

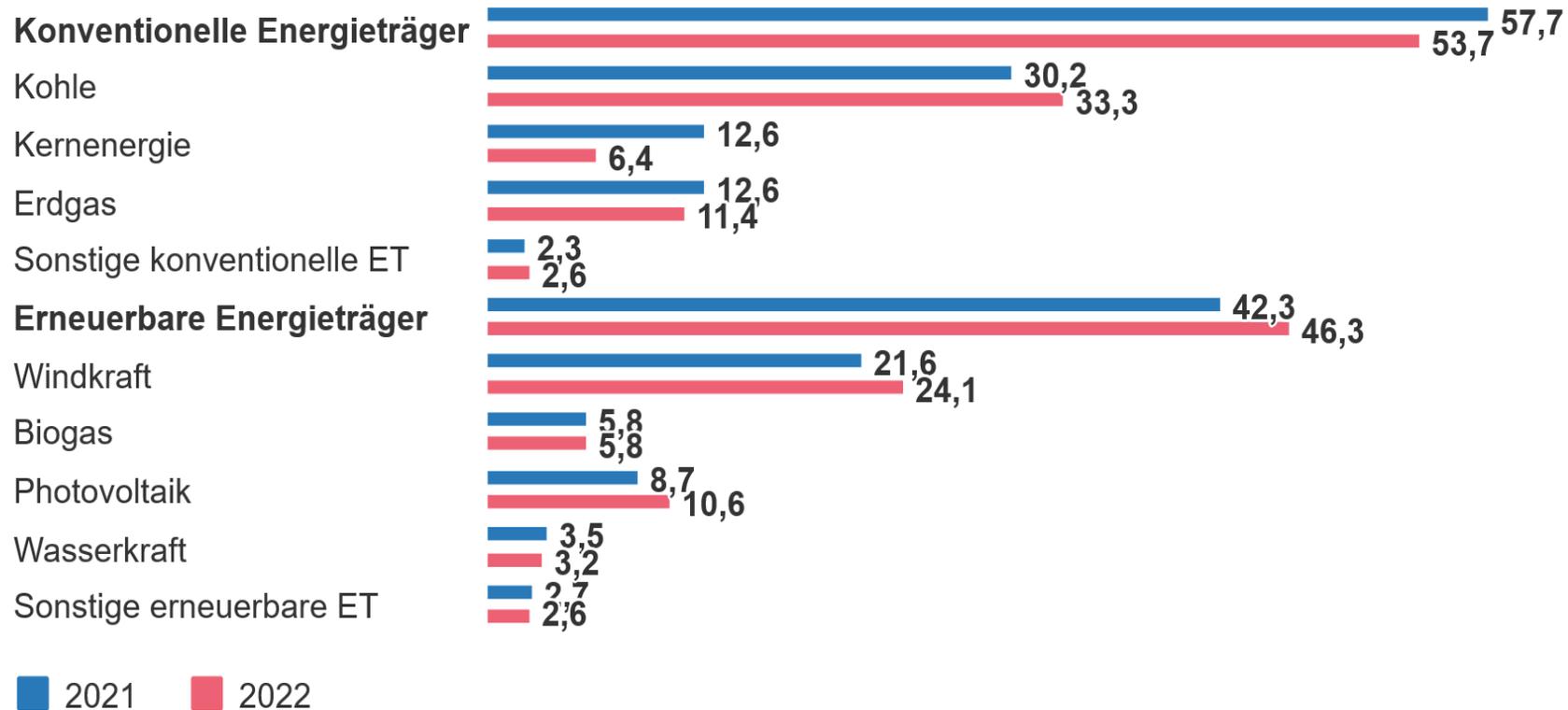
Energiewende

1. Woher kommt unser Strom? Welche Energiequellen nutzen wir?
2. Wind und Sonne reichen nicht!
Sie sind nicht immer vorhanden und brauchen Ersatz
3. CO₂ - Ausstoß, Temperaturanstieg, Klimaziele
4. Deutsche Firmen investieren im Ausland, weil die Energie zu teuer ist
5. Zusammenfassung

Woher kam unser Strom in 2021 und 2022?

Stromeinspeisung durch konventionelle und erneuerbare Energieträger

in %

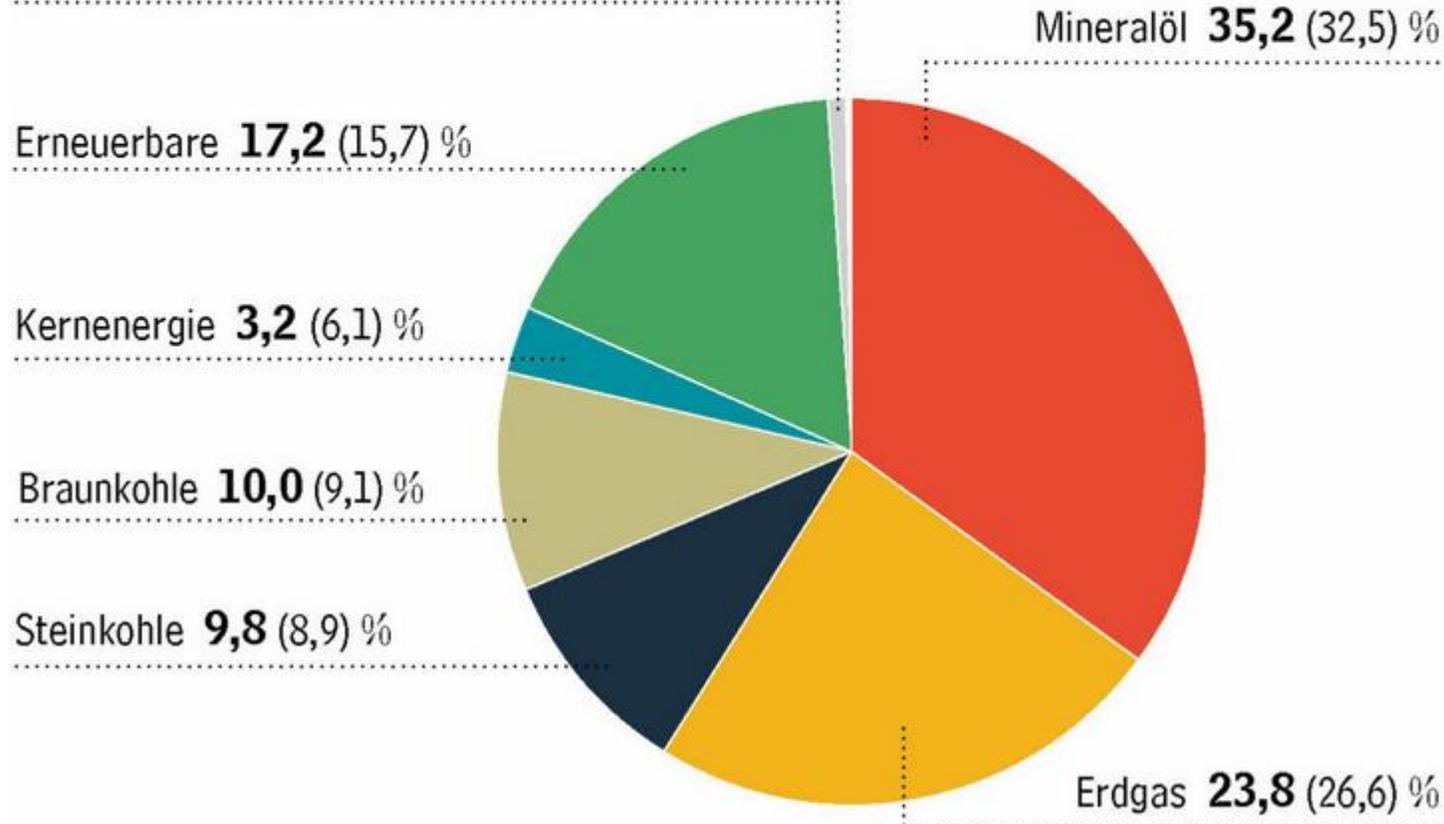


Welche Energieträger nutzen wir?

Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland
2022 – gesamt 11.829 PJ oder 403,6 Mio. t SKE
Anteile in Prozent (Vorjahreszeitraum in Klammern)

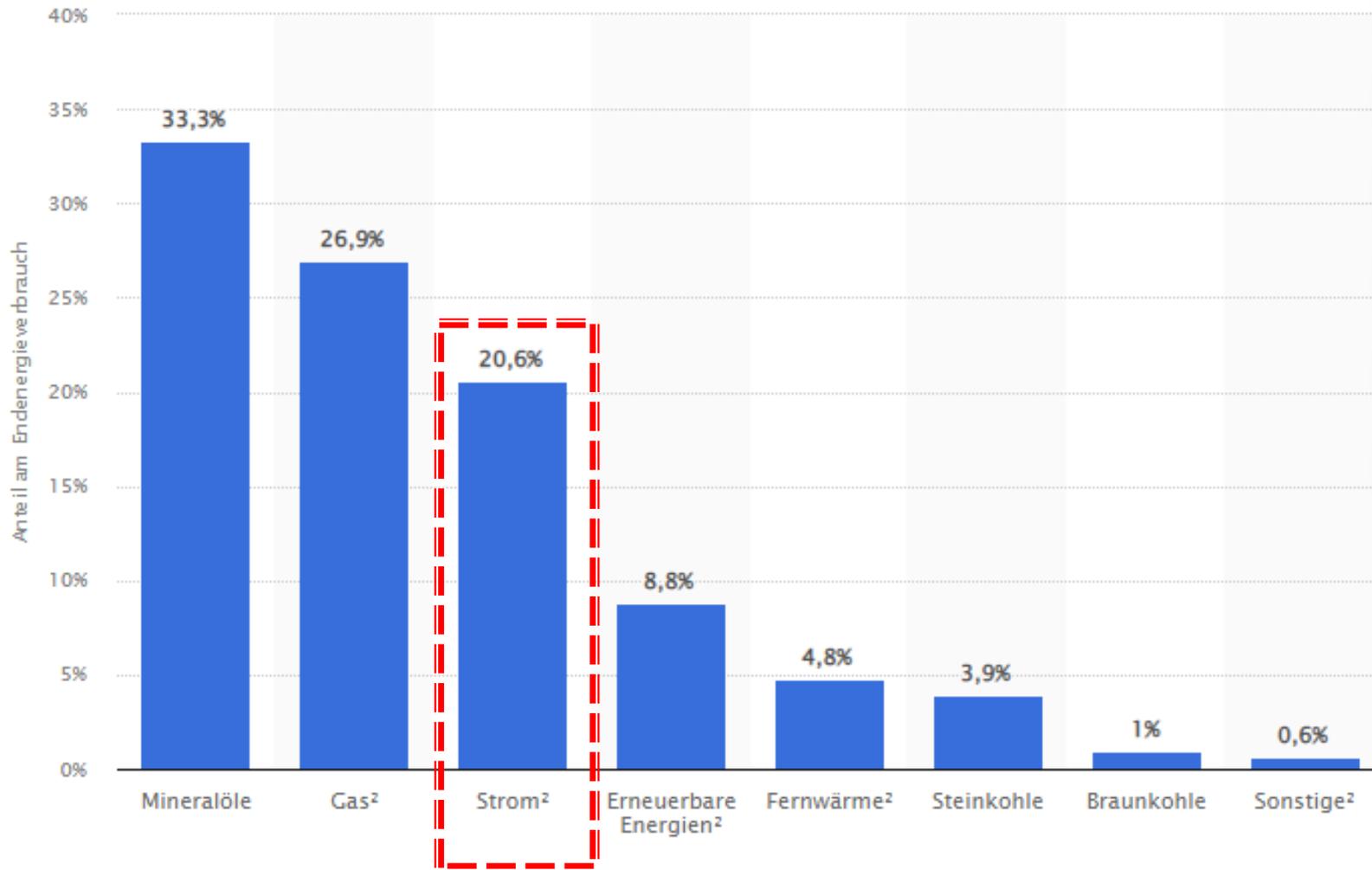
AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Sonstige einschließlich
Stromaustauschsaldo **0,9** (1,1) %



Der Primärenergieverbrauch bezeichnet den Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Der Begriff umfasst sogenannte Primärenergieträger, wie zum Beispiel Braun- und Steinkohlen, Kernenergie, Mineralöl oder Erdgas, die entweder direkt genutzt, oder in sogenannte Sekundärenergieträger wie zum Beispiel Kohlebriketts, Kraftstoffe, Strom oder Fernwärme umgewandelt werden.

Struktur des Endenergieverbrauchs in Deutschland nach Energieträger im Jahr 2021



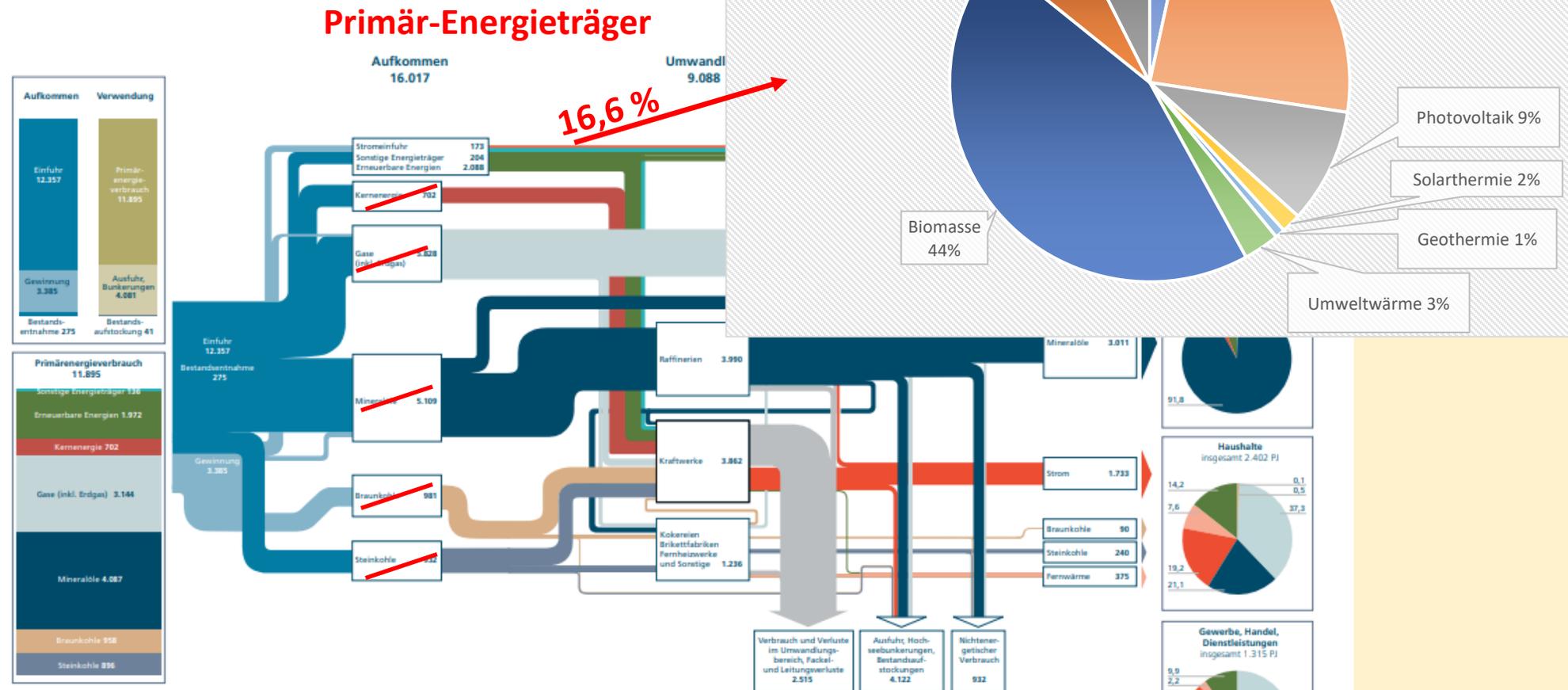
© Statista 2023

[Quellen anzeigen](#)

