



Volkswirtschaftliche Auswirkung der Energiewende

Windenergie auf dem Horstberg?
Nein, danke

Referent
Dipl. Ing. Jürgen Schöttle

Programm

Energiewende mit Solar – und Windanlagen

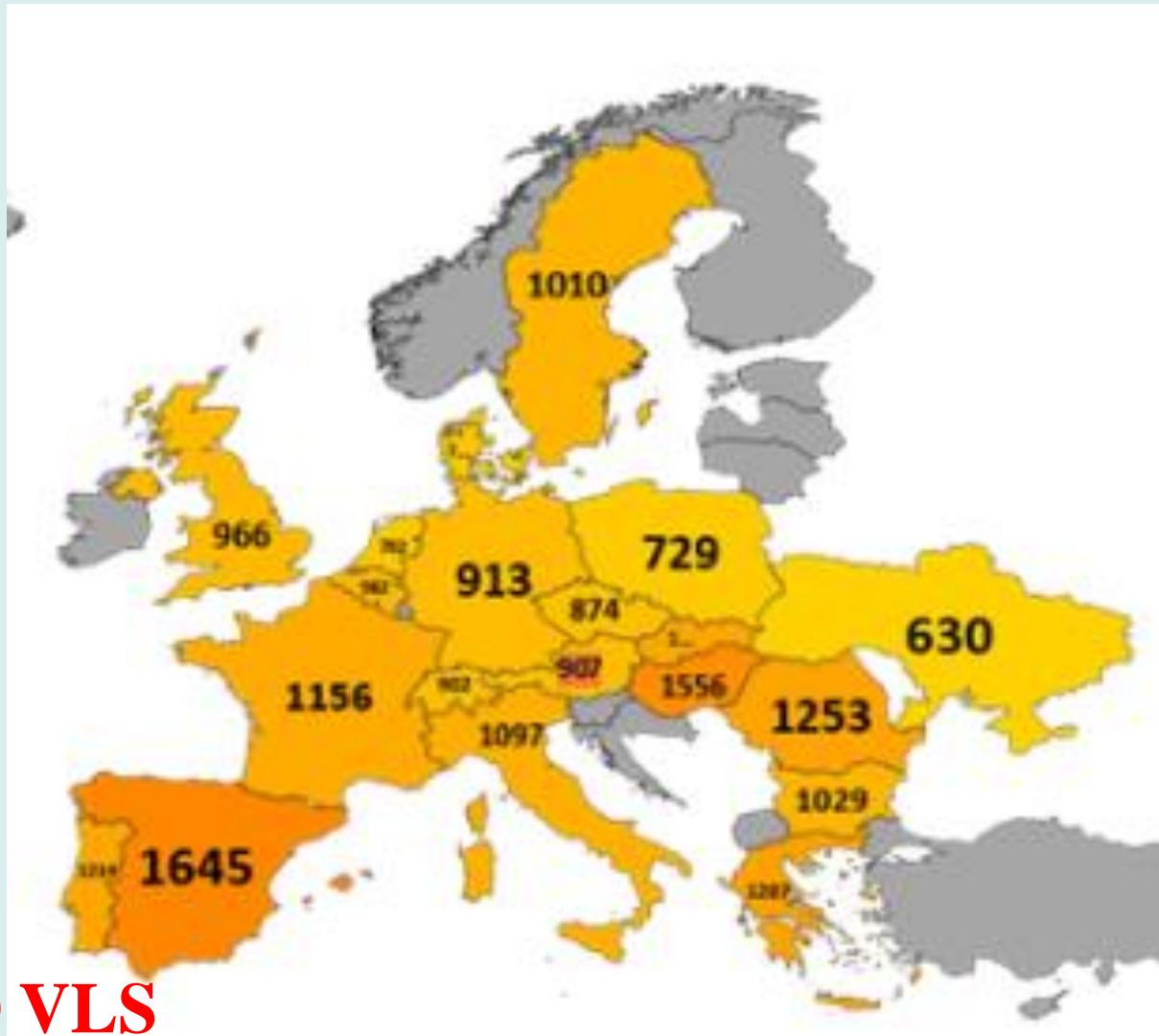
- EE - Mythen
- Aktuelle Energiesituation
- Investkosten, Betriebskosten von Energieerzeugungsanlagen
- Kosten für den Ersatz der 3 stillgelegten KKW

Energiewende der Zukunft

- Maßnahmen
- Neue Technologien Gen 3+, Gen 4, Fusion
- Kernkraftwerks - Mythen

Diskussion

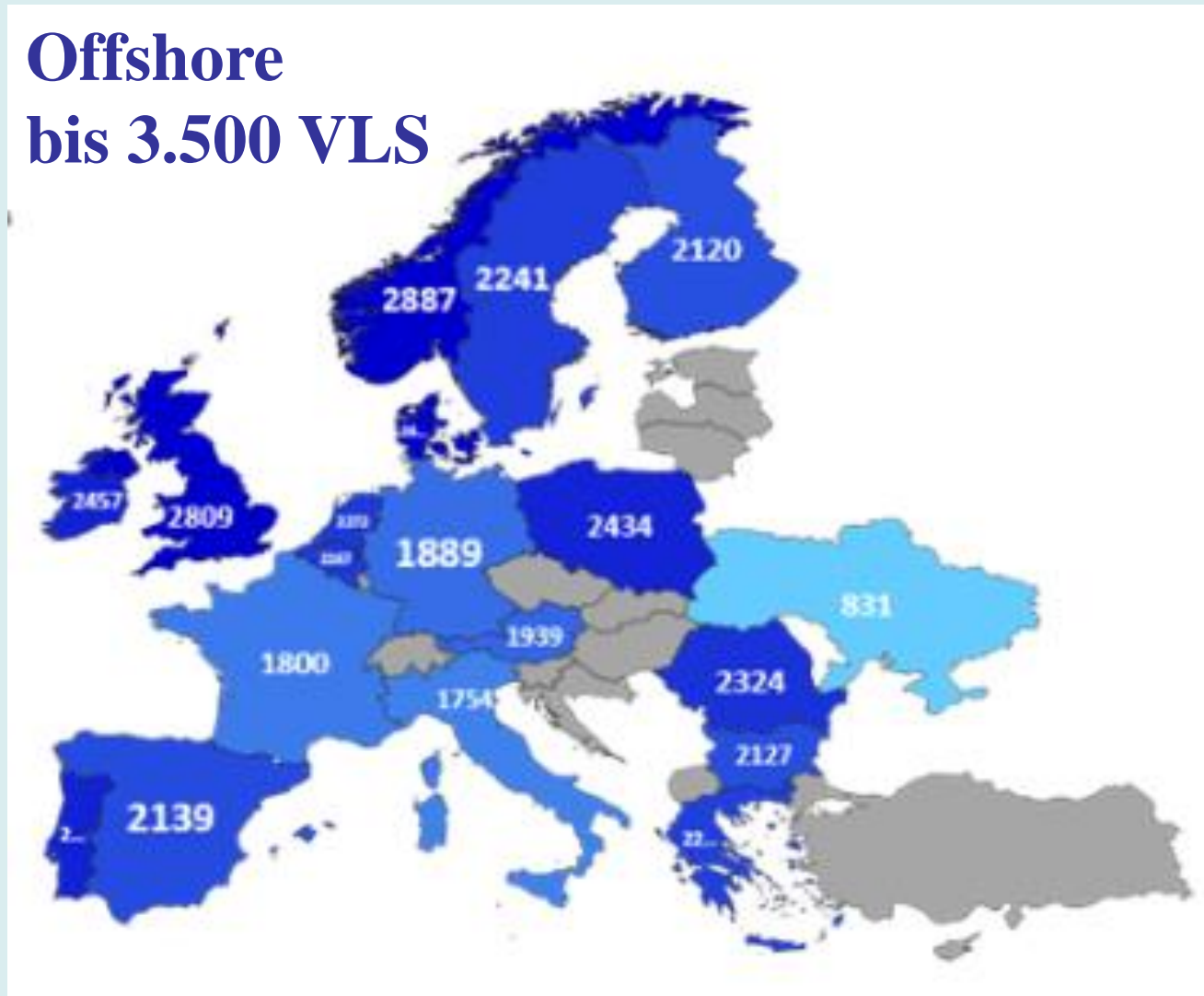
Solar – Volllaststunden (VLS)



**Sahara
bis 3.000 VLS**

Wind – Volllaststunden (VLS)

**Offshore
bis 3.500 VLS**



EE – Mythen / Fehler

- **Wind und Sonne schicken keine Rechnung**
- **Weiteren Ausbau der EE-Anlagen reduziert die Stromerzeugungskosten**
- **Senkung der Strompreise durch Umverteilung**
- **Kostenvergleich von Volatilen- mit Grundlast-Strom**

Balkonkraftwerk 800 Watt peak



PIANETA Balkonkraftwerk 850W Bifazial / 800W auf 600W drosselbar 2 x 425w Ja Solar Module, Wechselrichter Hoymiles HM-800 und einer Hoymiles Wlite DTU mit Wifi funktion plus 5 m Schukokabel

Marke: Pianeta
4,2 ⭐⭐⭐⭐☆ 149 Sternebewertungen | 36 beantwortete Fragen
200+ Mal im letzten Monat gekauft

-7% 499⁹⁵ €
Statt: 539,95 €

Preisangaben inkl. USt. Abhängig von der Lieferadresse kann die USt. an der Kasse variieren. Weitere Informationen.

Möchtest du dein Elektro- oder Elektronikgerät kostenlos recyceln?

Oder Finanzierung: 169,99€ x 3 Monatsraten (Maximaler Zinsbetrag: 10,03 €)
12,05% effekt. Jahreszins mit dem Finanzierungsrahmen von Barclays. Mehr Informationen

Wattage: 850 Watt

€ 499.-

Solar-Balkon-Anlage Stromerzeugungskosten

Eigennutzung ohne Batterie

Ausgangsdaten

Leistung	Watt	800
Preis	€	500
Autarkie	%	60%
Vollaststunden	h/a	800
Lebensdauer	Jahre	10
Zins	%	3%
Rückbau / Entsorgung	€	0
Instandhaltung /a	€	0

Ergebnisse

Spez. Investkosten	Mio / MW	0,63
Spez. Investkosten	Cent / kWh	15
nutzbarer Ertrag	kWh	3.840
Gesamtkosten	€	575
Stromerzeugungskosten	Cent/kWh	15

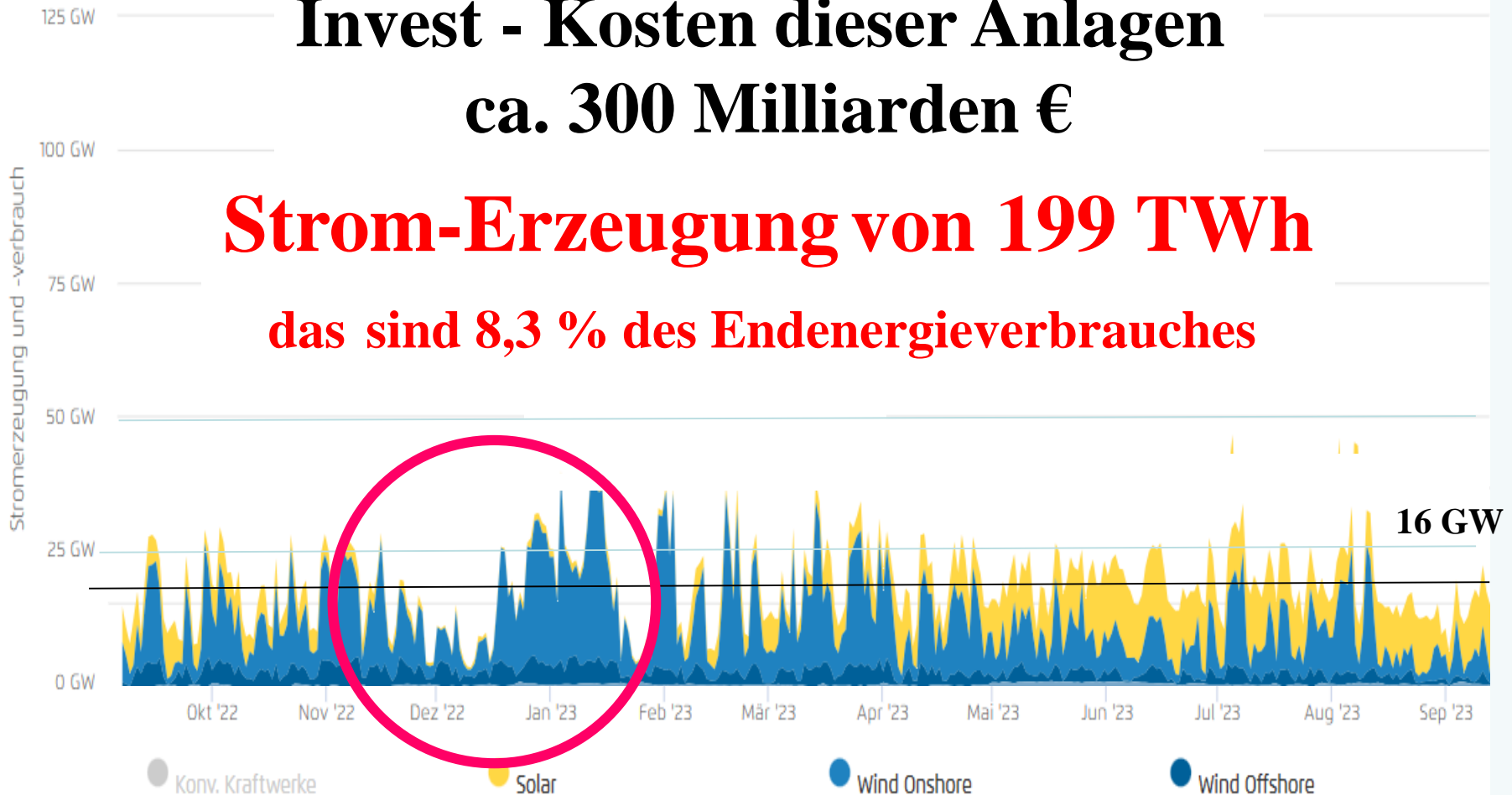
Solar- und Windkraftanlagen sind volatil



