



# **Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiewende**

## **BI Gegenwind 2.0 Oberes Bregtal**

**Referent**  
**Dipl. Ing. Jürgen Schöttle**

# Programm

- Grundsätzliches
- Aktuelle Energiesituation
- Kosten von Energieerzeugungsanlagen
- Versorgungssicherheit / Energiespeicher
- Mythen der Erneuerbaren Energien
- Bericht Bundesrechnungshof
- Maßnahmen

# Unterschied Leistung kW und Arbeit kWh



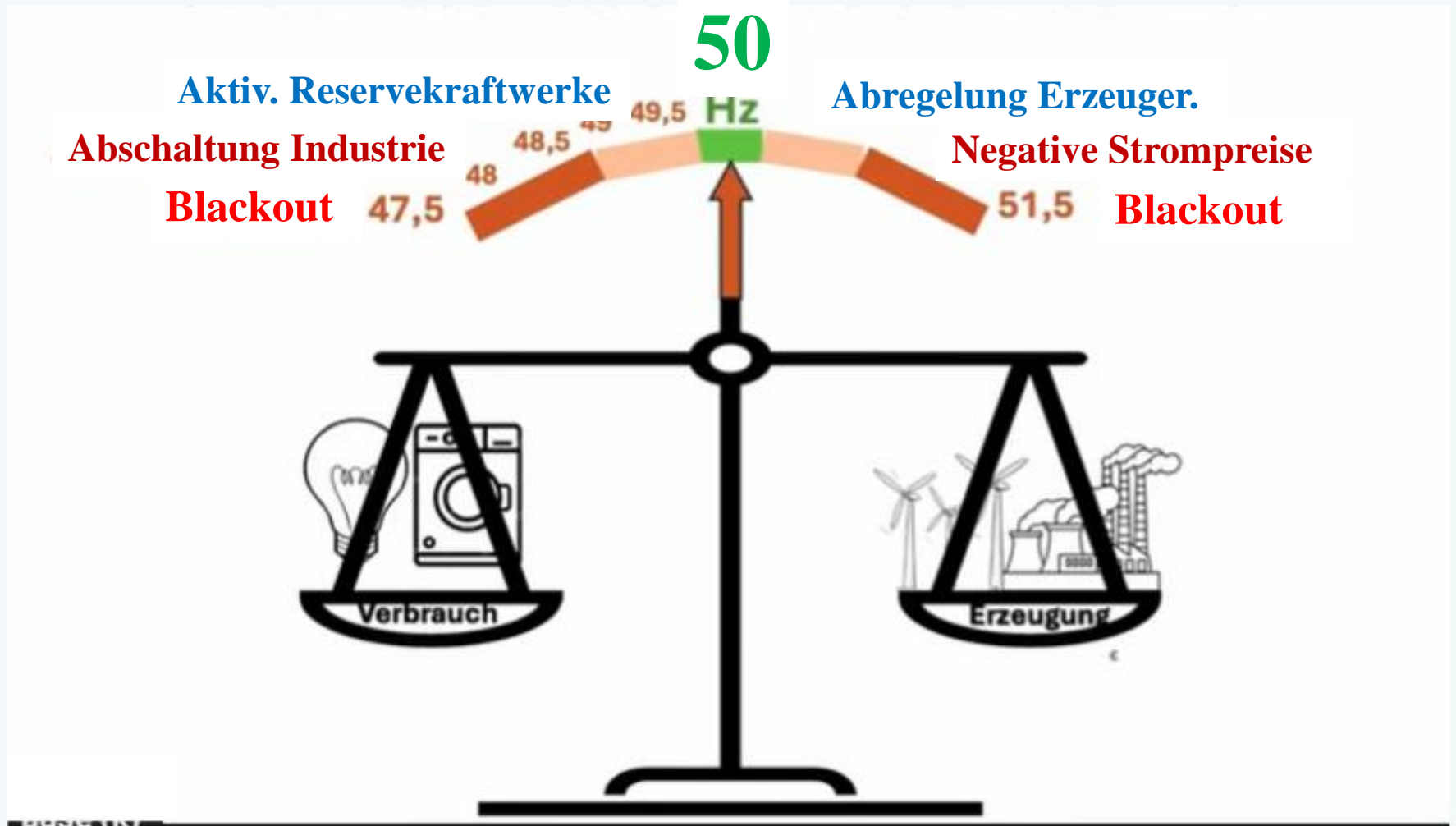
# Unterschied Leistung kW und Arbeit kWh





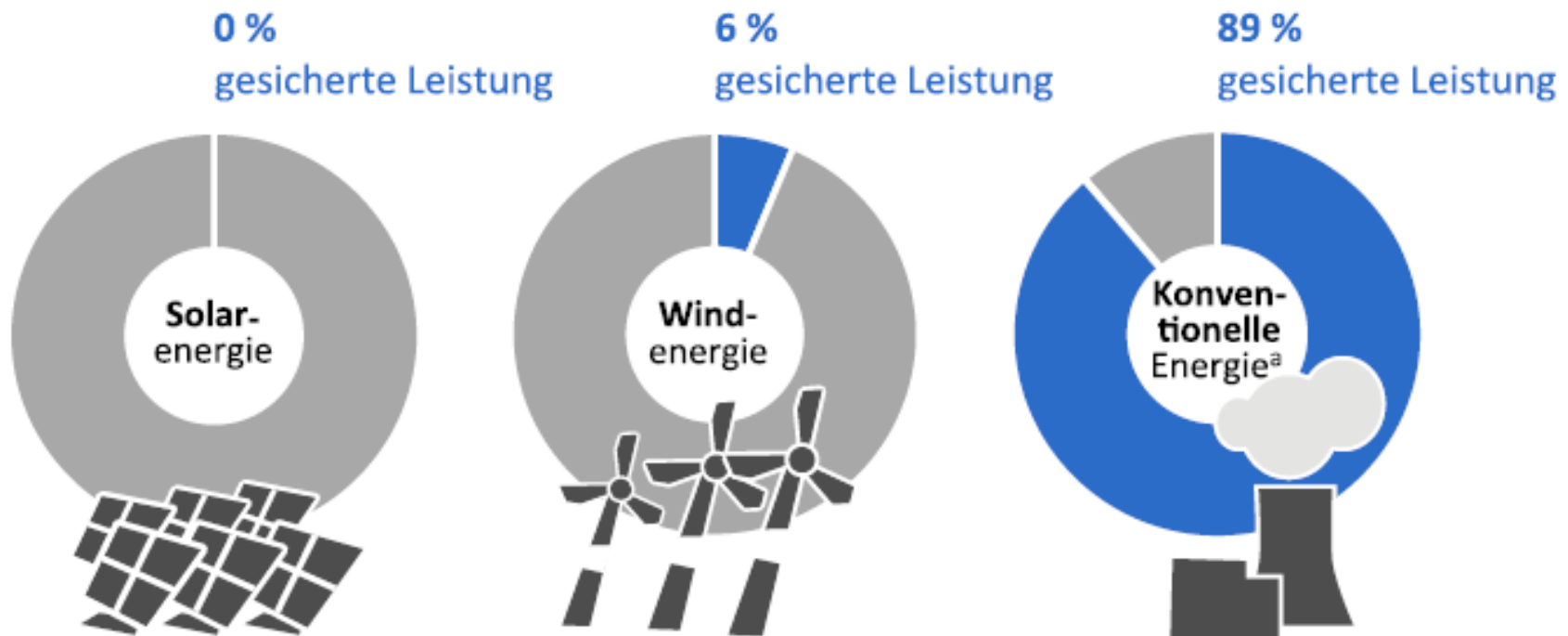
# Gleichgewicht von Erzeugung und Verbrauch

