

# Molekülwende goes global – warum wir eine importorientierte Wasserstoffstrategie brauchen

Green Fuels Import Conference – 07.11.2023

Prof. Graham Weale, Centrum für Umwelt  
Management, Ressourcen und Energie (CURE)  
Ruhr Universität Bochum



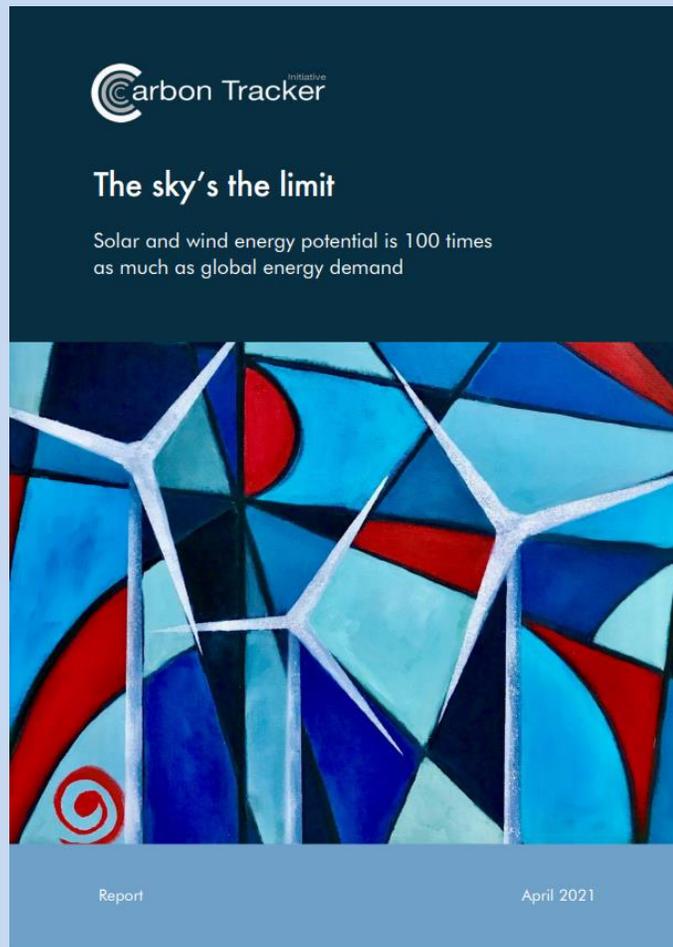
# 1. Wesentliche wirtschaftliche und strategische Prinzipien

- Optimale Nutzung knapper Ressourcen
- Erneuerbare Energie ist das knappe Gut!
  - Jede MWh muss optimal genutzt werden
- Auf das Hauptziel fokussieren:
  - Maximale Entkarbonisierung zu niedrigsten Kosten
- Verwendung der Marktprinzipien soweit möglich
- Erfahrung sammeln für notwendige Zukunftstechnologie