140 GW Installierte Leistung Solar und Windkraftanlagen (60 GW + 80 GW)

**Invest - Kosten dieser Anlagen
ca. 300 Milliarden €**

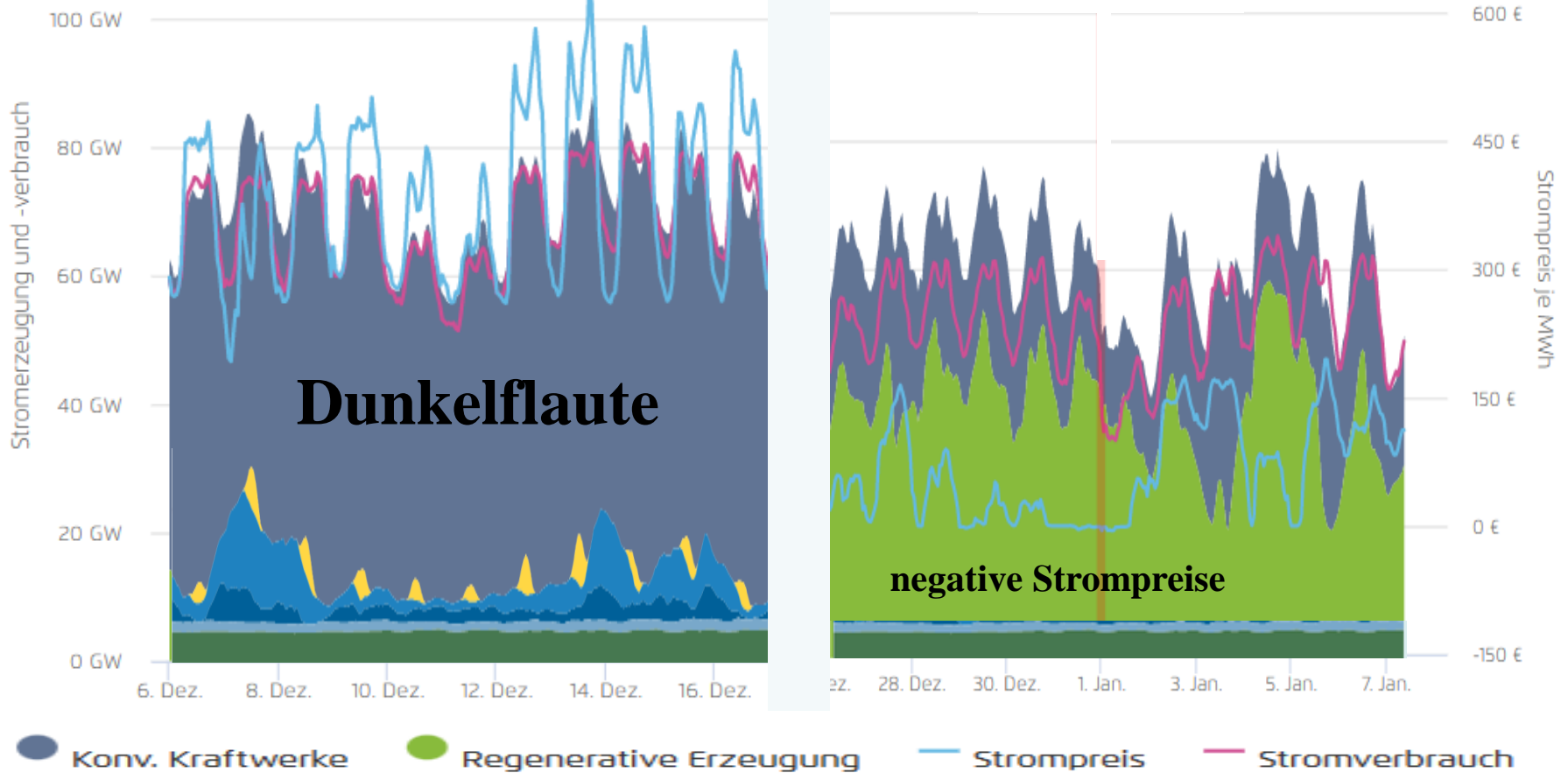
Strom-Erzeugung von 199 TWh
das sind 8,3 % des Endenergieverbrauches



