

An aerial photograph showing a nuclear power plant on the left with a large cooling tower emitting steam. In the foreground and middle ground, several wind turbines are visible, with one being actively constructed by a yellow crane. The landscape is a mix of green fields, yellow rapeseed fields, and a residential town with red-roofed houses. The sky is clear and blue.

-  
:  
Erhalt des Wirtschaftsstandorts –  
ohne Kernenergie kaum machbar

Akademie Bergstrasse  
Frankfurt, Leonardo Hotel City-Süd  
26.10. Oktober 13:20 Uhr

**Prof. Dr. Fritz Vahrenholt**

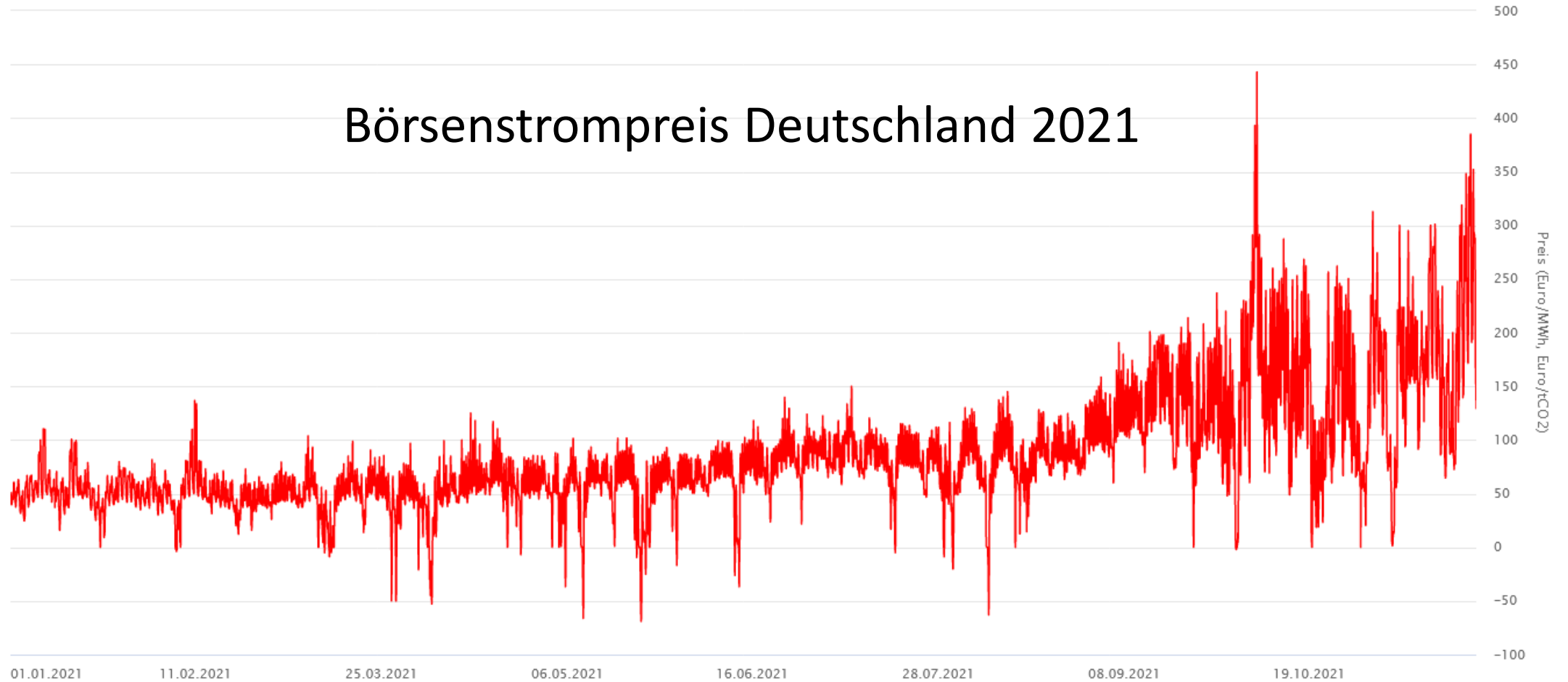


A wide-angle photograph of a large, empty industrial factory interior. The space is filled with a complex network of white-painted steel trusses and beams that support a high ceiling. The floor is concrete and covered with a significant amount of rubble and debris, suggesting a state of disrepair or demolition. In the foreground, a single black barrel with yellow reflective stripes stands on the left. The background shows a multi-story building with windows and a blue section, possibly an entrance or a different part of the facility. The lighting is natural, coming from skylights or windows, creating a somewhat dim and desolate atmosphere.

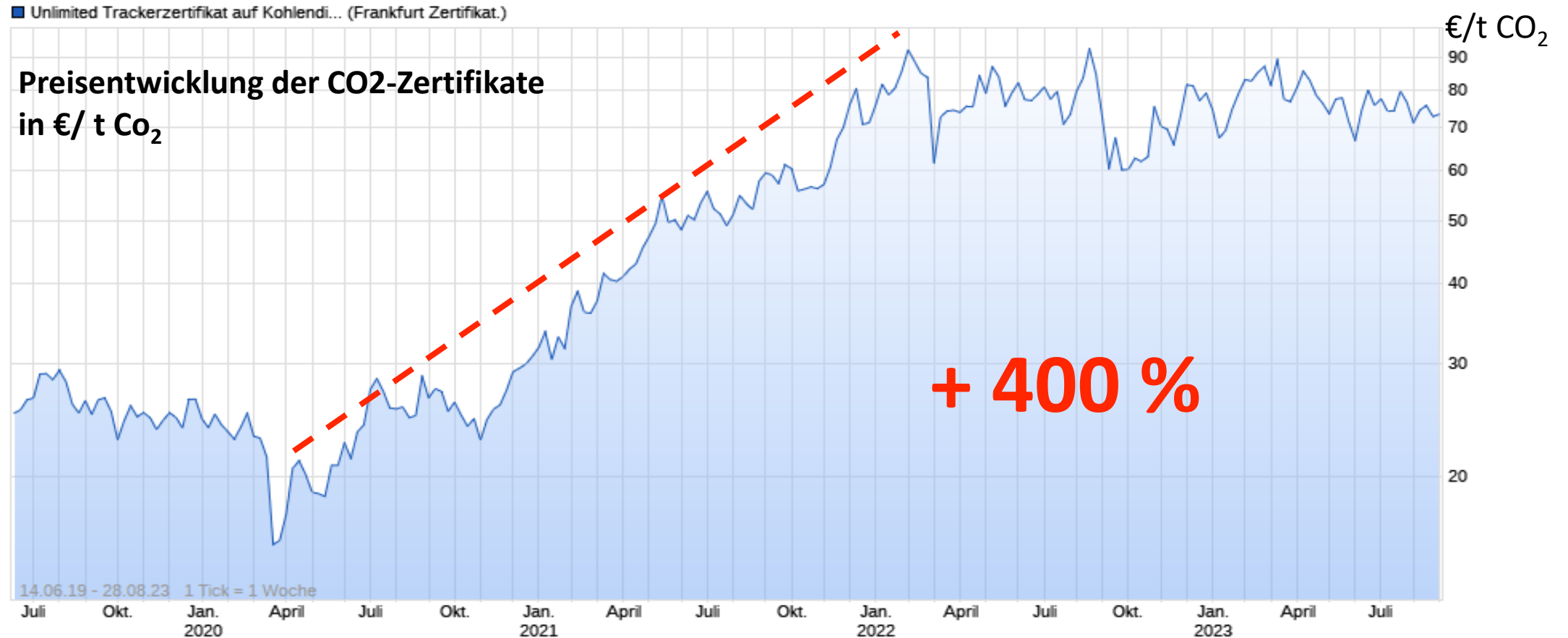
**Was sind  
die Treiber  
für eine  
Deindustrialisierung?**