Energieverbrauch: Für die Erzeugung von Endenergie wird Primärenergie zunächst unter Verlusten teilweise in leichter nutzbare Energieträger gewandelt. Z. B.: Mineralöle werden in Kraftstoffe oder fossile und erneuerbare Energieträgern in Strom oder Fernwärme umgewandelt. Diese gewandelten Energieträger bezeichnet man als Sekundärenergie. Der Endenergieverbrauch ist somit geringer als der Primärenergieverbrauch, bei dem die Verluste der Wandlung mitberücksichtigt werden

Energieflussbild Deutschland

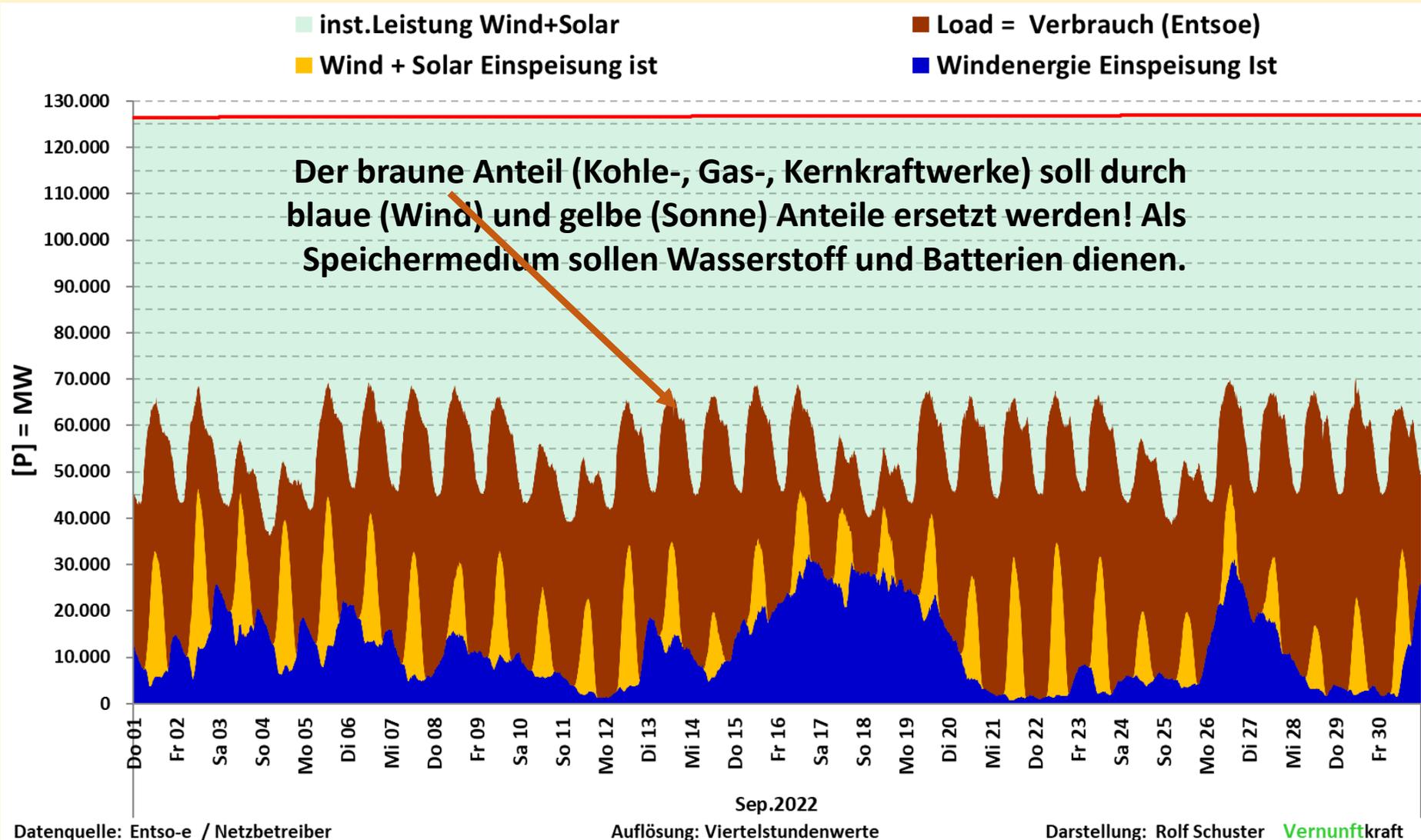
Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland 2020
Energieeinheit Petajoule (PJ)*



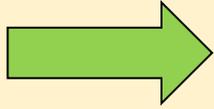
*) 1 Mio. t SKE = 29,308 Petajoule (PJ)
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt insgesamt bei 16,6 %.

Wind und Sonne reichen nicht!

Dunkelflaute : Stromproduktion September 2022



Solar- und Windkraftanlagen sind volatil

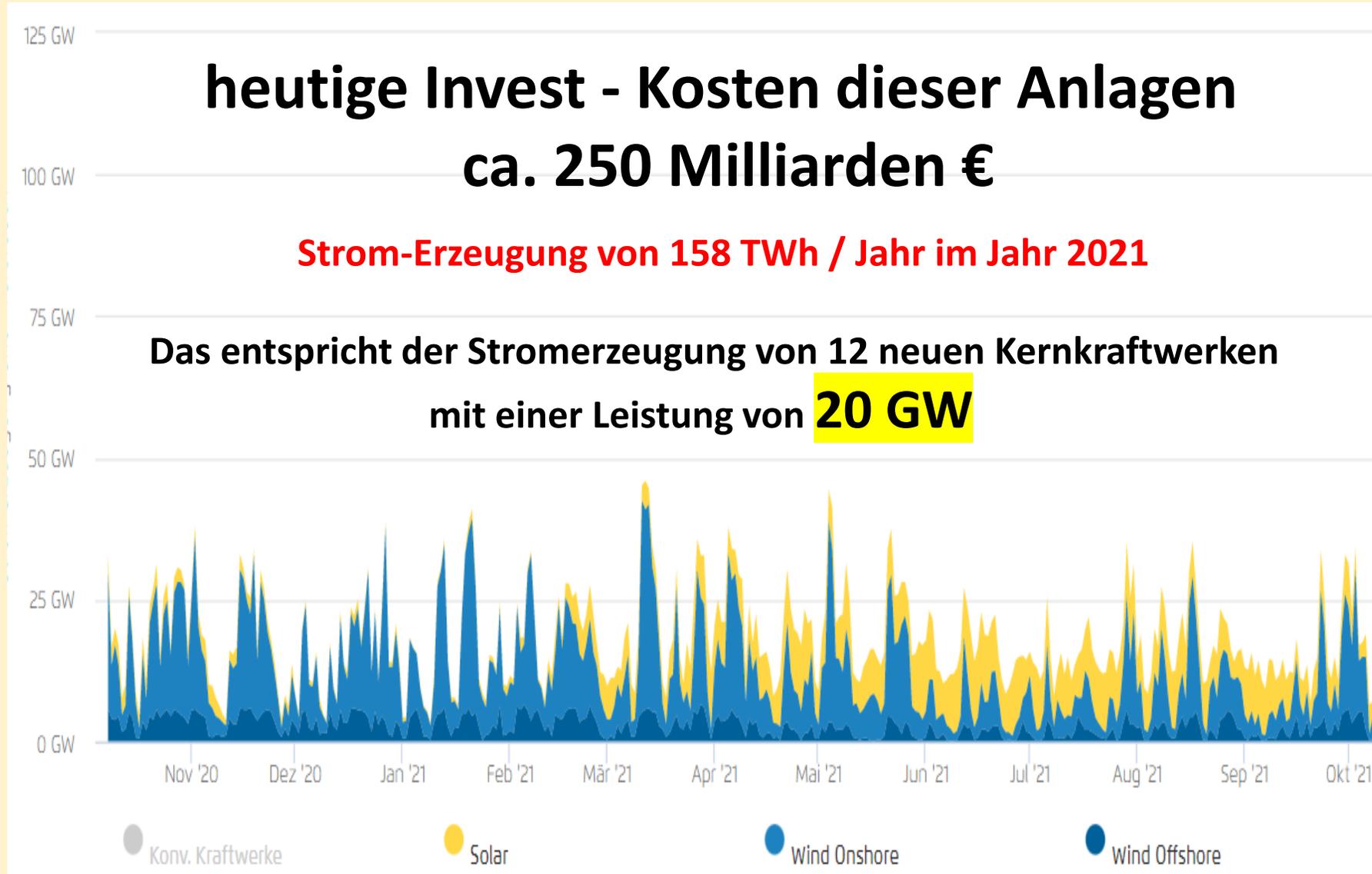


129 GW Installierte Leistung Solar und Windkraftanlagen (56 GW + 73 GW)

**heutige Invest - Kosten dieser Anlagen
ca. 250 Milliarden €**

Strom-Erzeugung von 158 TWh / Jahr im Jahr 2021

**Das entspricht der Stromerzeugung von 12 neuen Kernkraftwerken
mit einer Leistung von **20 GW****



Energieerzeugung und Verbrauch (2021)