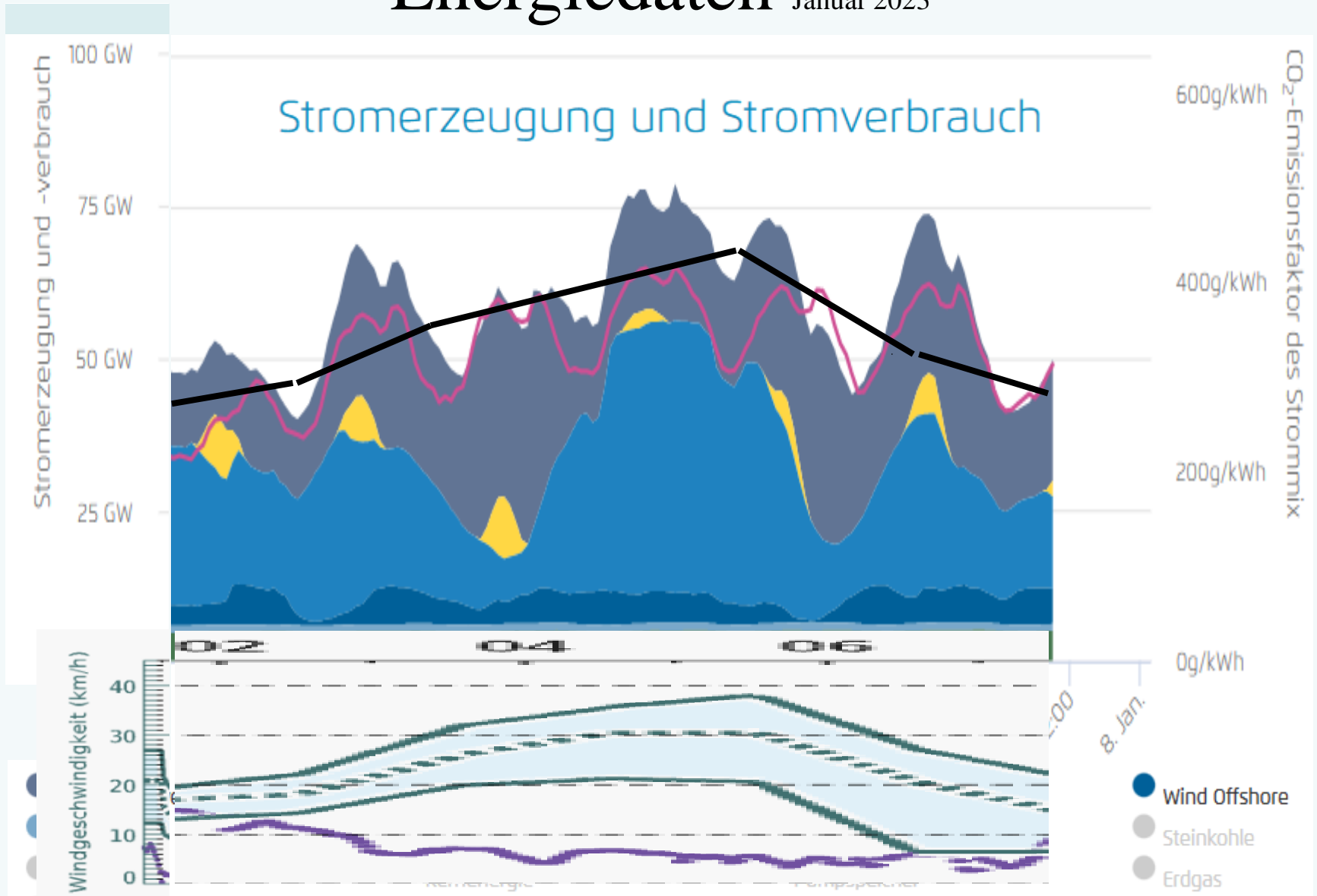
Energiedaten Dez. 2022 / Januar 2023

Strompreis, Stromerzeugung und Stromverbrauch

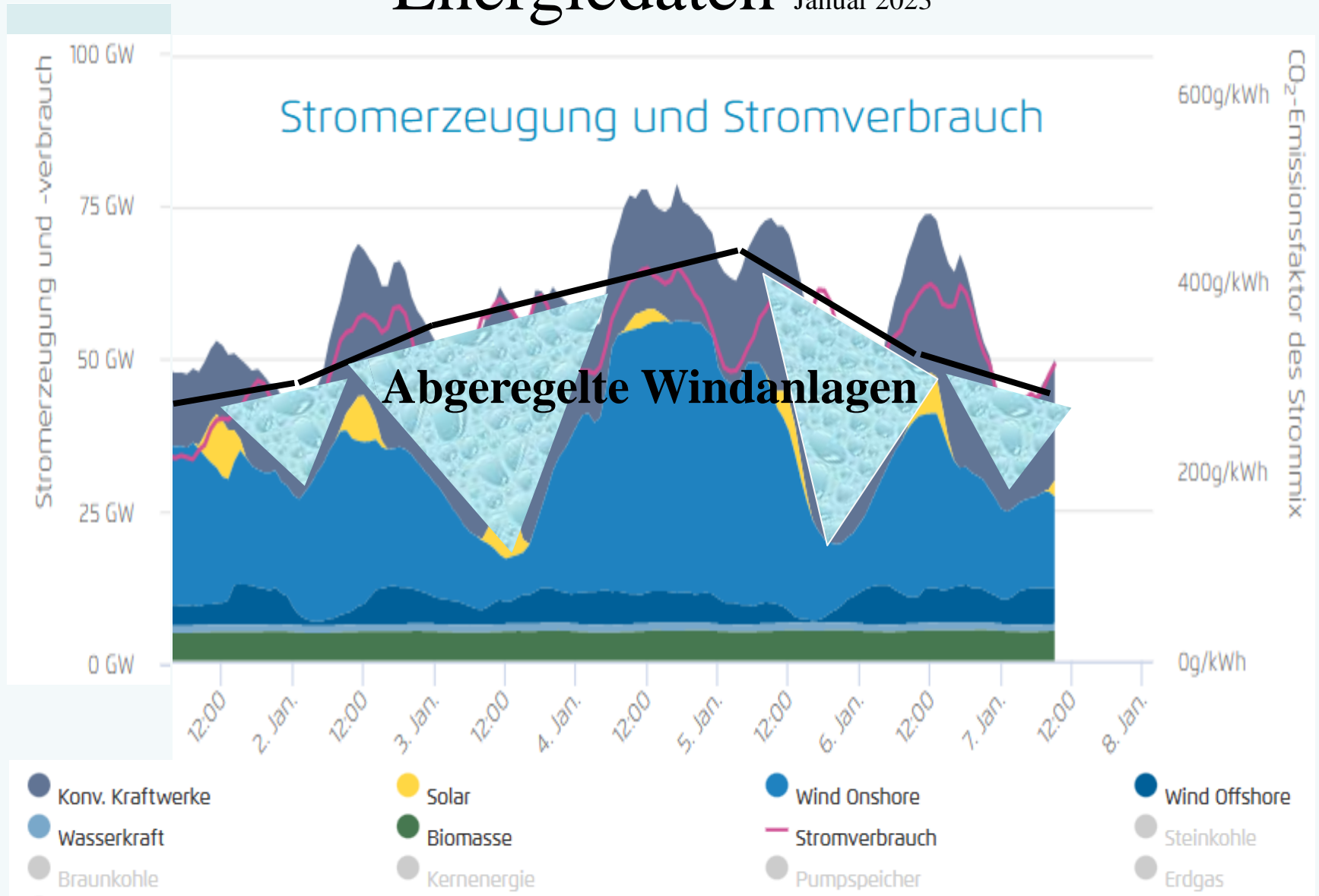
650 € / MWh



Energiedaten Januar 2023

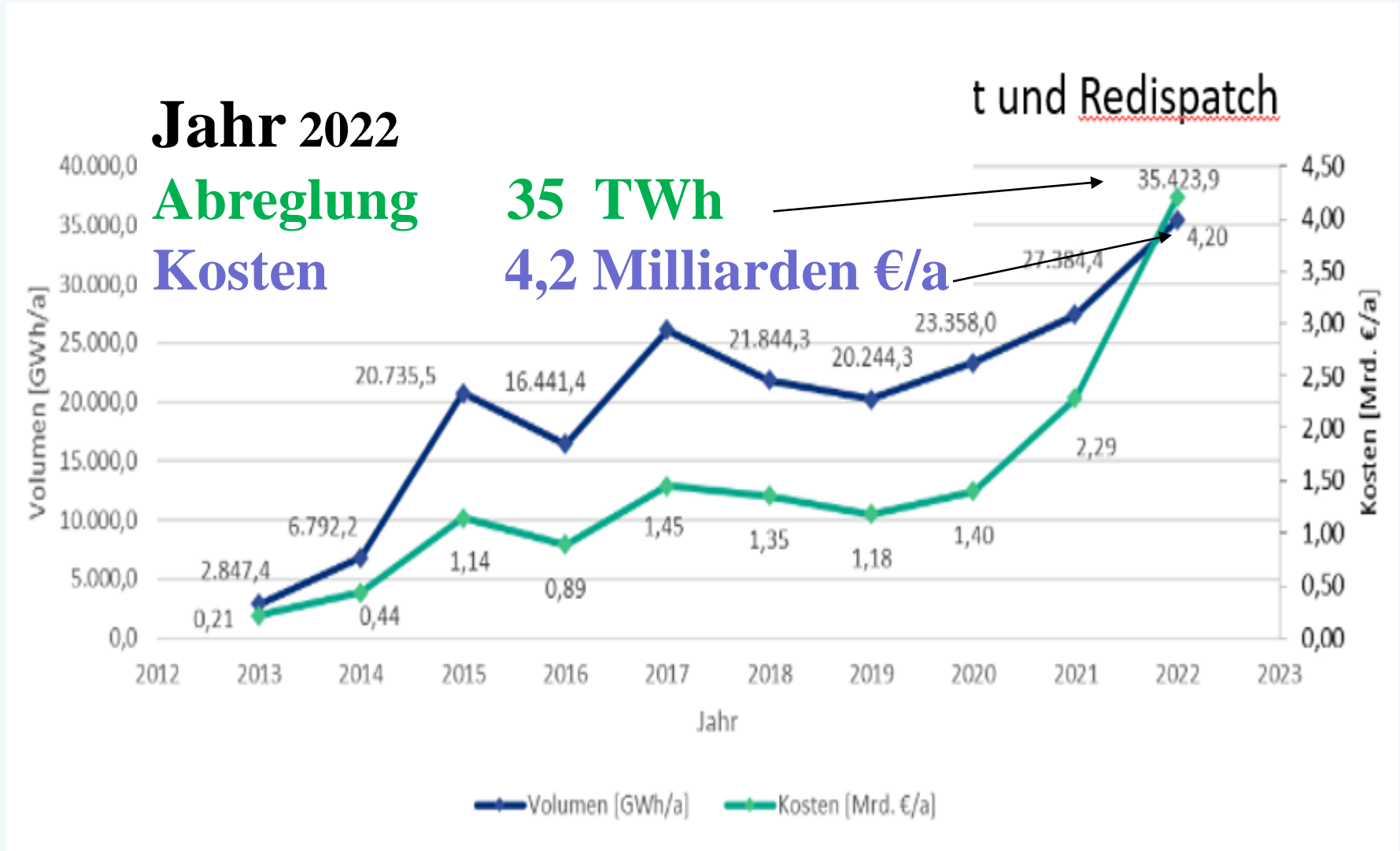


Energiedaten Januar 2023



Redispatch

durch Abregelung von Verbrauchern und Erzeugern, insbesondere von Windkraftanlagen

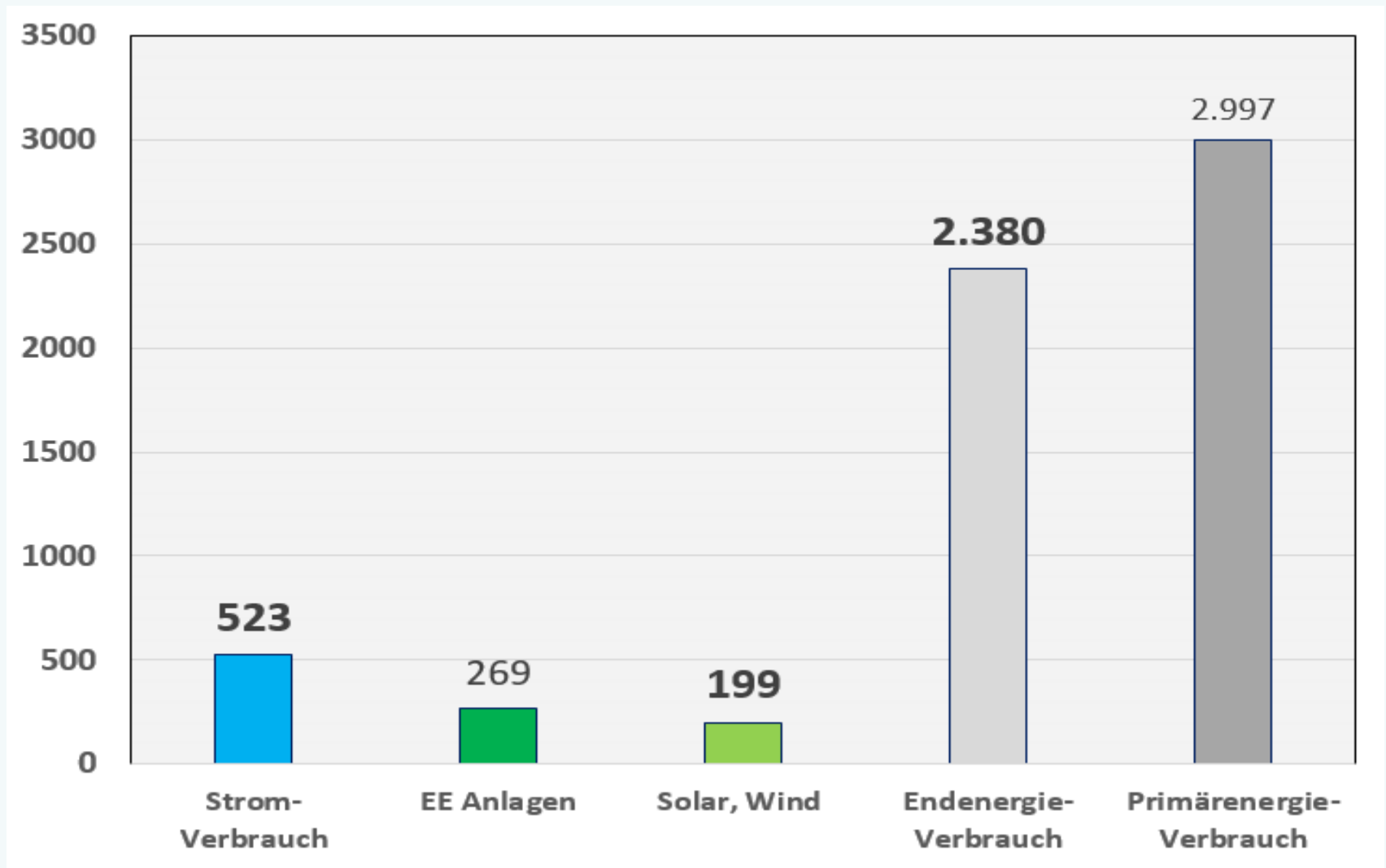


Strompreisentwicklung ab 2012



Energieerzeugung Deutschland (Brutto 2023)

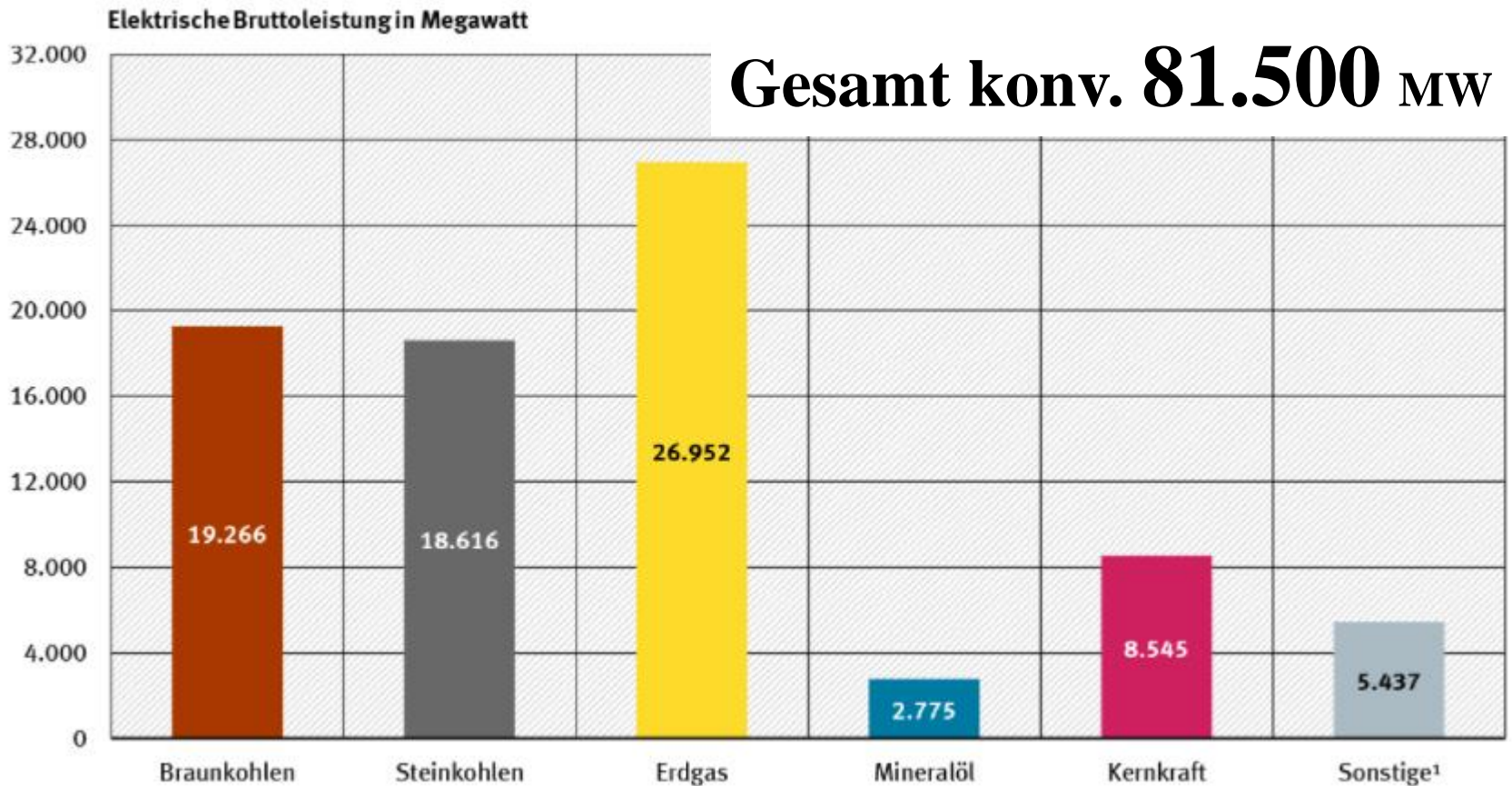
TWh



Installierte Leistung

Thermische Kraftwerke 2021 mit Reserve und Sicherheitsbereitschaft

Installierte elektrische Leistung von konventionellen Kraftwerken ab 10 Megawatt nach Energieträgern



