

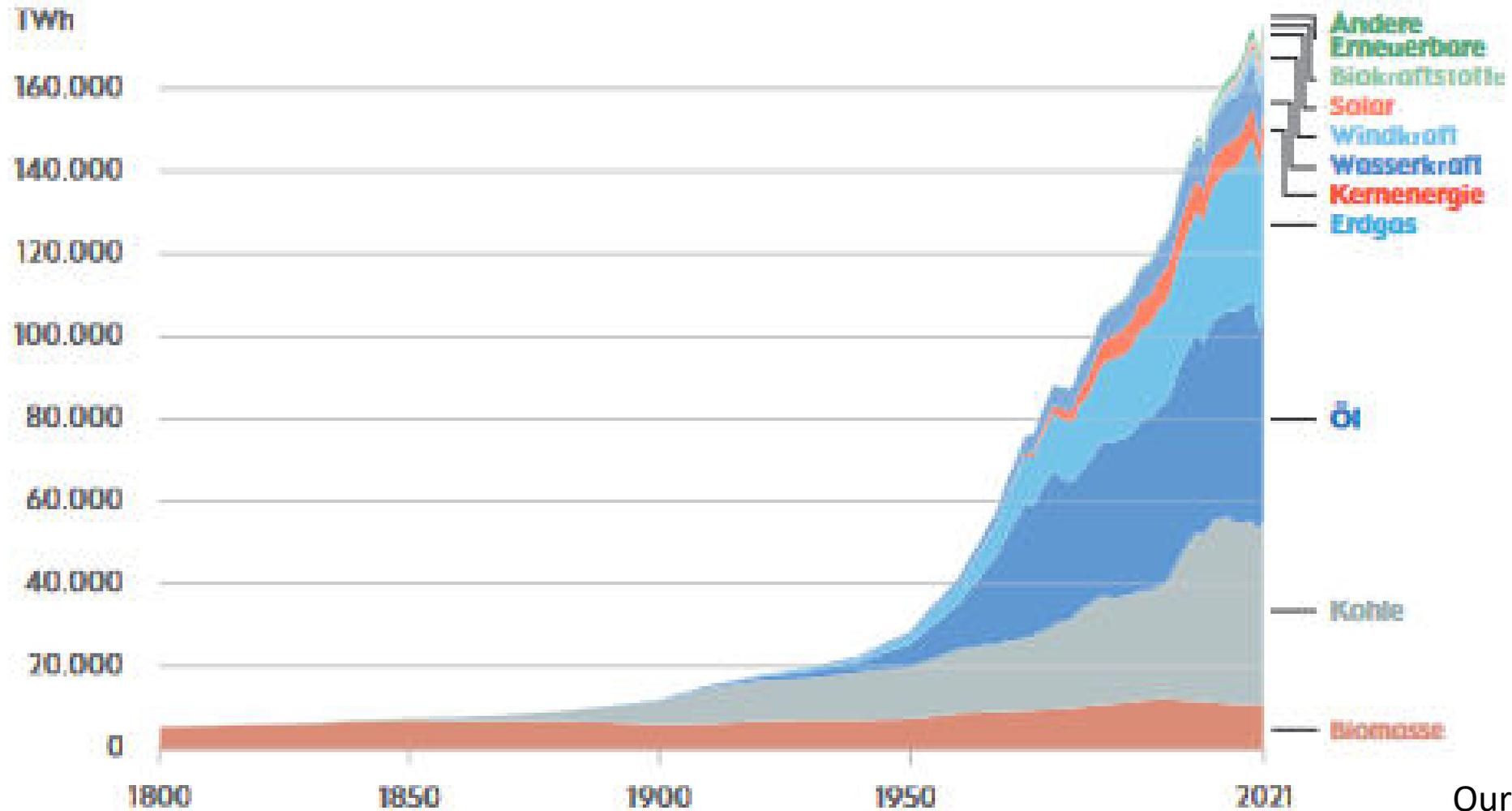
An aerial photograph showing a landscape with a mix of green fields and yellow rapeseed. In the foreground, a large white wind turbine tower is being constructed, with a yellow crane positioned at its base. To the right, another completed wind turbine stands. In the background, a large industrial facility, likely a nuclear power plant, is visible with a tall chimney and cooling towers. The sky is clear and blue.