- Stromverbrauch 519,4 TWh_{el}
- davon EE Anlagen 219,8 TWh_{el} (42 % des Stromverbrauches)
- davon Wind, Solar 158 TWh_{el} (32 % des Stromverbrauchs)

- Endenergieverbrauch **2.500 TWh_{th}**
(neben Strom noch Kraftstoffe, Gas, Fernwärme,

**Anteil Wind und Sonne am Endenergieverbrauch = 6,3 %
Das sollen die Zugpferde der Energiewende sein?**

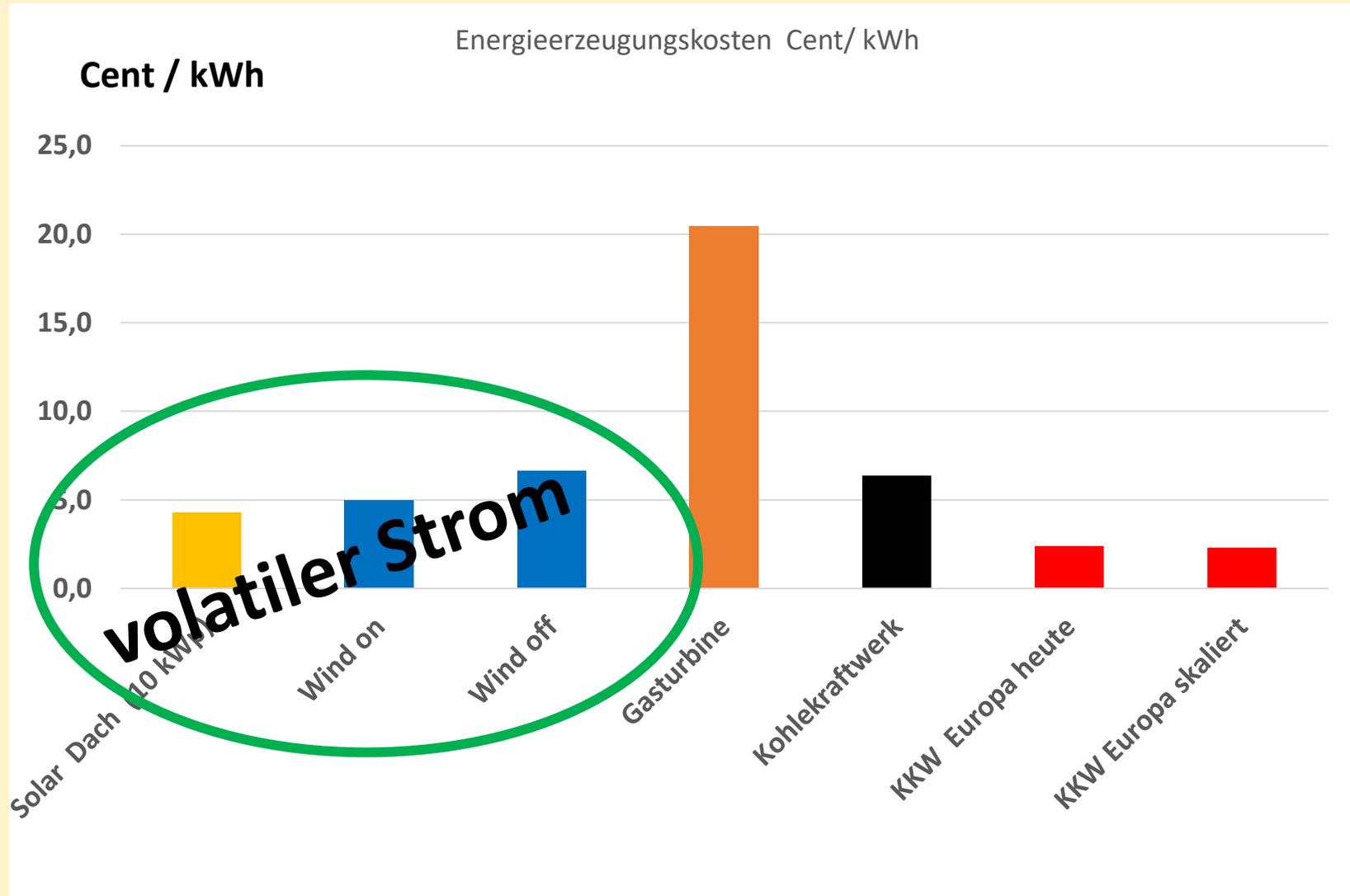
Sonne und Wind schicken keine Rechnung

aber:

- die Solar- und Windparkbetreiber
- die Dachanlagenbesitzer
- die Netzagenturen
- die Backup-Kraftwerke
- das Finanzamt
- die negativen Strompreise