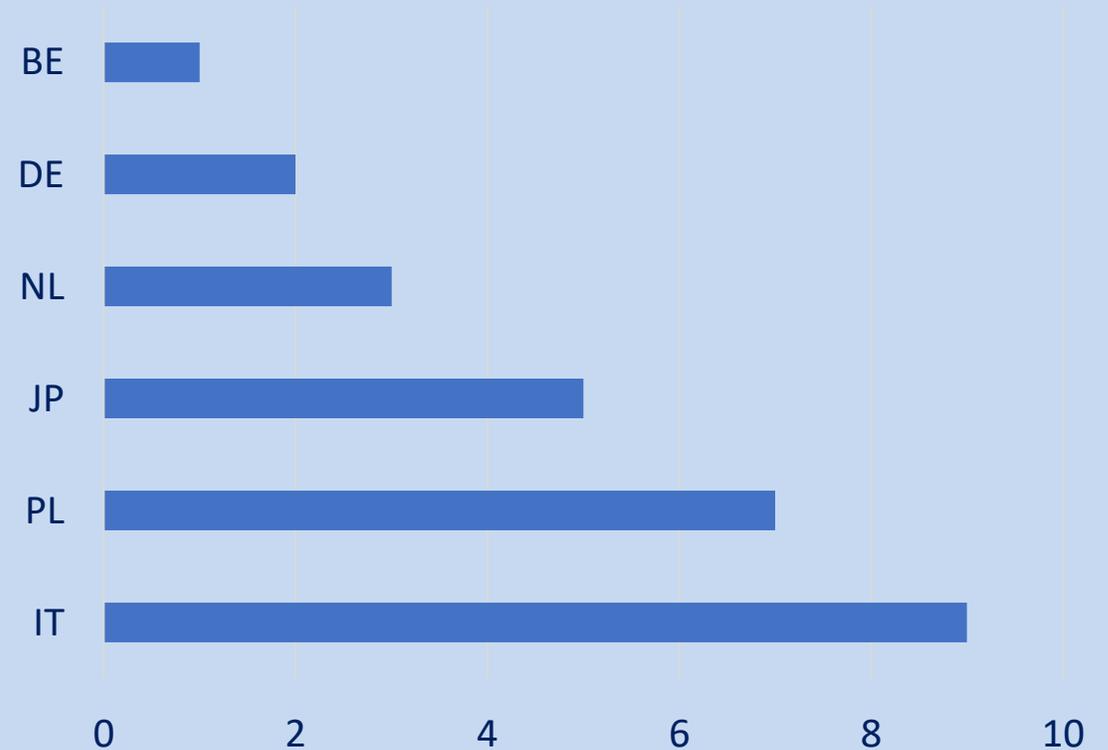


Wikipedia

# Im Vergleich zu anderen Ländern verfügt Deutschland nur über bescheidendes Potenzial für erneuerbare Energien

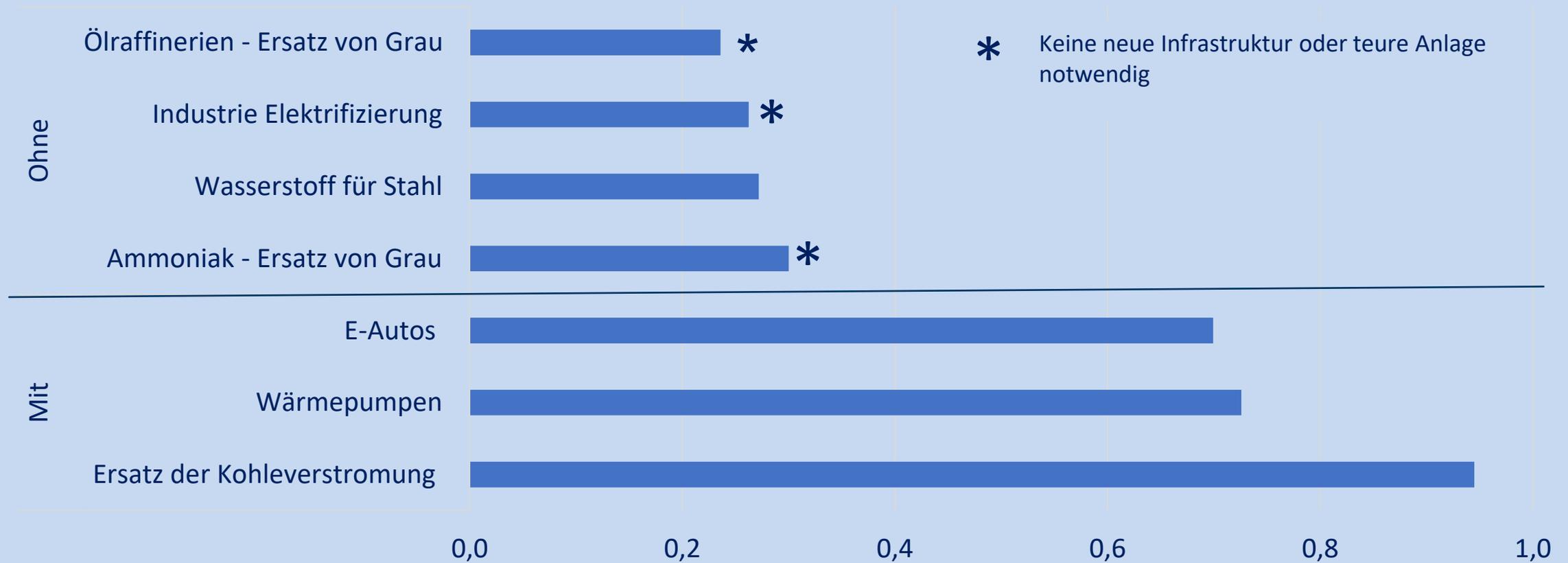