# Die Strompreise haben sich 2021 vervierfacht: Deutschland muss aufhören, die Strompreise zu erhöhen

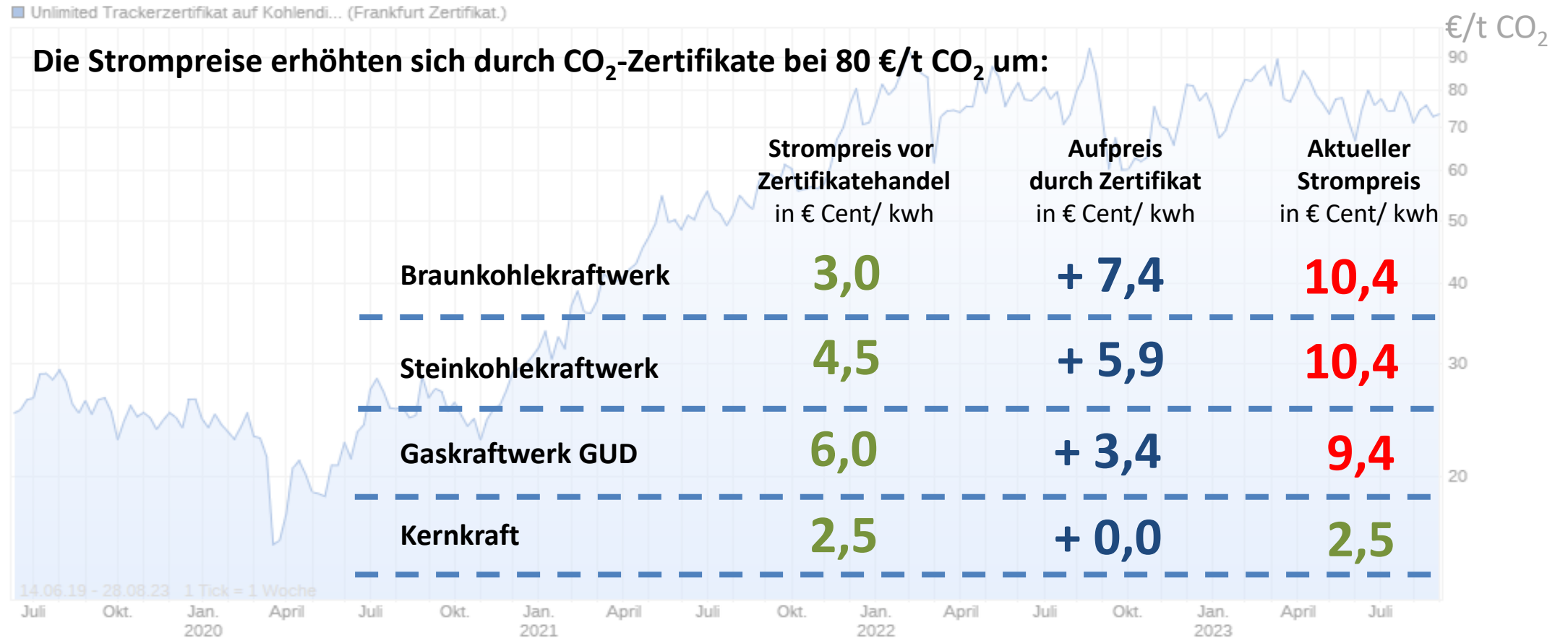


# Die Verteuerung der Strompreise ist politisch gewollt: Die Europäische Kommission hat die Preise der CO2-Zertifikate auf das Vierfache ansteigen lassen

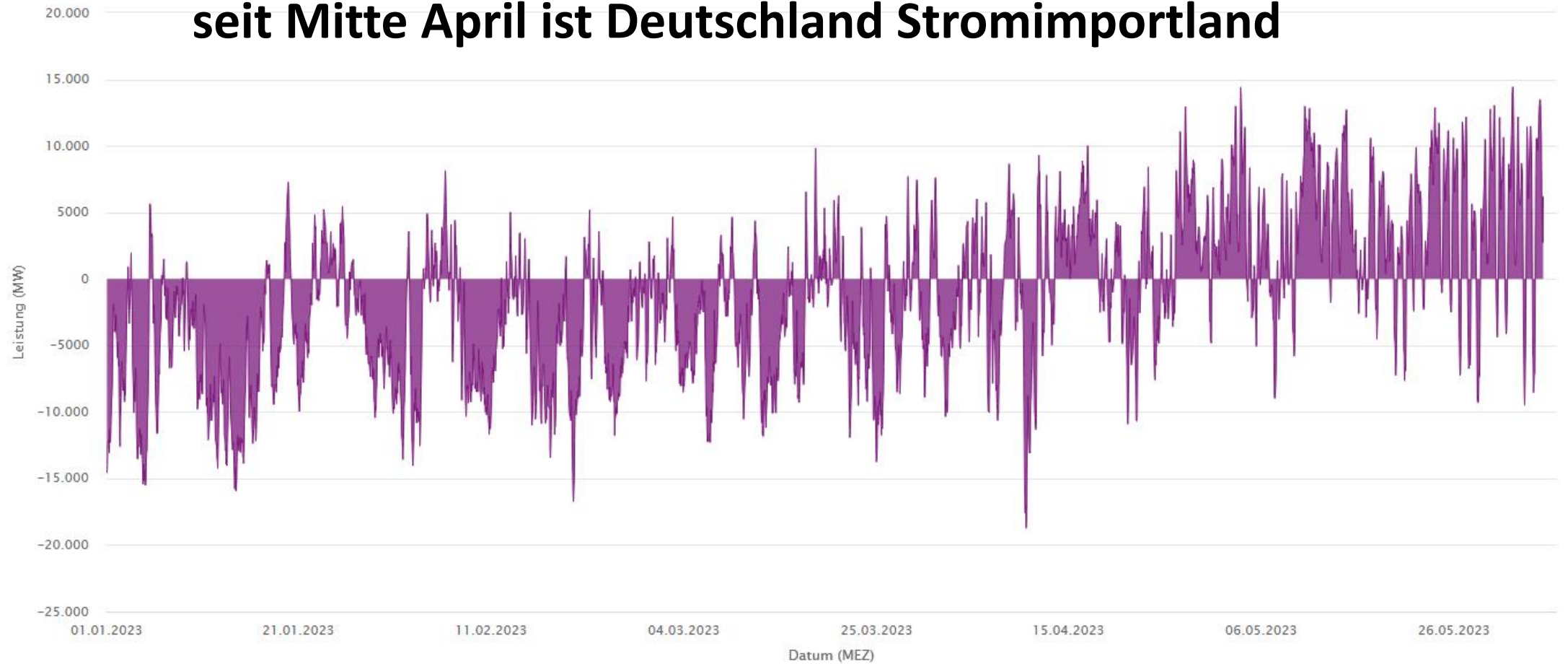


# Allein durch den europäischen Zertifikatehandel haben sich die Strompreise für konventionelle Kraftwerke verdoppelt bis verdreifacht

## Preisentwicklung für konventionelle Kraftwerke

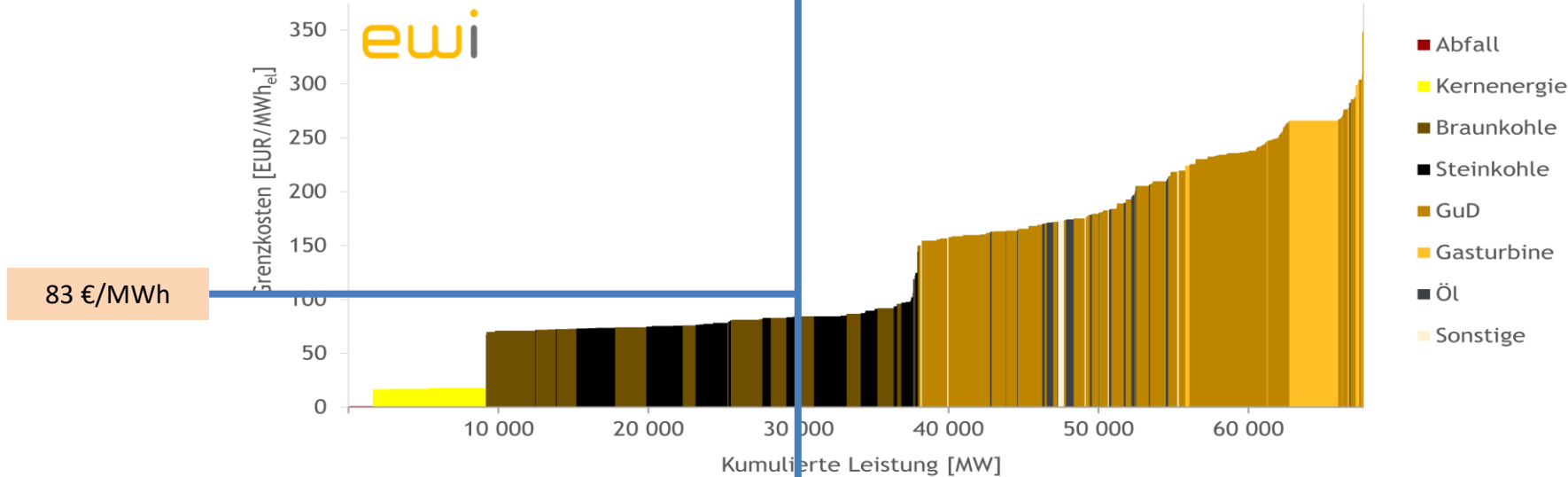


# Das Ergebnis Energiepolitik 2023: Strompreis in Deutschland ist doppelt so hoch wie 2021, Deutschland hat den weltweit höchsten Strompreis, seit Mitte April ist Deutschland Stromimportland

