



# ENERGIEWENDE AUF DEM PRÜFSTAND – IST SIE SICHER, UMWELTFREUNDLICH UND BEZAHLBAR?

Bürgerinitiativen Umwelt-Energie-Gauting  
und Gegenwind Würmtal  
Bosco, Gauting  
24. April 2024, 19:30 Uhr

Prof. Dr. Fritz Vahrenholt

# Stromnetz bis zu hundertmal im Jahr tot? Die neuen Zweifel am frühen Kohleausstieg

Veröffentlicht am 14.03.2024 | Lesedauer: 5 Minuten

Veröffentlicht am 21.03.2024



tagesschau

Kritik an Bundesregierung

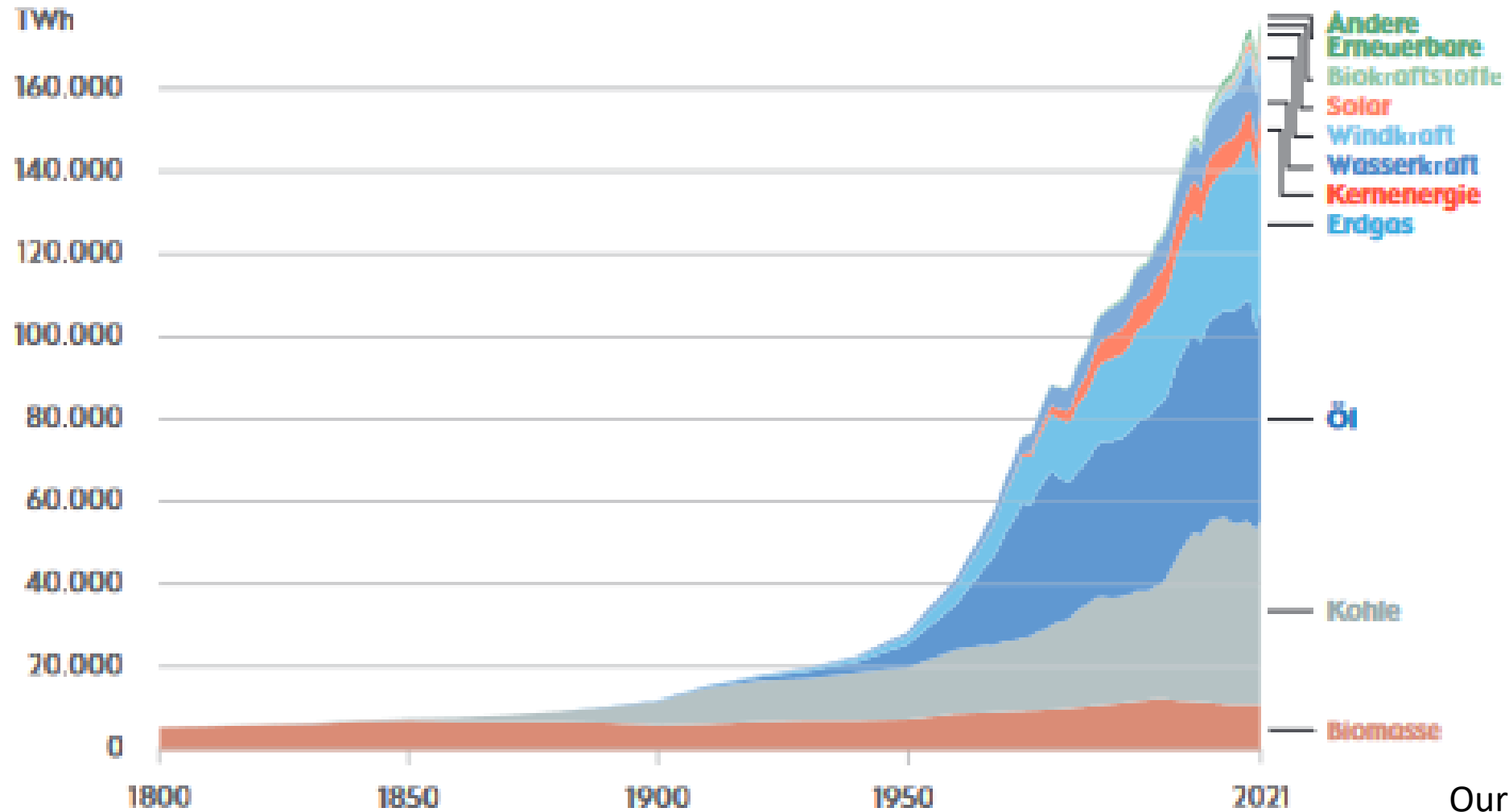
Rechnungshof sieht Stromversorgung gefährdet

Stand: 07.03.2024 17:58 Uhr

Eon-Chef kündigt höhere Strompreise an – Energiewende passiert nicht zum „Nulltarif“

28.2.2024

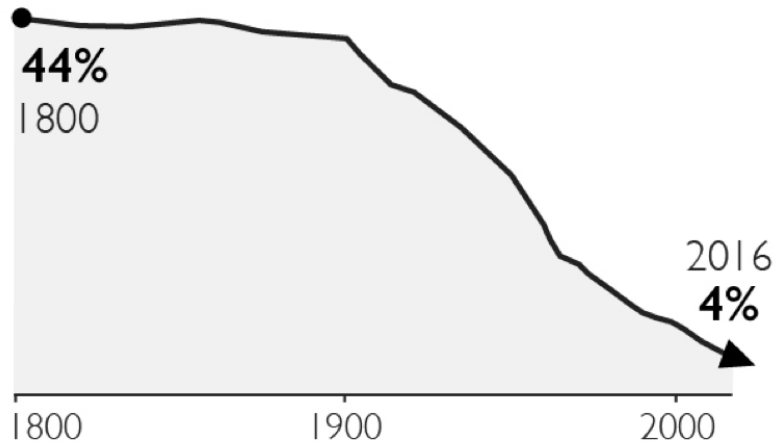
# Der weltweite Energieverbrauch ist seit 1800 dramatisch gestiegen



# Bei einem Bevölkerungswachstum von 1 Milliarde auf 8 Milliarden Menschen\* war die gesicherte Energieversorgung von entscheidender Bedeutung für den zivilisatorischen Fortschritt

## CHILDREN DYING

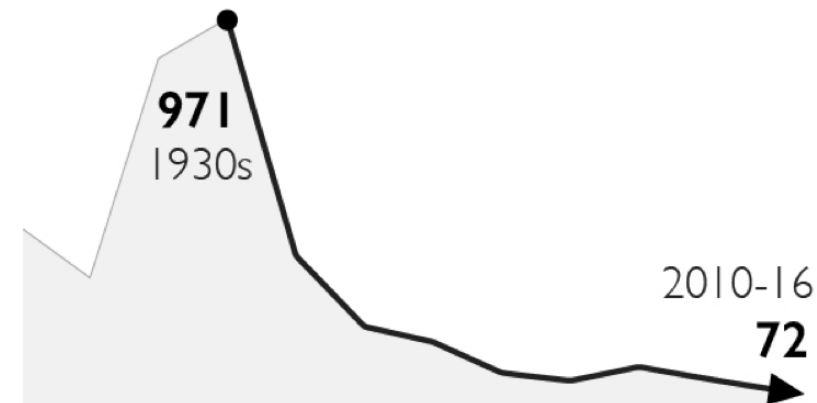
Percent dying before their fifth birthday



Source: Gapminder[6] based on UN-IGME & HMD

## DEATHS FROM DISASTER

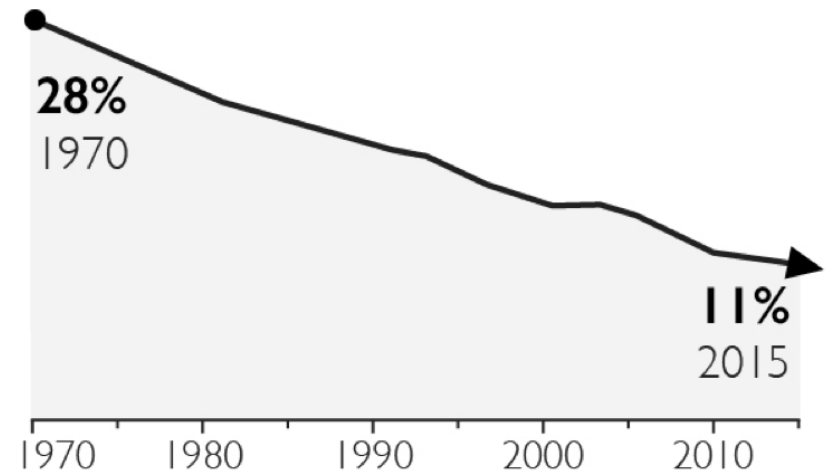
1,000 deaths/year (10-year averages)



Source: EM-DAT (The international disasters database)

## HUNGER

Share of people undernourished

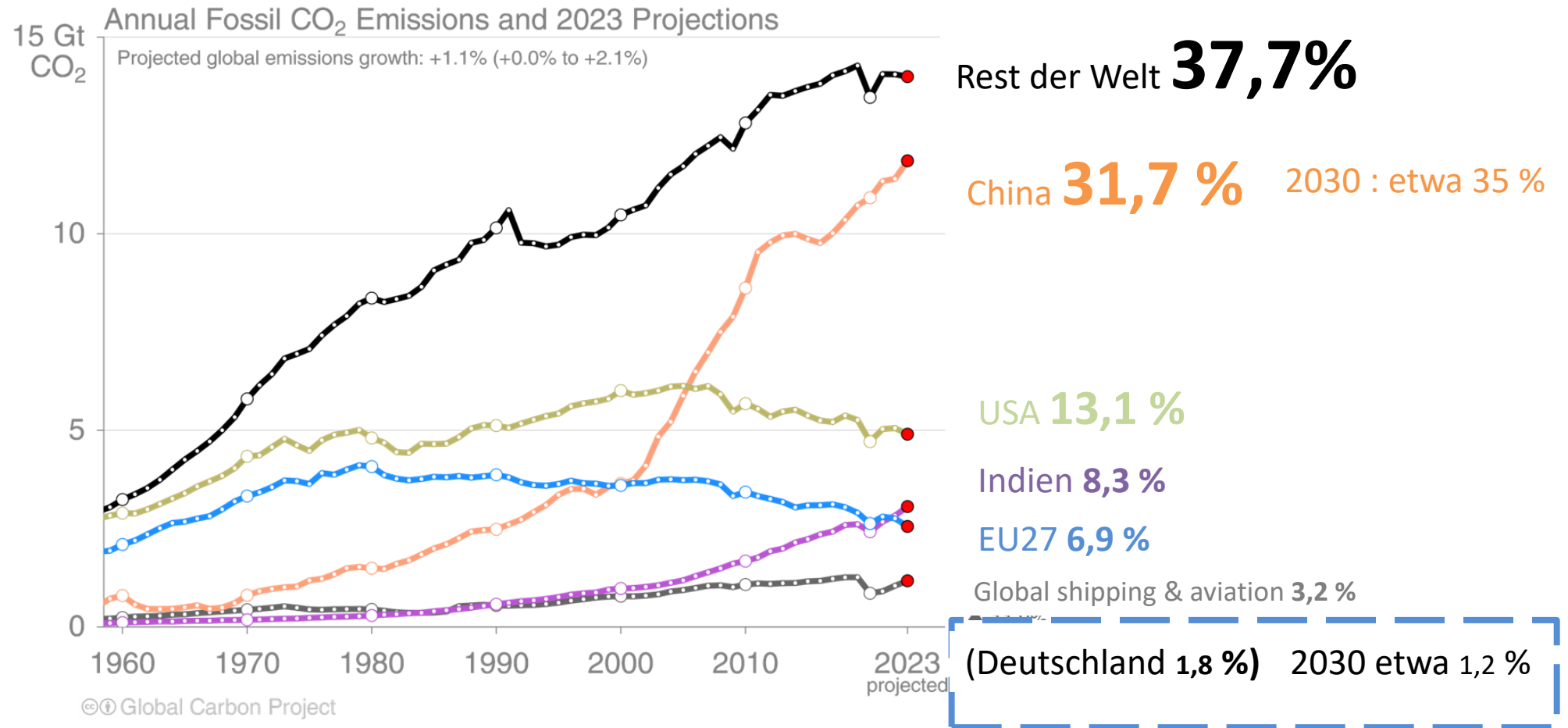


Source: Gapminder[18] based on FAO[1,3]

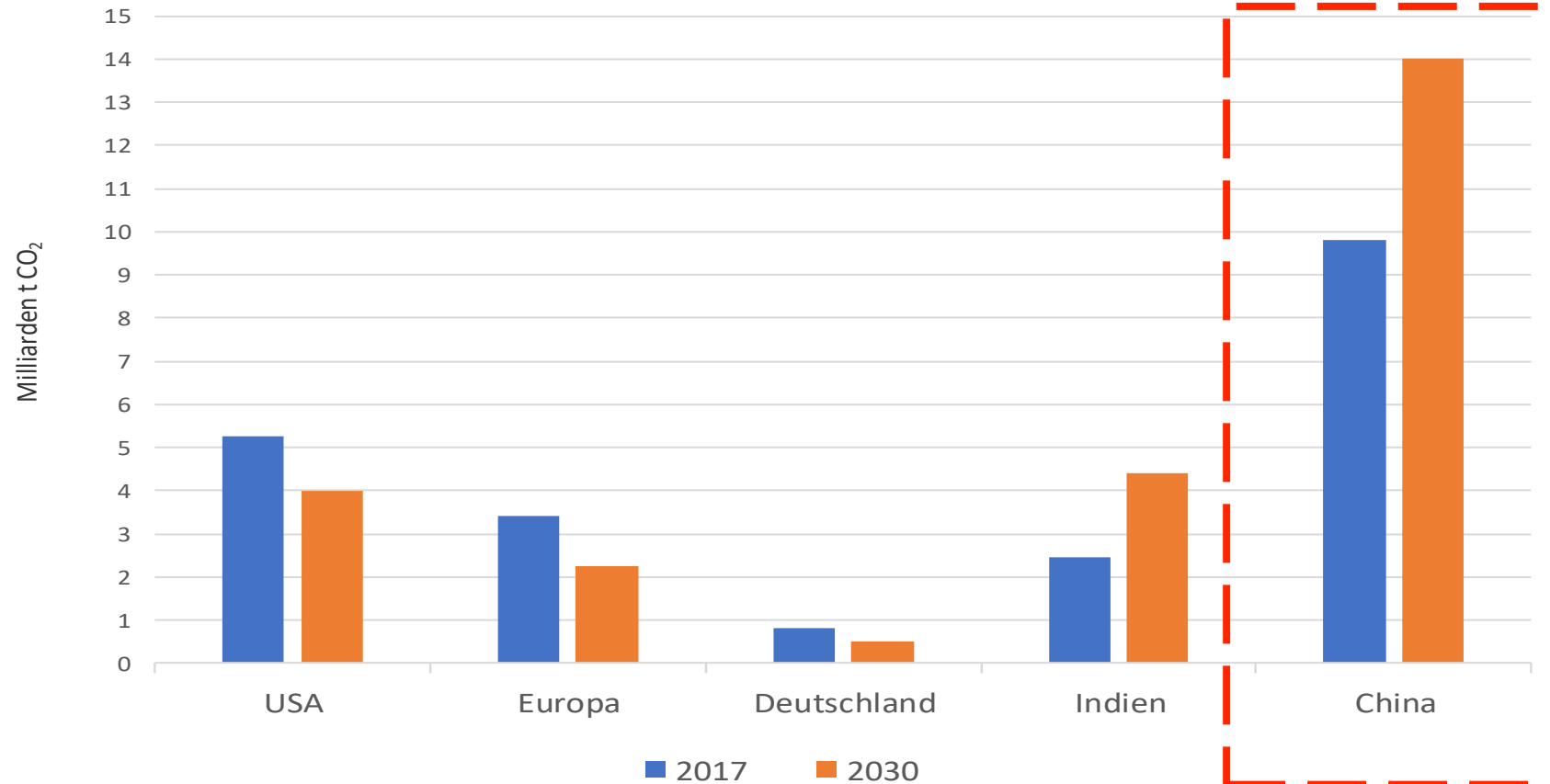
\*Bevölkerungswachstum in der Zeit von 1800 bis 2023