Erschließbare erneuerbare Energie Potenzial / aktueller Energiebedarf

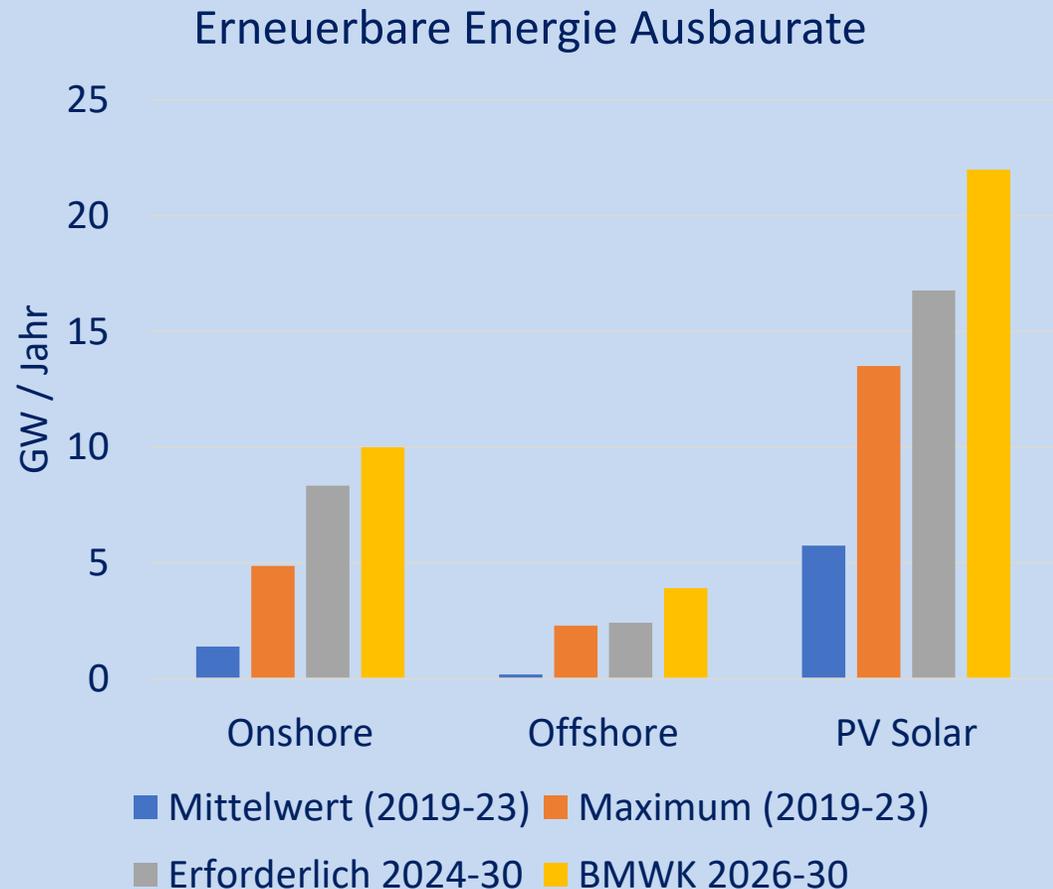


# Zwei Kategorien erneuerbarer Energienutzungen – mit und ohne technologische