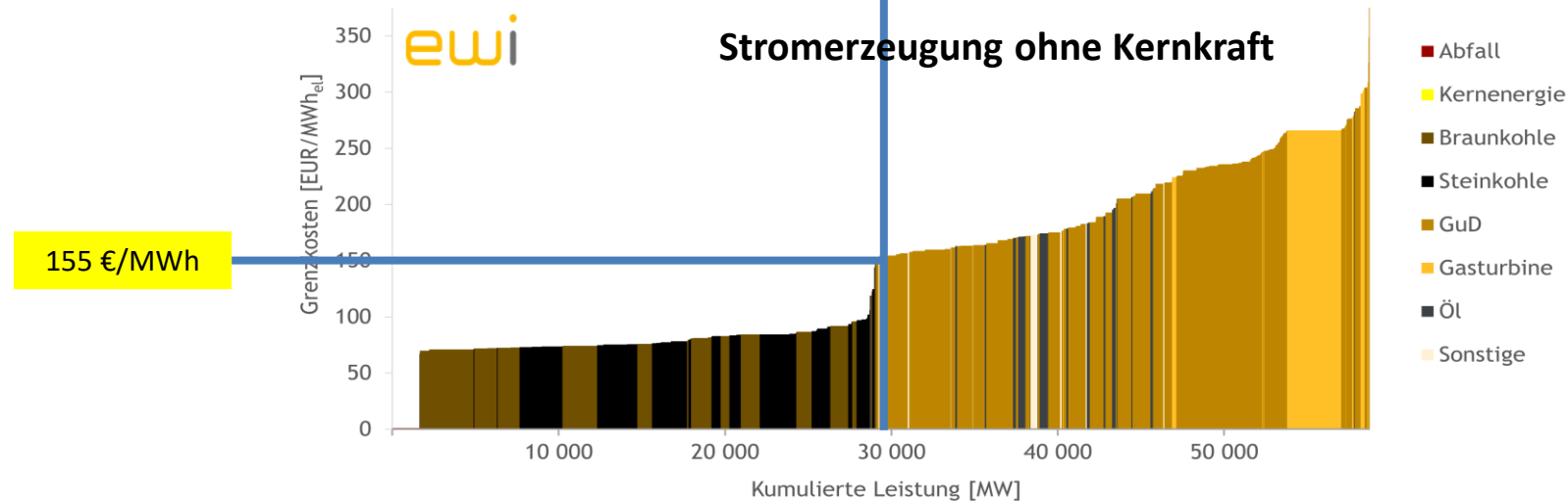


# Wir bekommen ein Stromproblem. Ohne Kernkraftwerke bestimmen Gaskraftwerke den Strompreis, wenn kein Wind weht und keine Sonne scheint

## Stromerzeugung mit sechs Kernkraftwerken



## Stromerzeugung ohne Kernkraft



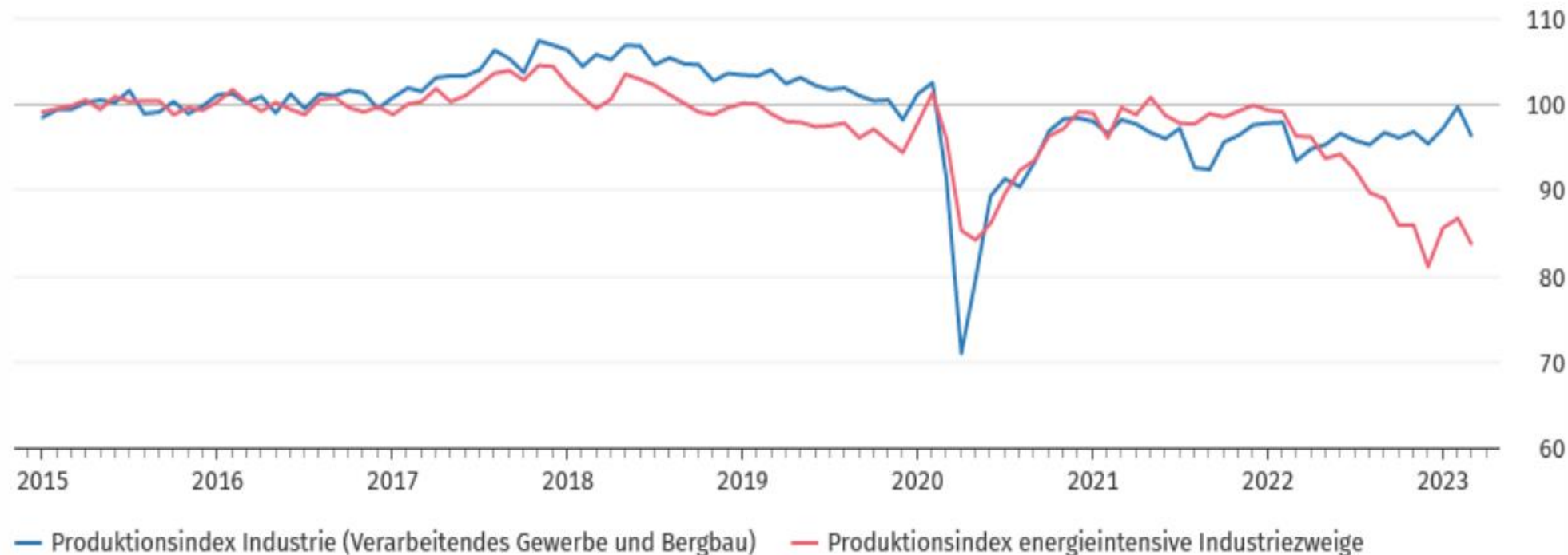
Bei Steinkohle wird die Hälfte des Preises durch CO<sub>2</sub>-Kosten verursacht, bei Braunkohle 2/3

# Die Folge: Die energieintensive Industrie verlässt Deutschland

Energieintensive Industriezweige: wie lange noch in Deutschland?