## Strom – das verderbliche Gut der Welt



## Geringe gesicherte Leistung durch Solar- und Windenergie

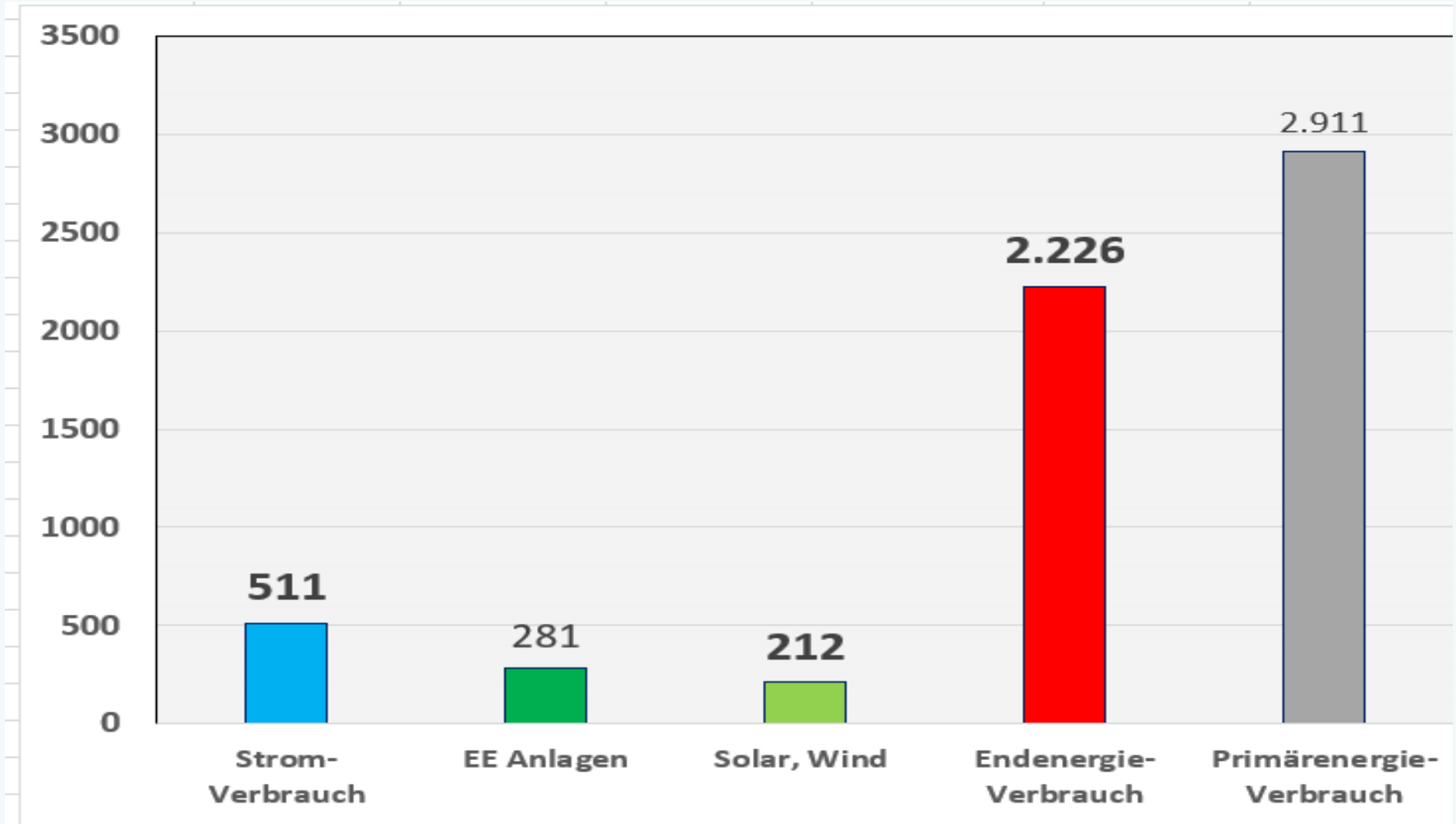
**Solar- und Windenergie unterliegen tages- und jahreszeitlichen sowie wetterabhängigen Schwankungen. Konventionelle Kraftwerke unterliegen diesen Schwankungen nicht.**



Erläuterung: <sup>a</sup> Kohle, Erdgas, Erdöl.