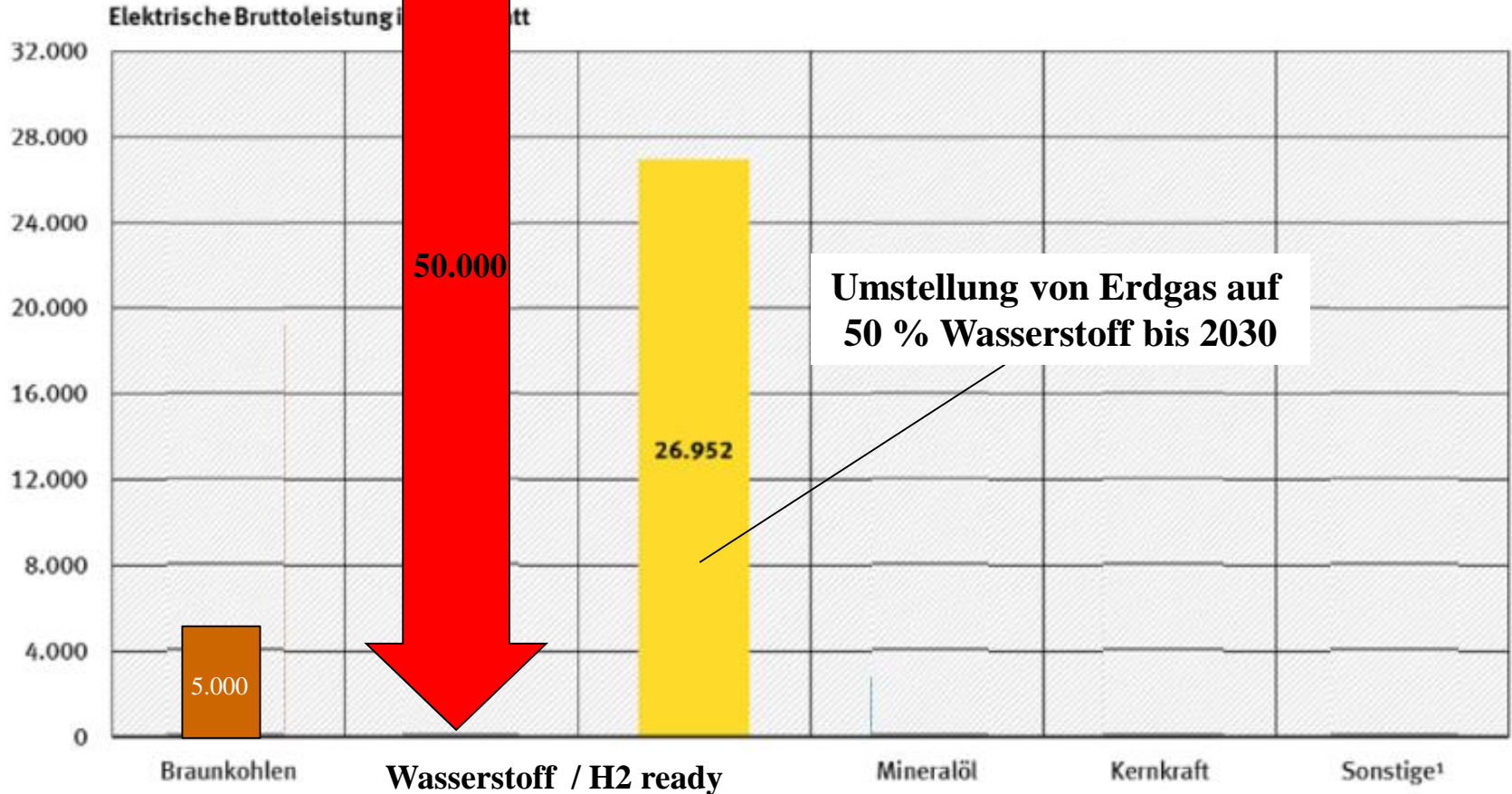
¹ Gichtgas, Grubengas, Konvertergas, Raffineriegas, Synthesegas, Diesel, Haus- und Industrieabfall, Ersatzbrennstoffe

Quelle: Umweltbundesamt, Stand 03/2021

Installierte Leistung

Thermische Kraftwerke 2030

Installierte elektrische Leistung in konventionellen Kraftwerken ab 10 Megawatt nach Energieträgern



¹ Gichtgas, Grubengas, Konvertergas, Raffineriegas, Synthesegas, Diesel, Haus- und Industrieabfall, Ersatzbrennstoffe

Quelle: Umweltschadungsamt, Stand 03/2021

Vergleich Investkosten (Leistung)

1.5



1.5



Mio/MW

4



Vergleich Investkosten (Erzeugung) Cent/KWh

3,3

8,3

0,8

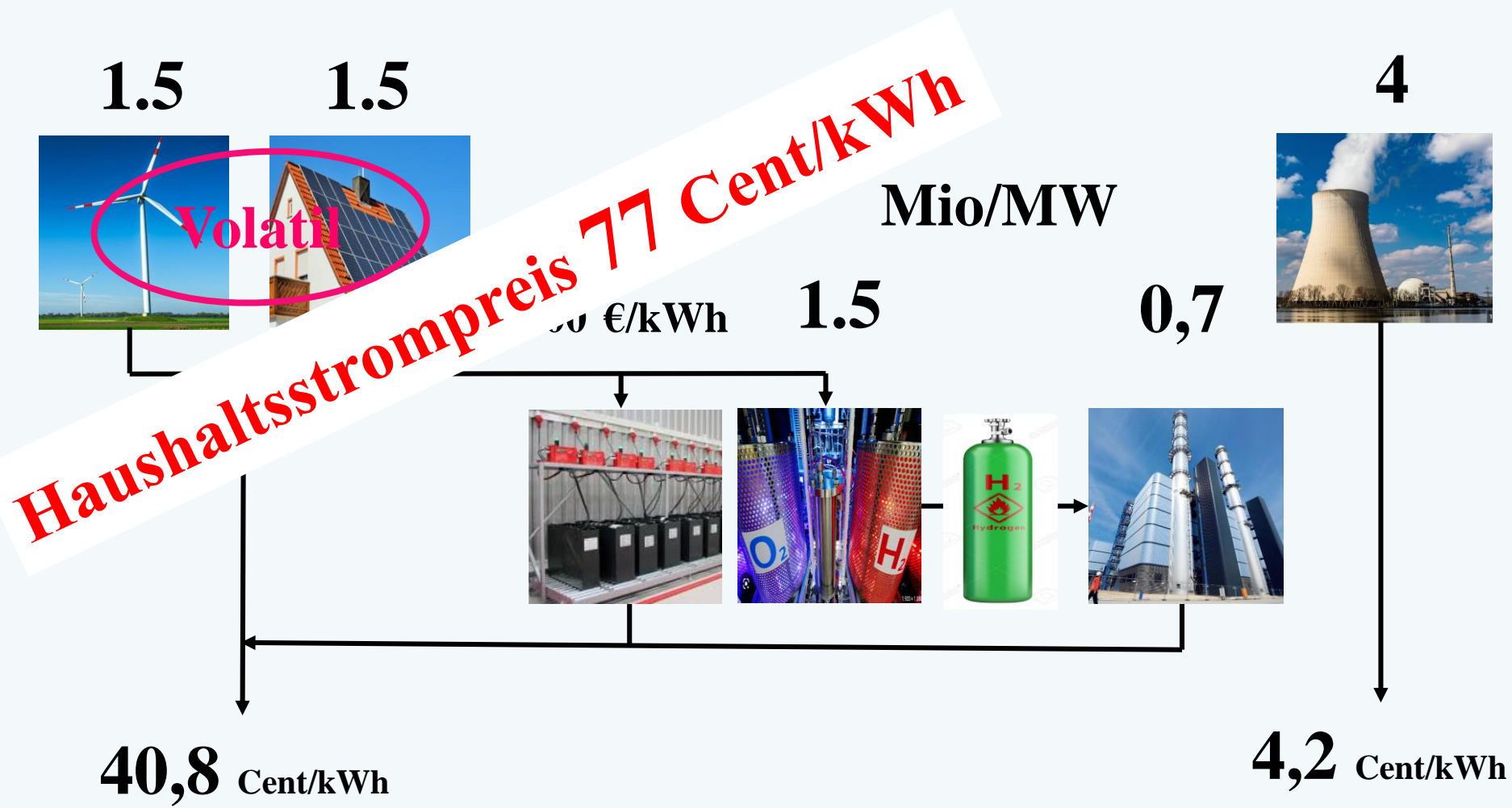
Vergleich Stromerzeugungskosten Cent/KWh

10

15,8

4,2

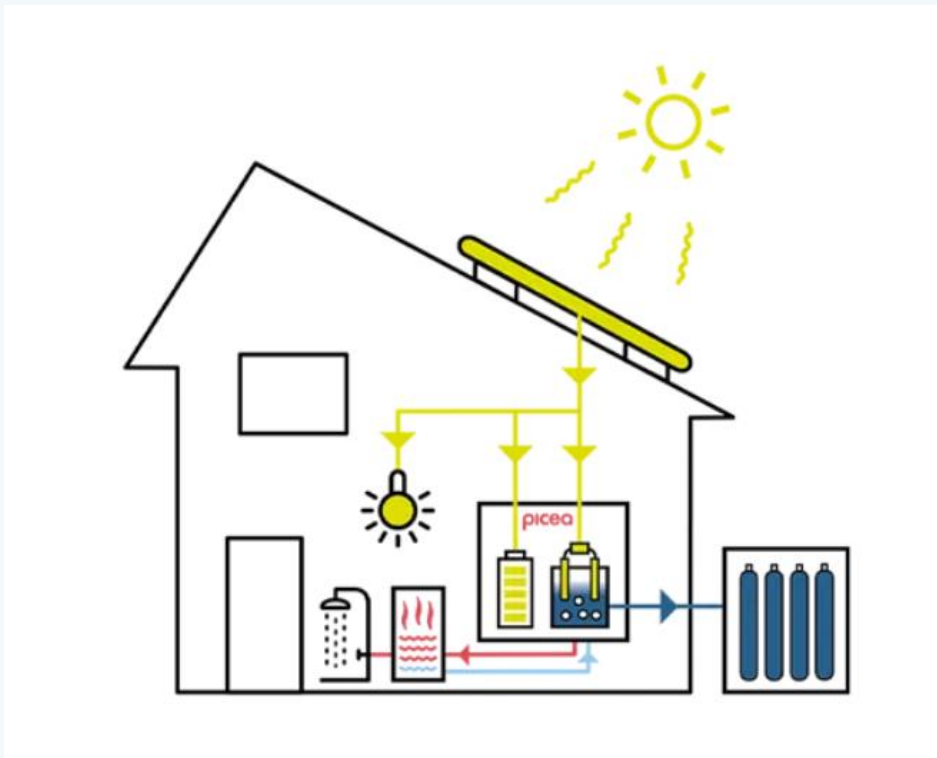
Vergleich Stromerzeugungskosten



Solar-Wasserstoffsystem Firma HPS

[Völlig unabhängig vom Stromnetz: So rüsten Sie Ihr Haus auf Wasserstoff um - EFAHRER.com \(chip.de\)](#)

Einfamilienhaus mit 4 Personen einem Verbrauch von 3.000 kWh/Jahr, mit Investkosten von 160.000 Euro und einem jährlichen Serviceaufwand von 500 Euro.



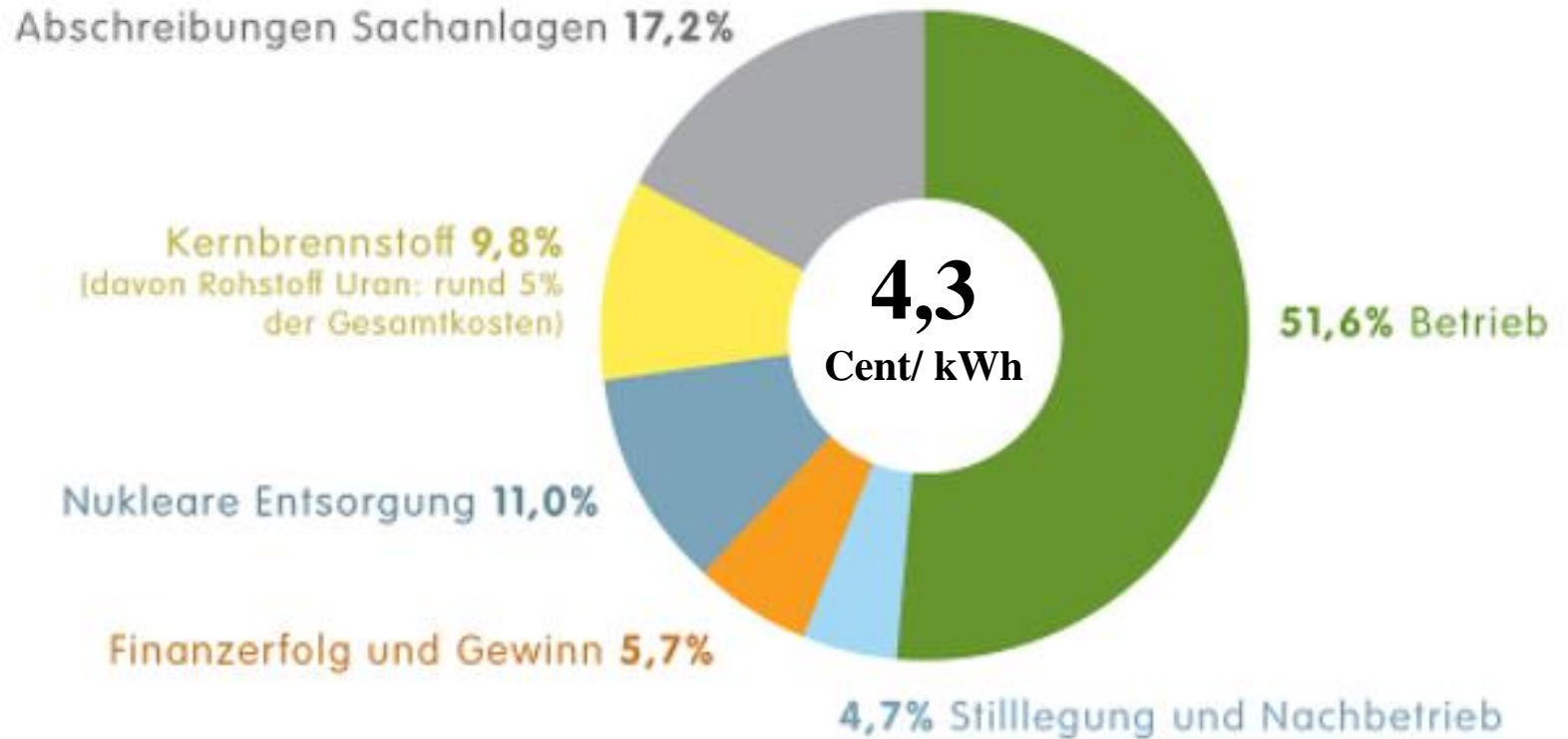
Bei einer angenommenen Lebensdauer von 30 Jahren, linearen Abschreibung und einem Zinssatz von 3% ergeben sich Stromerzeugungskosten von

