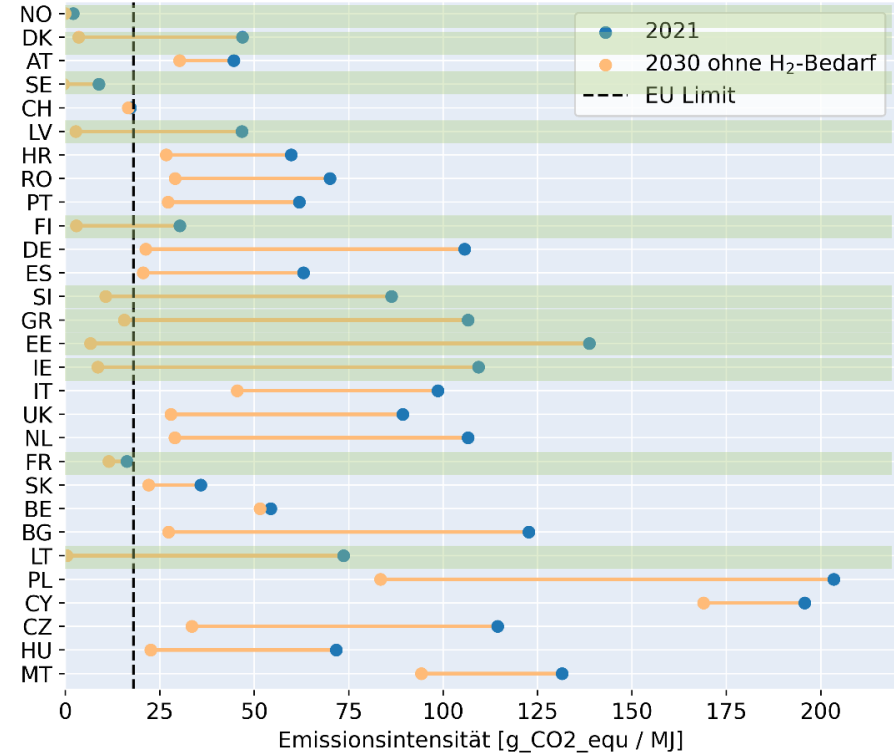
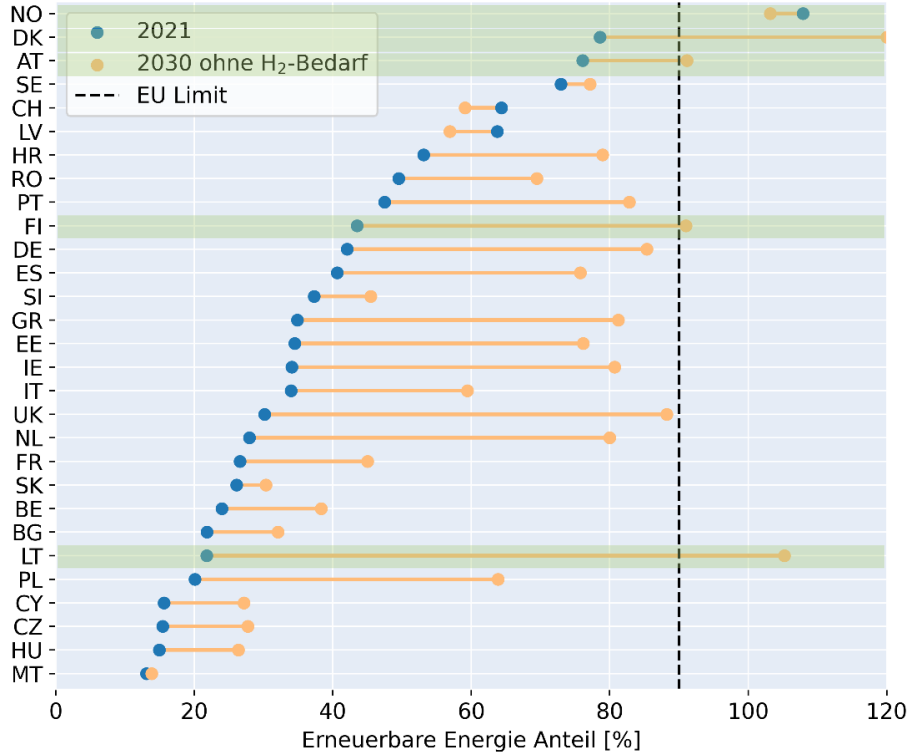
# Szenarien: Zeitreihen