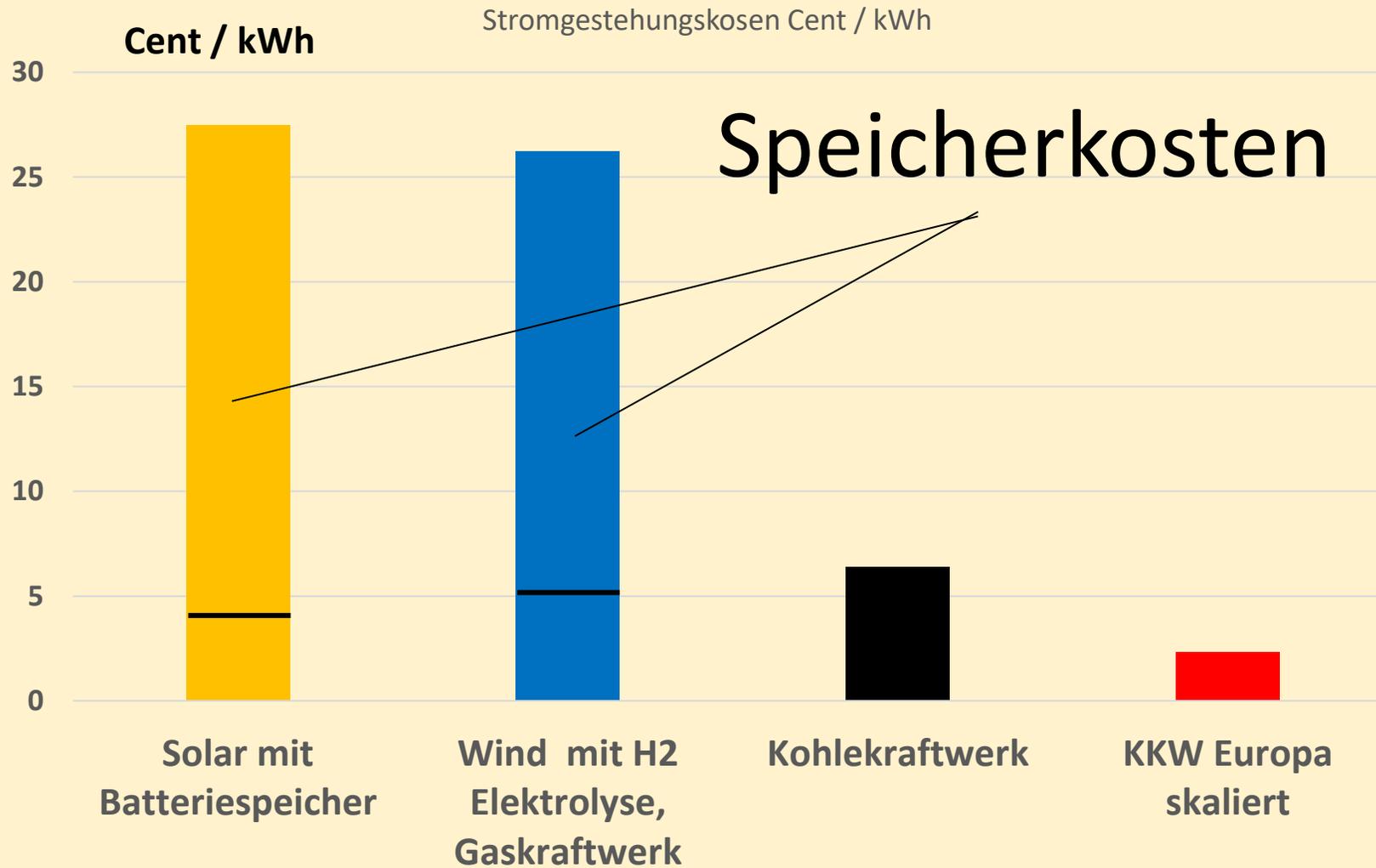
Energieerzeugungskosten

Investabschreibung über die gesamte Betriebszeit



Energieerzeugungskosten

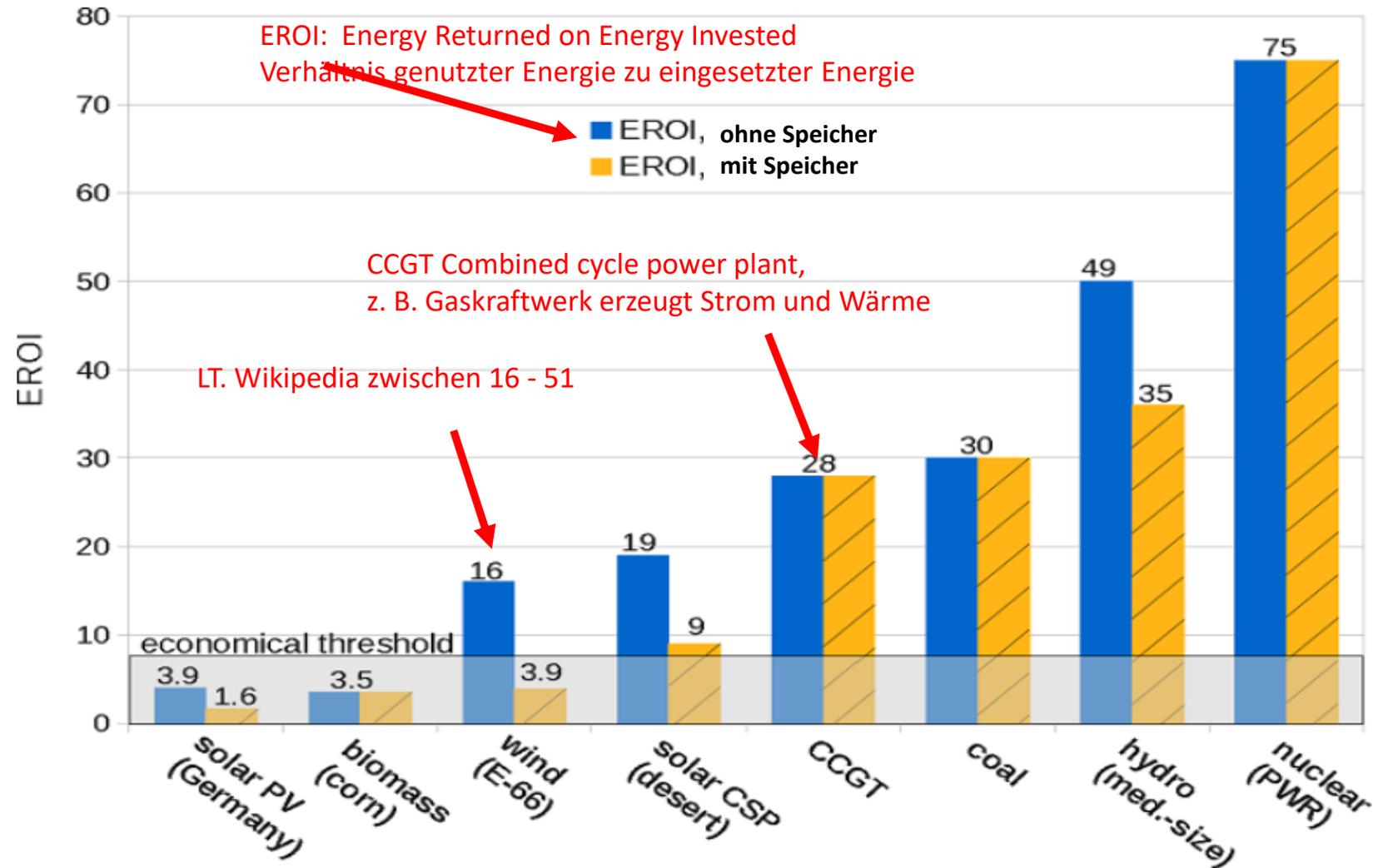
Investabschreibung über die gesamte Betriebszeit



Erntefaktoren

Der Erntefaktor beschreibt das Verhältnis der im Verlaufe der Lebensdauer eines Kraftwerks oder bei der Ausbeutung von Energiequellen genutzten Energie zur eingesetzten Energie.

Beim Vergleich der Erntefaktoren müssen bei volatilen Energiequellen Ersatzmaßnahmen wie Speicher (Batterien, Wasserstoff) berücksichtigt werden.