Quelle: Factfulness, Hans Rosling

# Es gibt weltweit einen deutlichen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen 2023. Deutschland auf den hinteren Rängen



# CO<sub>2</sub>-Minderungszusagen zum Pariser Abkommen: China darf als Entwicklungsland 50 % mehr CO<sub>2</sub> emittieren



Climateactiontracker.org und globalcarbonproject.org 2023

CO<sub>2</sub>-Minderungszusagen zum Pariser Abkommen: CO<sub>2</sub> Emissionen 2030 im Vergleich zur heutigen Emission

# Dabei hat China schon eine der höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro 1000 \$ Brutto-Inlandsprodukt auf der Welt

## Emission pro Kopf 2021



Saudi Arabien	16,6 t
Kanada	14,9 t
Australien	14,3 t
USA	14,2 t
Russland	13,5 t
Süd-Korea	12,1 t
<b>China</b>	<b>8,7 t</b>
Japan	8,6 t
Niederlande	8,5 t
Iran	8,4 t
<b>Deutschland</b>	<b>8,1 t</b>
<b>Österreich</b>	<b>7,5 t</b>
<b>Welt</b>	<b>4,8 t</b>

## Effizienz: CO<sub>2</sub>-Emission pro 1000 \$ BIP



Schweiz	0,06 t
Schweden	0,07 t
Frankreich	0,10 t
UK	0,11 t
<b>Österreich</b>	<b>0,14 t</b>
<b>Deutschland</b>	<b>0,15 t</b>
Japan	0,21 t
USA	0,23 t
Russland	0,43 t
<b>China</b>	<b>0,50 t</b>
<b>Welt</b>	<b>0,28 t</b>



**Das bedeutet:**

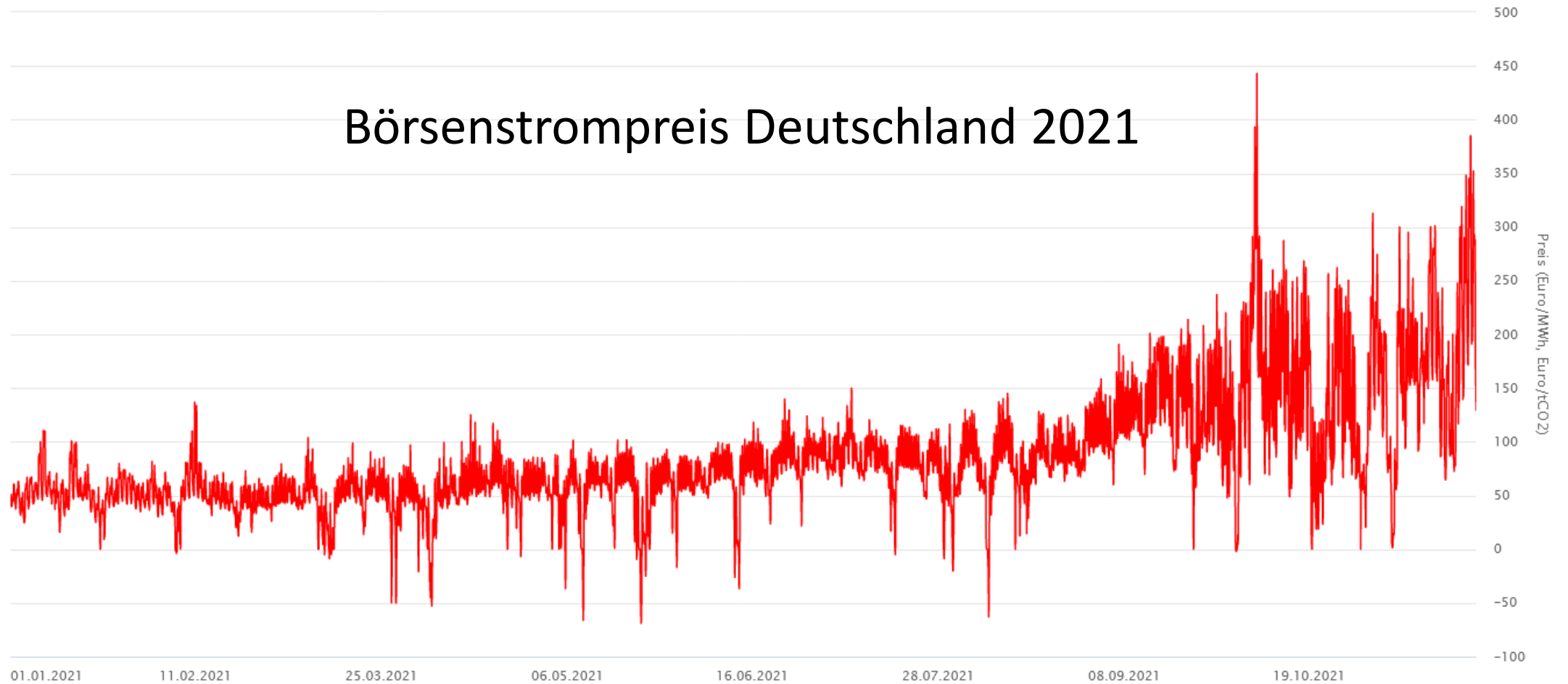
**Eine Verlagerung  
einer Produktion  
aus Deutschland  
nach China  
erhöht  
die CO<sub>2</sub>- Emission  
auf mehr  
als das Dreifache**



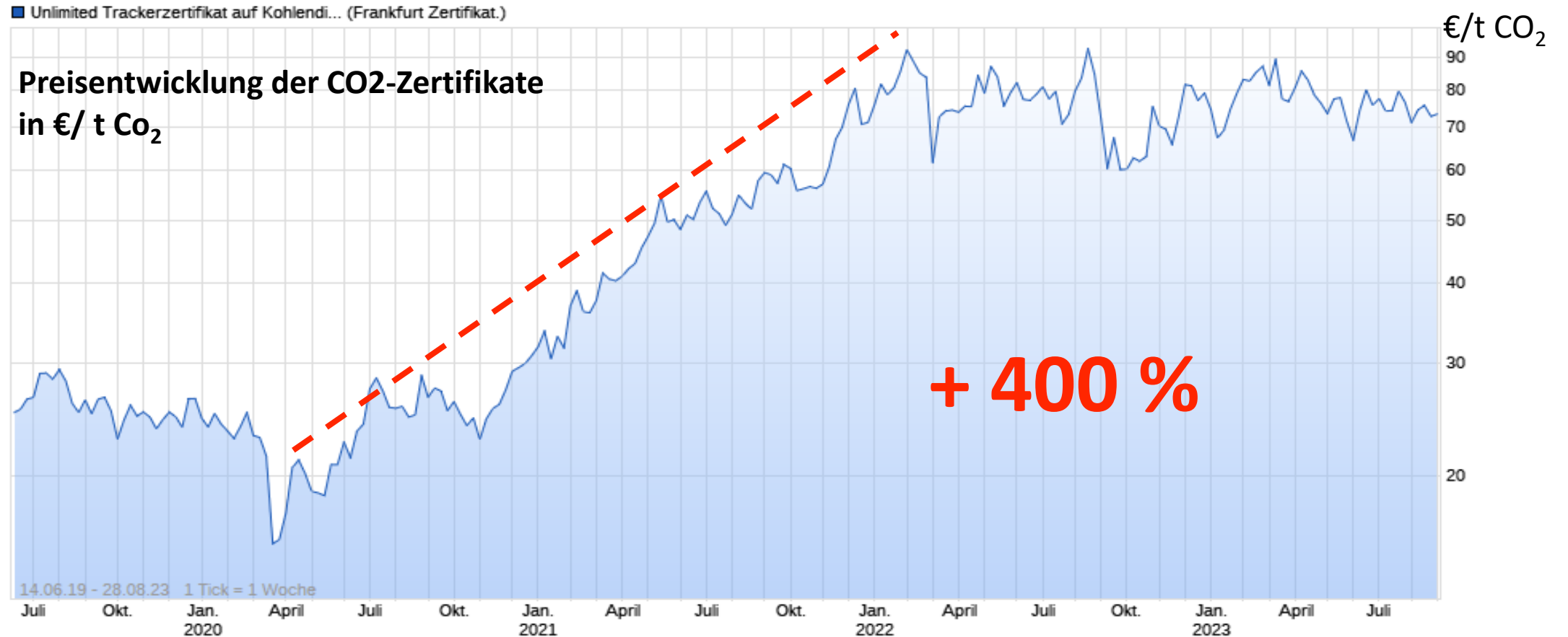
A wide-angle photograph of a large, empty industrial factory interior. The space is characterized by a complex, multi-level steel truss roof structure that allows natural light to filter through. The floor is covered in debris, including a prominent black barrel in the foreground and piles of rubble. In the background, a two-story building with a blue facade is visible. The overall atmosphere is one of industrial decay and abandonment.

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

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

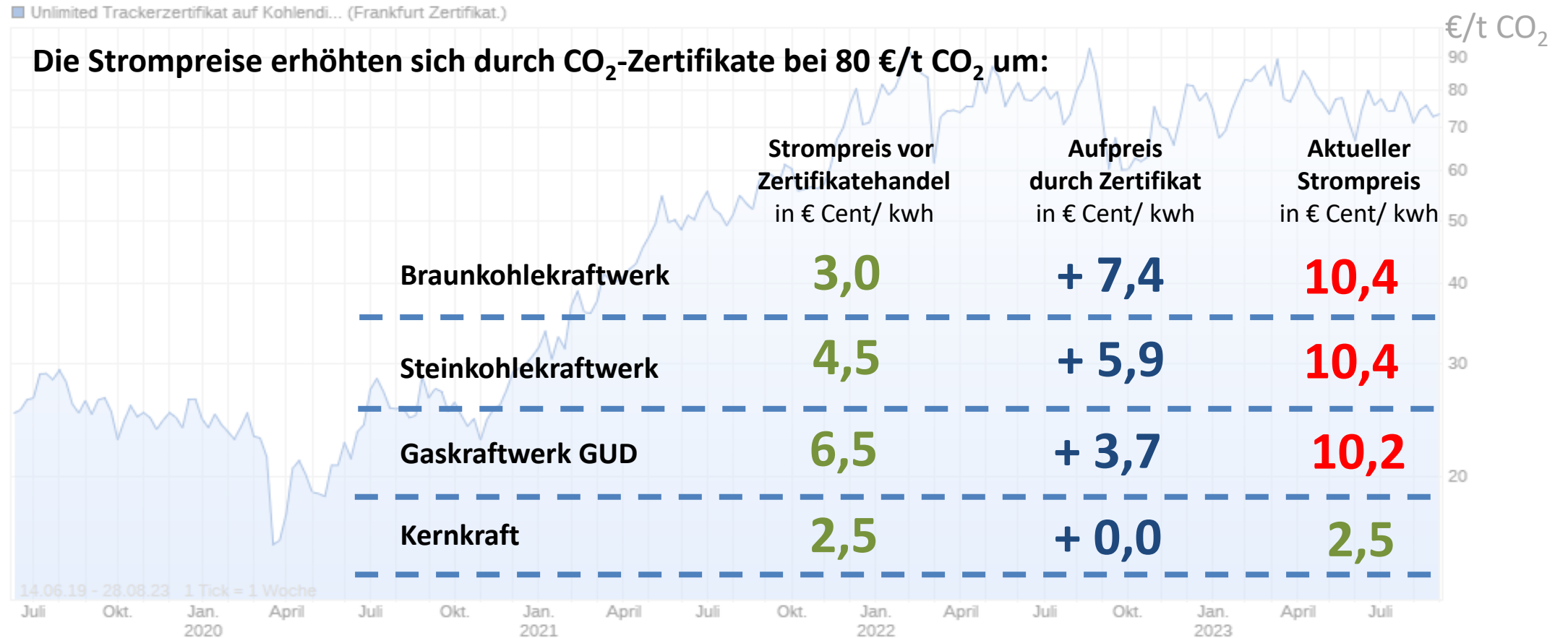


# Die Verteuerung der Strompreise ist politisch gewollt: Die Europäische Kommission hat die Preise der CO2-Zertifikate auf das Vierfache ansteigen lassen



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

## Preisentwicklung für konventionelle Kraftwerke

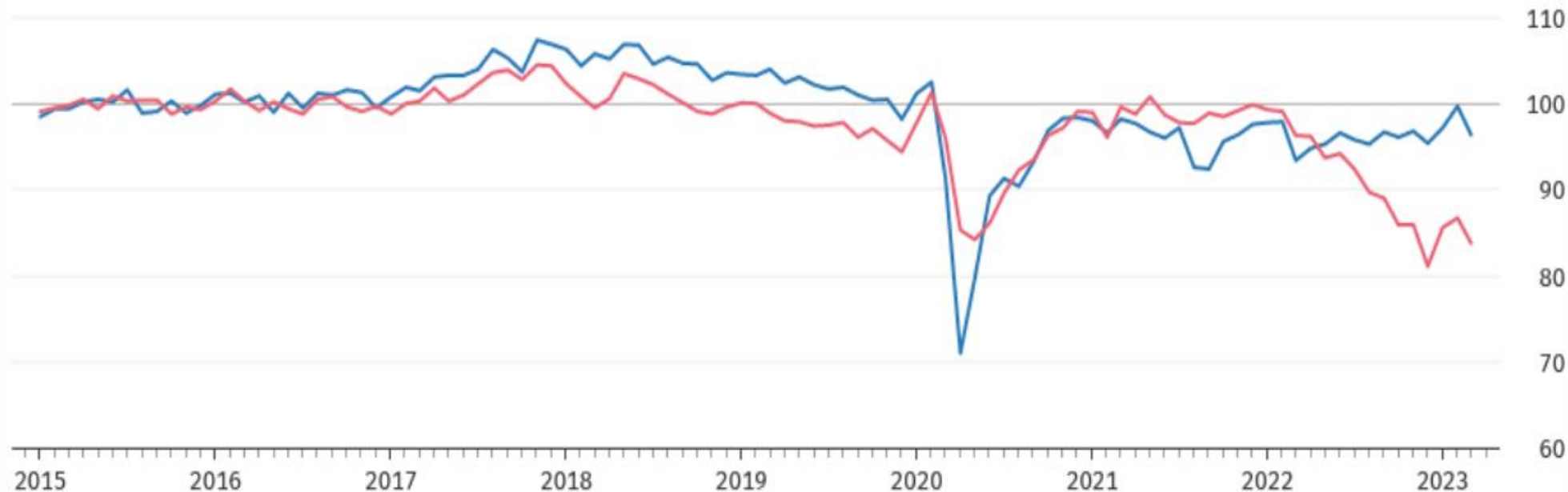


# Die Folge: Die energieintensive Industrie verlässt Deutschland

Energieintensive Industriezweige: wie lange noch in Deutschland?