# Ergebnisse Modellierung

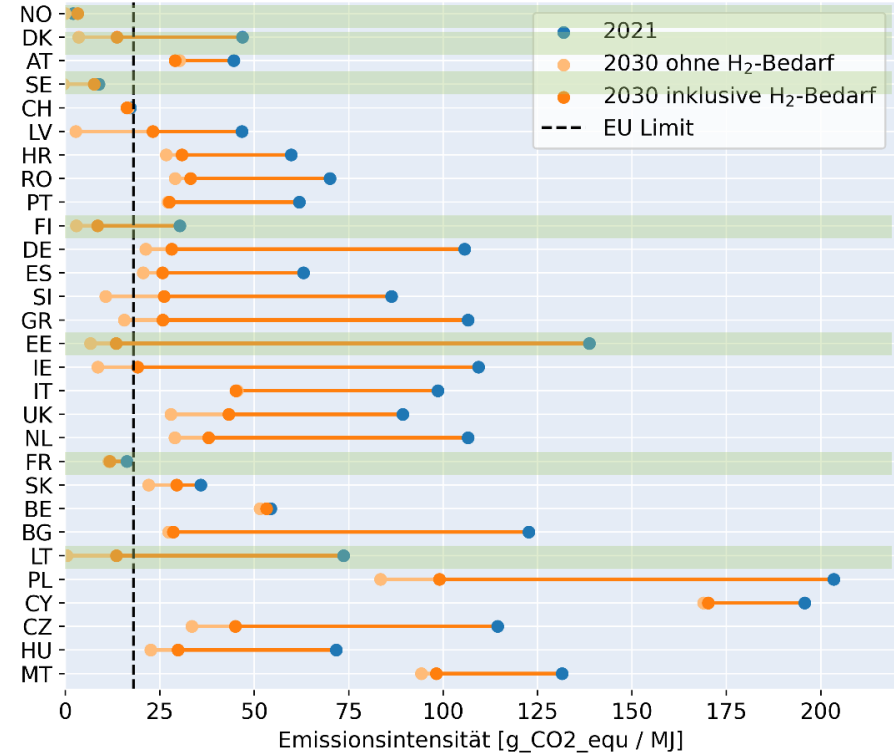
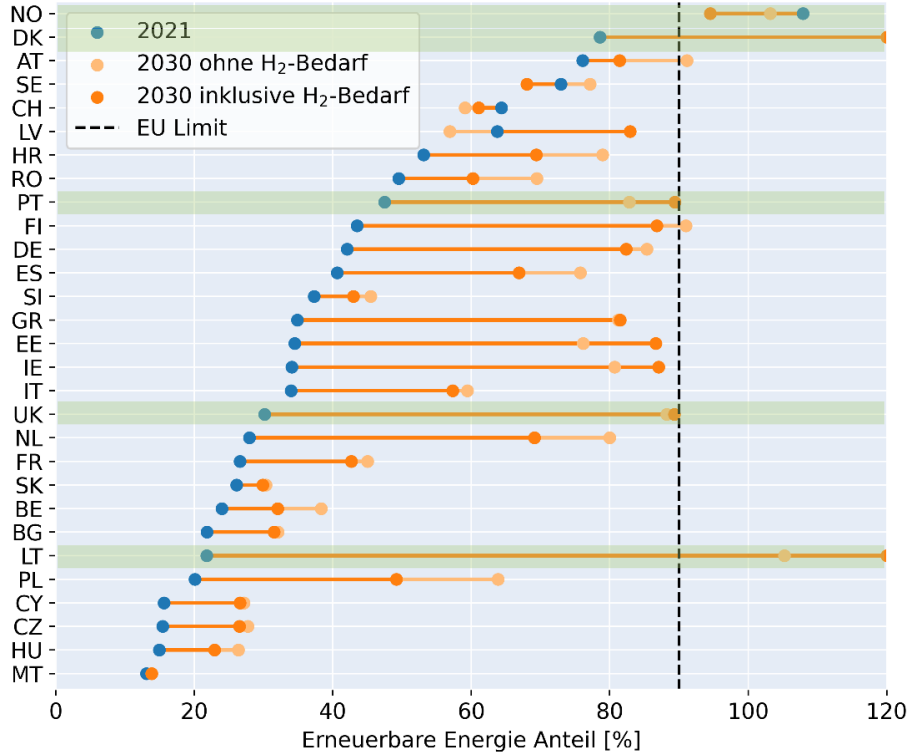