2,74 Euro / kWh

[Stromspeicher basierend auf Wasserstoff und Solarenergie \(homepowersolutions.de\)](#)

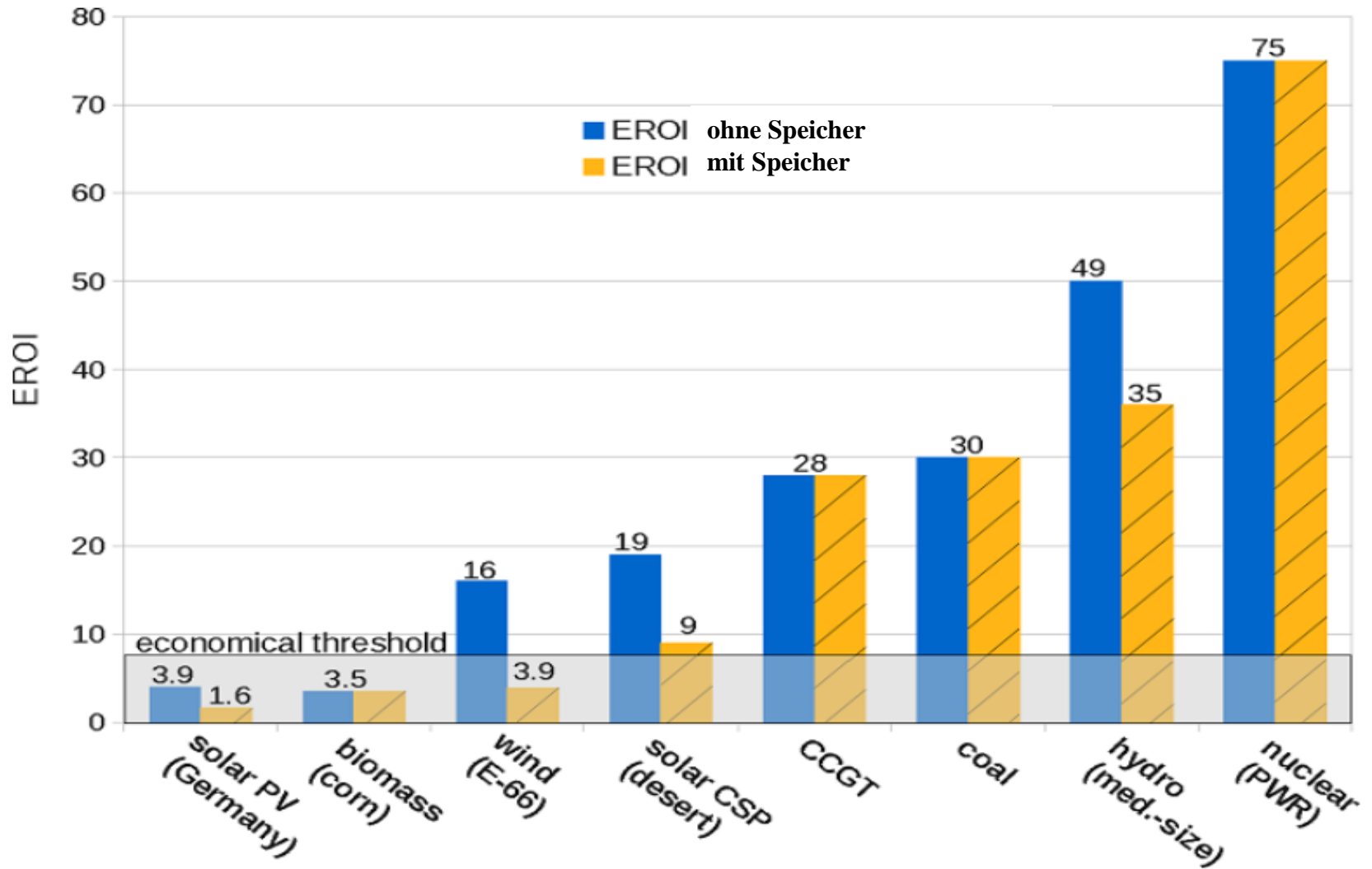
Kostenstruktur Kernkraftwerke

Kostenstruktur im Kernkraftwerk Gösgen (normalisiert*)

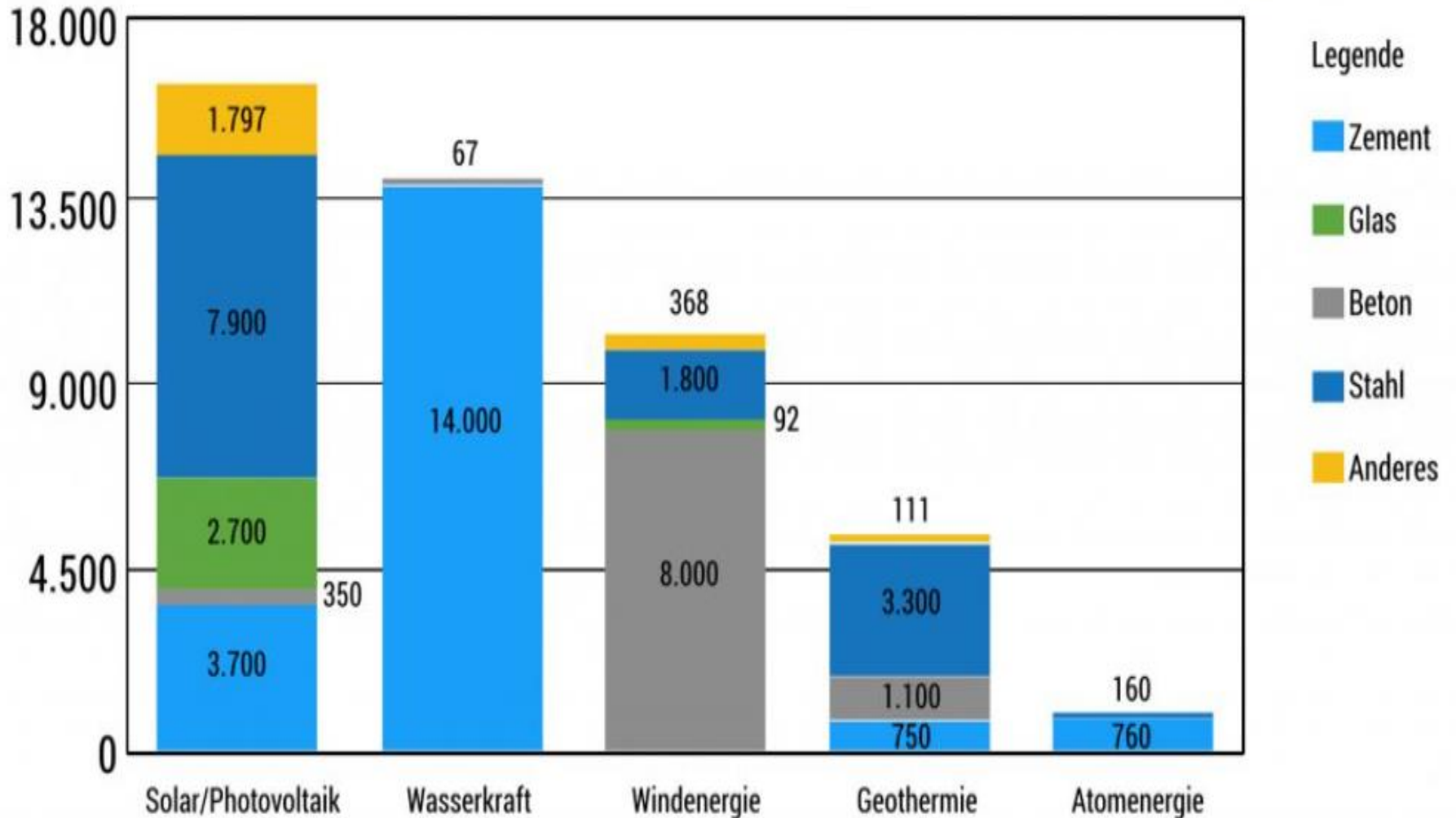


* Normalisierte Gesamtkosten 2021: 4,31 Rp./kWh. Quelle: KKG AG, Geschäftsbericht 2021

Erntefaktoren



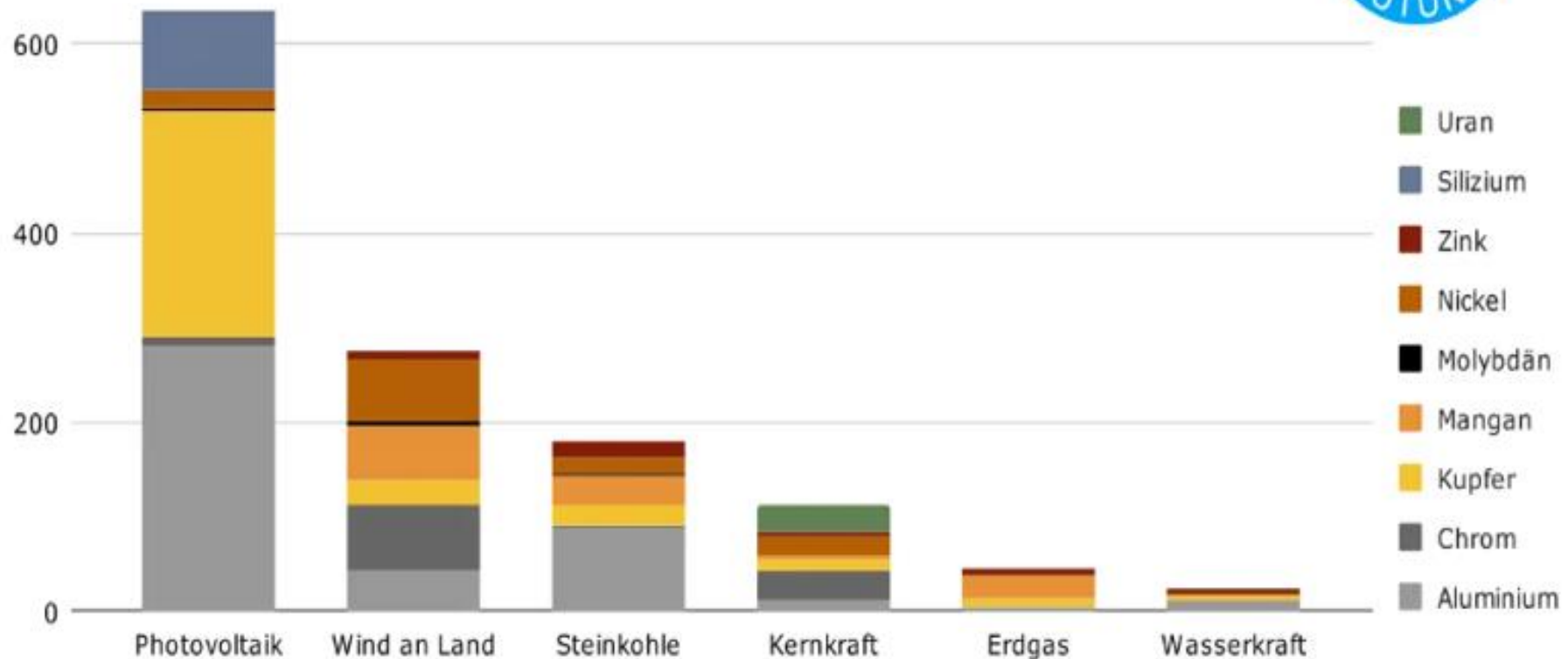
Materialaufwand Tonnen /TWh



[CO2 und Klimawandel: Sind Atomkraftwerke wieder im Spiel? - e-engine - Alles rund um E-Mobilität](#)

Metallbedarf von Energiequellen kg/GWh

Metallbedarf von Energiequellen
in kg pro GWh_{el} über den Lebenszyklus in Europa



<https://www.tech-for-future.de/umwelt-energie/>

Invest.-Kosten, Ersatz von 3 Kernkraftwerken



CO₂ frei

3 x 1.400 MW



Windanlagen
Onsh. 5.284 á 4 MW
Offsh. 346

Solaranlagen
Dach 1.4 Mio
Freifl. 1.400

**H₂ Erzeugungs-
Anlagen**
574 á 17 MW

H₂ Gaskraftwerke
14
á 300 MW

Maßnahmen

Kurzfristig

- **Änderung Strom - Marktdesign**
- **Beibehaltung der Kohlekraftwerke**
- **CO₂-Abscheidung und –Speicherung CCS**
- **Wiederinbetriebnahme der letzten 8 Kernkraftwerke**
- **Gasförderung mit Fracking in Deutschland**
- **Bau von 50 GW Gasturbinen (170 Anlagen)**