## Produktionsentwicklung in energieintensiven Industriezweigen

2015 = 100



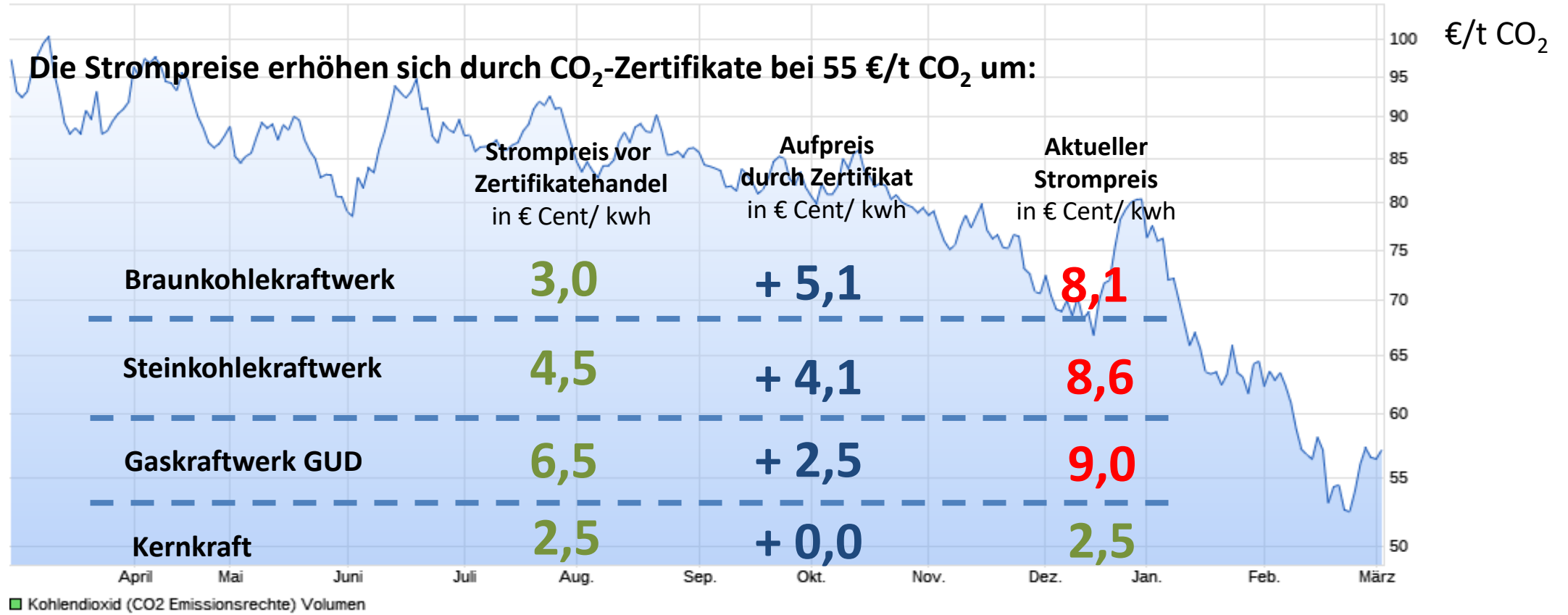
— Produktionsindex Industrie (Verarbeitendes Gewerbe und Bergbau) — Produktionsindex energieintensive Industriezweige

# Die begonnene Deindustrialisierung senkt den CO2 - Preis

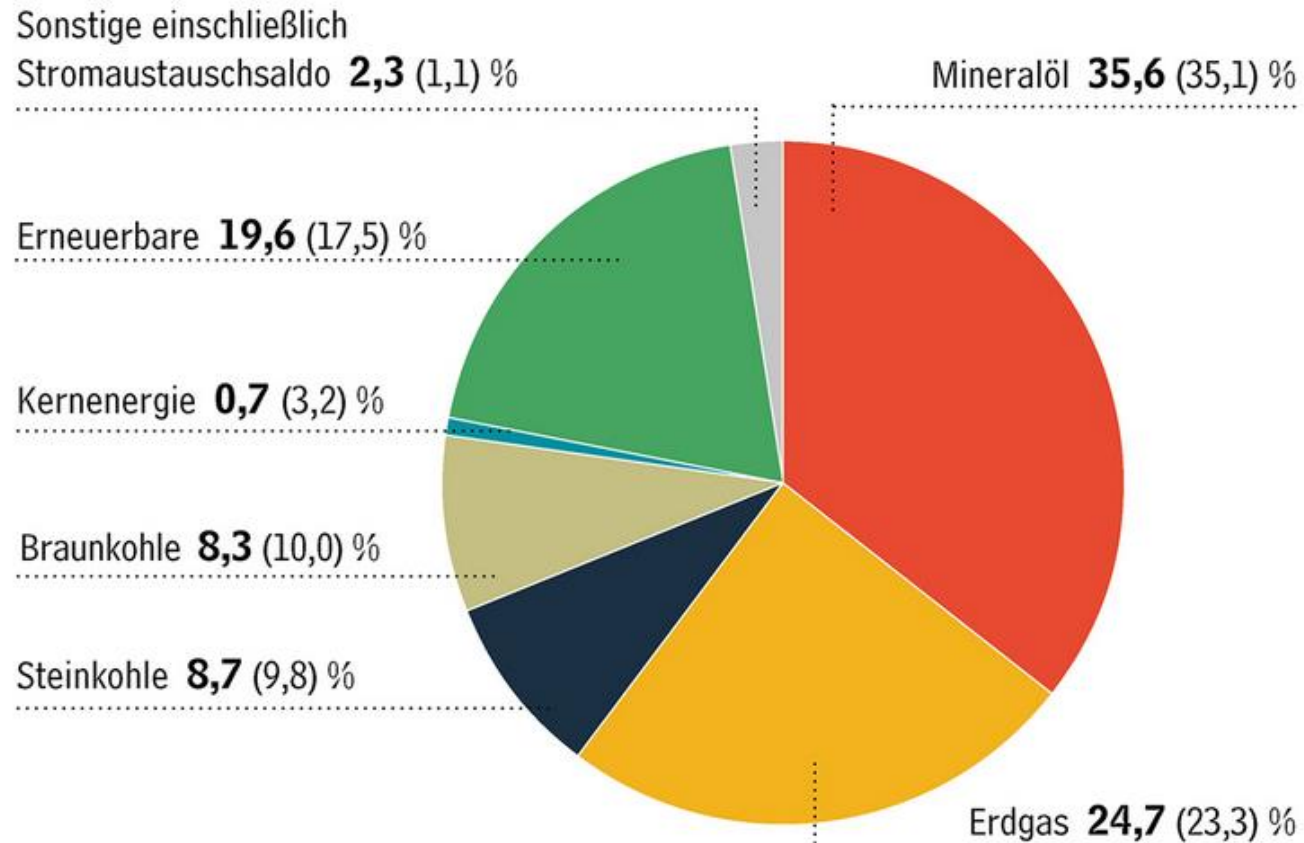


# Die Strompreise geben nach auf Grund geringerer Stromnachfrage und daher sinkender CO2-Zertifikate

## Preisentwicklung für konventionelle Kraftwerke



# 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



Anteil an der Primärenergie

Windenergie 4,6 %  
Photovoltaik 2,0 %



# Prof. Hans Werner Sinn

„Bis 2045 CO2-neutral zu werden, ist ein überzogenes, utopisches Ziel, das zu einer politischen Gegenbewegung führen wird, die die grüne Bewegung beiseiteschiebt“, Prof. Hans Werner Sinn.

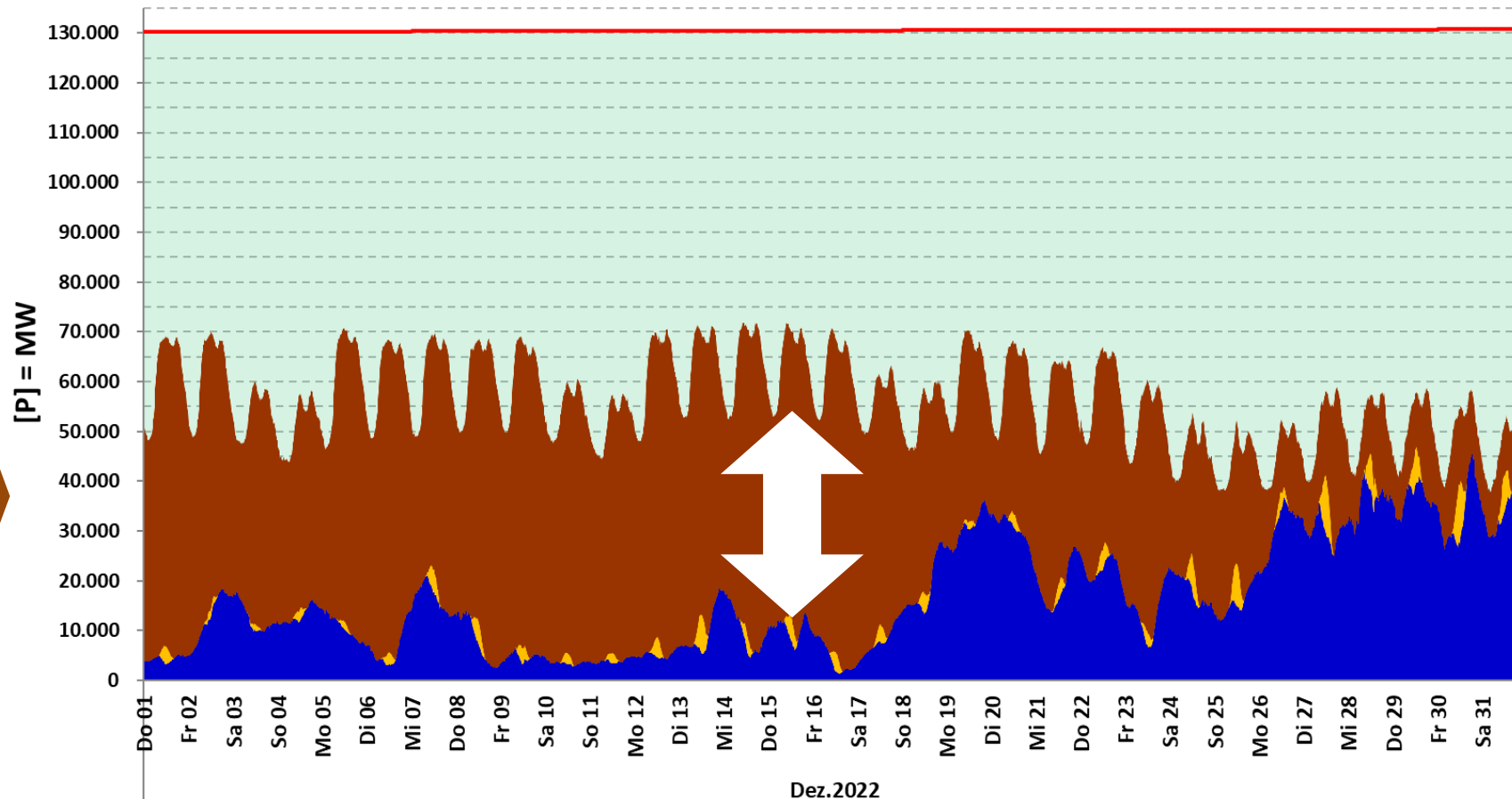


<https://www.hanswernersinn.de/de/ohne-kernenergie-keine-energiewende-wz-15062022>

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

## Stromproduktion Dezember 2022

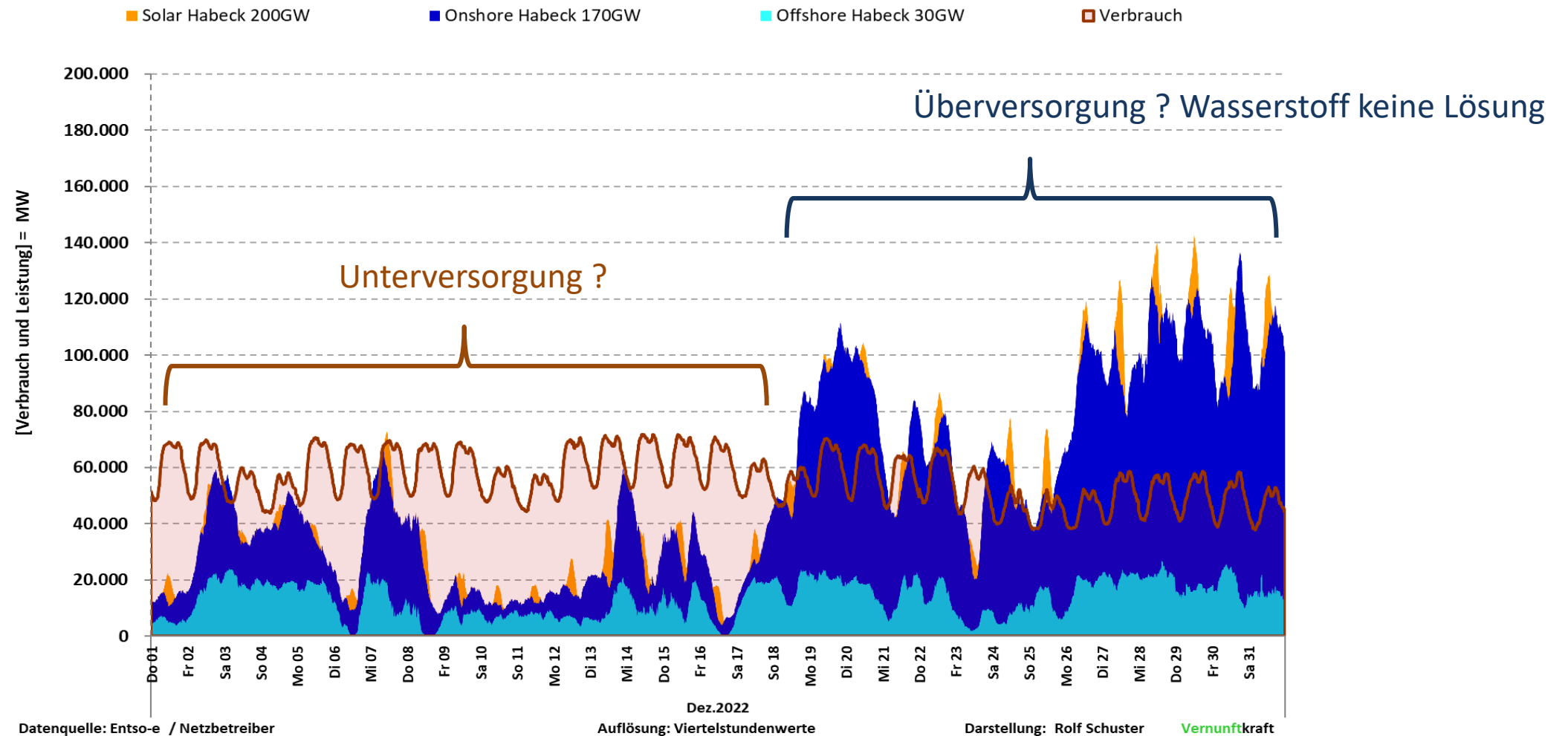
- inst.Leistung Wind+Solar
- Wind + Solar Einspeisung ist
- Load = Verbrauch (Entsoe)
- Windenergie Einspeisung Ist



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



# 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>

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 steigenden Systemkosten der erneuerbaren Energien machen diese unwirtschaftlich

Folgende Kosten der EE verteilt auf 600 TWh kommen hinzu:

Redispatchkosten für

Schutz vor Überlastung

4 Mrd €/a (1 €ct/kwh)

Netzausbau Hochspannung

300 Mrd. €/30 Jahre ( 2 €ct/kwh)

Niederspannungsnetz

7,5 Mrd /a (2 €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 + 2 Netzausbau Niederspannung +4,5 Wasserstoff =

**17 €ct/kwh)**

# Abschaltungen von Windenergieanlagen nehmen zu - die EE-bedingten Netzkosten betragen in 2022 bereits 4,2 Milliarden €

- Werden zum Erhalt der Netzstabilität Windenergieanlagen abgeschaltet, weil zuviel Strom eingespeist wird, wird der nicht produzierte Strom erstattet. Diese **Kosten von Phantomstrom** werden über die Netznutzungsgebühren von allen Kunden getragen. Sie **betragen im Jahr 2022 rd. 1 Milliarde €**. Die restlichen 3 Milliarden € sind wegen der immer häufiger werdenden Netzeingriffe auf Grund schwankender Wind- und Solareinspeisung erforderlich.
- Bei Starkwind und starker Solarstromproduktion werden mehr Strom als benötigt produziert. Der Strompreis sinkt gegen Null, in einzelnen Fällen wird er sogar negativ, damit der Strom überhaupt ( z.B. von unseren Nachbarländern) angenommen wird. Die Wind- und Solarstromproduzenten bekommen trotzdem die hohe Einspeisevergütung von 7,35 €ct/kwh für Wind und 13 bzw 11 €ct/kwh für Dach PV (klein/groß). Das führt in 2024 zu einer Belastung des Bundeshaushalts von 18 Milliarden – 8 Milliarden mehr als bislang geplant. Tendenz stark steigend.