## Produktionsentwicklung in energieintensiven Industriezweigen

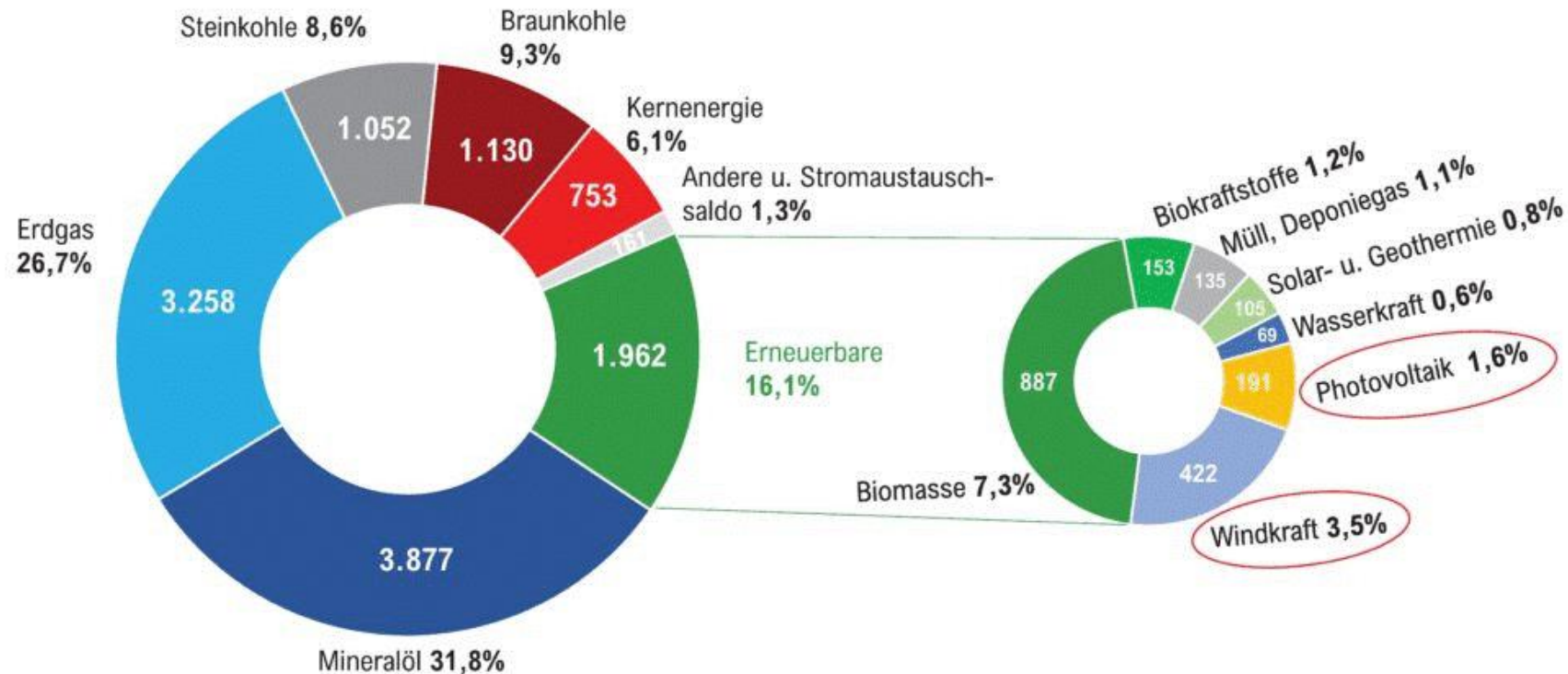
2015 = 100





# Die politische Antwort ist die Verdreifachung der Windkapazität und Vervierfachung der Solarkapazität bis 2030. Das politische Ziel der Bundesregierung für 2045 ist 100 % der Energieversorgung durch EE

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2021 (12.193 PJ\*)



\*vorläufige Zahlen, Stand 12/2021

Quelle: Energiedaten des BMWK, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Darstellung

# Wer eine CO<sub>2</sub> Minderung ohne Kernenergie und ohne CCS durchsetzen will, zerstört den Wohlstand des Landes

"23 Jahre sind ein Klacks, je älter man wird, umso kürzer. In dieser Zeit bis 2045 CO<sub>2</sub>-neutral zu werden, ist ein überzogenes, utopisches Ziel, das zu einer politischen Gegenbewegung führen wird, die die grüne Bewegung beiseiteschiebt", Prof. Hans Werner Sinn  
Zu einer effektiven Klimapolitik gehören laut Sinn neue Atomkraftwerke.

<https://www.hanswernersinn.de/de/ohne-kernenergie-keine-energiewende-wz-15062022>

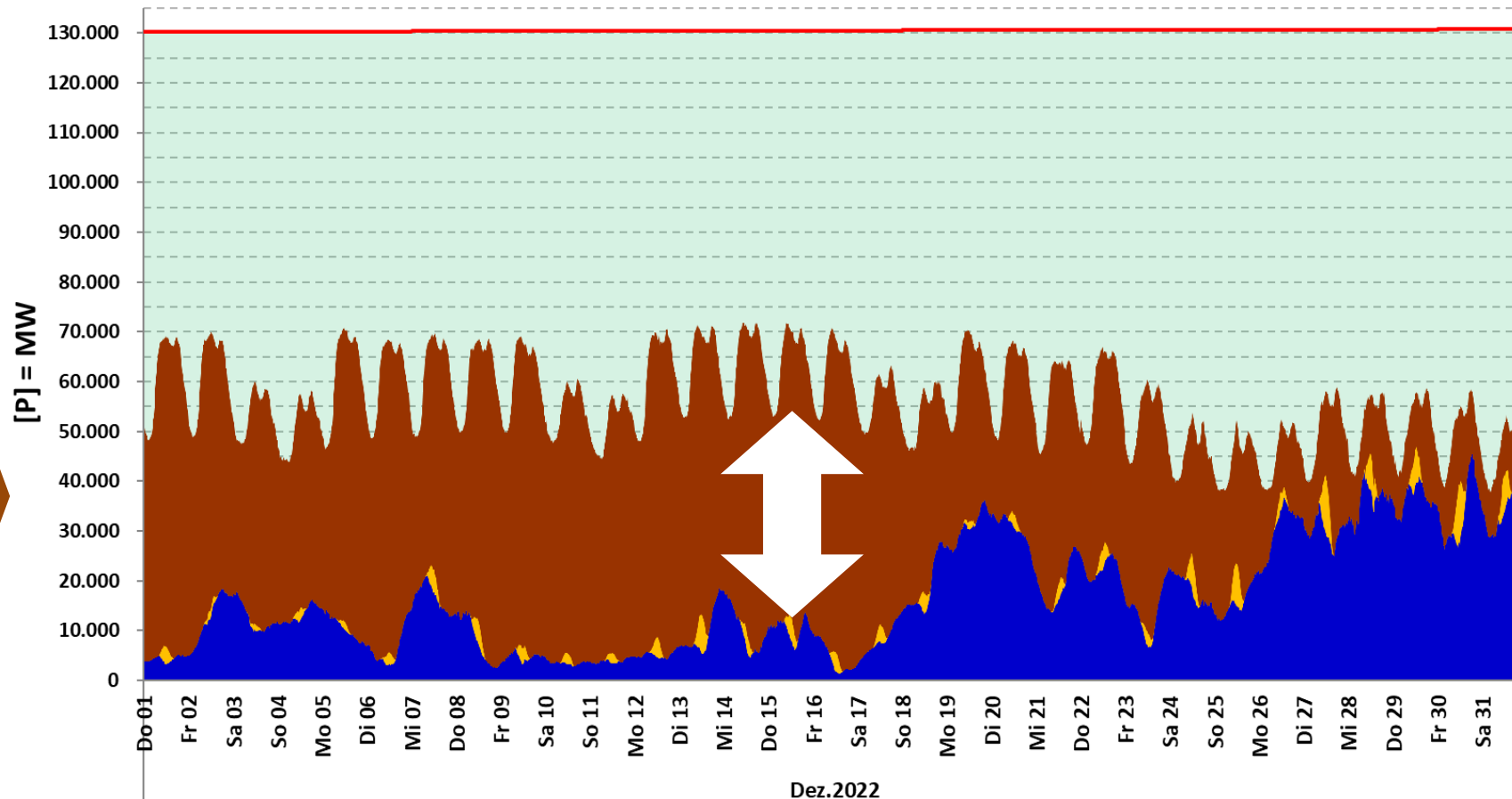
Der IPCC empfiehlt in seinem Bericht AR5, Teil 3, S. 569 ((Achieving deep cuts will require more intensive use of technologies such as renewable energy, nuclear energy and CCS. Weiter : no single mitigation option will be sufficient. Kernenergie und CCS ist in Deutschland verboten . **Warum folgen wir hier nicht der Wissenschaft ?**



# Das Risiko einer 100 % Energieversorgung durch EE: Bei Dunkelflaute entsteht eine signifikante Lücke in der Stromversorgung