# Energieerzeugung Deutschland (Brutto 2024)

TWh



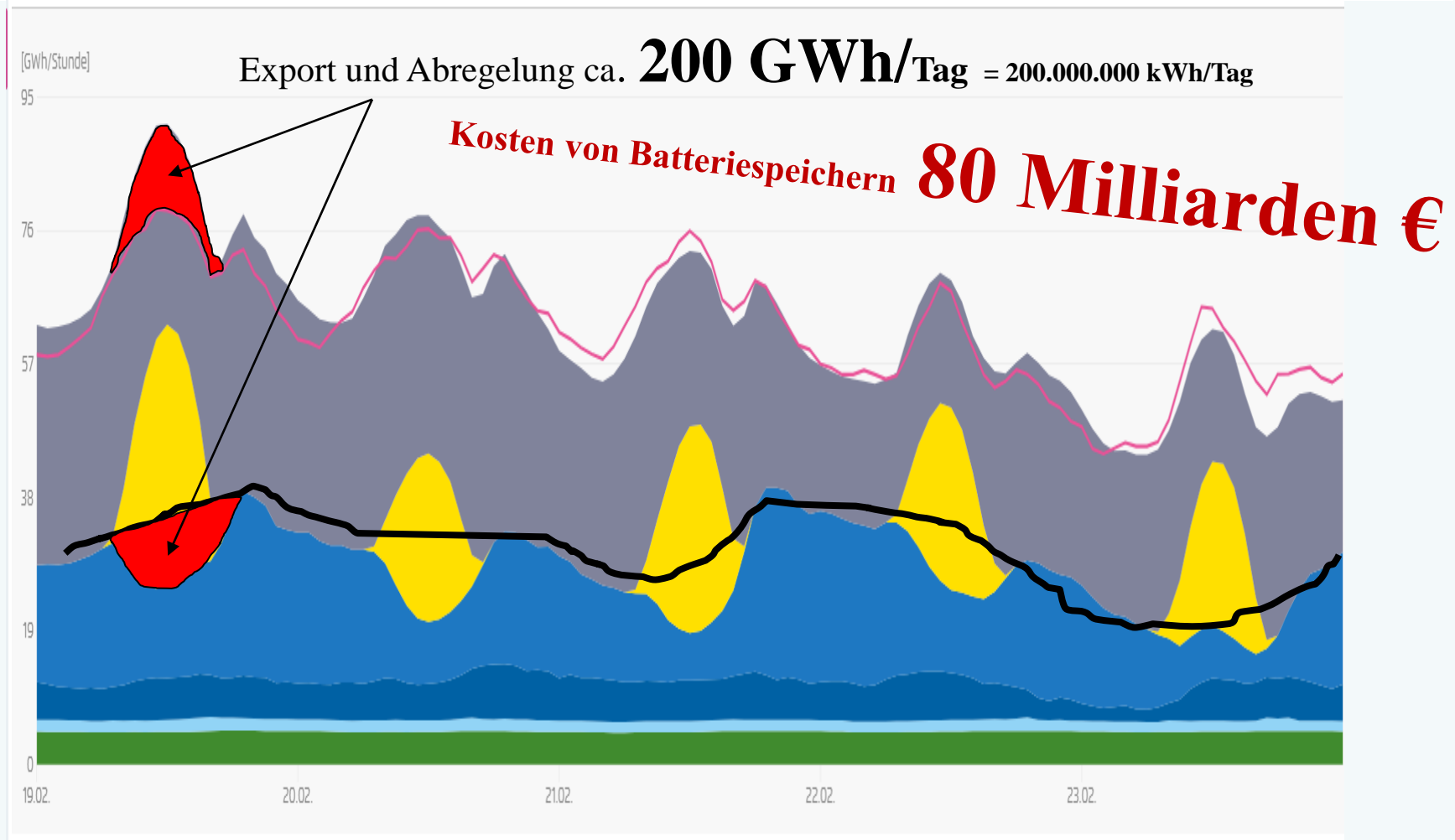
# Solar- und Windkraftanlagen sind volatil 2024