# Ergebnisse Modellierung





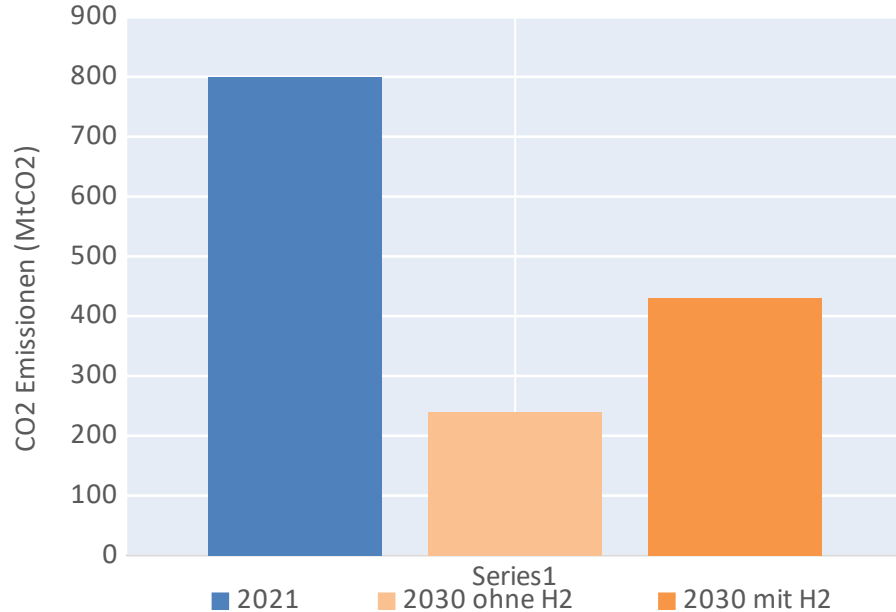
# Ergebnisse Modellierung



# Tatsächliche Auswirkungen auf Emissionen?



## Bruttoemissionen:

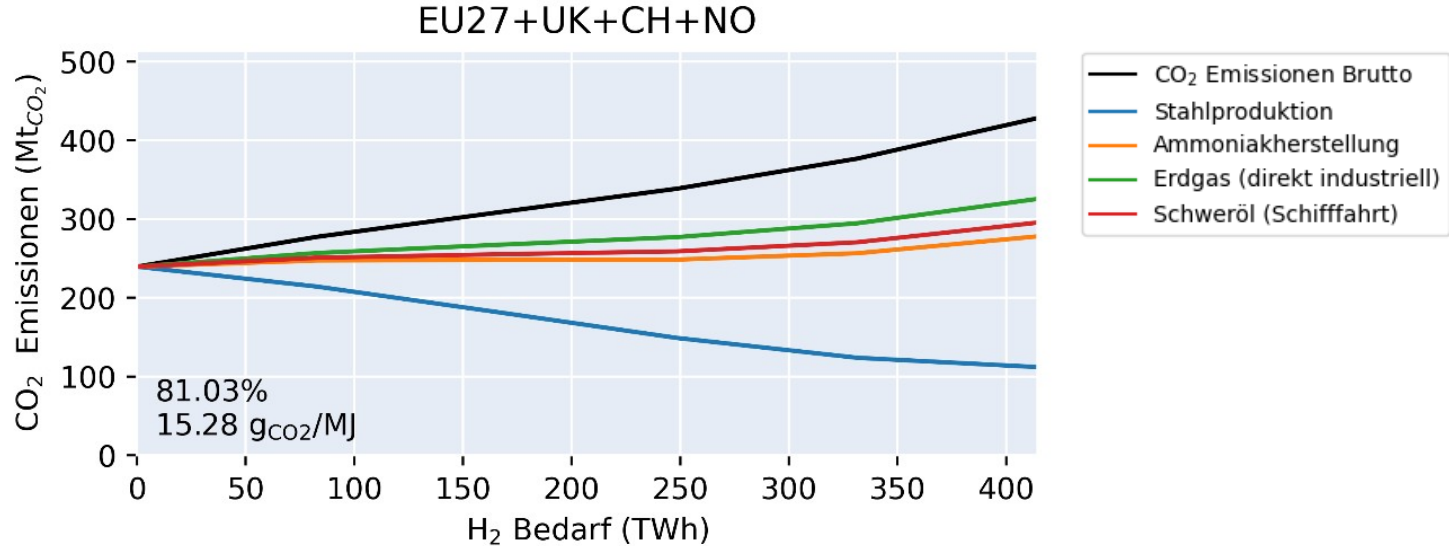


## Aber: CO<sub>2</sub> Reduktion durch H<sub>2</sub>

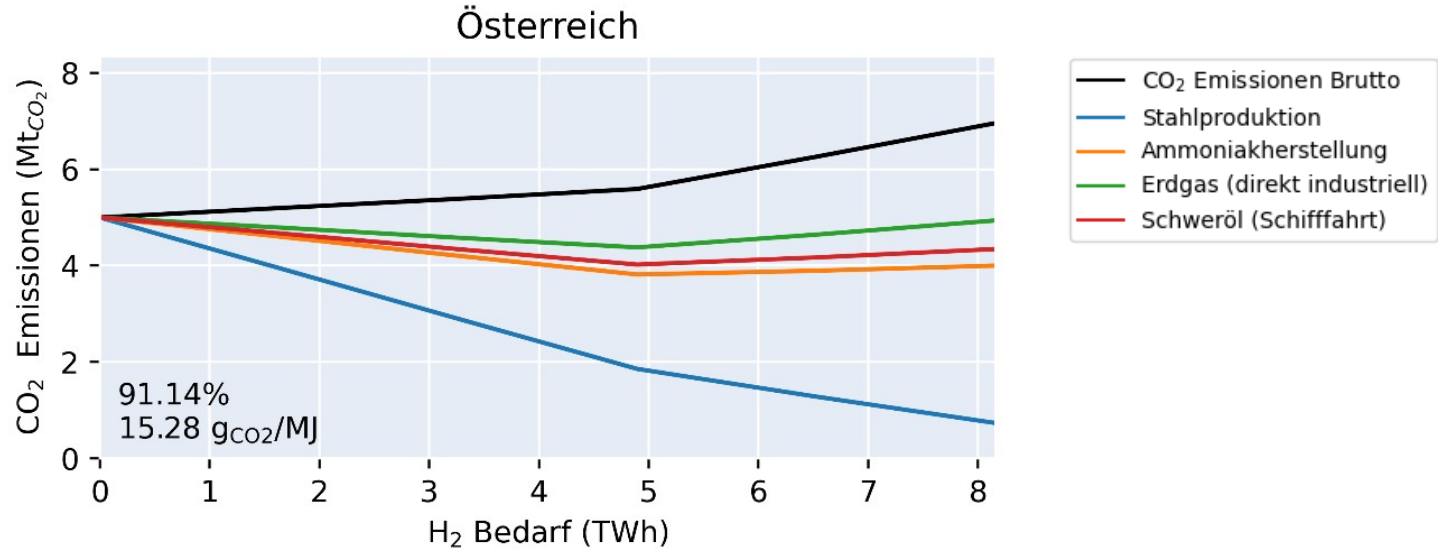
Einsatz	kg <sub>CO2</sub> / kWh <sub>H2</sub>	kg <sub>CO2</sub> / kWh <sub>elec</sub> *
Stahlerzeugung (DRI statt BF/BOF)	0,80	0,52
Ammoniakherstellung statt Erdgas-Dampfreformierung	0,36	0,24
Schweröl (H <sub>2</sub> )	0,32	0,21
Schweröl (MeOH)	0,26	0,17
Erdgas (Industriell)	0,25	0,16