## Stromproduktion Dezember 2022

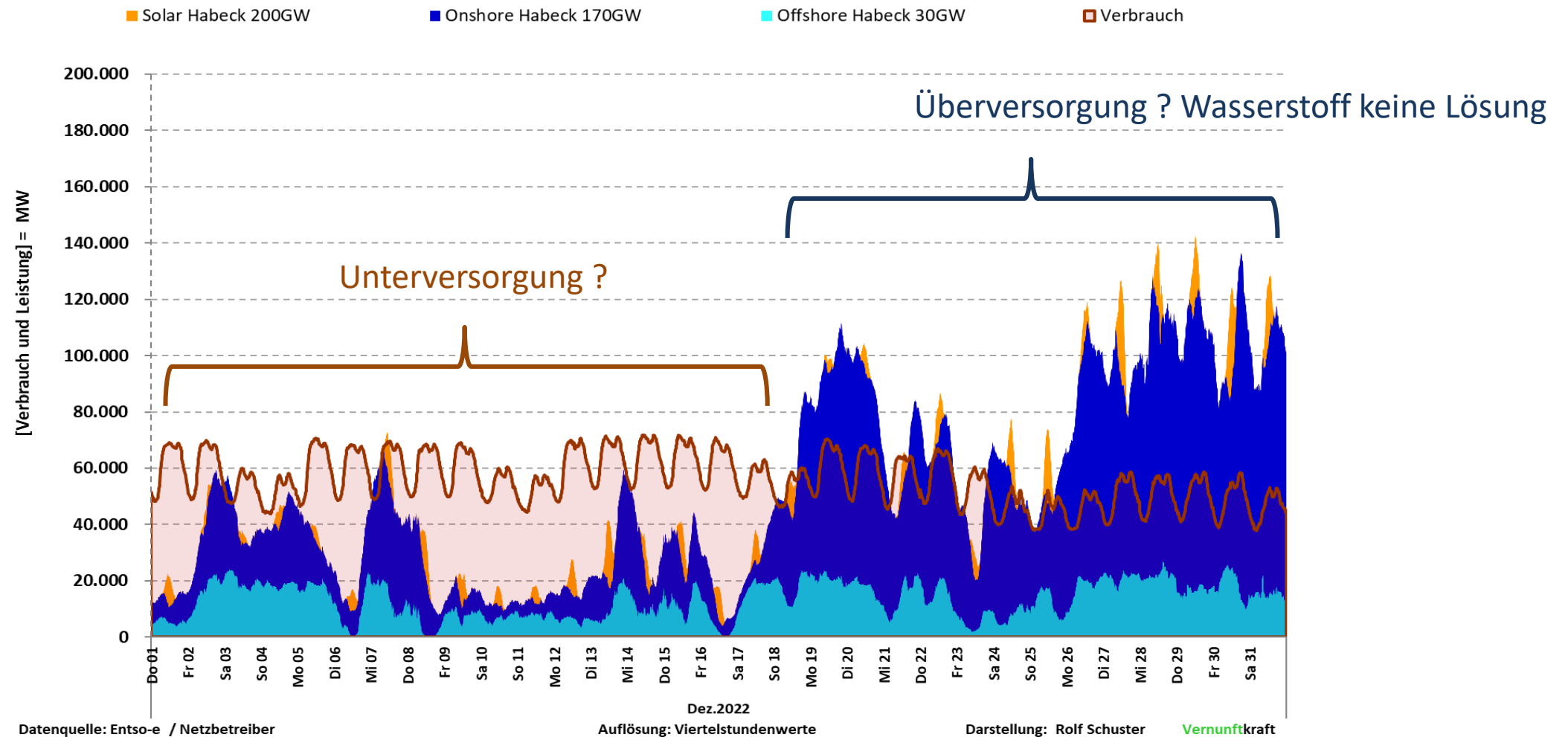
- inst.Leistung Wind+Solar
- Wind + Solar Einspeisung ist
- Load = Verbrauch (Entsoe)
- Windenergie Einspeisung Ist



Strom-  
verbrauch

Strom-  
einspeisung  
durch Wind  
und Sonne

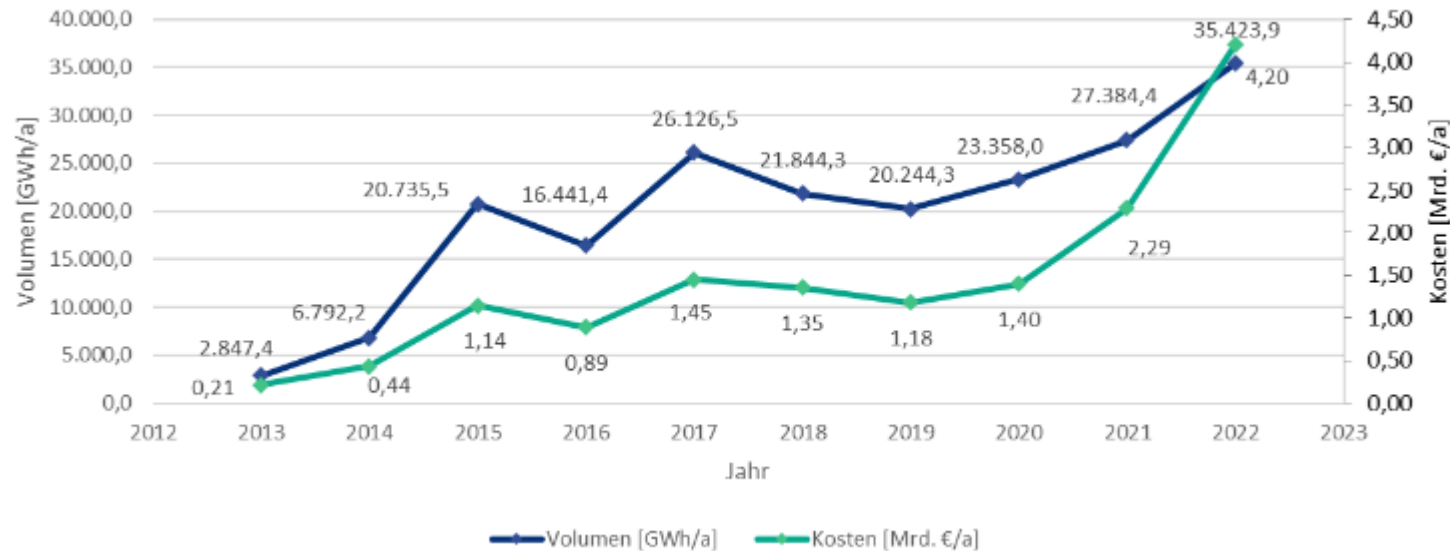
# Die Verdreifachung der erneuerbaren Energien löst das Problem der Flaute nicht, solange es keine preiswerte Speichertechnologie gibt





# Kernkraftwerke garantierten niedrige Strompreise und die Stabilität der Stromversorgung

Engpassmanagement – Einspeisemanagement und Redispatch



Stilllegung der Kernkraftwerke



Der Ausbau der volatilen Erneuerbaren und die sukzessive Stilllegung der Kernkraftwerke erhöhten den Interventionsbedarf der Netzbetreiber

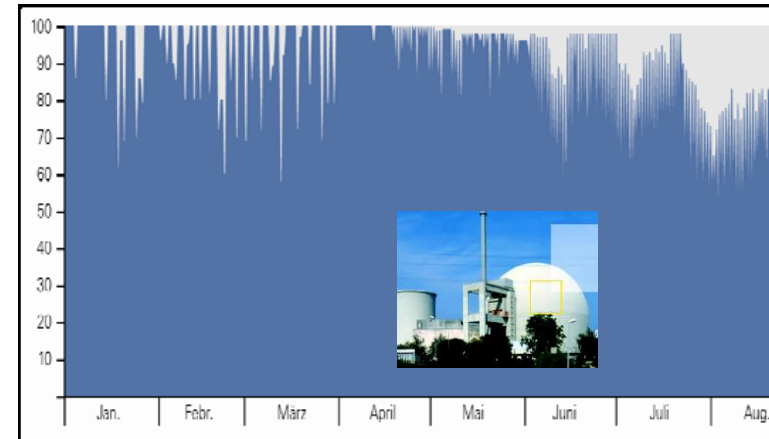
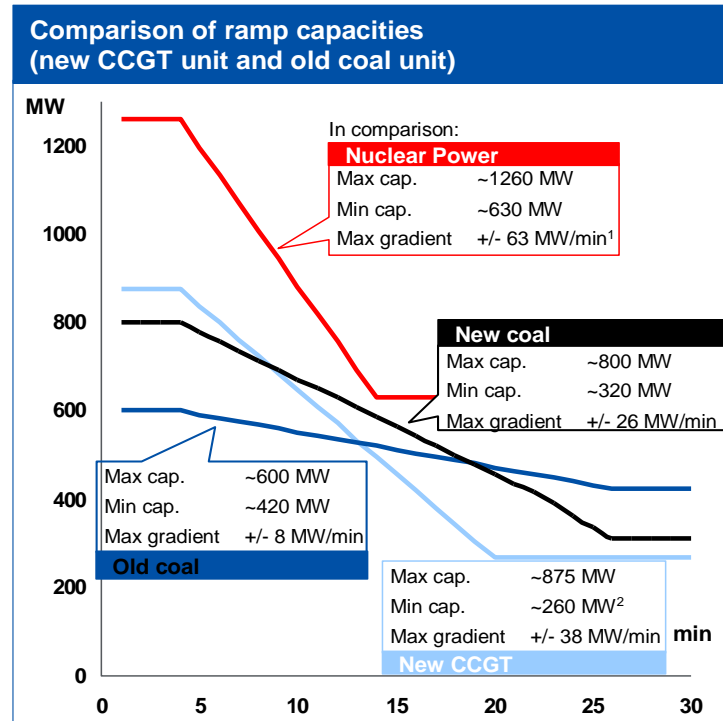
Netzeingriffskosten 2013 **0,21** Milliarden €