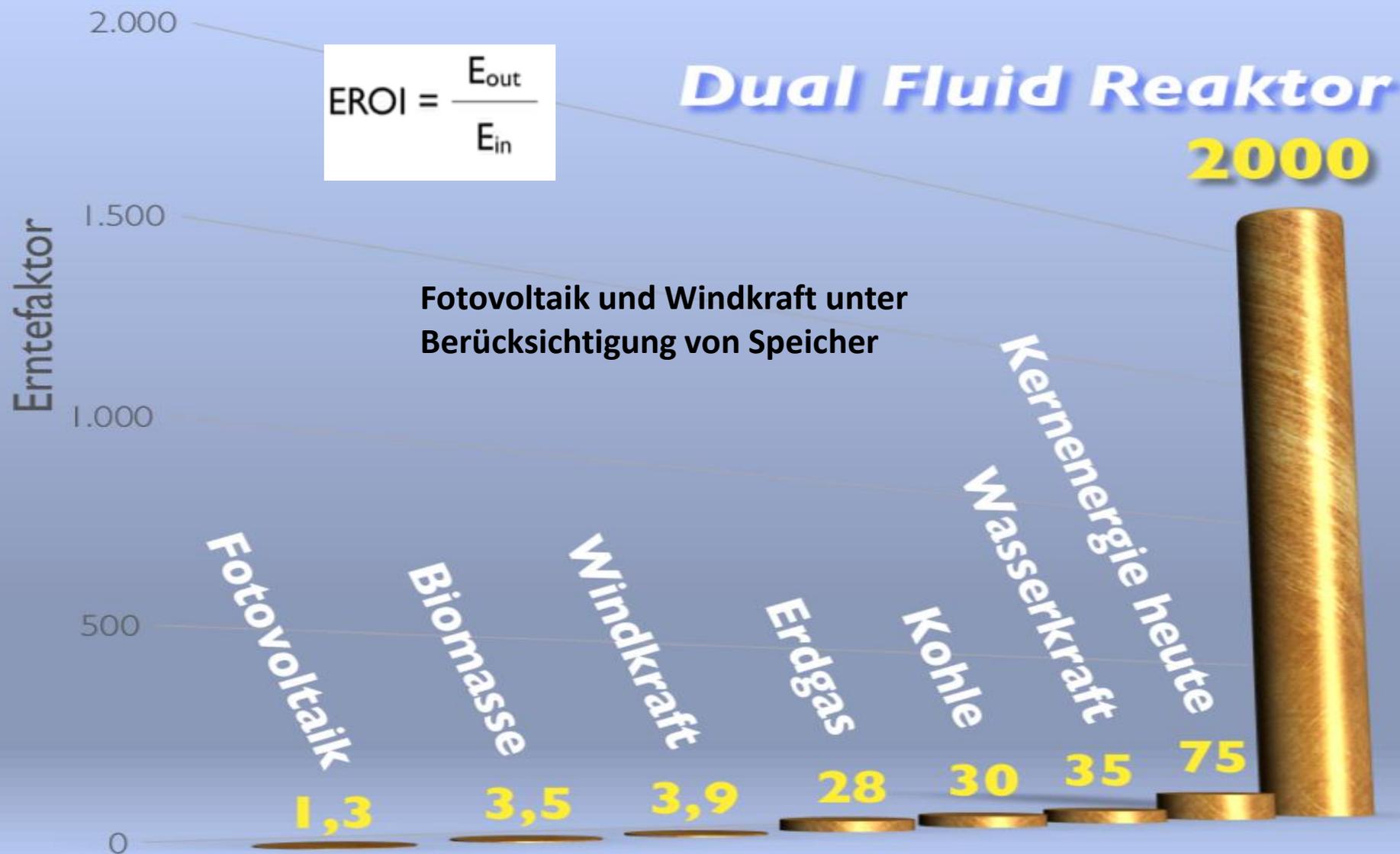


Erntefaktoren

$$\text{EROI} = \frac{E_{\text{out}}}{E_{\text{in}}}$$

Dual Fluid Reaktor 2000

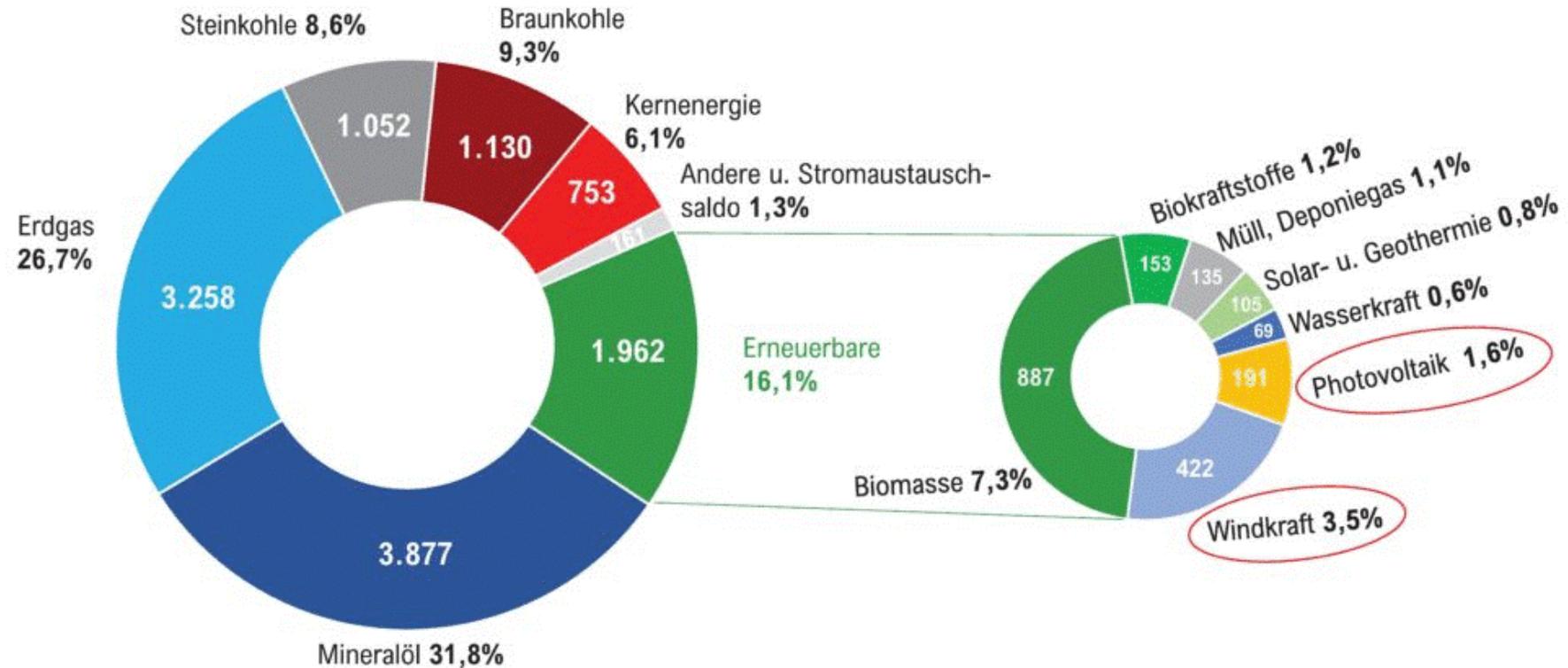
Fotovoltaik und Windkraft unter Berücksichtigung von Speicher



Dual Fluid Reaktor
Reaktor der vierten Generation,
< 300 Jahre Abklingzeit,
Nachzerfallswärme wird passiv abgeführt

Die politische Antwort auf die Energieverknappung ist die Beschleunigung des Ausbaus von Wind - und Solarenergie : Verdreifachung der Windkapazität und Vervierfachung der Solarkapazität bis 2030

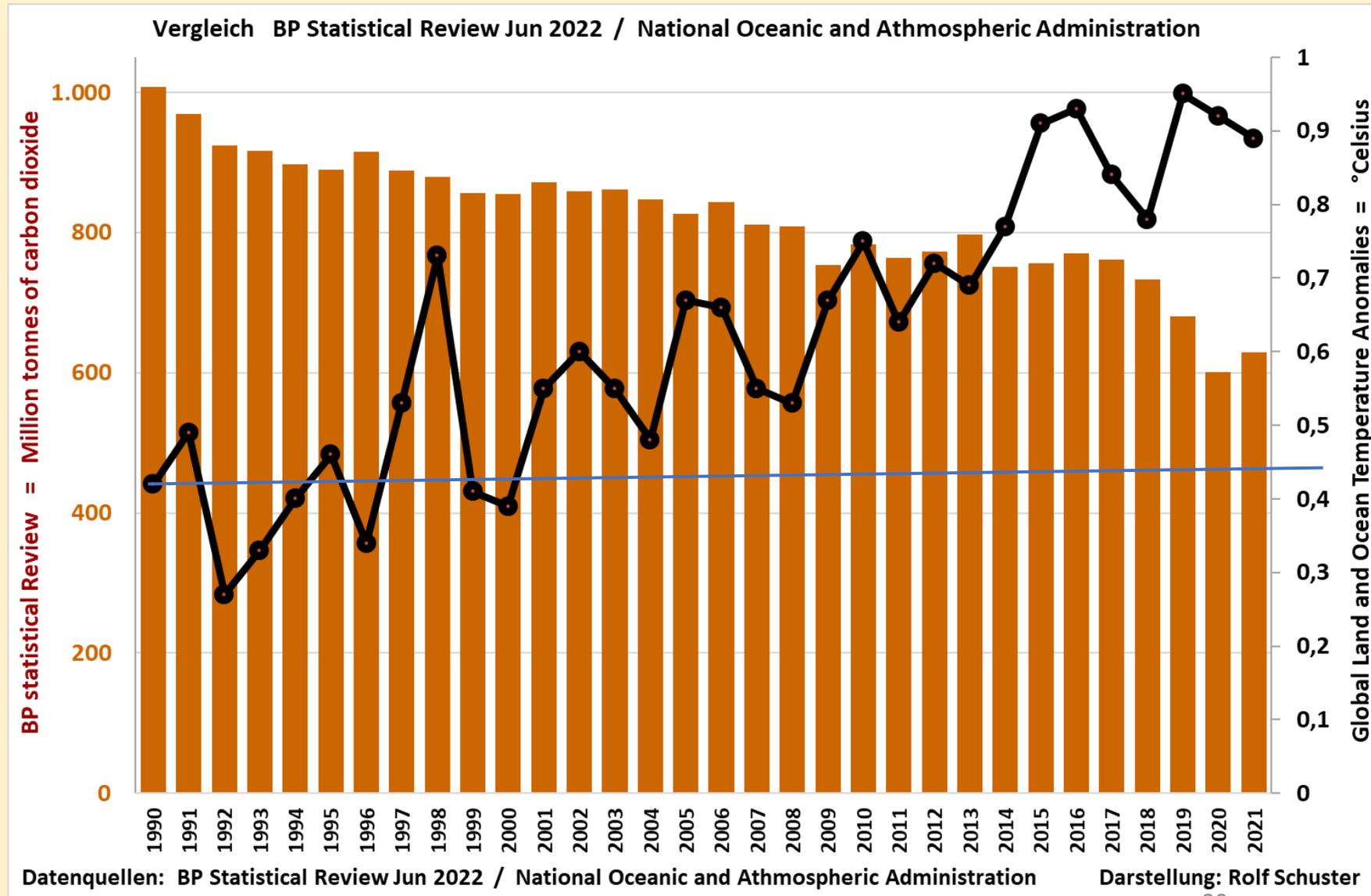
Primärenergieverbrauch in Deutschland 2021 (12.193 PJ*)