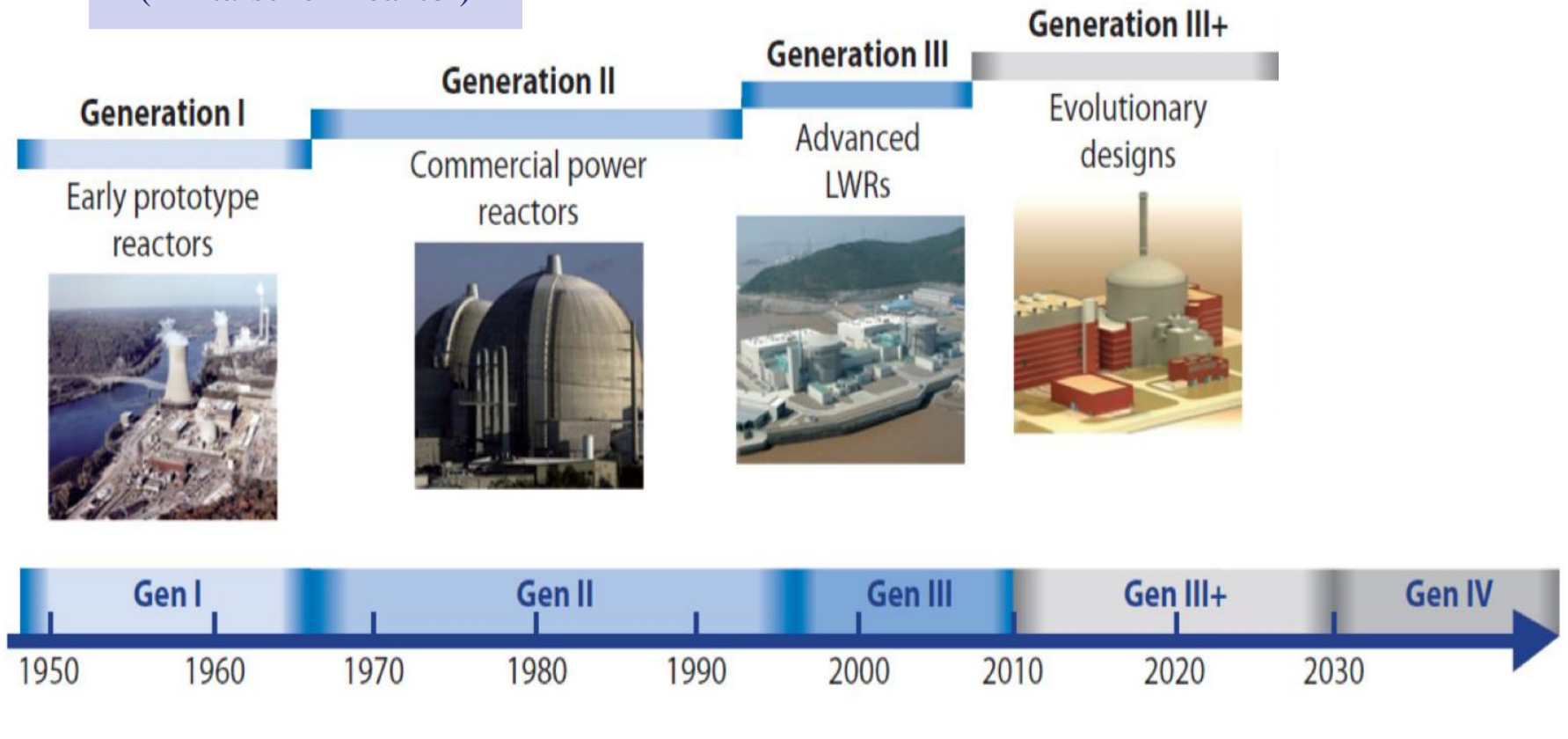
Langfristig

Wir müssen uns neuen Technologien zuwenden

- **Reaktoren der Gen 3 + mit passiven Notkühlsystemen**
- **Reaktoren der Gen 4**
- **Fusionsanlagen**

Entwicklung von Kernkraftwerken

Tschernobil
(militärscher Reaktor)



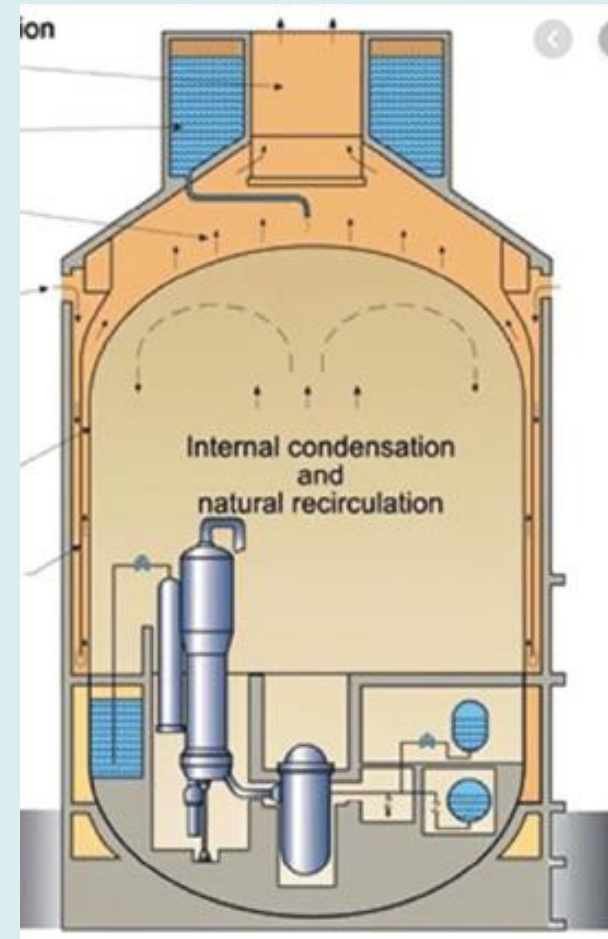
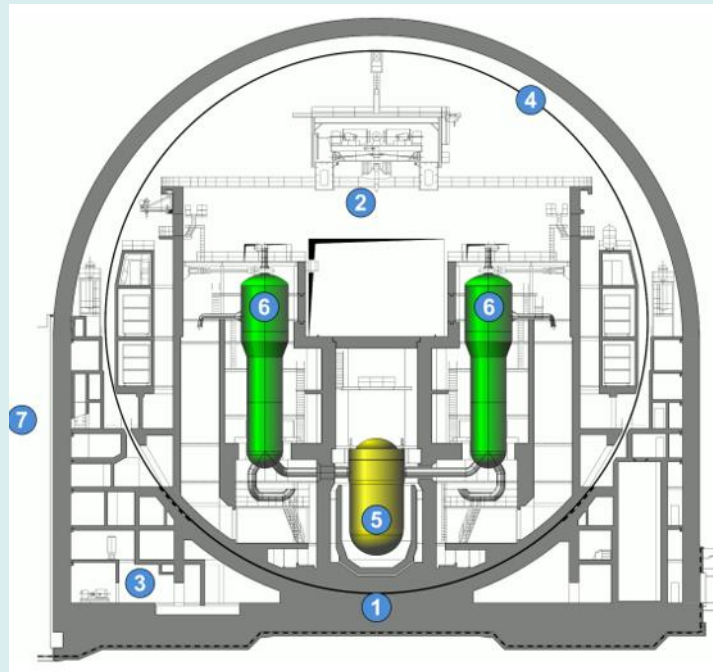
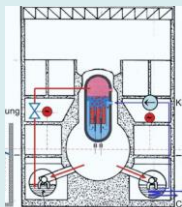
Harrisburg
Fokushima
Mühleberg
Fessenheim

Phillisburg 2
Gösgen
Konvoi
Siem.

EPR Areva

Hualong China
WWER-1000 Russland
AP1000 USA

Größenentwicklung der Reaktoranlagen

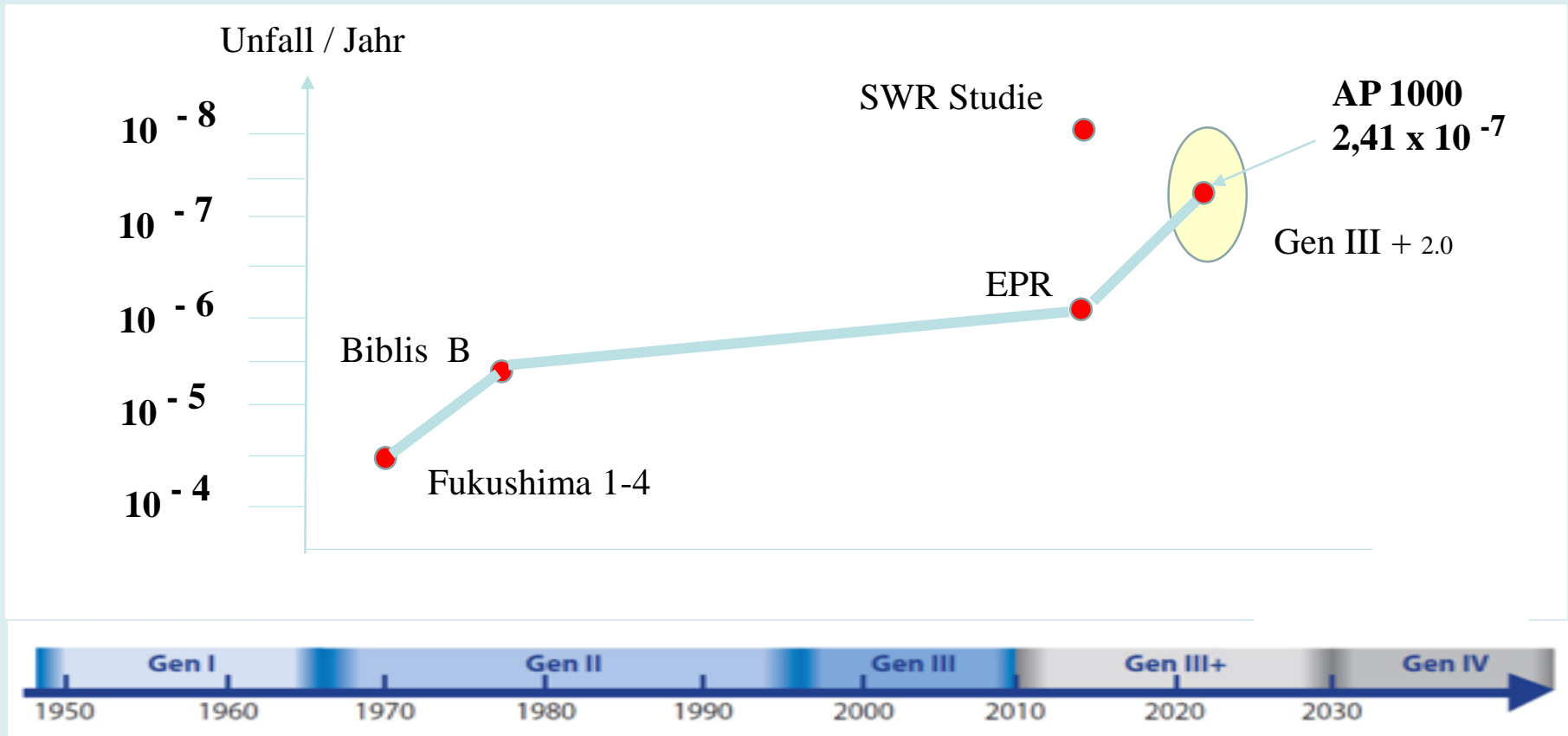


Fukushima
Mark 1

Emsland
Konvoi

Sanmen 1
AP 1000

Sicherheit gegen schweren Unfall



$2,41 \times 10^{-7}$ heißt, alle 24 Millionen Jahre einen schweren Störfall / Reaktor