Netzeingriffskosten 2022 **4,2** Milliarden €

Quelle :  
[https://foes.de/publikationen/2023/2023\\_09\\_FOES\\_Redispach.pdf](https://foes.de/publikationen/2023/2023_09_FOES_Redispach.pdf)

# Kernenergie ist die beste Ergänzung für volatile Energien

## Erhöhung der Flexibilität konventioneller Kraftwerke Kernenergie ist sehr gut regelbar



<sup>1</sup> For a change of load that lies below 20% of the maximum load, a maximum gradient of 126 MW/min can be attained.



# Die Kosten des Wasserstoffstroms betragen fast das fünffache der heutigen Kosten für Wind- und Solarstrom

Heutiger Wind- und Solarstrom kostet ca. 7,5 €ct/kwh\*

Wirkungsgrade :	Elektrolyse	75 %
	Verdichtung	90 %
	Speicherung	100 %
	Rückverstromung(Gasturbine)	35 %
oder	Rückverstromung GUD-Kraftwerk	55 %
	<b>Gesamt</b>	<b>24 % -37 %</b>
		<b>30 %</b>

Kapital und Betriebskosten des Prozesses 5 €ct/kwh

Man benötigt 3 mal soviel Strom 25 €ct/kwh

**Summe Kosten Wasserstoffstrom ca. 30 €ct/kwh**

\*Letzte Ausschreibung : Wind 7,34 Solardach 10,18 Solar Freianlagen 6,47 €ct/kwh

# Die Folgekosten der erneuerbaren Energien steigen ebenfalls signifikant

Folgende Kosten der EE verteilt auf 600 TWh kommen hinzu:

Kompensationskosten für

Schutz vor Überlastung 4 Mrd €/a (1 €ct/kwh)

Netzausbau Hochspannung 200 Mrd. €/20 Jahre ( 2 €ct/kwh)

Niederspannungsnetz 5 Mrd /a (1 €ct/kwh)

Wasserstoffkraftwerke

(Acatech schätzt 120 TWh) 27 Mrd/a (4,5 €ct/kwh)

**Gesamtkosten : 7,5 €ct/kwh** Einspeisevergütung +1 Redispatch+2 Netzausbau Hochspannung + 1 Netzausbau Niederspannung +4,5 Wasserstoff =

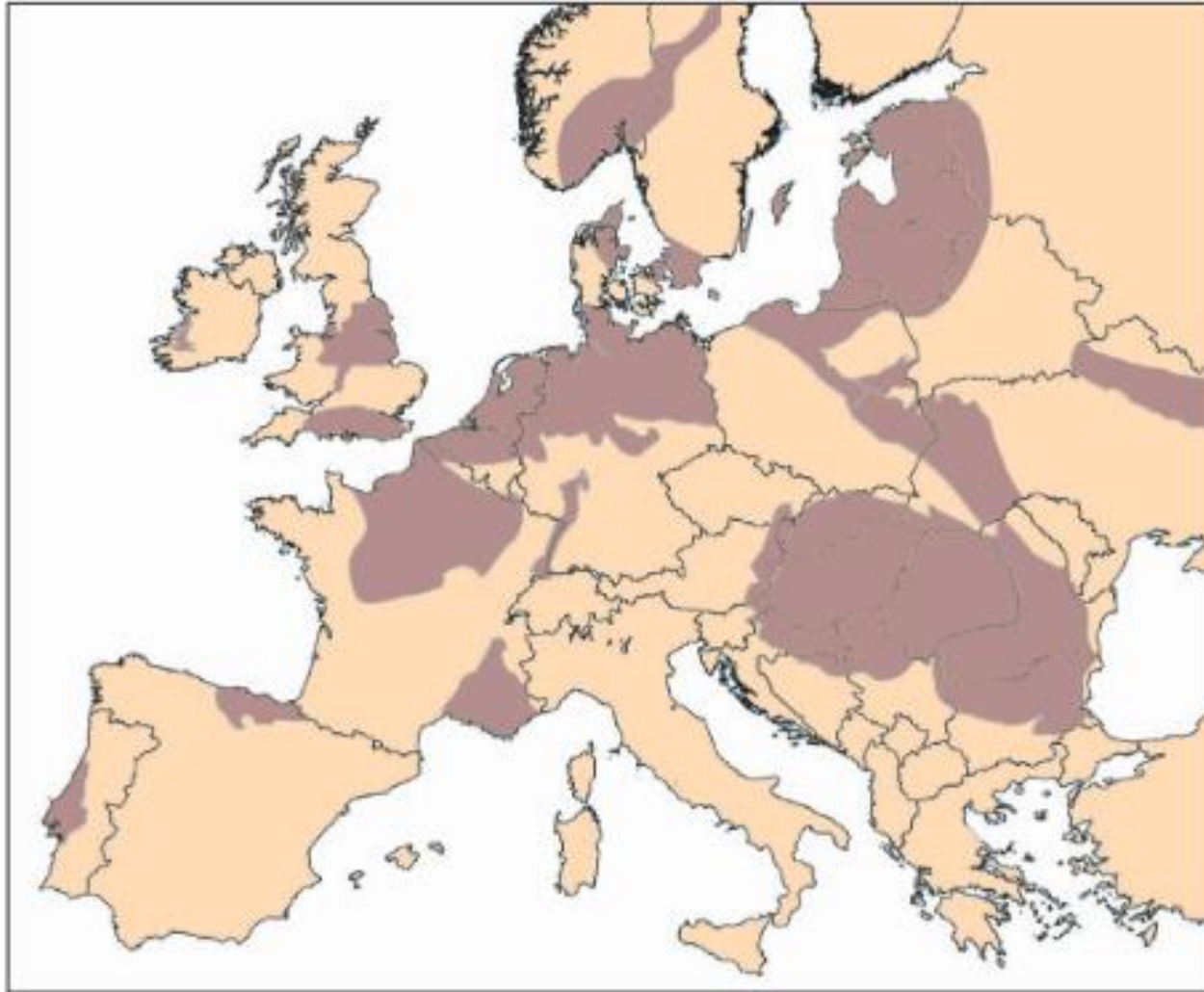
**16 €ct/kwh)**



**Notwendige, neue Rahmenbedingungen  
zur Bewältigung der Energiekrise**



# 1. Fracking-Erdgasförderung in Deutschland ermöglichen, seit 2017 in Deutschland verboten



„Solange wir in Deutschland Erdgas benötigen, ist es – freundlich ausgedrückt – ein Schildbürgerstreich, dass wir es nicht bei uns fördern“

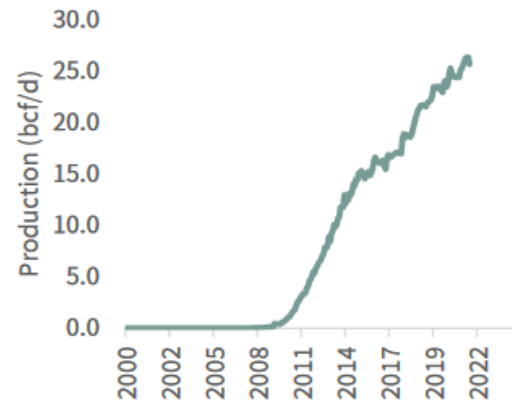
Hans-Joachim Kümpel,  
ehem. Präsident der  
Bundesanstalt für  
Geowissenschaften und  
Rohstoffe