\*Elektrolyse: 65% Wirkungsgrad

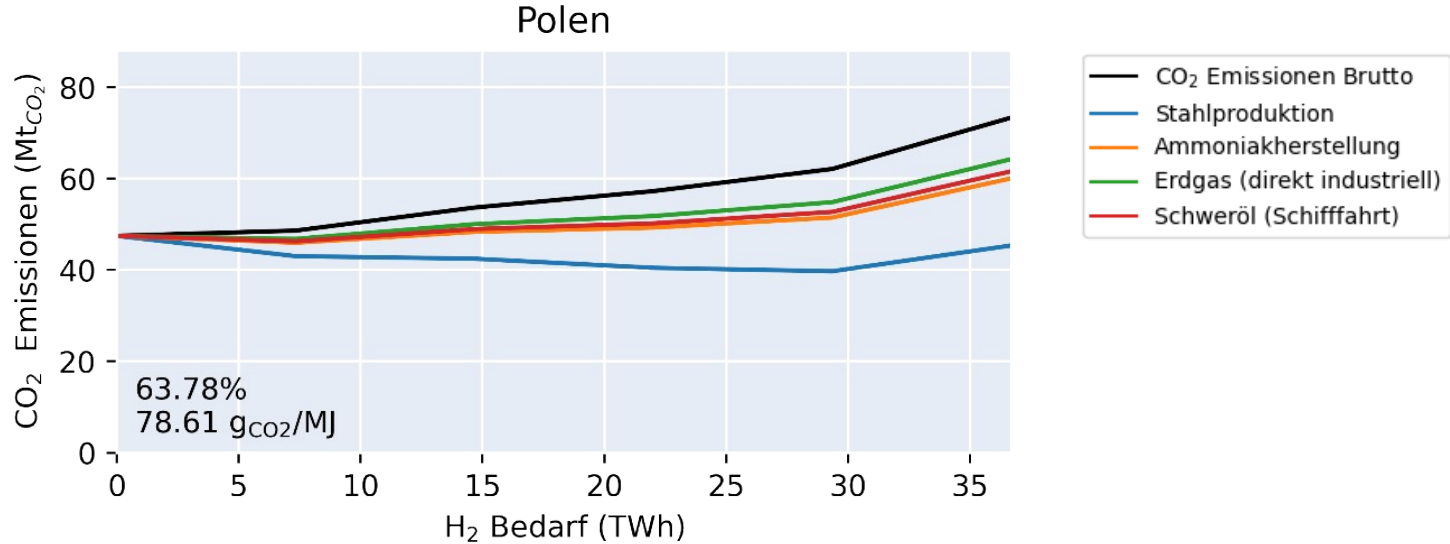
# Tatsächliche Auswirkungen auf Emissionen?