Generation IV Reaktoren

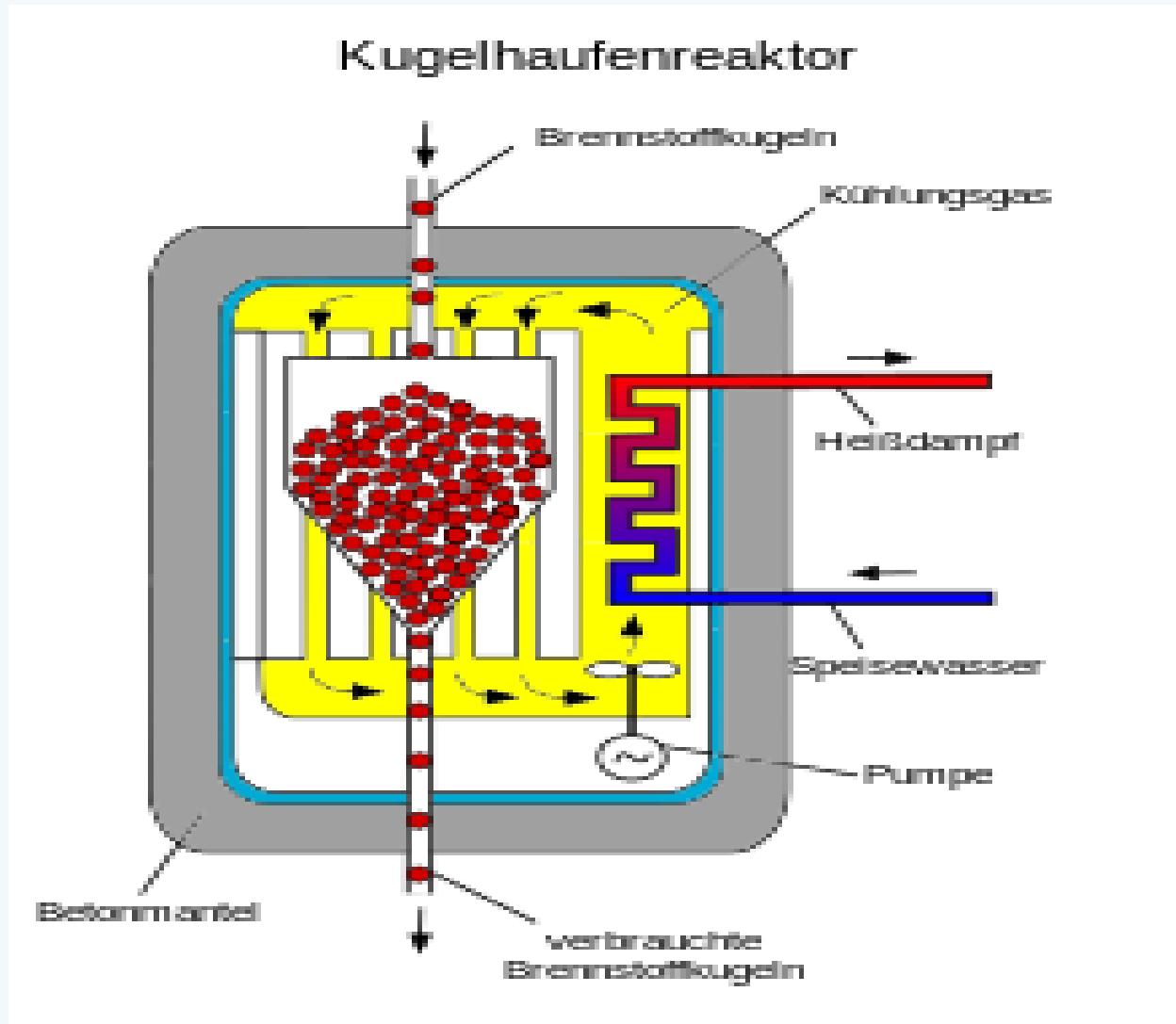


- **Drucklos**
- **Hohe Temperaturen**
- **Kühlmittel** **Gas, Salze, Blei**
- **Brennstoff** **Fest oder Flüssig**

Hersteller

- DFR Dual Fluid Reaktor
- TWR Travelling Wave Reaktor
- Laufwellenreaktor Terra Power

HTR Hochtemperaturreaktor

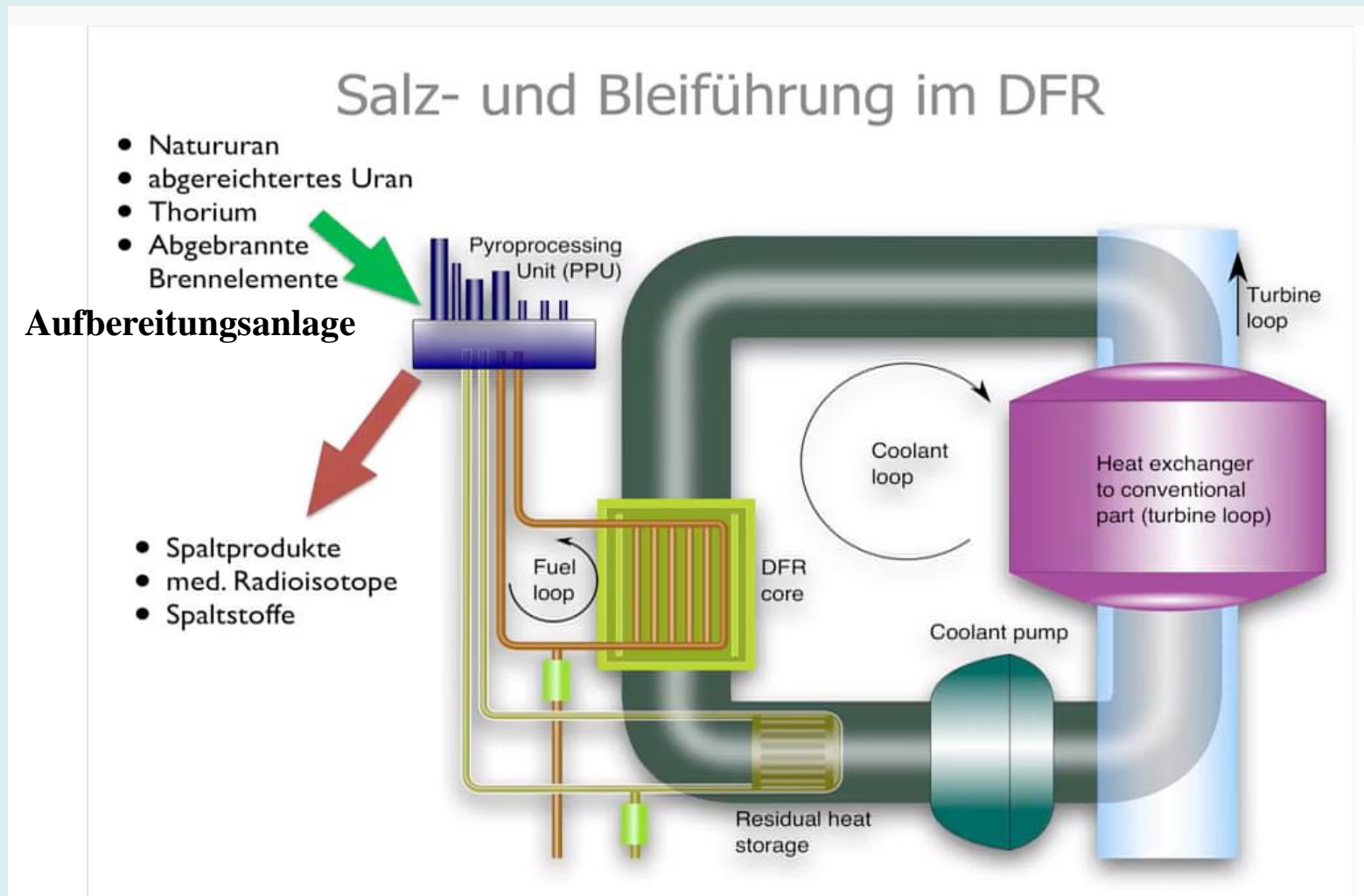


Hochtemperaturreaktor China



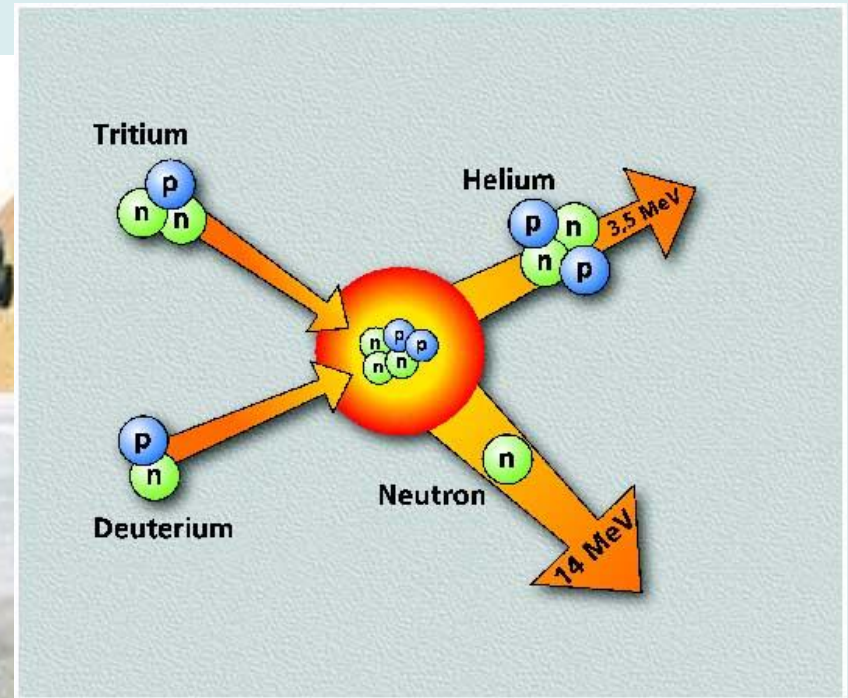
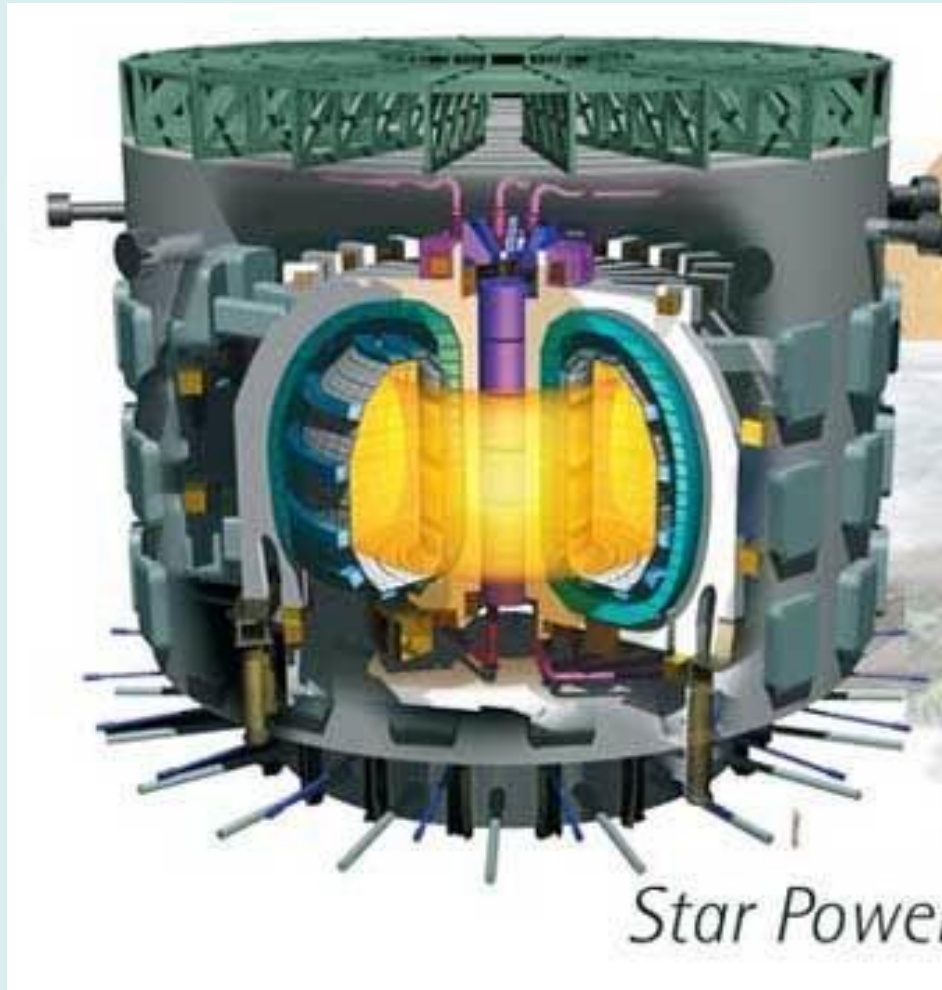
[Chinas HTR-PM-Demonstrationsprojekt schreitet voran -- ANS / Nuclear Newswire](#)

Dual Fluid Reactor



Institut für Festkörper, Kernphysik Berlin

Fusionskraftwerke

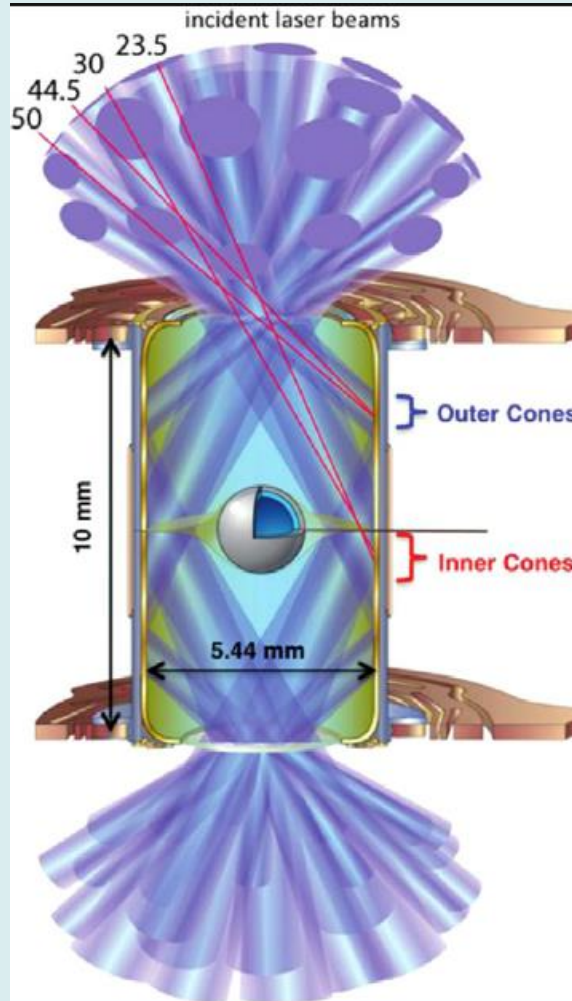


Fusion Energy:

Star Power for a Sustainable Future

Laser-Direktantrieb

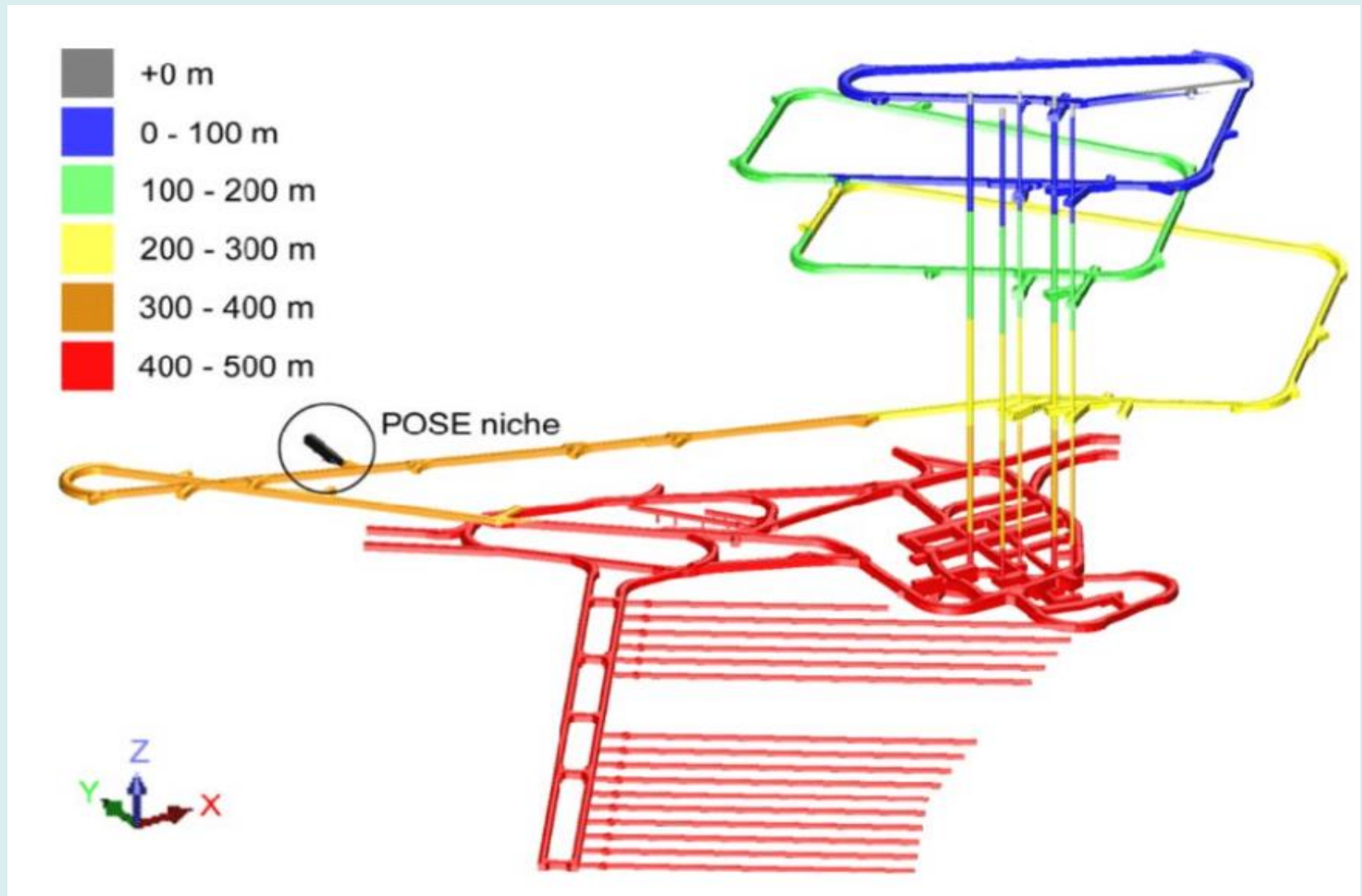
Bei einem direkt angetriebenen Ziel treffen starke Laserstrahlen direkt auf die Brennstoffkapsel.



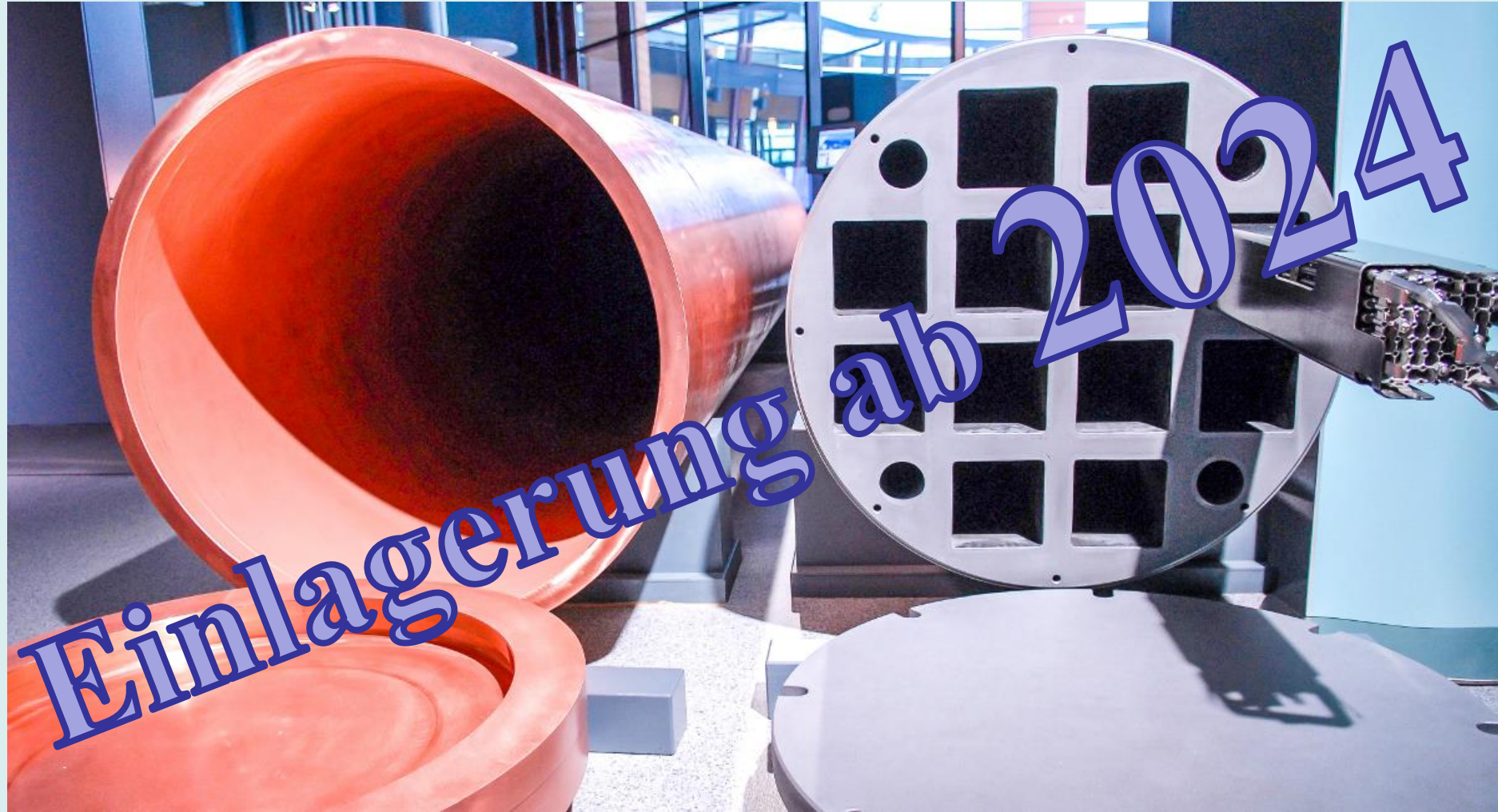
Kernkraftwerks - Mythen

- Kein Endlager
- Geringe Laständerungsgeschwindigkeit
- Notwendigkeit von Kühlwasser im Sommer
- Keine Verschiebbarkeit
- Hohe Kosten
- Hohe Risiken

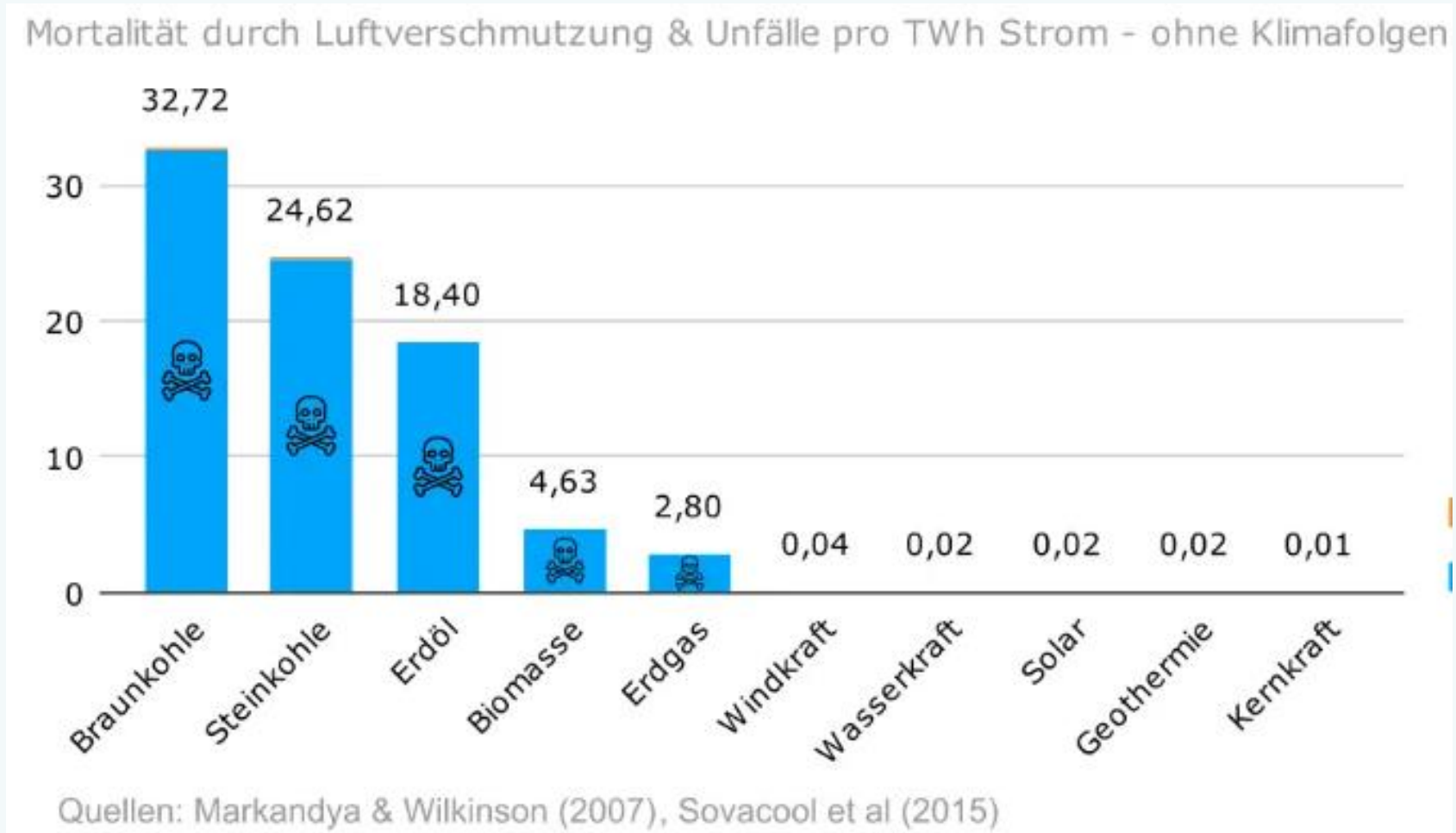
Endlager ONKALO für hochradioaktive Abfälle Finnland



Endlagerkonzept Finnland



Sicherste Energiequellen noch Todesopfern



Widersprüche der deutschen Energiepolitik

EE-Mythen

Kernkraftwerks - Mythen

- **Abschaltung der CO₂ freien Kernkraftwerke und Weiterbetrieb der Kohlekraftwerke**
- **Import von fracking LNG Gas, anstatt Nutzung der eigenen Gasquellen**
- **Weiterer hoher Ausbau von EE Anlagen ohne Speicher und Backup Kraftwerke**
- **Bau von Wasserstoff - Gaskraftwerken ohne wirtschaftliche Grundlage**

Prof. Dr. Ing. Reitzle

WELT im August 2023

**Kein anderes Land der Welt verfolgt eine dümmere
Klimapolitik als Deutschland, wo man das Weltklima quasi
im Alleingang retten will.**

Zusammenfassung

Energiekosten, Versorgungssicherheit, Deindustrialisierung und Wohlstandsverlust werden die zukünftigen Herausforderungen sein.

Eine Energiewende ohne einen Mix mit neuen Technologien, wie fortgeschrittene Reaktoren und Fusionsanlagen, wird langfristig nicht gelingen.



Das ist kein totes
Pferd



**Kämpft für Eure wundervollen
Kulturlandschaften,
jede Windanlage ist auch ein
„Sargnagel“
für den deutschen Wohlstand**

Homepage

www.energiewende-juergen-schoettle.de