# Windenergie in Süddeutschland erhöht den Strompreis

- Im EEG 2023 (§ 36h) wurde in der Südregion ein neuer Korrekturfaktor für einen Standort zwischen 50%-60 % eingeführt, um das Ausbaupotential an weniger windhöffigen Standorten zu steigern.

• Gütefaktor	50 %	60 %	70 %
Korrekturfaktor	1,55	1,42	1,29

mit dem die EEG-Vergütung (z. Zt. 7,35 €ct/kwh) multipliziert wird.

In Bayern kostet der Windstrom also bis zu 11,31 €ct/kwh. Eine 6 MW-Anlage wird also über 20 Jahre mit etwa 12 Millionen subventioniert.

# Wie grün ist Windenergie ?

Zwei Harvard Wissenschaftler, Lee Miller und David Keith kamen in einer großangelegten Studie über amerikanische Windparks zum Ergebnis, dass Windfarmen die lokalen Temperaturen um bis zu  $0,54^{\circ}$  C erhöhen. Die Ergebnisse sind in vielen anderen Studien bestätigt, insbesondere mit einem spürbaren Austrocknungseffekt der Böden von 4,4 % im Jahr

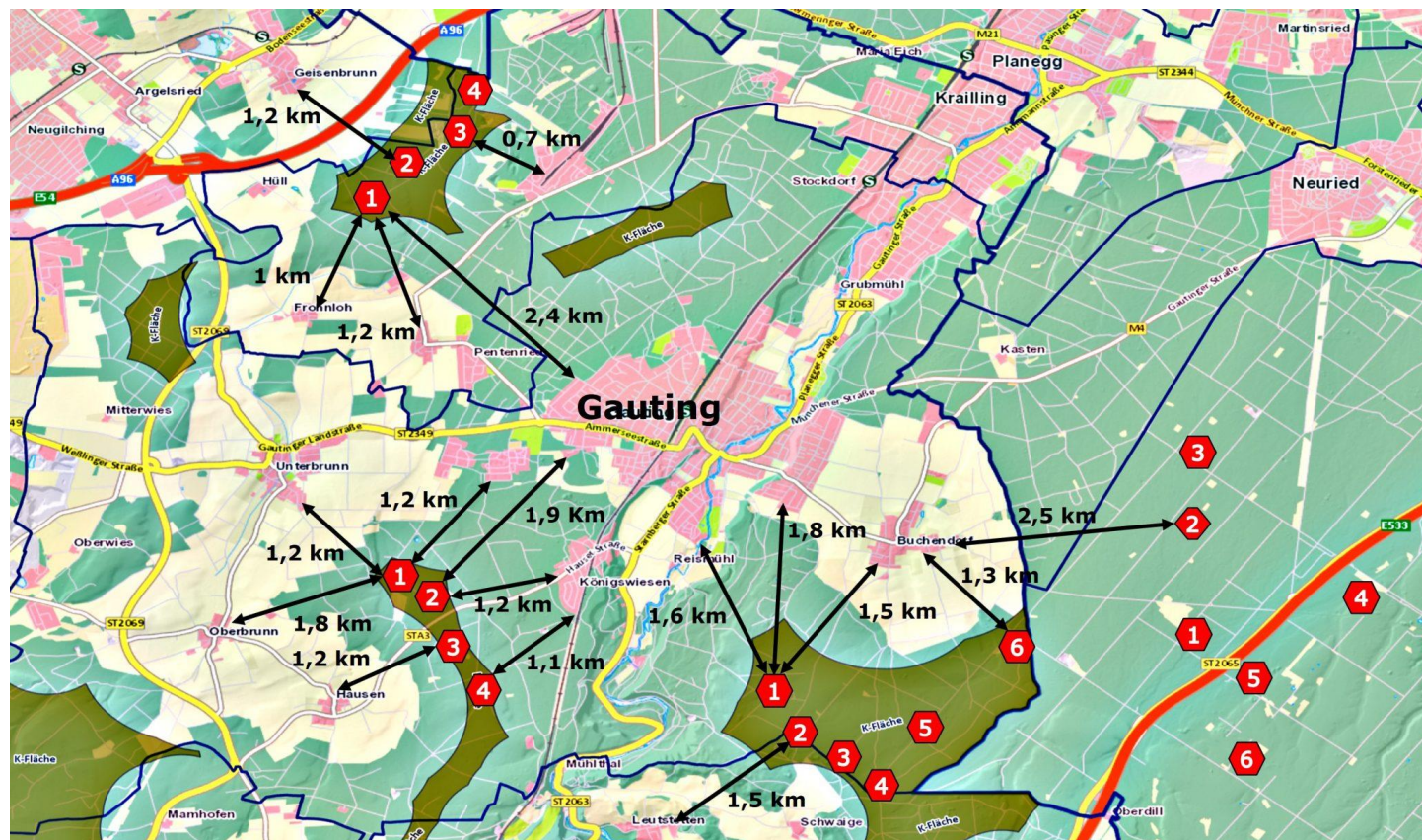
In der Nacht ist die Luft unmittelbar über dem Boden relativ kühl, darüber ist sie wärmer. Aber die rotierenden Flügel der Windkraftanlagen gleichen das starke Temperaturgefälle in der Nacht aus und schaufeln Wärme zurück auf den Erdboden.

Um etwa 10 % wird die Windgeschwindigkeit, ebenso wie der Niederschlag um 10 % durch große Anlagen reduziert bis auf eine Entfernung von 10 km.

<https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.09.009>

<https://www.researchgate.net/publication/342219538>

[Observed onshore precipitation changes after the installation of offshore wind farms](#)





## Beispiel : Fledermäuse

- suchen WEA aktiv auf
- pro Jahr in Deutschland ca. 240.000 tote Fledermäuse nach konservativer Schätzung
- wie viele mit lebensgefährlichen inneren Verletzungen?
- regelmäßig auch Tiere aus Nachbarländern betroffen



Foto Tobias Dürr

### Notwendig:

- Keine WEA an Standorten mit hoher Fledermausaktivität
- Keine WEA im Bereich wichtiger Quartiere bzw. Wochenstuben
- Keine WEA in Waldgebieten

# Insektensterben und Windenergieanlagen

DLR 2018 : Hinweise auf Verluste von Fluginsekten in Windparks.

Flugfähige Insekten(z.B. der Admiral, Marienkäfer) suchen kurz vor der Eiablage hohe schnelle Luftströmungen auf, um sich vom Wind zu entfernten Brutplätzen tragen zu lassen.

Die Strömungen liegen oberhalb 60 -100 m und treffen dort auf 200 Mio m<sup>2</sup> Rotorfläche. Ein Luftdurchsatz von 10 Mio km<sup>3</sup>, das mehr als zehnfache des deutschen Luftraums (bis 2000m Höhe) wird durch die Rotoren gesogen.

**1200 Tonnen Insekten werden durch die Rotoren vernichtet, das sind 1200 Milliarden Insekten. Das entspricht nach Abschätzung eines der Autoren der Größe der durch 40 Mio. PKW vernichteten Insekten.**

F.Trieb,T.Gerz,M.Geiger,Energiewirtschaftliche Tagesfragen 68,Heft 11,S.51



## Exkurs: Wärmepumpe

Kosten und CO<sub>2</sub>-Reduktion  
im Vergleich zur  
Brennwertheizung  
und Gastherme

# CO2- Vergleich Wärmepumpe - Erdgas – Brennwertkessel: Der Unterschied ist beim heutigen Strommix zu vernachlässigen

## CO2- Vergleich Wärmepumpe - Erdgas - Brennwertkessel

CO2 Emissionen des Strommix im Winter 2023 0,410 kg CO2/kwh <sup>1</sup>

Wärmepumpe mit COP 3 0,137 kg CO2/kwh

Wärmepumpe mit COP 2,5 0,164 kg CO2/kwh

Gasbrennwertkessel 0,178 kg CO2/kwh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <https://app.electricitymaps.com>

<sup>2</sup> <https://www.vaillant.de/heizung/heizung-verstehen/tipps-rund-um-ihre-heizung/emissionen/>

# Der finanzielle Aufwand für die Haushalte steht in keinem Verhältnis zum CO<sub>2</sub>-Ergebnis

## Schätzungen zu Kosten der Wärmepumpe

- Der Bundeswirtschaftsminister schätzt bis 2030 mit einem finanziellen Aufwand **von 130 Milliarden € Euro** (nur Wärmepumpenkosten)
- Der energiepolitische Sprecher der FDP Michel Kruse schätzt die tatsächlichen Kosten auf **620 Milliarden<sup>1</sup> Euro**.

## Schätzungen zu Einsparungen von CO<sub>2</sub> durch die Wärmepumpe

Die mickrige CO<sub>2</sub>-Einsparung soll nach Angaben der Bundesregierung:

- **2023:** 1,7 Millionen t CO<sub>2</sub>-Einsparung
- **2030:** 10 Millionen t CO<sub>2</sub>-Einsparung

## Anteil der Einsparungen von CO<sub>2</sub> für Deutschland gesamt

- **Das sind 1,4 % des deutschen CO<sub>2</sub>-Ausstosses.<sup>2</sup>**
- **Die Investitionskosten belaufen sich auf 1.300 €/t CO<sub>2</sub> bzw. 6.200 €/t CO<sub>2</sub>**

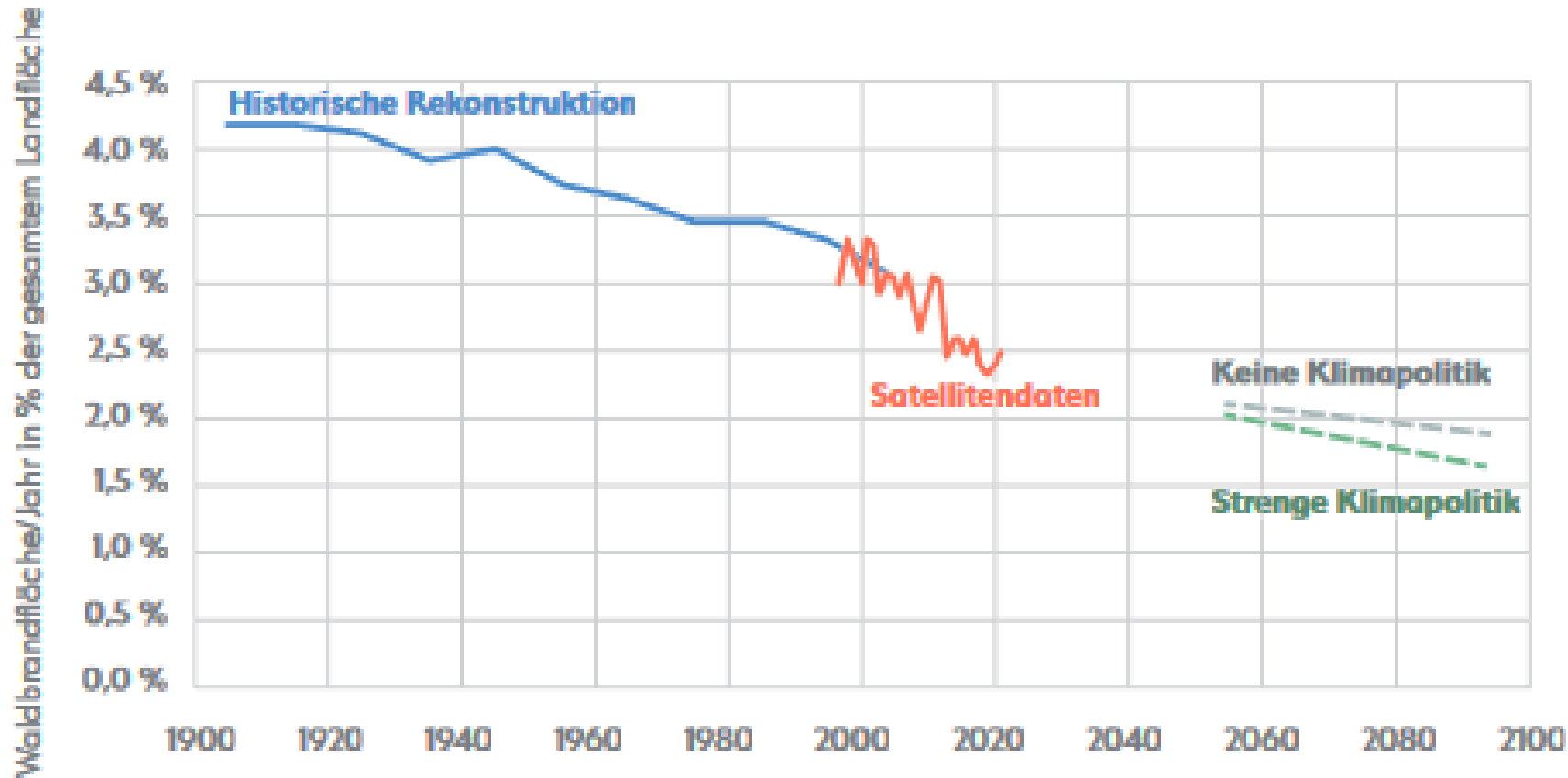
1. <http://www.merkur.de/wirtschaft/geg-heizung-verbot-oel-gas-robot-habeck-gruene-wirtschaftsminister-fdp-kosten-plan-kritik-spd-92245780.html>