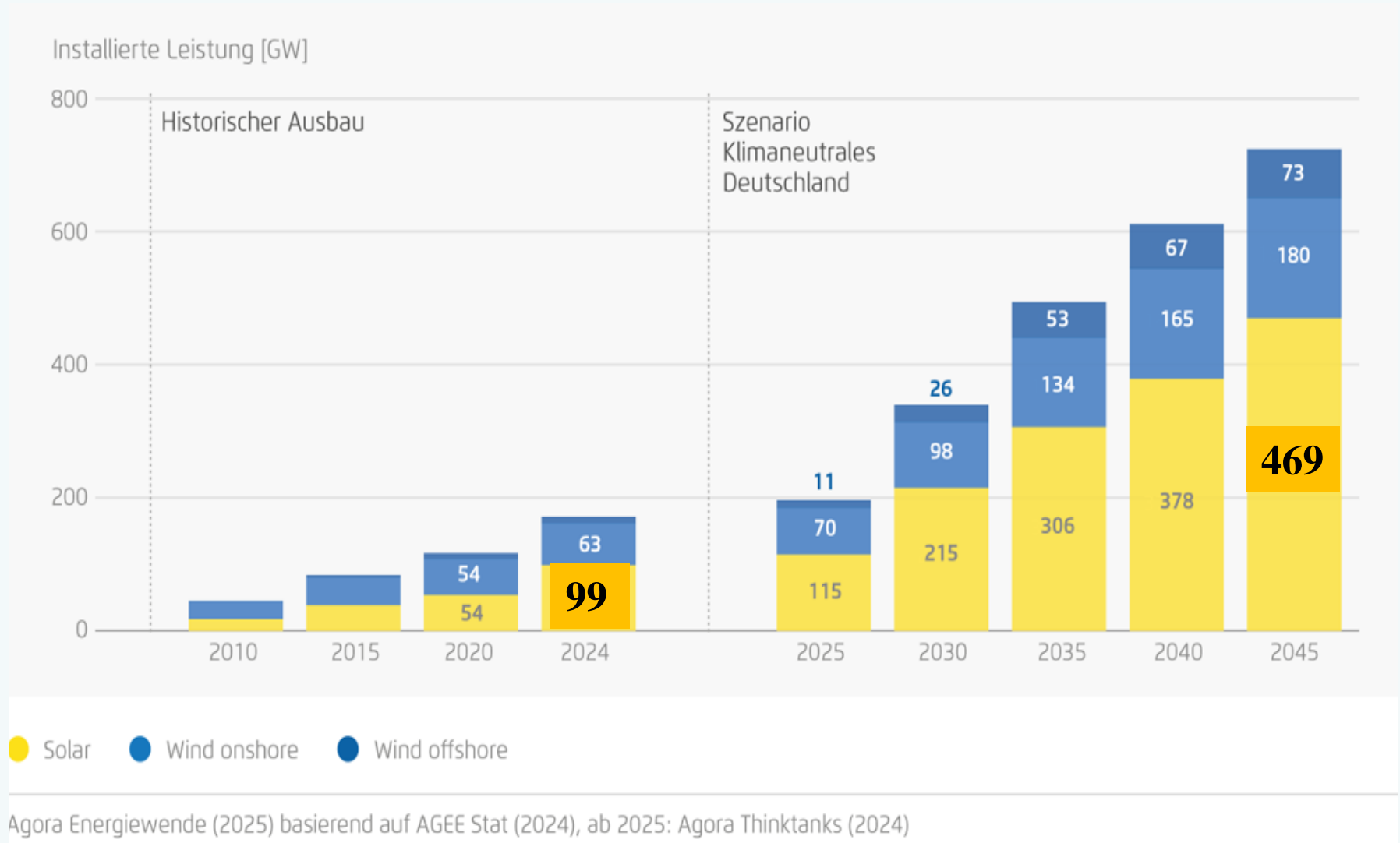


# Energiedaten 19.02 – 23.02.2025

## Strompreis, Stromerzeugung und Stromverbrauch



# Zubau von Solar und Windanlagen



# Solar- und Windanlagen

Erzeugung /Nutzung 2024

**Erzeugung**

möglich

**Nutzung**

in D

tatsächlich

**Export**

**266 TWh**



**49 TWh**

**212 TWh**

**54 TWh**

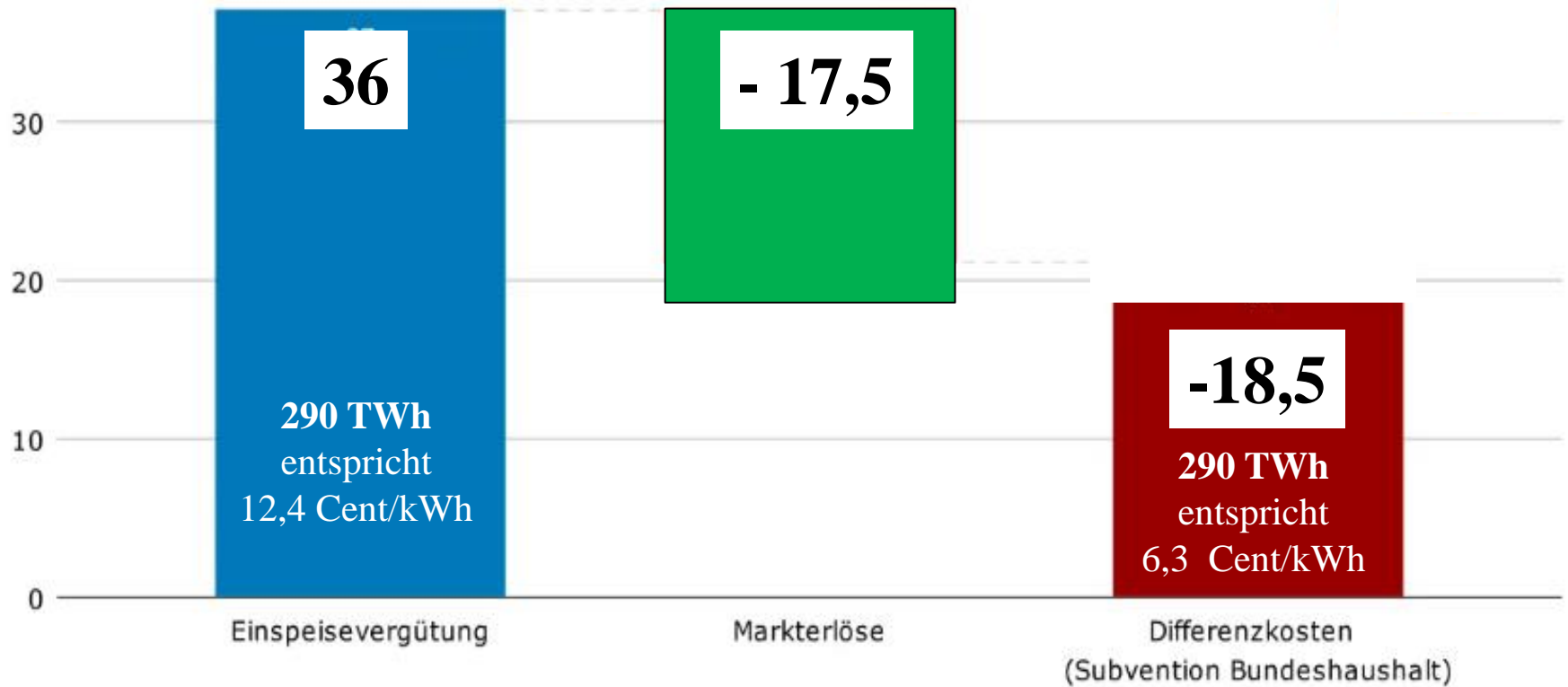
**163 TWh**

**abgeregelt**

**Direkte Nutzung 61 %**

# EEG – Umlage 2024

EEG-Umlagemechanismus im Jahr 2024 in Mrd. €



# Strompreiszusammensetzung 2024

Cent/kWh

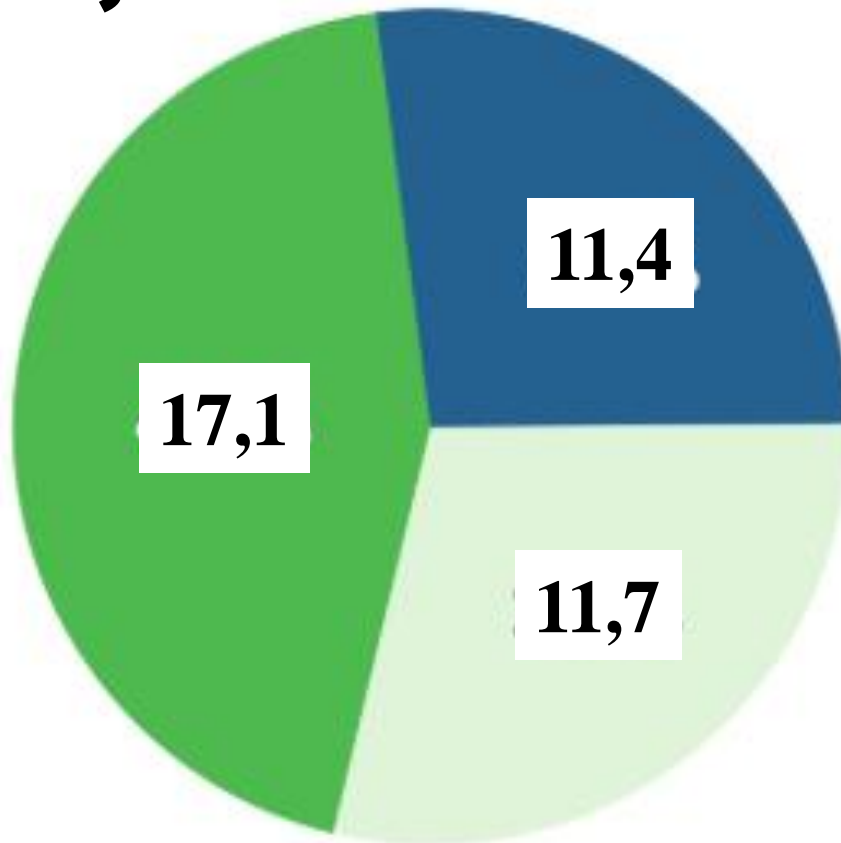
real

**40,2**

Steuerfinanzierte  
EEG Umlage

**6,3 Cent/kWh**

**46,5**



- Regulierte Netzentgelte inkl. Messung & Messstellenbetrieb
- Strombeschaffung & Vertrieb
- Steuern, Abgaben & Umlagen