Die große Energiekrise- und wie wir sie bewältigen können

Billbrookkreis e.V.
Böttcherhof
15. April 2024, 12:00 Uhr

Prof. Dr. Fritz Vahrenholt

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

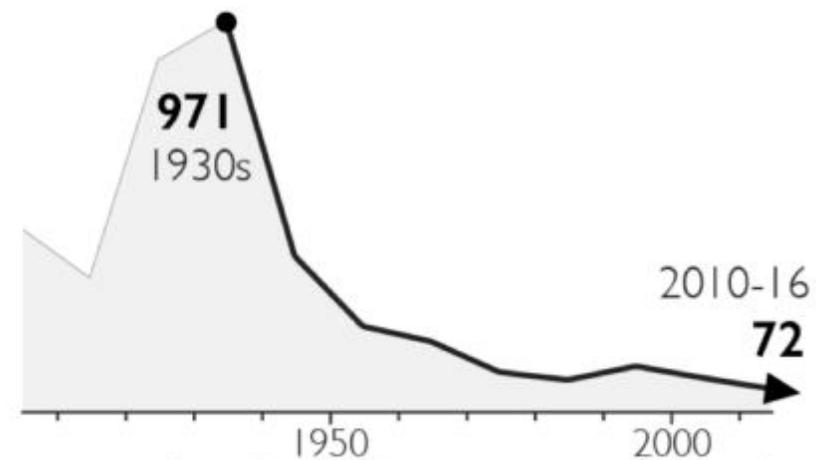
Percent dying before their fifth birthday



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

DEATHS FROM DISASTER

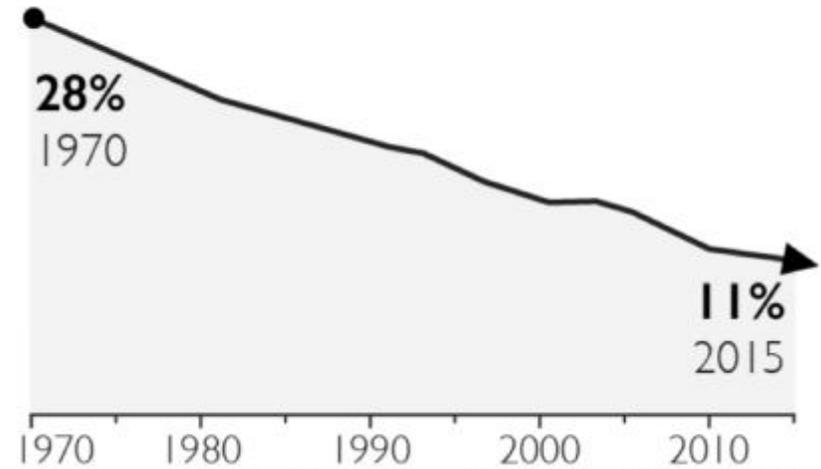
1,000 deaths/year (10-year averages)



Source: EM-DAT (The international disasters database)