2. [https://www.klimareporter.de/images/dokumente/2023/04/3-357-Bartsch\\_.pdf](https://www.klimareporter.de/images/dokumente/2023/04/3-357-Bartsch_.pdf)

**Droht eine Klimakatastrophe ?**



# Ein Beispiel für Adaption: Die globale jährliche Waldbrandfläche ist von 1900 bis 2020 deutlich zurückgegangen



Björn Lomborg, Global optimal climate policy, 2022

# Die Anzahl der Todesfälle durch Umweltkatastrophen sind seit 1920 massiv zurückgegangen

Entwicklung der Todesfälle durch Umweltkatastrophen von 1920 bis 2021

Jahr	Anzahl Todesfälle durch Umweltkatastrophen
------	--

1920

500.000

2010

18.000

2020

14.000

2021

7.000

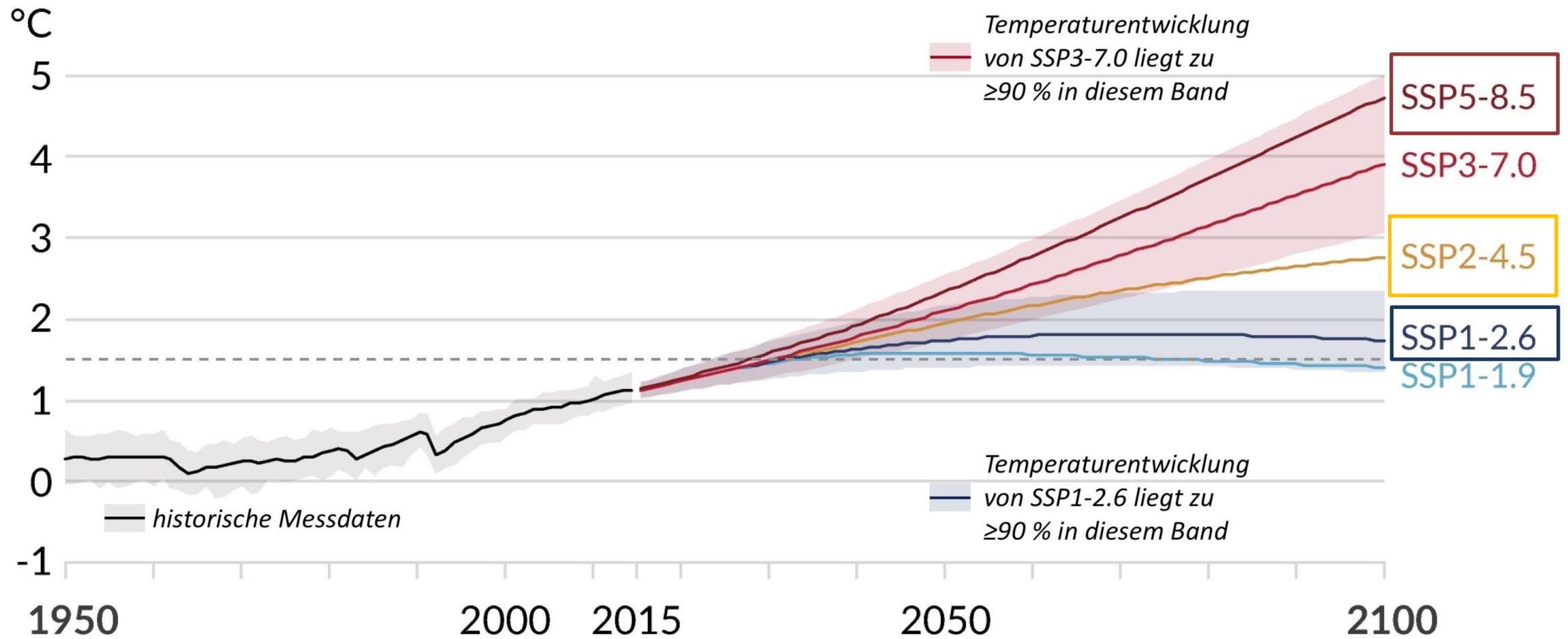
Quelle : Björn Lomborg, Global optimal climate policy, 2022



# Der Weltklimarat arbeitet mit einer großen Bandbreite von Szenarien.

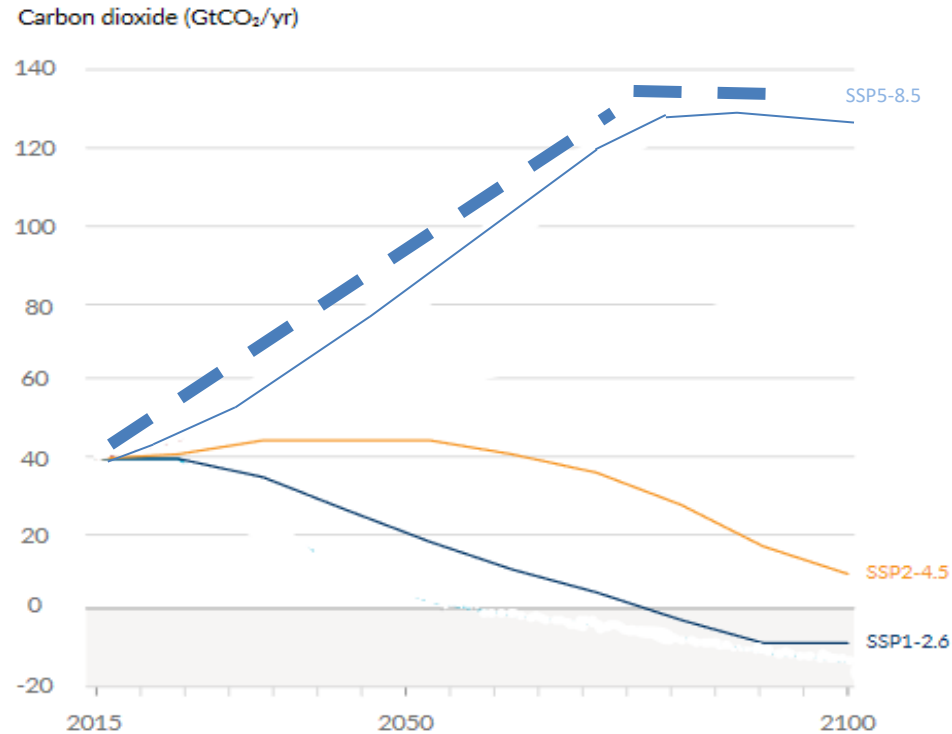
Wir fokussieren uns auf zwei extreme (SSP5 8.5 und SSP1-2.6) und ein realistisches Szenario (SSP2 4.5.)

## Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur (relativ zum Zeitraum 1850 - 1900)



# Die Klimadebatte wird von dem völlig unrealistischen Szenario 8.5 beherrscht

Worst-Case-  
Szenario  
8.5



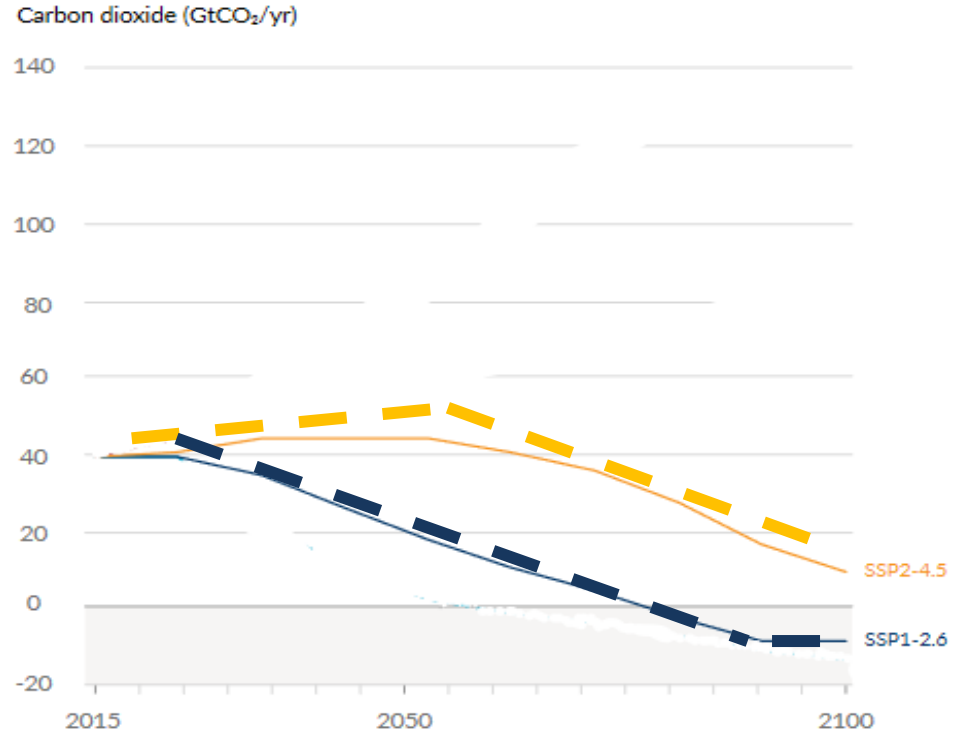
Die kumulierte Emission (ohne Senke !) sind im Szenario 8.5 bei **6100 GT CO<sub>2</sub>** bis 2100

Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP5-8.5	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

# Bei dem **realistischen Szenario (4.5.)** und dem **Netto-Null Szenario (2.6)** gibt es keinen Unterschied in der Entwicklung der Temperatur bis 2040

**Wahrscheinliches Szenario 4.5**

**Netto Null-Szenario 2.6 (CO2 = Netto 0)**

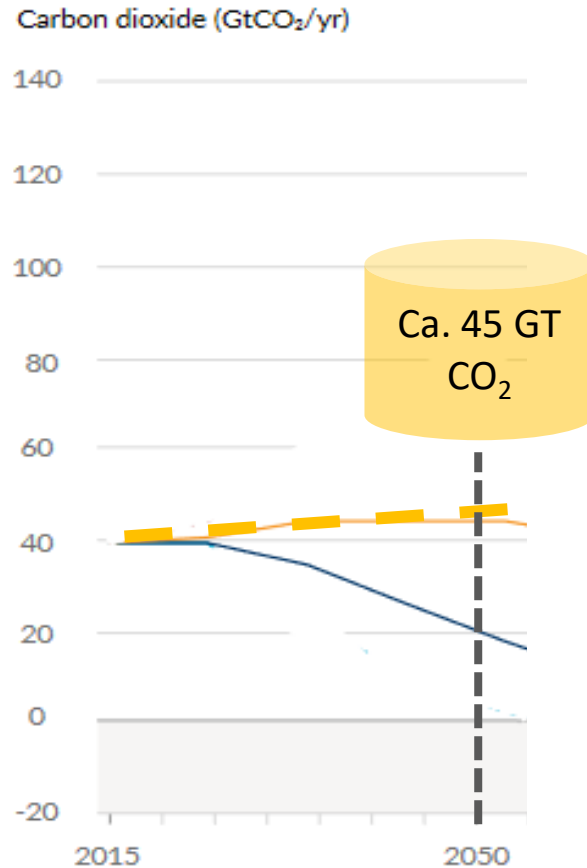


- Bis 2040 kein Unterschied in der Erwärmung zwischen dem realistischen und dem zweiten extremen Szenario
- Bis 2060 0,3 C Unterschied bei beiden Szenarien

Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5

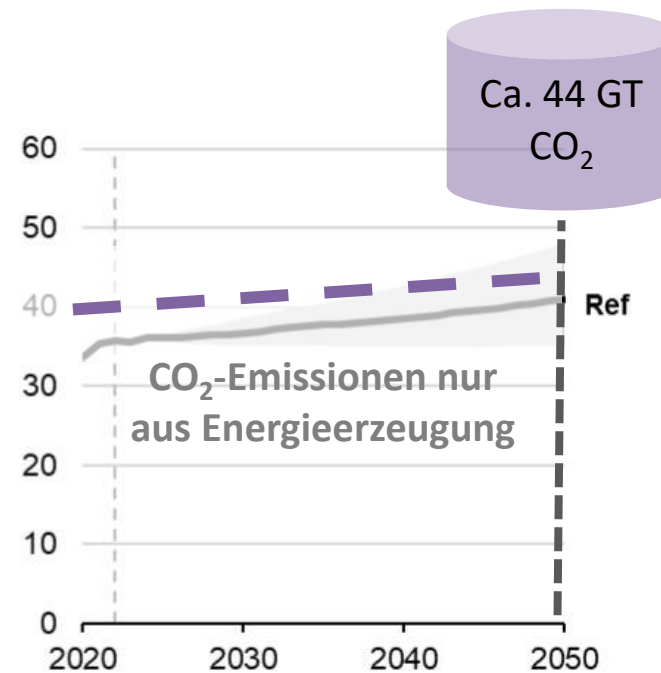
# Das realistische Szenario 4.5. des IPCC wird von der Prognose der amerikanischen Biden-Administration 2023 bestätigt

Wahrscheinliches Szenario 4.5 des IPCC



Quelle: IPCC 2021

Projektion der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen 2050 weltweit



Quelle: INTERNATIONAL ENERGY OUTLOOK 2023, US Energy Information Administration, eia

Szenario der US-Energiebehörde 2023

# Klimaprognose für den Landkreis Starnberg 2051

Die zwei wichtigsten CO<sub>2</sub>-Szenarien: **A) Wahrscheinliches Szenario 4.5**  
**B) Nullemissionsszenario 2.6**

Auswirkungen zusätzliche Tage p.a.	Szenario A	Szenario B	Unterschied in Tagen p.a
▪ heiße Tage (ü30°C)	+ 3,7	+ 2,0	+ 1,7
▪ tropische Nächte (ü20°C)	+ 0,3	+ 0,0	+ 0,3
▪ Starkregen-Tage(ü20mm/d)	+ 1,1	+ 0,6	+ 0,5
▪ Frost-Tage	-25,7	-20,7	-5,0

Quelle: Helmholtz-Zentrum, Climate Service Center Germany GERICS, Hamburg, Juni 2021. Teil der „Hightech-Strategie Klimaschutz“ der Bundesregierung, basierend auf den Prognosen des Weltklimarates IPCC. Hier: [RCP4.5](#) und [RCP2.6](#). Medianprognosewerte für 2036-2065.