Fördermenge nach  
Kümpel: jährlich 20  
Milliarden Kubikmeter auf  
Jahrzehnte hinaus.  
Insgesamt 2,3 Billionen m<sup>3</sup>



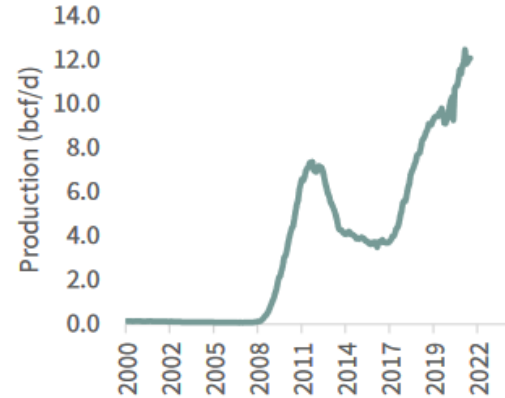
# Wie sicher ist die Versorgung mit Schiefergas aus den USA ?

FIGURE 2 Marcellus



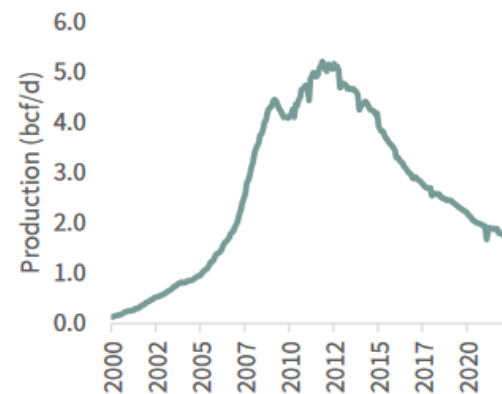
Source: EIA.

FIGURE 3 Haynesville



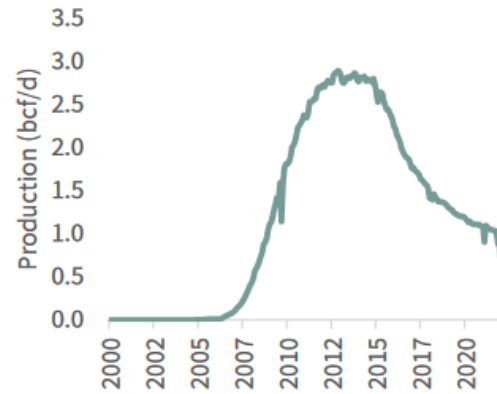
Source: EIA.

FIGURE 4 Barnett



Source: EIA.

FIGURE 5 Fayetteville

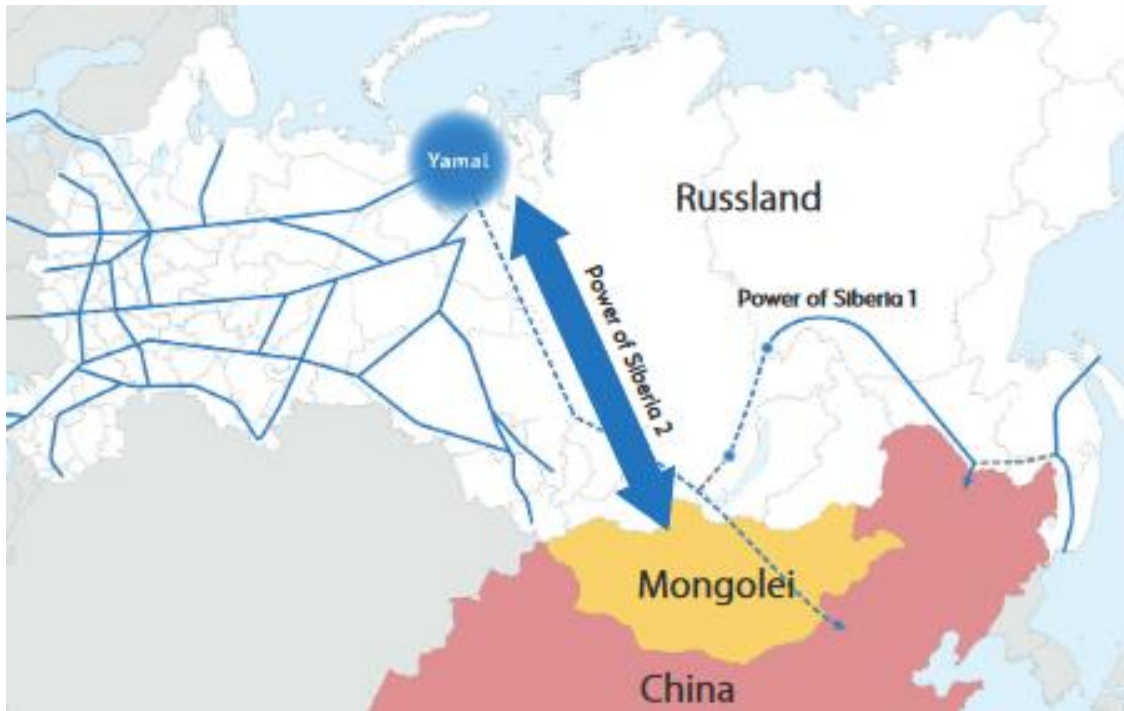


Source: EIA.

Die Regierung Biden hat die Exploration für neue Schiefergasfelder auf öffentlichem Grund untersagt

Schiefergasförderung in den beiden wichtigsten aktuellen Fördergebieten Marcellus und Haynesville und in älteren US-Feldern (Barnett und Fayetteville)

# Gibt es eine mögliche Rückkehr zu russischem Gas?



Russland und China haben sich im Sommer 2022 über den Verlauf der Erdgaspipeline Power of Siberia 2 verständigt.

Sie soll 50 Milliarden m<sup>3</sup> Erdgas aus dem Yamal Fördergebiet, das bislang Europa versorgt, nach China über die Mongolei transportieren.

Die Menge entspricht dem Gasimport von Nordstream 1 nach Europa. Baubeginn 2024.

## 2. Wir brauchen „grüne“, CO2- freie Kohle- und Gaskraftwerke. CCS-carbon capture sequestration ist in Deutschland verboten

Seit 2009 betreibt RWE am Standort des Braunkohlekraftwerks Niederaussem zusammen mit BASF und Linde eine Anlage zur nachträglichen Abscheidung von CO<sub>2</sub>. Die Anlage scheidet über 90 % des CO<sub>2</sub> ab. Die Kosten betragen 30 €/t CO<sub>2</sub>.<sup>1</sup> Der Wirkungsgradverlust beträgt weniger als 10 %. Niederaussem soll nach Willen des Bundeswirtschaftsministers und RWE 2030 einschl. CO<sub>2</sub>-Abscheidung stillgelegt werden.

Am 23.5.2023 gab RWE bekannt, dass in England die dortigen Gaskraftwerke mit einer Leistung von 4,7 GW mit einer CCS-Anlage ausgestattet werden sollen und somit 11 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden sollen

<sup>1</sup> P. Moser et al VGB Powertech 1/2 2018 S.43

<https://docplayer.org/77145490-Peter-moser-georg-wiechers-sandra-schmidt-knut-stahl-gerald-vorberg-und-torsten-stoffregen.html>



Foto: BASF OASE blue

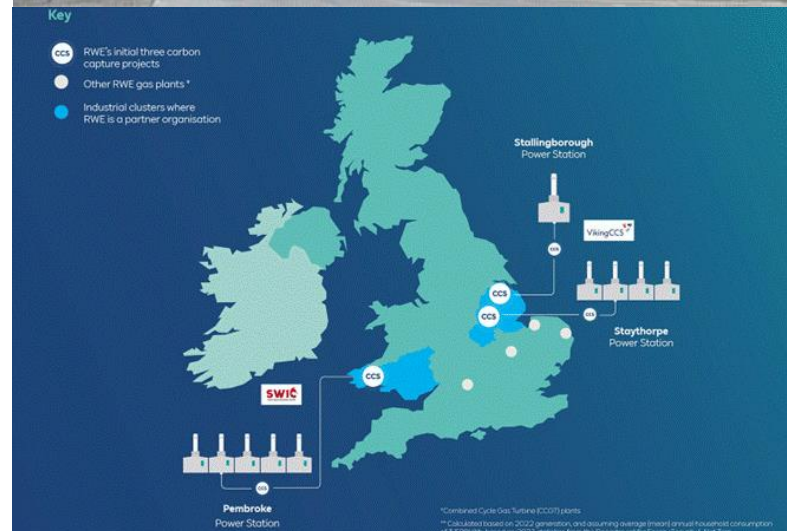


Foto RWE 2023

# CO<sub>2</sub>- freie Kohlekraftwerke würden in Deutschland den Strompreis senken und die Stromversorgung für die Industrie sichern

Die CCS Anlage in Schwarze Pumpe in Deutschland wurde 2014 stillgelegt. Die Anlage steht immer noch dort.