Multiplikationseffekten (effizienzbedingt)

CO2e Tonne Ersparnis / MWh erneuerbarer Strom



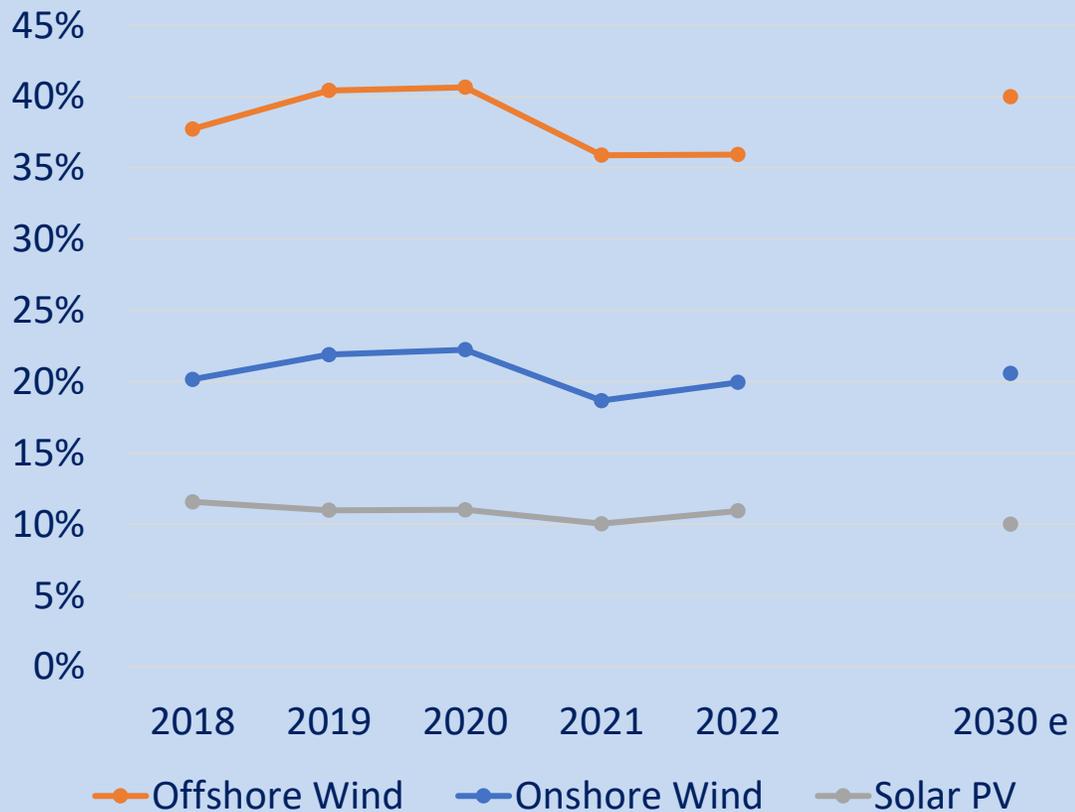
## 2. Ausblick für erneuerbaren Energien in Deutschland - Ausbauraten