# CO<sub>2</sub>-Emission auf der Erde und CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre verlaufen nicht parallel

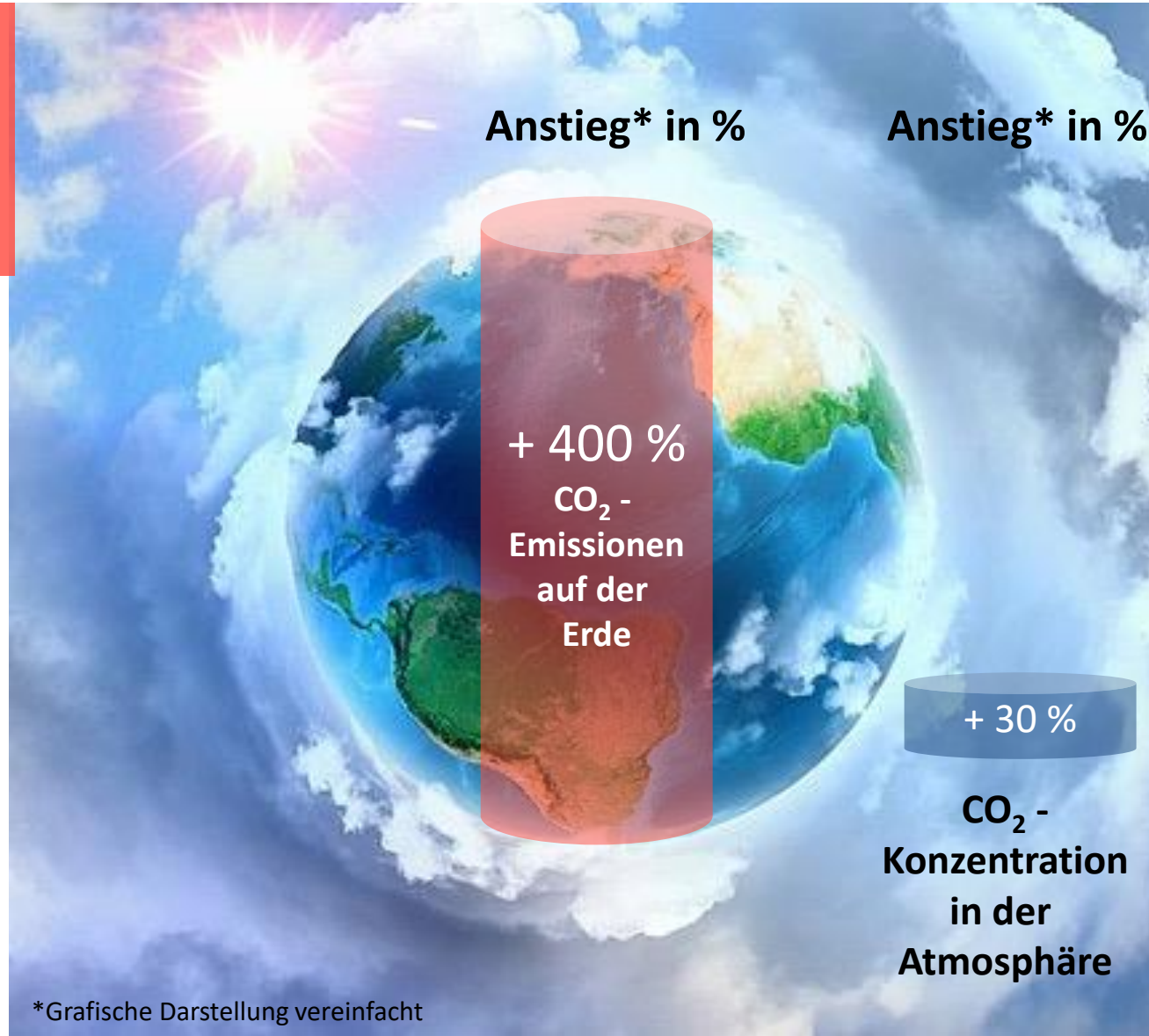
Entwicklung der  
CO<sub>2</sub>-Emissionen  
auf der Erde  
von 1960 bis 2023

CO<sub>2</sub>-Emissionen 2023:

**37,5 Gt**

CO<sub>2</sub>-Emissionen 1960:

**9,5 Gt**



Entwicklung der  
CO<sub>2</sub>-Konzentration  
in der Atmosphäre  
von 1960 bis 2023

CO<sub>2</sub>-Konzentration 2023:

**420 PPM**

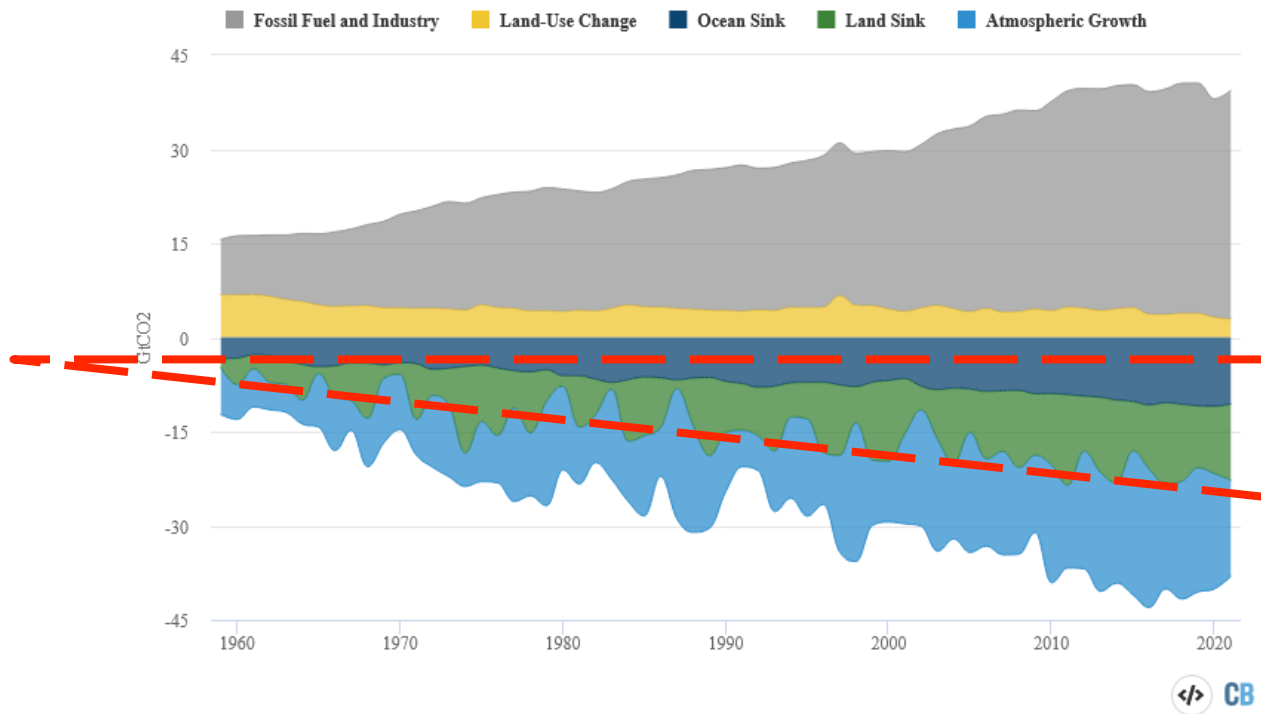
CO<sub>2</sub>-Konzentration 1960:

**315 PPM**

\*Grafische Darstellung vereinfacht

# In der Langfassung des IPCC-Berichts gibt es einen Hinweis auf die wichtige Funktion der Ozeane und Pflanzen bei der Absorption von CO<sub>2</sub>

Global Carbon Budget, 1959-2021



„Falls die Emission und die Aufnahme von CO<sub>2</sub> gleich sind, stabilisiert sich die CO<sub>2</sub>-Konzentration.“

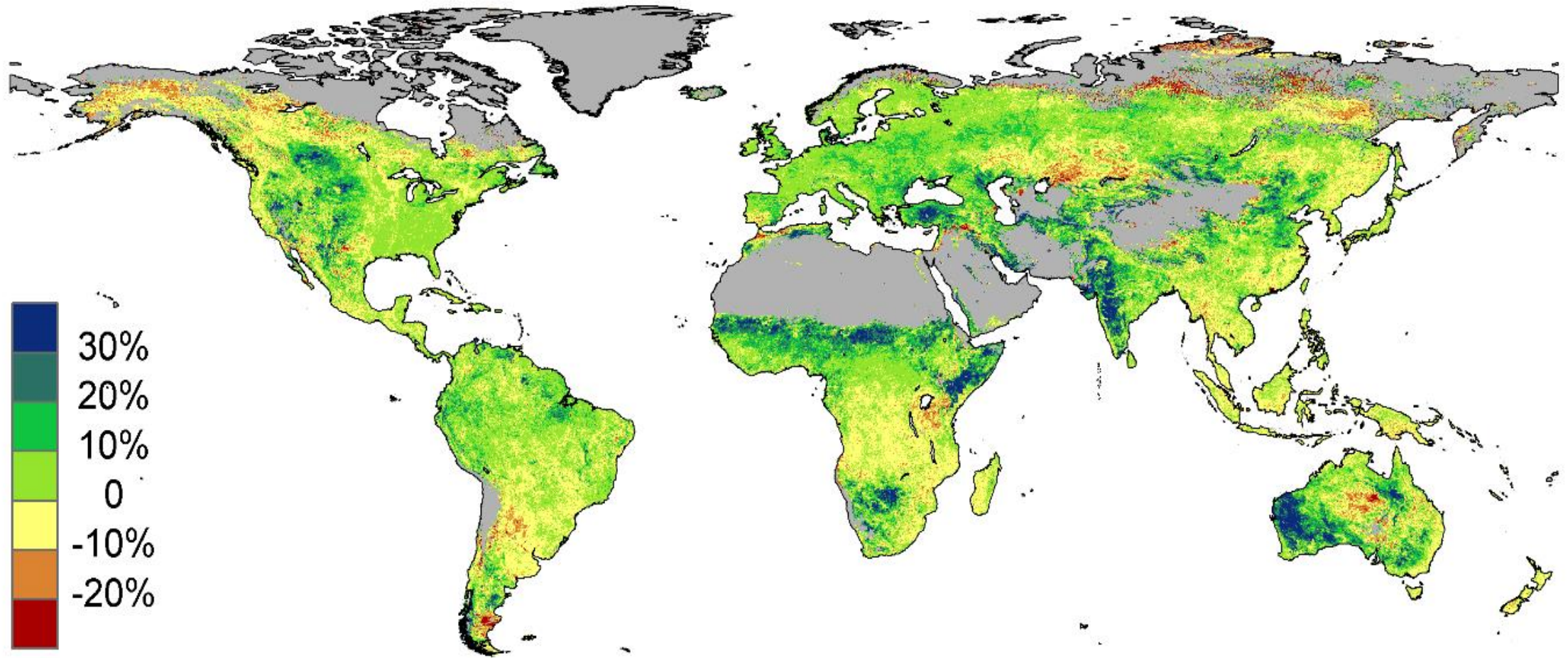
Falls die CO<sub>2</sub> Entfernung größer ist als die Emission, würde die Konzentration sinken.“

IPCC, Frequently asked questions, 5-120,5-184

Quelle:  
Globalcarbonproject.org 2022

Quelle:  
[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/faqs/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FAQs.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/faqs/IPCC_AR6_WGI_FAQs.pdf)

# Die Konsequenz: Die Erde wird grüner, die Vegetation nimmt zu



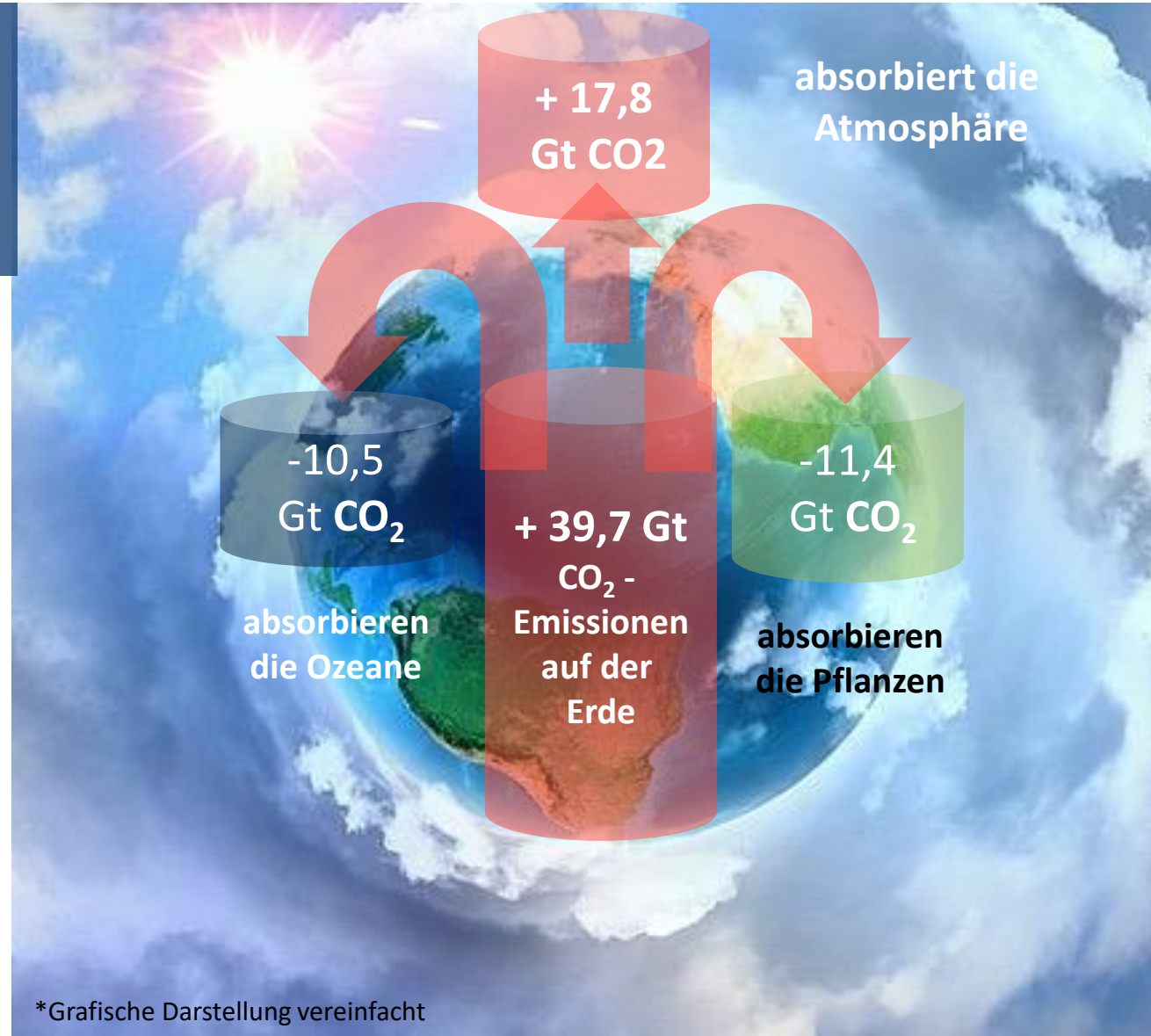
Blattwachstum von 1982 -2009



# Rd. 55 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der Erde werden durch die Ozeane und die Pflanzenwelt absorbiert – unabhängig vom Volumen der Emissionen