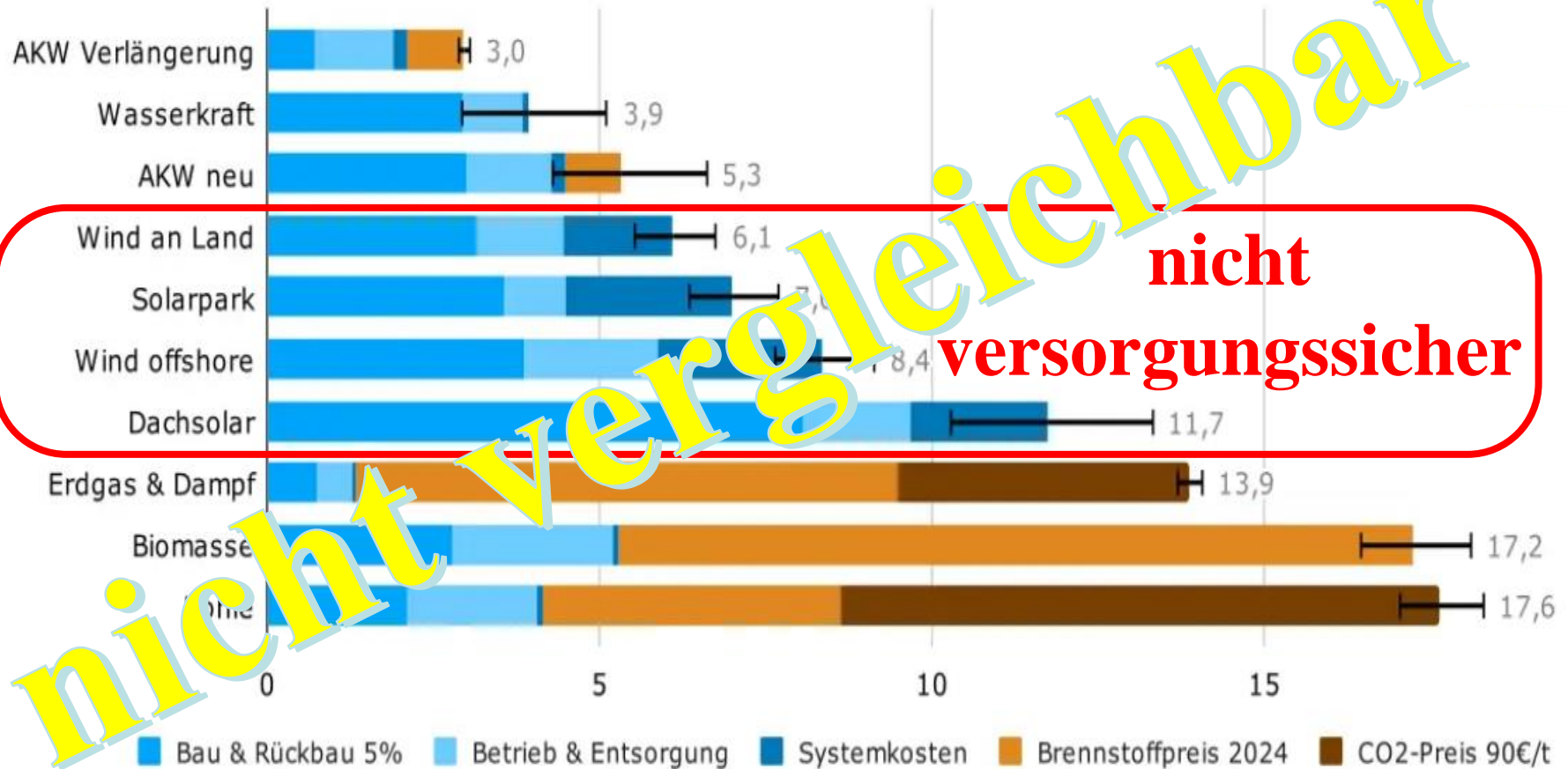
# Strompreisentwicklung ab 2012





# Vollkosten von Stromerzeugern

in €Cent pro kWh<sub>el</sub> für mitteleuropäische Erzeuger, 3-7% Abzinsfaktor



Quellen: Gestehungskosten: IEA (2020), Systemkosten: OECD (2018), Brennstoffkosten Kohle/Erdgas x2 gegenüber IEA Referenzwert von 2020