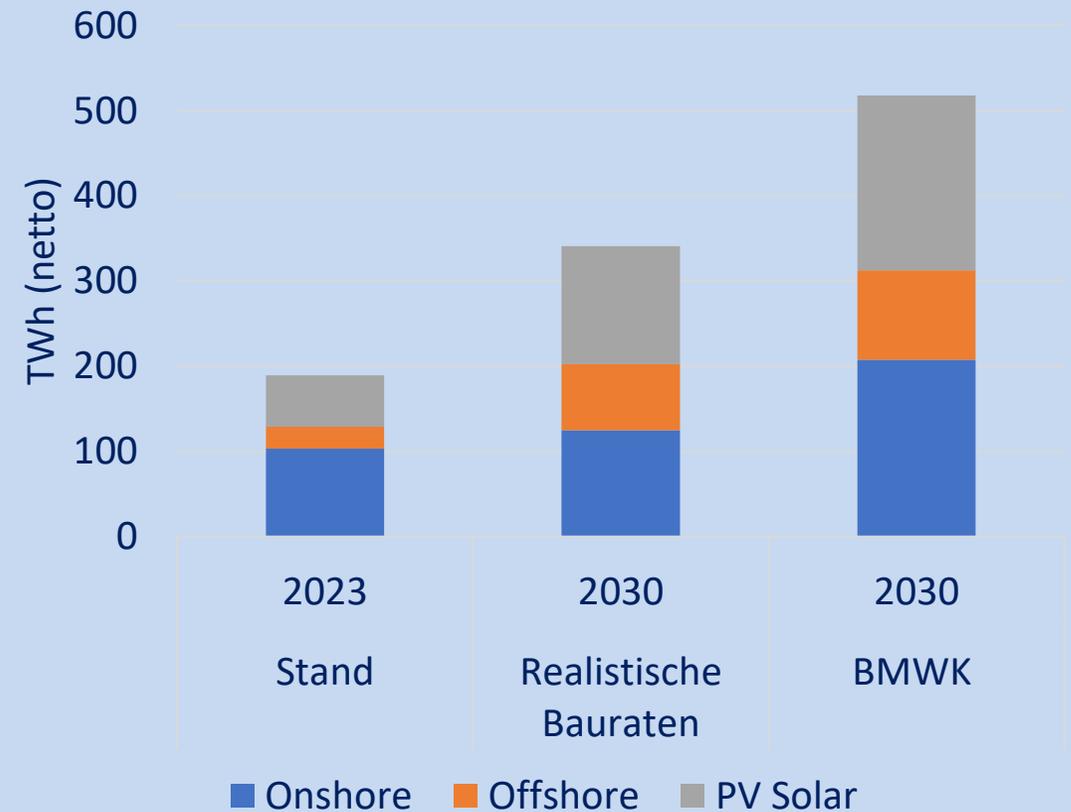
- Onshore Ausschreibungen ständig nicht vollständig unterzeichnet
  - Flächen für Wind sind begrenzt – die besten schon belegt
  - Immer mehr EE wird aberegelt werden
  - Große Windturbinenhersteller in finanziellen Schwierigkeiten
  - Kritische Lieferkettprobleme u.a. Personal
  - Stromnetz wird nicht schnell genug ausgebaut
- Annahme: realistische Ausbauraten = Maximum der letzten fünf Jahren

# Kapazitätsfaktoren der verschiedenen erneuerbaren Energien: Beste Stellen schon besetzt und Abregeln kommt immer öfter vor