Absorption von CO<sub>2</sub>  
durch die Ozeane

**-10,5**  
**Gt**  
**CO<sub>2</sub>**



Absorption von CO<sub>2</sub>  
durch die Pflanzenwelt

**-11,4**  
**Gt**  
**CO<sub>2</sub>**

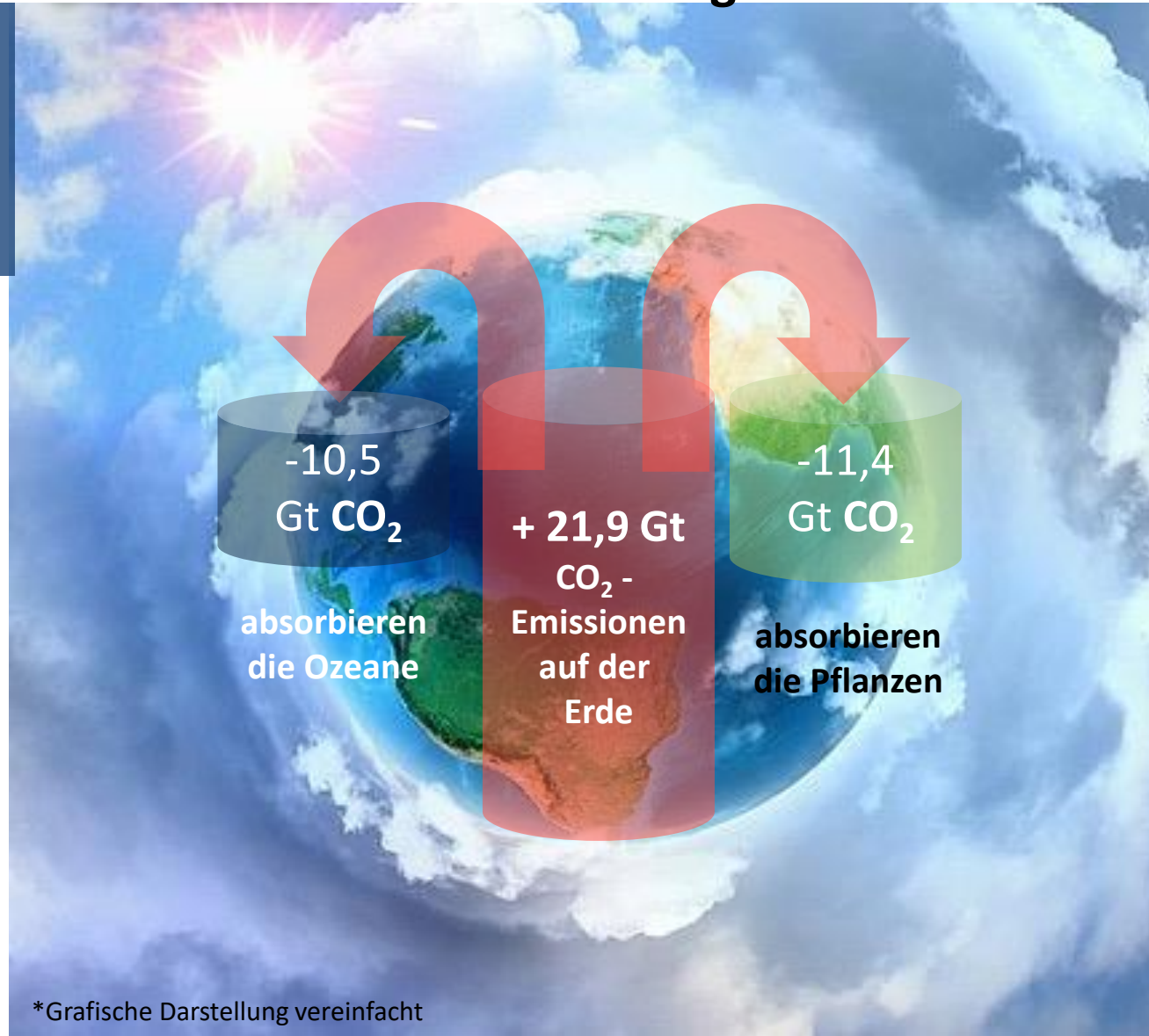
\*Grafische Darstellung vereinfacht

Wenn die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 45% reduziert werden,  
wird der Zuwachs der CO<sub>2</sub>-Konzentration gestoppt, wenn die Absorption von  
Ozeanen und Pflanzen gleich bleibt

Absorption von CO<sub>2</sub>  
durch die Ozeane

Absorption von CO<sub>2</sub>  
durch die Pflanzenwelt

**-10,5**  
**Gt**  
**CO<sub>2</sub>**



**-11,4**  
**Gt**  
**CO<sub>2</sub>**

\*Grafische Darstellung vereinfacht

# Die Folge: Bundesverfassungsgericht gestattet Deutschland nur noch 6,7 Gt CO<sub>2</sub> bis zur Klimaneutralität

„Nur kleine Teile der anthropogenen Emissionen werden von den Meeren und der terrestrischen Biosphäre aufgenommen...

Im Gegensatz zu anderen Treibhausgasen verlässt CO<sub>2</sub> die Erdatmosphäre in einem für die Menschheit relevanten Zeitraum nicht mehr auf natürliche Weise.

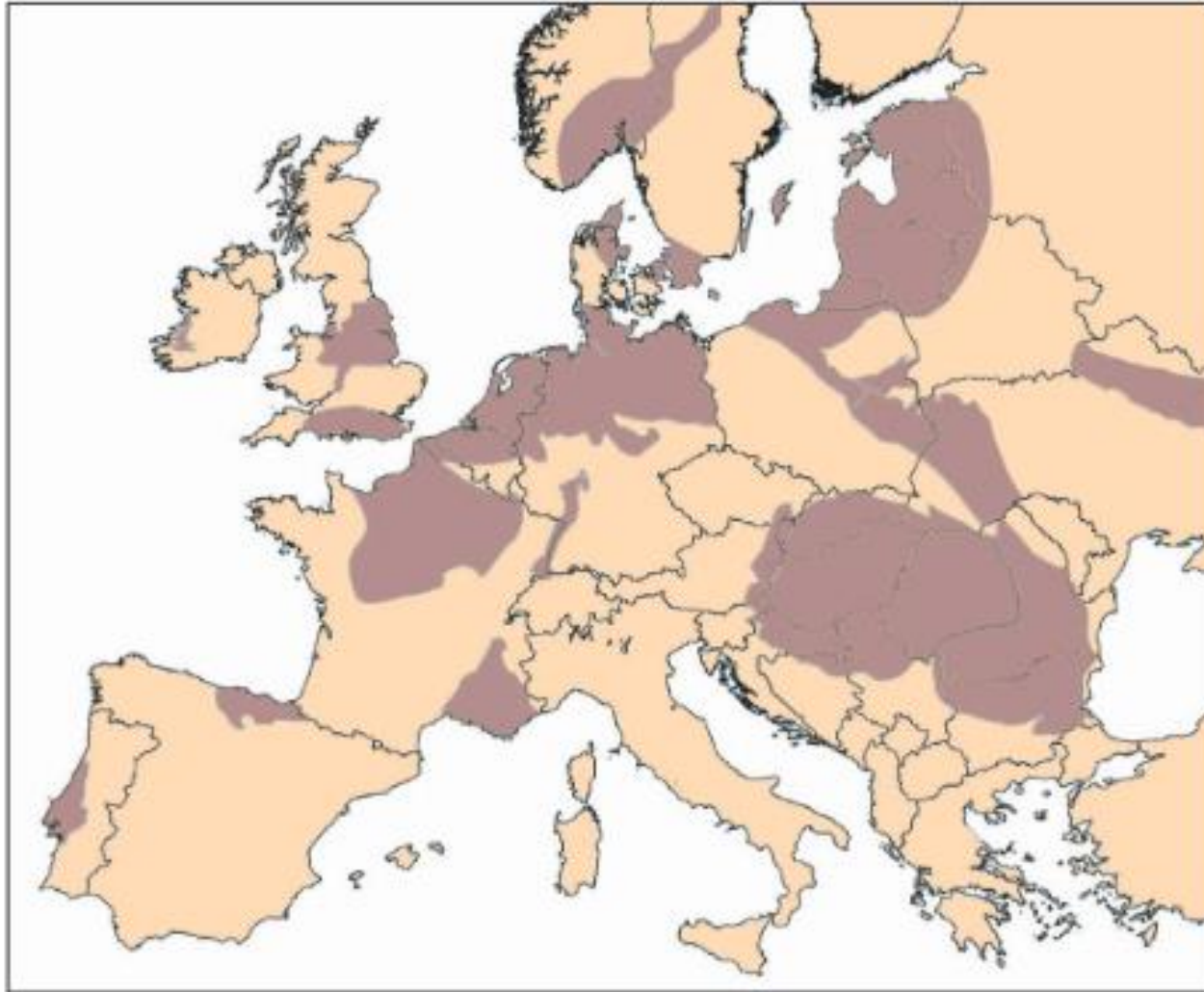
Jede weitere in die Erdatmosphäre gelangende ... CO<sub>2</sub> – Menge erhöht also bleibend die CO<sub>2</sub>-Konzentration und führt zu einem weiteren Temperaturanstieg“

Bundesverfassungsgericht (2021) Leitsätze zum Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021



**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>

A large LNG carrier ship is shown sailing on the ocean at sunset. The ship is dark-colored with a white superstructure and four large, white, spherical gas tanks. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow over the water and the ship. The ship is moving from left to right, leaving a white wake behind it. The sky is a mix of orange and blue, and the water is dark blue with some white foam from the wake.

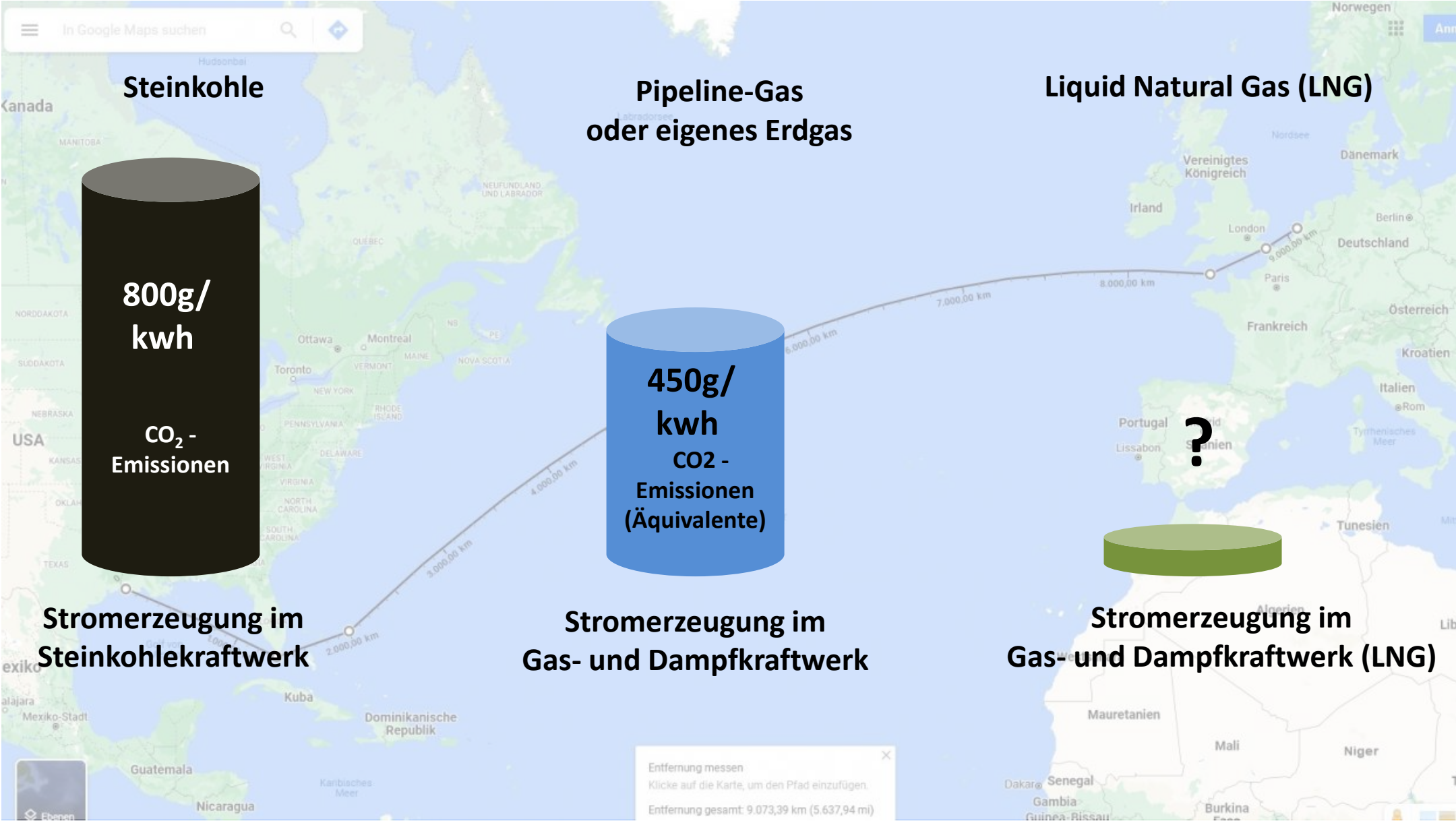
**Die Bundesregierung setzt auf Stromerzeugung  
durch Flüssiggas (LNG)...**

**... "um den Kohleausstieg in Deutschland  
idealerweise bis 2030 vorzuziehen"**



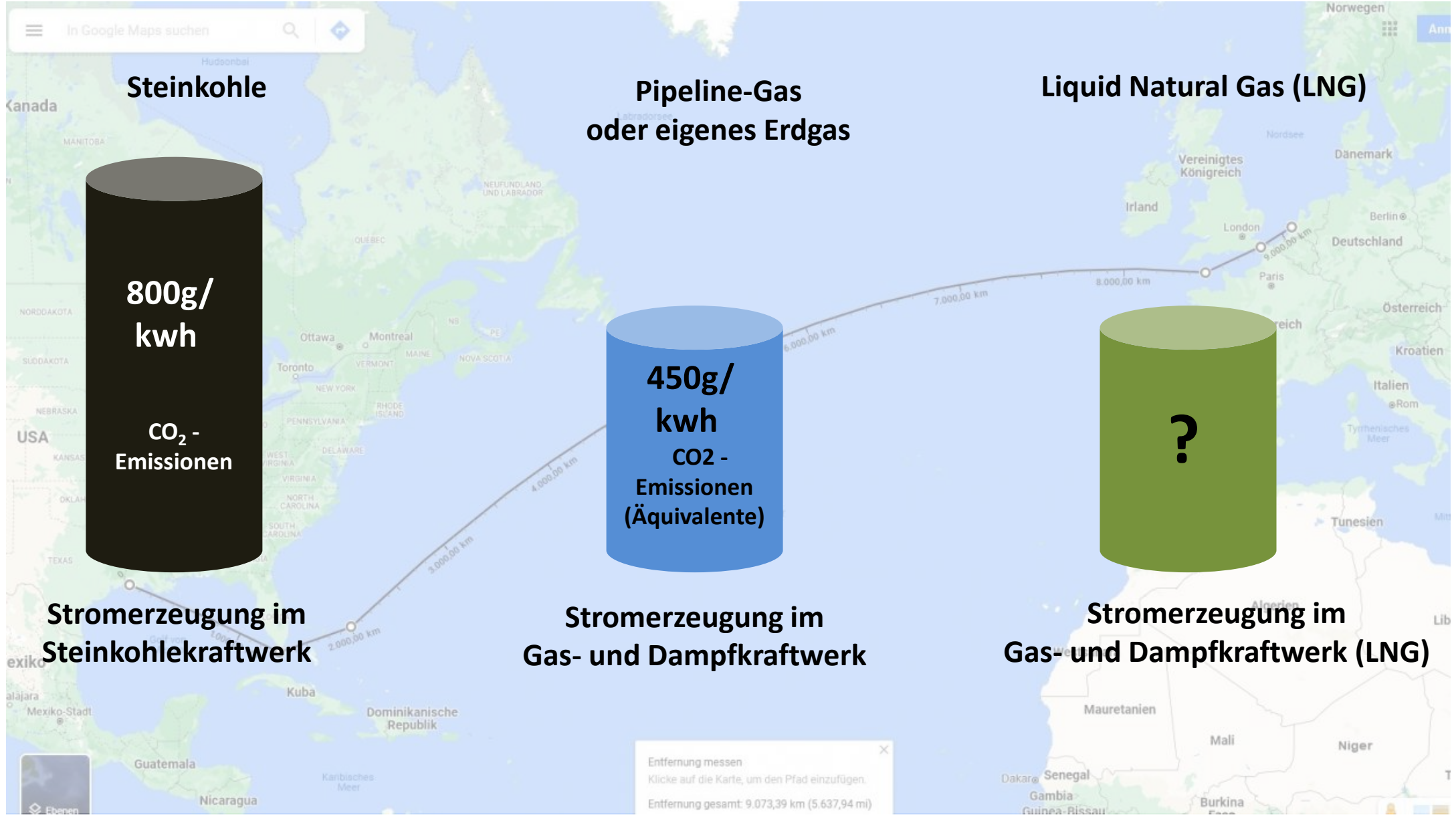
Ministerium für Wirtschaft, Klima und Umwelt