HUNGER

Share of people undernourished

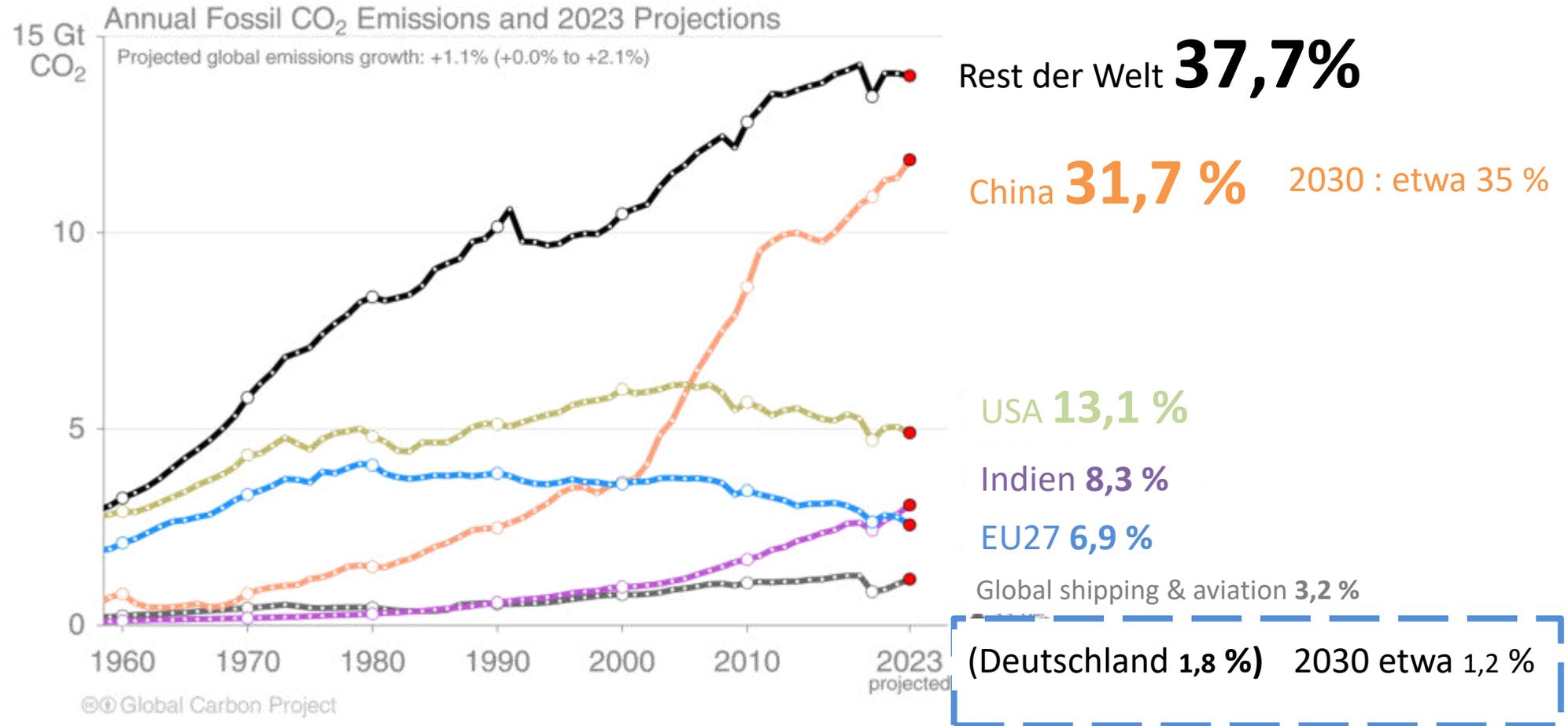


Source: Gapminder[18] based on FAO[1,3]