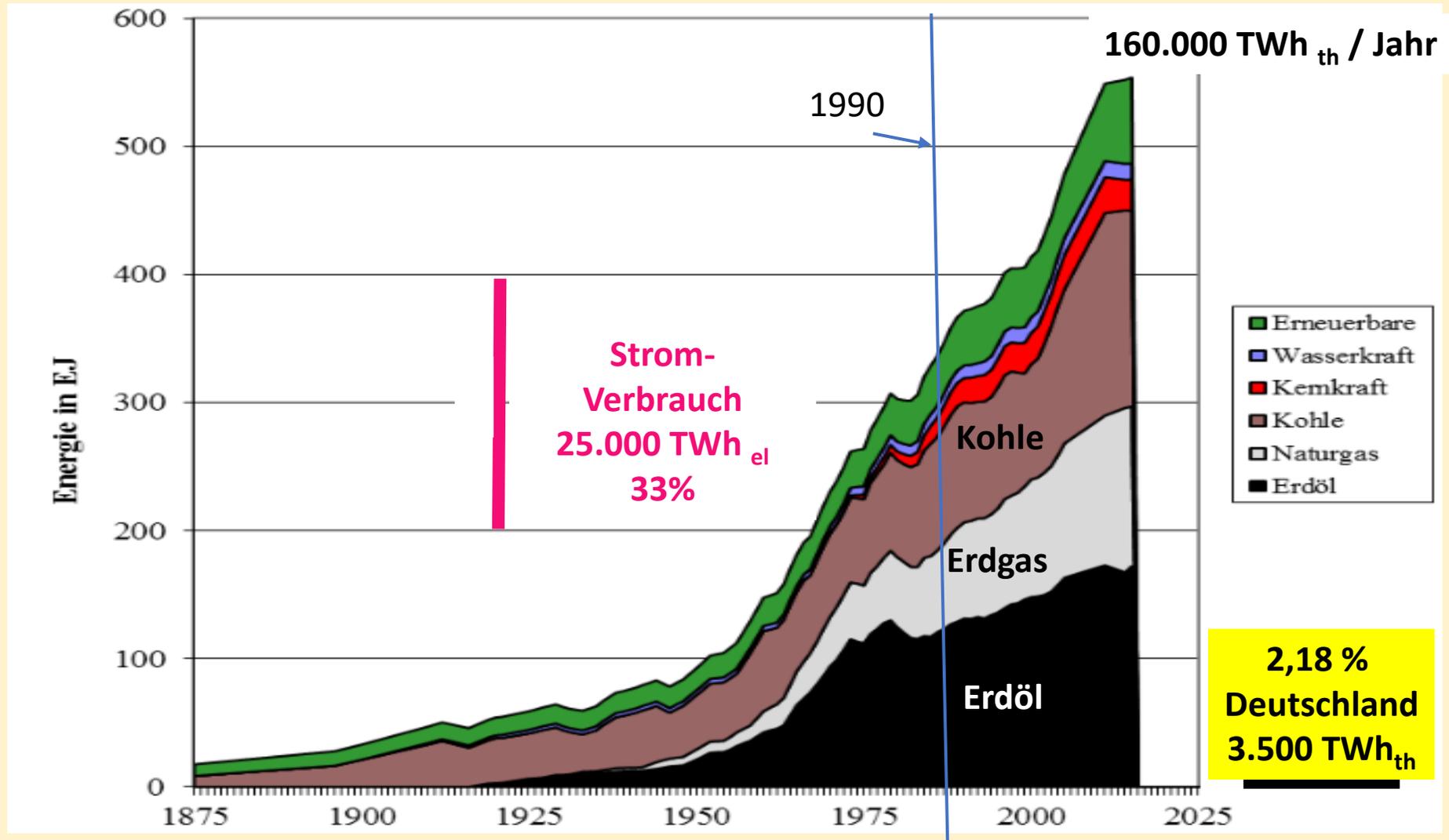
*vorläufige Zahlen, Stand 12/2021
 Quelle: Energiedaten des BMWK, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Darstellung

CO₂-Ausstoß, Temperaturanstieg

Der CO₂-Ausstoß in Deutschland ist von ca. 1.000 Mill. Tonnen im Jahr 1990 auf ca. 600 Mill. Tonnen im Jahr 2021 gefallen.
Das Klima ist in dieser Zeit statistisch um 0,45 Grad C gestiegen.
Woher kommt die negative Korrelation?