# Wieviel weniger CO<sub>2</sub> bringt die Nutzung von LNG in der Stromerzeugung gegenüber der Steinkohle?

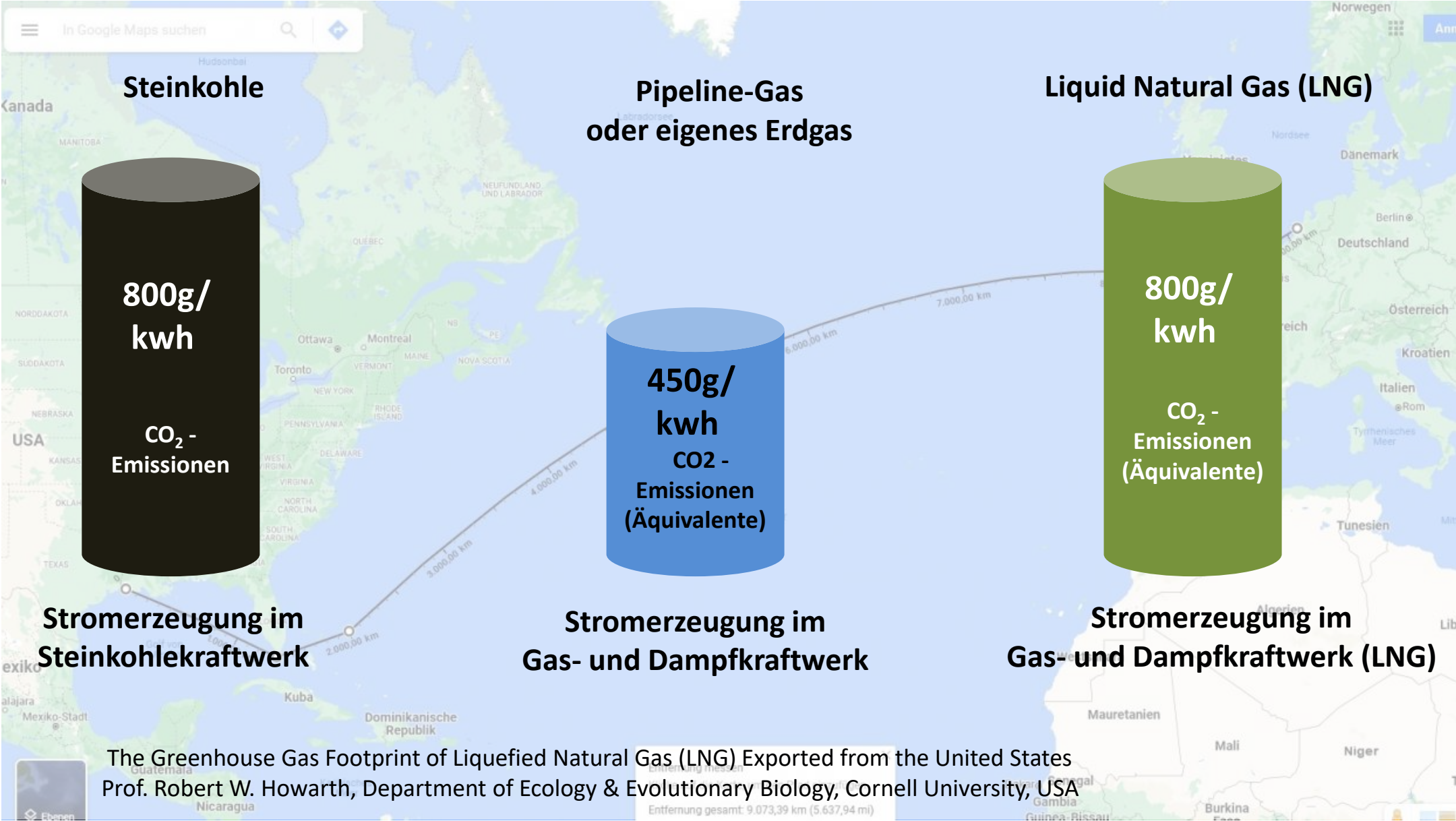




# Wieviel weniger CO<sub>2</sub> bringt die Nutzung von LNG in der Stromerzeugung gegenüber der Steinkohle?



# Wieviel weniger CO<sub>2</sub> bringt die Nutzung von LNG in der Stromerzeugung gegenüber der Steinkohle ? - **NICHTS**



## 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 Bundeswirtschaftsminister 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

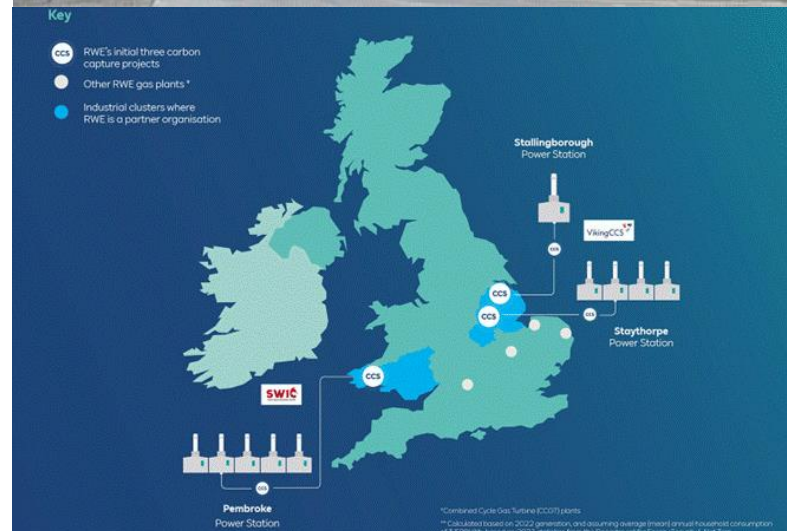


Foto RWE 2023

# CCS (Carbon Capture Sequestration) ist technisch machbar, ökonomisch sinnvoll und sogar ökologisch wertvoll: CO<sub>2</sub> wird vollständig mineralisiert

CO<sub>2</sub> wird mit der CCS-Technologie im Basaltstein verpresst



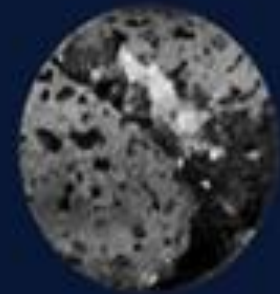
Nach 2 Jahren hat sich das eingelagerte gasförmige CO<sub>2</sub> zu 95% zu festen Carbonaten mineralisiert



+



=



Basalts and  
other reactive  
rock formations

CO<sub>2</sub>  
dissolved in  
water

Solid  
carbonates

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

## Invest-Abschätzung für die CO<sub>2</sub>Abscheidung

- Die ostdeutschen Braunkohlekraftwerke produzieren 50 TWh Strom und emittieren ca. 50 Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr
- Der Aufwand für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung würde etwa 70 €/t CO<sub>2</sub> kosten
- Die Kosten für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung pro Jahr betragen rd. **3,5 Milliarden €**

## Abschätzung zur Reduktion des Strompreises

- Die Stromkosten Deutschlands würden um 90 € / pro t CO<sub>2</sub> sinken, die Kosten für CO<sub>2</sub>-Zertifikate.
- Insgesamt würden die Stromkosten Deutschlands damit um **1 Milliarde €** pro Jahr gesenkt.

**Das Ergebnis: 1 Milliarde € weniger Stromkosten pro Jahr nach Abzug der Kosten für die CO<sub>2</sub>-Abscheidung**

# 3. Neue, sichere Kernkraftwerkstechnologie in Deutschland ermöglichen

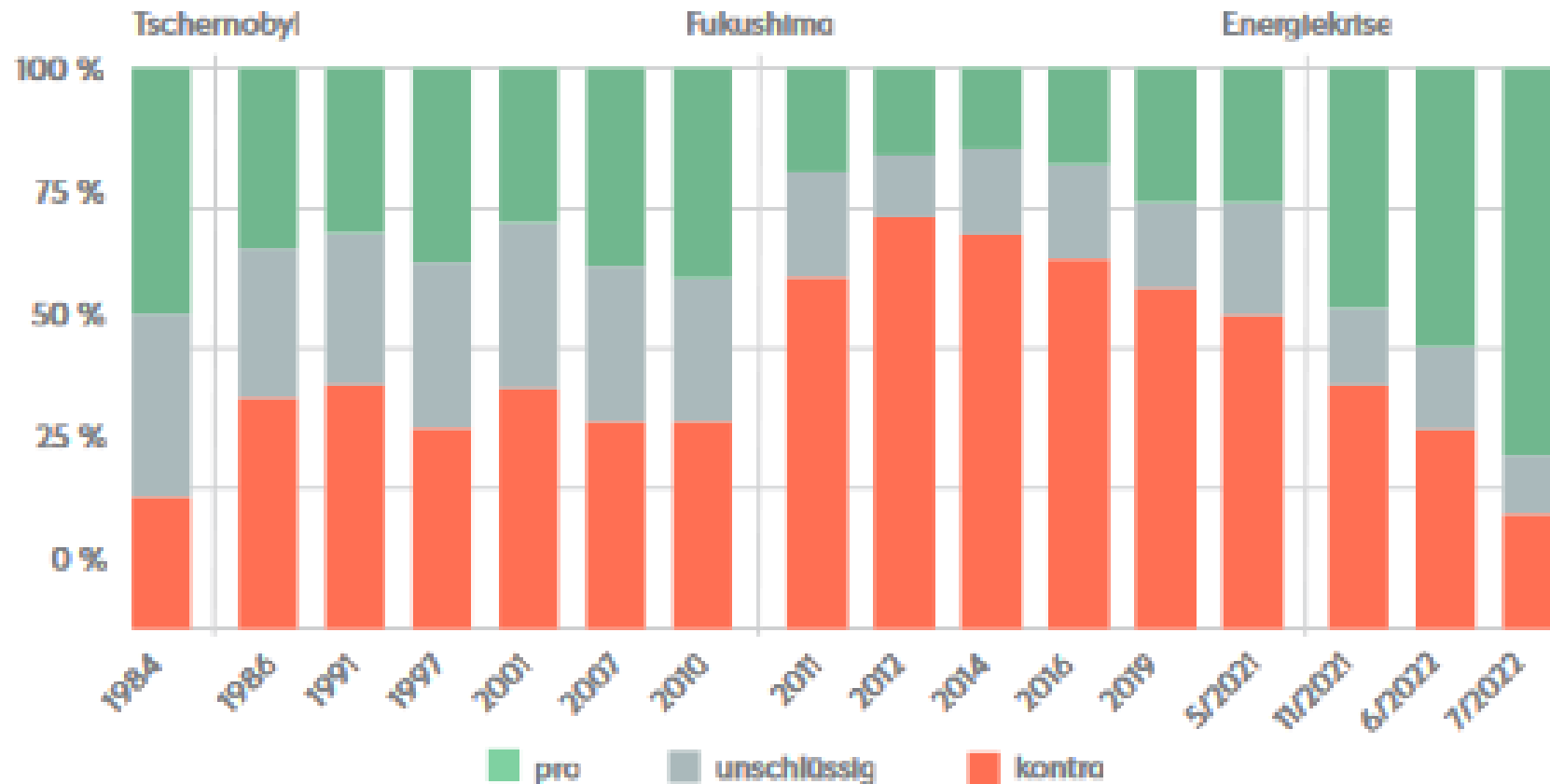
## Exemplarische Übersicht zur Planung weltweiter Kernkraftwerke

- **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 :** Dual-Fluid-Reaktor der 4. Generation

Deutschland ist der grüne Geisterfahrer in Sachen sicherer und preiswerter Kernenergie  
Die Biden Regierung reaktiviert ein 2022 stillgelegtes Kernkraftwerk in Michigan für 1,5 Milliarden \$

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

Meinungsbild zur Kernkraft seit 1984



# Forderungen

1. Entwicklung von CO<sub>2</sub>-freier Kohletechnologie und Umbau von bestehenden zu grünen Kohlekraftwerken
2. Aufhebung des Verbots der Sequestrierung von CO<sub>2</sub>
3. Gas und Kraftstoff aus Braunkohle bei gleichzeitiger Sequestrierung des CO<sub>2</sub>
4. Aufhebung des Kohleausstiegsgesetzes
5. Verstärkung des Energieforschungsprogramms und Erweiterung um inhärent sichere Kernkraftwerke der vierten Generation
6. Statt Endlagerung abgebrannter Brennelemente Initiierung eines Kreislaufs zur Wiederverwertung
7. Weiterbetrieb der sechs abgestellten Kernkraftwerke und Aufhebung des Kernenergieausstiegs
8. Aufhebung des Fracking-Verbots in Deutschland und Förderung des eigenen Schiefergases
9. Forcierung wettbewerbsfähiger Stromspeichertechnologien
10. Aufhebung des europäischen Verbots von Verbrennungsmotoren und Förderung der Entwicklung synthetischer Kraftstoffe



# Forderungen 2

11. Einstellung der Subventionierung der E-Mobilität
12. Weitere Wind- und Solarkraftwerke nur unter der Voraussetzung, dass der entsprechende Strom gespeichert oder ein Backup nachgewiesen werden kann
13. Aufhebung der Begrenzung der Wasserstoffforschung auf alleinig grünen Wasserstoff
14. Wasserstofferzeugung durch Kernenergie
15. Beteiligung Deutschlands an einem weltweiten Aufforstungsprogramm
16. Verstärkung der Fusionsforschung
17. Wiederaufnahme der Forschung über Gashydratförderung
18. Aufhebung des Verbots der Gasheizungen
19. Beendigung der Belastung der Haushalte durch das deutsche Brennstoffhandelsgesetz
20. Zeitliche Begrenzung der Belastung des europäischen CO<sub>2</sub> - Zertifikatehandels auf 50 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>

Fritz Vahrenholt  
Sebastian Lüning

**UNER-  
WÜNSCHTE  
WAHR-  
HEITEN**

Was Sie über  
den Klimawandel  
wissen sollten

Mit  
aktualisiertem  
Vorwort

LMV

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