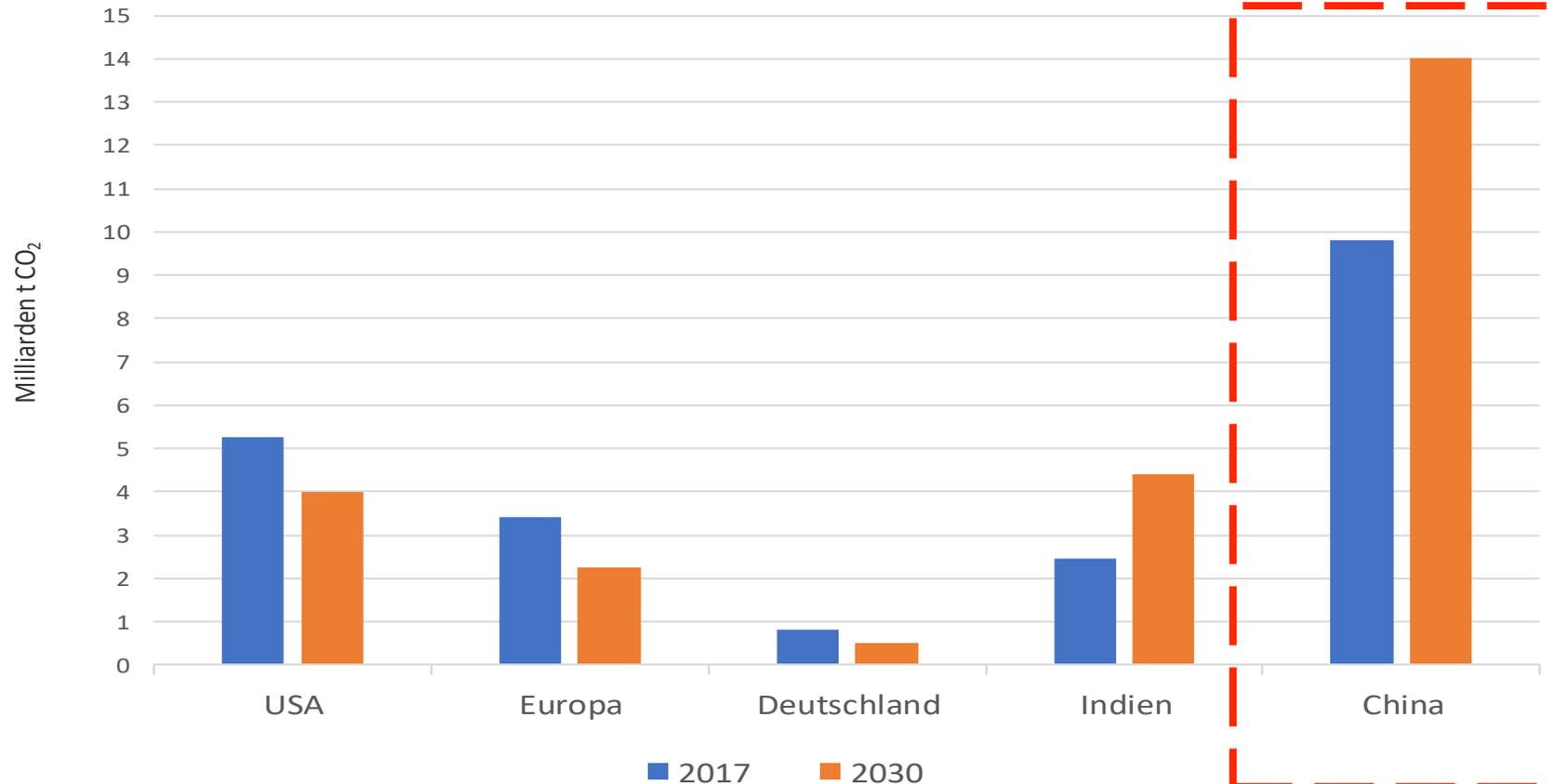
*Bevölkerungswachstum in der Zeit von 1800 bis 2023

Quelle: Factfulness, Hans Rosling

Es gibt weltweit einen deutlichen Anstieg der CO₂-Emissionen 2023. Deutschland auf den hinteren Rängen



CO₂-Minderungszusagen zum Pariser Abkommen: China darf als Entwicklungsland 50 % mehr CO₂ emittieren



Climateactiontracker.org und globalcarbonproject.org 2023

CO₂-Minderungszusagen zum Pariser Abkommen: CO₂ Emissionen 2030 im Vergleich zur heutigen Emission