# Vergleich Investkosten (Leistung)

1.5



0.5



Mio €/MW

4



Vergleich Investkosten (Erzeugung) Cent/KWh

3,3

2,8

0,8

Vergleich Stromerzeugungskosten Cent/KWh

10

5,3

4,2

**Volatil**

# Stromerzeugungskosten

mit einer Wasserstoffwirtschaft

# 1.5

# 0.5



# Volatil

1.5      0.5

**Volatil**

**Haushaltsstrompreis 87 Cent/kWh**

400 €/kWh      1.5

**Auslastung 50%**

**Mio €/MW**

4



# 400 €/kWh

# 1.5

**0,7**



**Auslastung  
50%**



# 38 Cent/kWh

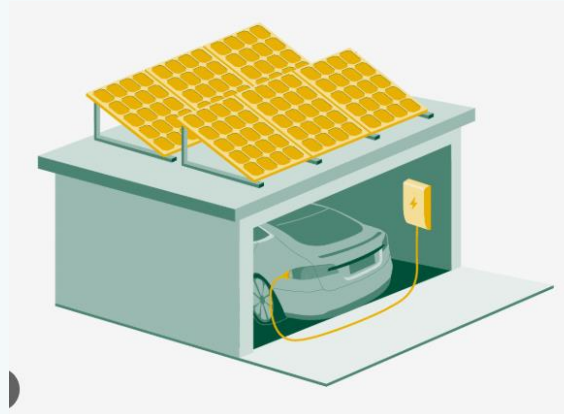
**4,2 Cent/kWh**

## BESS-CAPEX 2025: So viel kosten Batteriespeicher in Europa

# Kostenverteilung Beispiel



Häberle



Investkosten € 70.00  
jährliche Kosten € **6.000**



Hansen

bei 5.000 km /a Kosten € 3.000 €

bei 5.000 km /a Kosten € 3.000 €



bei 3.000 km/a Kosten € **2.250 €**

bei 5.000 km/a Kosten € **3.750 €**

bei 1.000 km/a Kosten € **1.000 €**

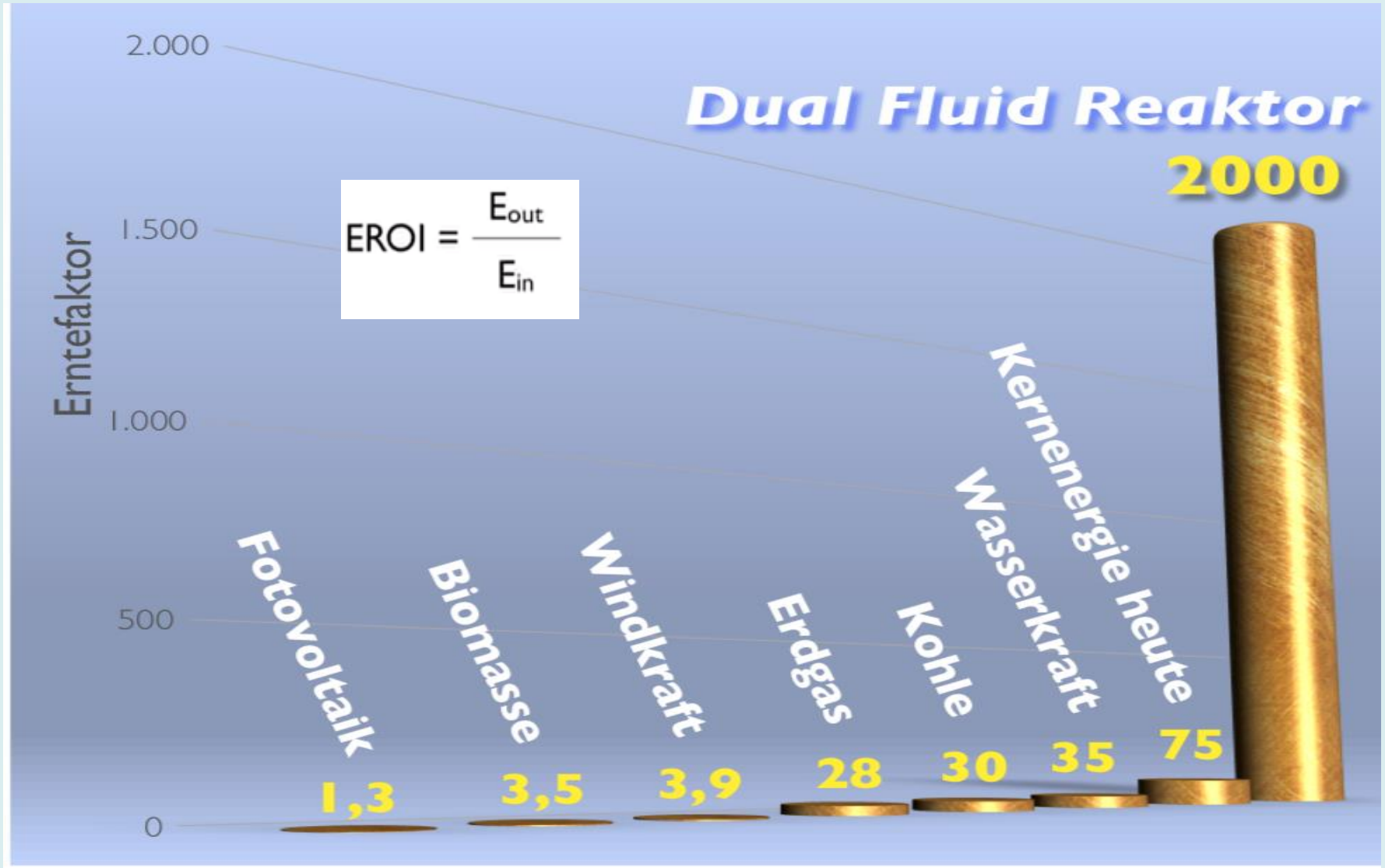
bei 5.000 km/a Kosten € **5.000 €**

bei 1.000 km/a Kosten € **3.000 €**

bei 1.000 km/a Kosten € **3.000 €**



# Erntefaktoren mit Versorgungssicherheit

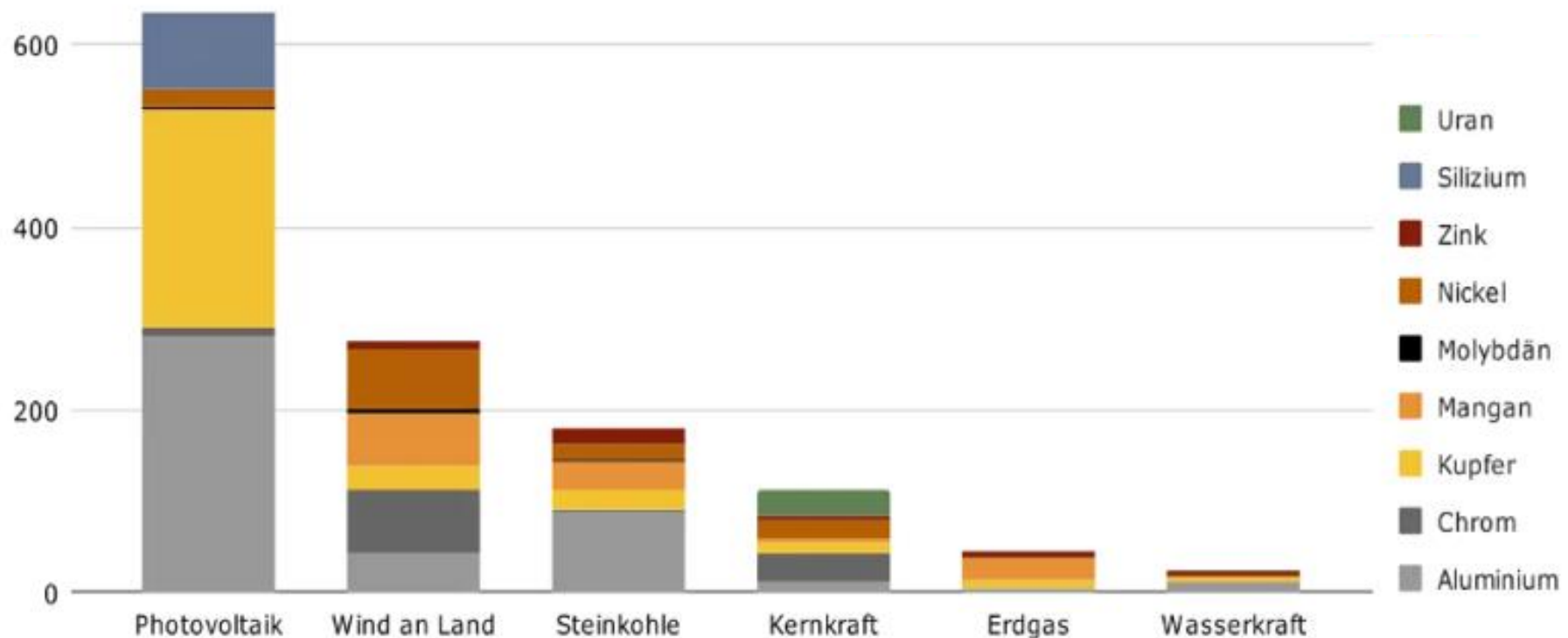


# Metallbedarf von Energiequellen kg/GWh

ohne Versorgungssicherheit

## Metallbedarf von Energiequellen

in kg pro GWh<sub>el</sub> über den Lebenszyklus in Europa

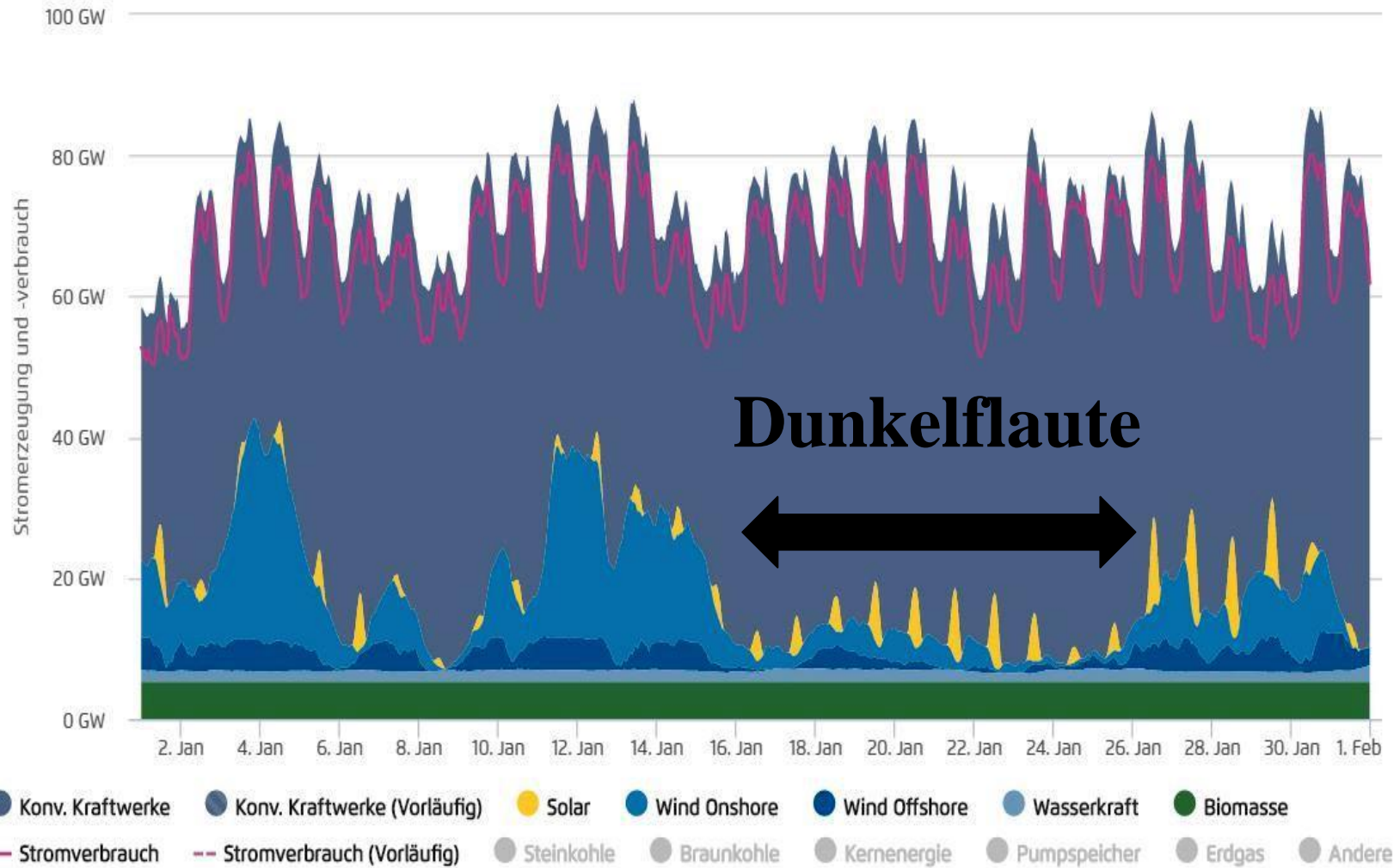


<https://www.tech-for-future.de/umwelt-energie/>

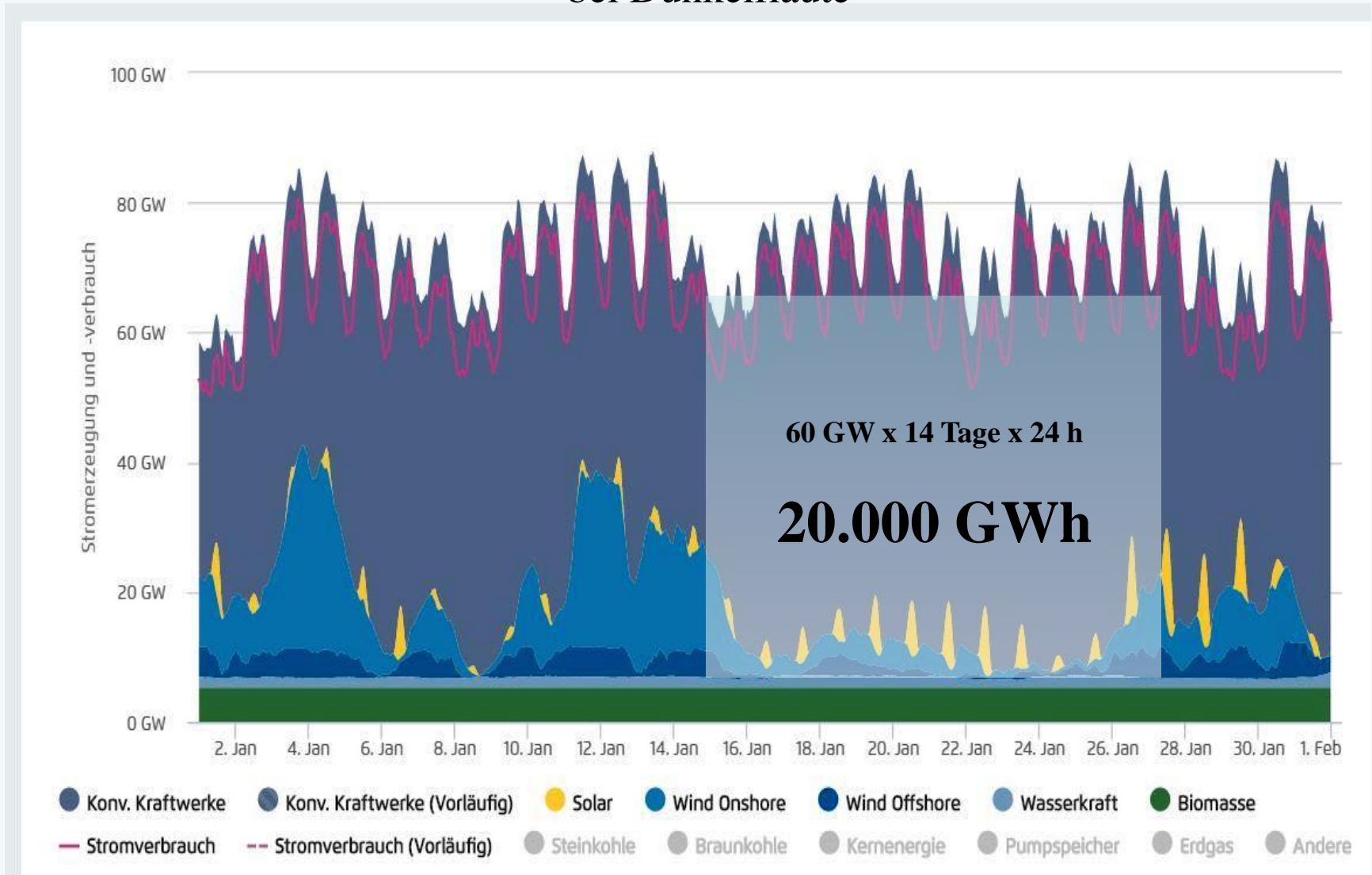


# Versorgungssicherheit EEX Daten

Januar 2017



# Versorgungssicherheit bei Dunkelflaute



# Versorgungssicherheit

bei 14 Tage Dunkelflaute

	GWh	%
Notwendige Speichergröße	<b>20.000</b>	100
<b>PSW</b> 31 Anlagen 9 GW	37	0,18
<b>Battriespeicher</b> Mitte 2025, 2 Mio.	19	0,09
<b>Nord-Link Leitung</b> 1,4 GW	470	2,3
<b>Summe</b>	<b>526</b>	<b>2,35</b>

10 Mio **Haushalts - Batterien** 5 KWh

**50**

30 Mrd. €

**0,25**

10 Mio. **Elektro - Autos** 25 KWh