Kapazitätsfaktoren



Wind und PV Erzeugung

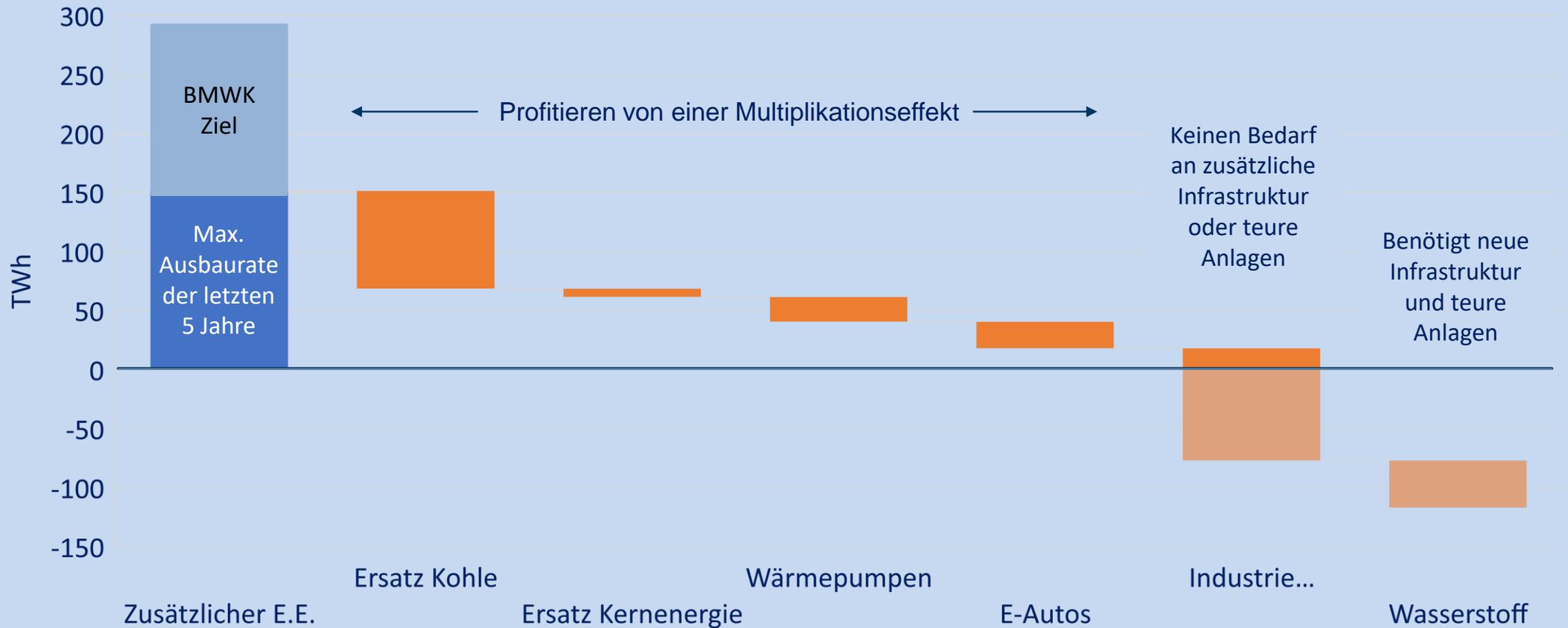


# BMWK-Wasserstoffpläne für 2030 laut der „Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie“ Juli 2023 – realistisch?



- Ziele nicht klar und ganz konsistent definiert
- Aktuell grau Wasserstoffbedarf ~ 55 TWh
  - Chemie und Öltraffinieren
- + 40-75 TWh grüner Wasserstoff einschl. Derivate (Ammoniak, Methanol, E-Fuels)
  - = 95 – 130 TWh insgesamt
- 10 GW Elektrolyseure (mindestens)
  - 26 TWh auf Basis 4000 Volllaststunden
  - = 40 TWh grün Strom erforderlich
- Impliziert Importe von ~ 15-50 TWh
  - Mit geringer Erzeugung ~ 40-75 TWh

### 3. Angebot und Nachfrage nach erneuerbarer Energie Optimale Nutzung der zusätzlichen Mengen (2024-30)



# Die Wahl – zusätzliche Importe des Stroms oder der grünen Energie?

## Nutzung der EE für Wasserstoff

- Erhöht den Strompreis und netto Importe
  - Strom wird sowieso knapp sein
- Die Intermitzenz/Periodizität ist für H<sub>2</sub>-Erzeugung nicht gut geeignet
- Sehr schwierig, die EU-Regeln (RED III) einzuhalten
- Aber mögliche synergistische Vorteile

## Importe der grünen Energie

- Abhängigkeit von anderen Ländern
- Warten auf neue H<sub>2</sub>-Pipelines
  - H<sub>2</sub>Med: Iberia nach Frankreich
  - SouthH<sub>2</sub>: Nord Afrika nach Italien
- Alternativ Einführung von grünem Ammoniak
  - Zuerst aus dem NEOM-Projekt (Saudi-Arabien)
  - Direkte Verwendung (Düngemittel)
  - In grünen H<sub>2</sub> verwandeln

## 4. Fazit

- Erneuerbare Energie ist ein knappes Gut
- Das erste Ziel: möglichst viel CO<sub>2</sub> / MWh einsparen
  - Wasserstoff steht unten in der Merit-Order
- Zuerst grüne Energie importieren für die „Quick wins“ verwenden
  - Direkter Ersatz von grauem Wasserstoff und Ammoniak
  - Hauptsächlich in Hafengebieten
- Nur nach der Ausschöpfung der günstigsten Nutzungen der erneuerbaren Energie mit Wasserstoffherzeugung in erheblichem Umfang beginnen



Rawpixel

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Prof. Graham Weale**

**Professor für Energieökonomik und -politik,  
Ruhr-Universität Bochum**

Sachverständiger, Berater und Gastredner

[graham.weale@rub.de](mailto:graham.weale@rub.de)

Mobile: +49 162 254 4846