# Tatsächliche Auswirkungen auf Emissionen?



# Tatsächliche Auswirkungen auf Emissionen?



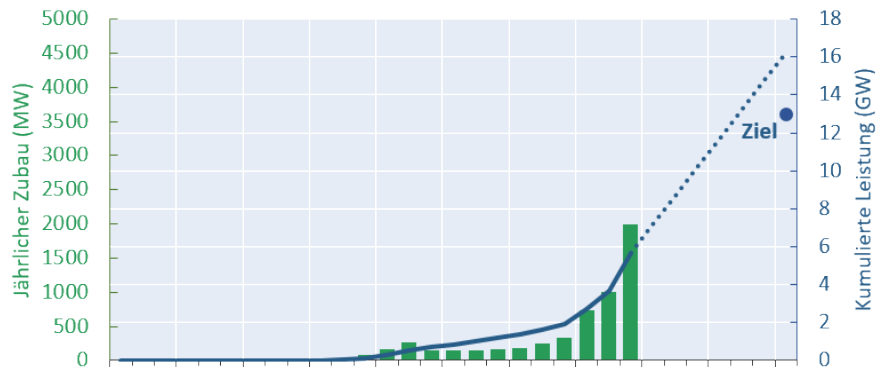
# Zusammenfassung



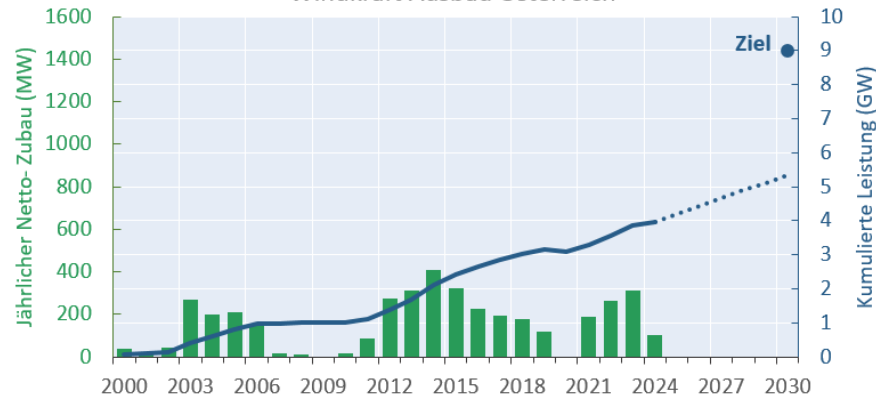
## Take-Home Messages

- Erneuerbarer H<sub>2</sub> über Netzkriterien in den meisten EU-Ländern **schwer erreichbar**
- H<sub>2</sub> Einsatz in richtigen Sektoren kann trotzdem Emissionen reduzieren  
=> möglichst **effektiver Emissionshandel** essentiell
- Sensitivitäten:
  - H<sub>2</sub> Ziele / Bedarfe
  - H<sub>2</sub> Infrastruktur (Pipelines?)
  - **Erneuerbaren Ausbauziele**

PV Ausbau Österreich



Windkraft Ausbau Österreich



# Thank you for your attention!

# LEC

## Evolutionary Green Energy

## and Transport Systems

## for a Sustainable Tomorrow

### Contact:

Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

**Andreas Wimmer**  
CEO & Scientific Director

E-Mail: [andreas.wimmer@lec.tugraz.at](mailto:andreas.wimmer@lec.tugraz.at)  
Mobile: +43 664 523 84 72

LEC GmbH – Large Engines Competence Center  
Inffeldgasse 19 | 8010 Graz, Austria

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

LEC GETS is a COMET Center within the "COMET - Competence Centers for Excellent Technologies Programme" and funded by the Austrian Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology (BMK), the Austrian Federal Ministry of Labour and Economy (BMAW) and the co-financing federal provinces of Styria, Tyrol and Salzburg. The COMET Programme is managed by the Austrian Research Promotion Agency (FFG) •

**Copyright:** All information contained in this document is the property of LEC GmbH unless otherwise specified. Reproductions are expressly prohibited except with the prior written permission of LEC GmbH.