**250**

**1,25**

# EE – Mythen

- **Wind und Sonne schicken keine Rechnung**
- **Solar- und Windanlagen können Haushalte versorgen**
- **Weiteren Ausbau der EE Anlagen reduziert die Stromerzeugungskosten**
- **Senkung der Strompreise durch Umverteilung**
- **Unsinniger Kostenvergleich von volatilen- mit versorgungssicheren Grundlast-Anlagen**

Märchen

# Kernkraftswerks - Mythen

- Kein Endlager
- Geringe Laständerungsgeschwindigkeit
- Notwendigkeit von Kühlwasser im Sommer
- Keine Versicherbarkeit
- Hohe Kosten
- Lange Bauzeiten
- Hohe Risiken

Märchen



## Energiewende nicht auf Kurs

**Deutschland verfolgt sehr ambitionierte Ziele für die Energiewende. Diese ist jedoch nicht auf Kurs, sie hinkt ihren Zielen hinterher.**

**Die Bundesregierung muss umgehend reagieren, um eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Stromversorgung zu gewährleisten.**

Bericht nach § 99 BHO zur Umsetzung der Energiewende im Hinblick auf die Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit der Stromversorgung



# Kosten der Energiewende

Wissenschaftliche Dienste



Deutscher Bundestag

09.24

Je nach Betrachtungszeitraum werden die Kosten auf Beträge zwischen 500 Milliarden Euro pro Jahr oder **13,3 Billionen Euro** insgesamt bis zum Jahr 2045 beziffert.

[Zur Berechnung der Investitionskosten für die Energiewende](#)

---



04.25

Eine aktuelle [Studie von Aurora Energy Resarch](#) geht davon aus, dass sich die Gesamtkosten bis zum Jahr 2045 auf **3,44 Billionen Euro summieren werden.**

[Was kostet die Energiewende? | EnBW](#)

# Kosten der Energiewende



09.25

Aktuelle Energiewende-Politik kostet bis zu **5,4 Billionen Euro**

[Aktuelle Energiewende-Politik kostet bis zu 5,4 Billionen Euro](#)

---

McKinsey  
& Company

04.21