Die ostdeutschen Braunkohlekraftwerke produzieren 50 TWh Strom und emittieren etwa 50 Mio. t CO<sub>2</sub>.<sup>1</sup> Der Aufwand für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung würde etwa 70 €/t CO<sub>2</sub>, entsprechend 3,5 Milliarden € pro Jahr kosten. Die Stromkosten Deutschlands würden um 90 € Zertifikatskosten/t CO<sub>2</sub>, das sind 4,5 Milliarden, gesenkt. Netto: 1 Milliarde weniger Kosten pro Jahr !

Das isländische Unternehmen Carbfix speichert CO<sub>2</sub> in Basalt. Nach 2 Jahren hat sich CO<sub>2</sub> zu 95% zu Carbonaten mineralisiert. Bei 100 €/t CO<sub>2</sub> Zertifikatspreis ist das CCS Verfahren einschl. Transport und Ablagerung mit Kosten von 60-80 € hoch wirtschaftlich



Quelle carbfix.com

<sup>1</sup><https://braunkohle.de/braunkohle-in-deutschland/bedeutung-der-braunkohle>



# CCS wird weltweit betrieben - nur in Deutschland und Frankreich verboten

Übersicht kommerzieller CCS-Projekte. Frankreich und Deutschland haben keine Projekte.



# 3. Neue, sichere Kernkraftwerkstechnologie in Deutschland ermöglichen

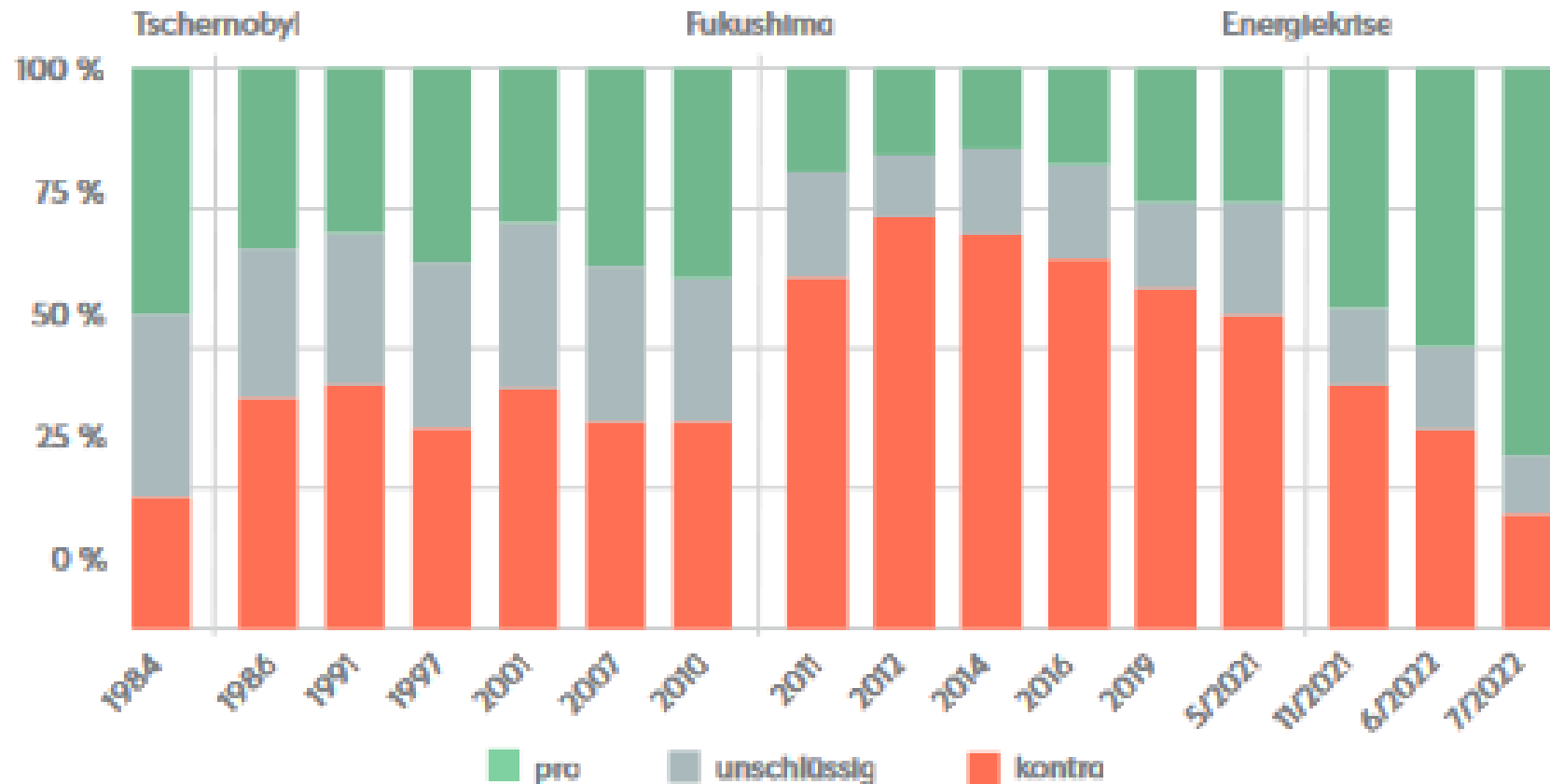
## Exemplarische Übersicht zur Planung weltweiter Kernkraftwerke

- **USA:** Dow und X-energy wollen gemeinsam ein SMR-Kernkraftwerk bauen (8.3.2023.)
- **Schweden:** LeadCold prüft Studsvik-Standort für bleigekühlten Forschungs- und Demonstrationsreaktor 10.3.2023
- **USA:** Oklo legt Projektplan zur Vorlizenzierung der Brennstoffrecyclinganlage vor (3.2.2023)
- **Dänemark:** Prototyp eines Thorium-Flüssigsalzreaktors soll vor Ende 2025 in Betrieb sein (30.11.2022)
- **Kanada:** Terrestrial Energy schliesst Phase 2 der Vorlizenzierung ab (20.4.2023)
- **USA und Japan:** Zusammenarbeit bei fortgeschrittenen Reaktoren (17.1.2023)
- **SMR:** britische Aufsichtsbehörde prüft sechs Zulassungsanträge für Vorlizenzierung (11.1.2023)
- **Seaborgs** schwimmendes Kernkraftwerk nimmt erste Hürde (10.1.2023)
- **Grossbritannien:** Regierung unterstützt gasgekühlte Hochtemperatur-Reaktoren (23.12.2023)
- **Ruanda :** Fördert den Dual Fluid Reaktor

Deutschland ist der grüne Geisterfahrer in Sachen sicherer und preiswerter Kernenergie

# Das Meinungsbild zur Kernkraft in Deutschland hat sich seit der Energiekrise verschoben

Meinungsbild zur Kernkraft seit 1984



Fritz Vahrenholt  
Sebastian Lüning

**UNER-  
WÜNSCHTE**  
Was Sie über  
den Klimawandel  
**WAHR-  
HEITEN**  
wissen sollten

Mit  
aktualisiertem  
Vorwort

LMV

Weitere Informationen finden Sie auf:  
[vahrenholt.net](http://vahrenholt.net)  
[Klimanachrichten.de](http://Klimanachrichten.de)