Primärenergieverbrauch der Welt

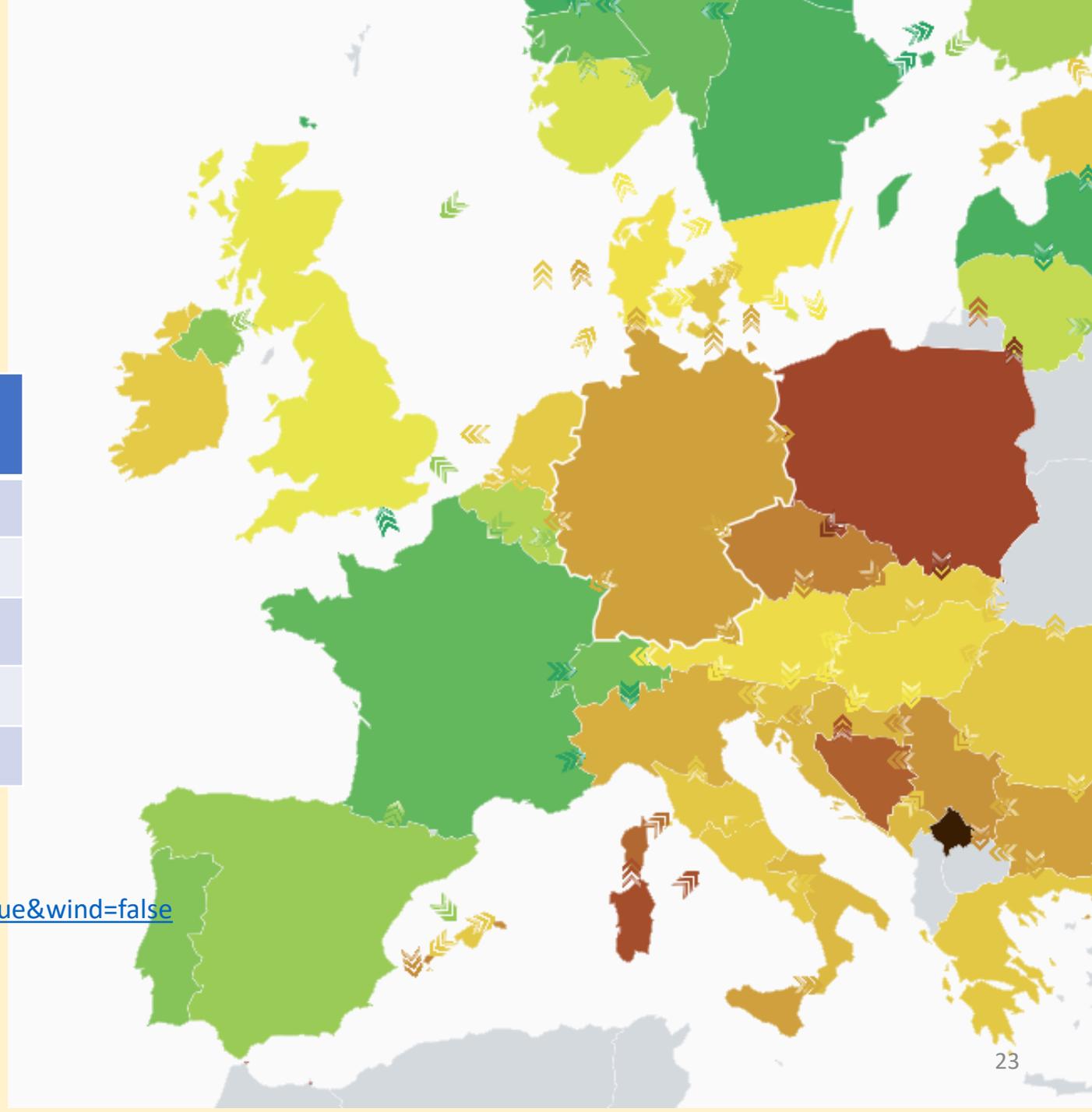


Exajoule – EJ Energiemaß, z. B. wie Watt
 1 Exajoule = 10 hoch18 J = 1000 Peta J =

„Electricity Maps“ *

am 11. April 2023, 17:40 Uhr

	CO ₂ /kWh	Low Carbon	Renewable
Deutschland	380 g	70 %	66 %
Frankreich	42 g	96 %	37 %
Spanien	83 g	90 %	69 %
Italien	311 g	51 %	36 %
Schweden	14 g	100 %	100 %



* <https://app.electricitymaps.com/zone/DK?solar=false&remote=true&wind=false>

Deutschlands Deindustrialisierung: Die grüne Energiepolitik vertreibt immer mehr Unternehmen

- Bayer, Siemens Energy, Aurubis, Volkswagen investieren in den USA → wo bleiben deren Investitionen in Deutschland?
- Der Mainzer Impfstoffhersteller BioNTech verlegt Teile der Forschung nach Großbritannien
- Der wertvollste Dax-Konzern, die Linde AG, zieht es nach Großbritannien und ist nicht mehr im DAX vertreten
- Der Schweizer Industriekonzern Schweiter verlegt Arbeitsplätze von Deutschland nach Spanien weil die deutsche Energiepolitik nicht mehr verlässlich Gas liefern kann und zu Produktionsausfällen führt.
- Die Investitionen der RWE erfolgen zu 70 Prozent im Ausland. Nur noch 30 Prozent verbleiben im eigenen Land.
- „WirtschaftsWoche“: Mittelständlern werden Kredite verweigert, weil sie die Stahlindustrie beliefern. Ihre Banken haben Angst, grüne Punkte zu verlieren.

Quelle: exxpress,
6. April 2023

Maßnahmen, die Wirken

Kurzfristig

- Änderung Strom Marktdesign
- Verlängerung der Laufzeit der 6 Kernkraftwerke
- Gasförderung mit Fracking in Deutschland
- Bau von 50 GW Gasturbinen (170 Anlagen)
- Netzausbau (Transport- und Verteilernetze)

Langfristig

Wir müssen uns neuen Technologien zuwenden

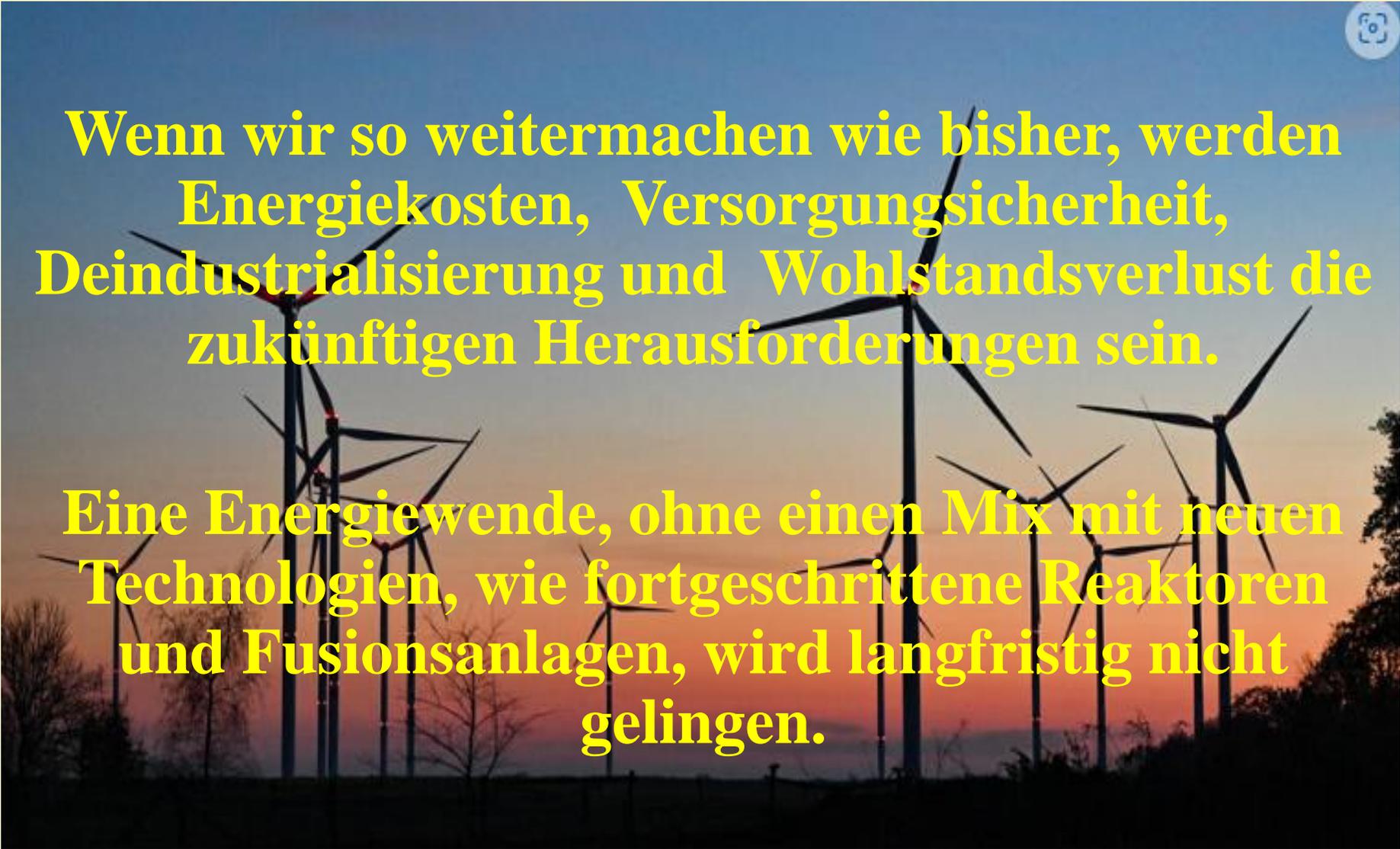
- CO₂-Abscheidung und –Speicherung CCS
- Wasserstoffforschung, Pilotanlagen
- Reaktoren Gen 3+ und Gen 4
- Fusionsanlagen

Zusammenfassung 1

- Technologieoffenen Klimaschutz anstreben
- Den Einsatz von Steuergeldern und privatem Kapital so lenken und fördern, dass nicht die Ideologie entscheidet, sondern die Frage, wie pro Euro die größte Einsparung von CO-2 und anderen klimaschädlichen Gasen erreicht werden kann.

Daniel Goffart, Chefreporter WirtschaftsWoche

Zusammenfassung 2



Wenn wir so weitermachen wie bisher, werden Energiekosten, Versorgungssicherheit, Deindustrialisierung und Wohlstandsverlust die zukünftigen Herausforderungen sein.

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