Ausgehend von einer konsequenten und raschen Umsetzung der Energiewende seien in Deutschland bis 2045 Gesamtinvestitionen in Höhe von rund **6 Billionen Euro** notwendig, wie aus einer Untersuchung der Unternehmensberatung McKinsey hervorgeht.

[Studie: Klimaneutralität in Deutschland kostet 6 Billionen Euro | heise online](#)

# Widersprüche der deutschen Energiepolitik

- **Abschaltung der CO<sub>2</sub> 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**

Prof. Dr. Ing. Reitzle

WELT im August 2023

chem. Vorstand Linde, Ford, BMW, einer der renommiertesten Manager Deutschlands.

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

# Das ist der Fortschritt bis zum Jahr 2045

Endenergieverbrauch 2200 TWh



**Kosten**

**1.360 Mrd. €**

**Thermische  
Stromerzeugung**

**340 GW**

---

## Energiewende



**Volatile  
Stromerzeugung**

**1.500 GW**

**5.000 Mrd. €**



**Versorgungssicherheit**

**300 GW**



**Kritische Infrastruktur  
Versorgungssicherheit**

**34 GW**

# Maßnahmen

## Kurzfristig

- **Änderung Strom - Marktdesign**
- **Beibehaltung der Kohlekraftwerke**
- **CO<sub>2</sub>-Abscheidung und –Speicherung CCS**
- **Wiederinbetriebnahme der letzten 6 KKW's**
- **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**

# Wo liegt unsere Zukunft

**Wir sollten den ständig steigenden EE Umlagebetrag von  
heute 18,5 Milliarden**

**für wetterabhängige Energiesysteme zukünftig nicht jedes Jahr aus dem  
Fenster werfen,  
sondern dieses Kapital in**

**Bildung und Grundlagenforschung**

**investieren, dann hätten unsere Enkel und unsere Industrie  
auch eine Zukunft**

**Wir müssen uns neuen Technologien zuwenden**



# Zusammenfassung

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

**Eine Energiewende, ohne einen Mix mit neuen, innovativen Technologien, wie fortgeschrittene Reaktoren und Fusionsanlagen, wird scheitern.**





Homepage

[www.energiewende-juergen-schoettle.de](http://www.energiewende-juergen-schoettle.de)