Dabei hat China schon eine der höchsten CO₂-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
China	8,7 t
Japan	8,6 t
Niederlande	8,5 t
Iran	8,4 t
Deutschland	8,1 t
Österreich	7,5 t
Welt	4,8 t

Effizienz: CO₂-Emission pro 1000 \$ BIP



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



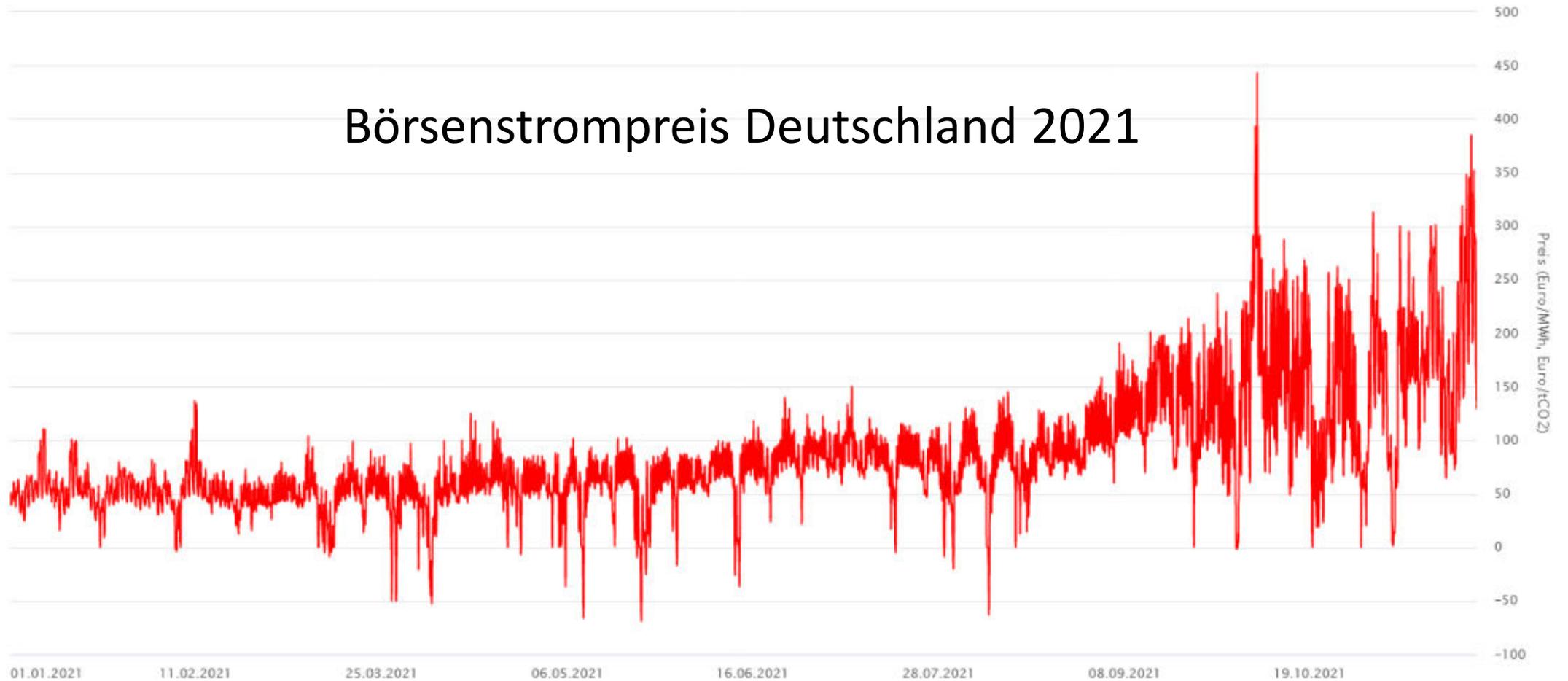
Das bedeutet:

**Eine Verlagerung
einer Produktion
aus Deutschland
nach China
erhöht
die CO₂- Emission
auf mehr
als das Dreifache**

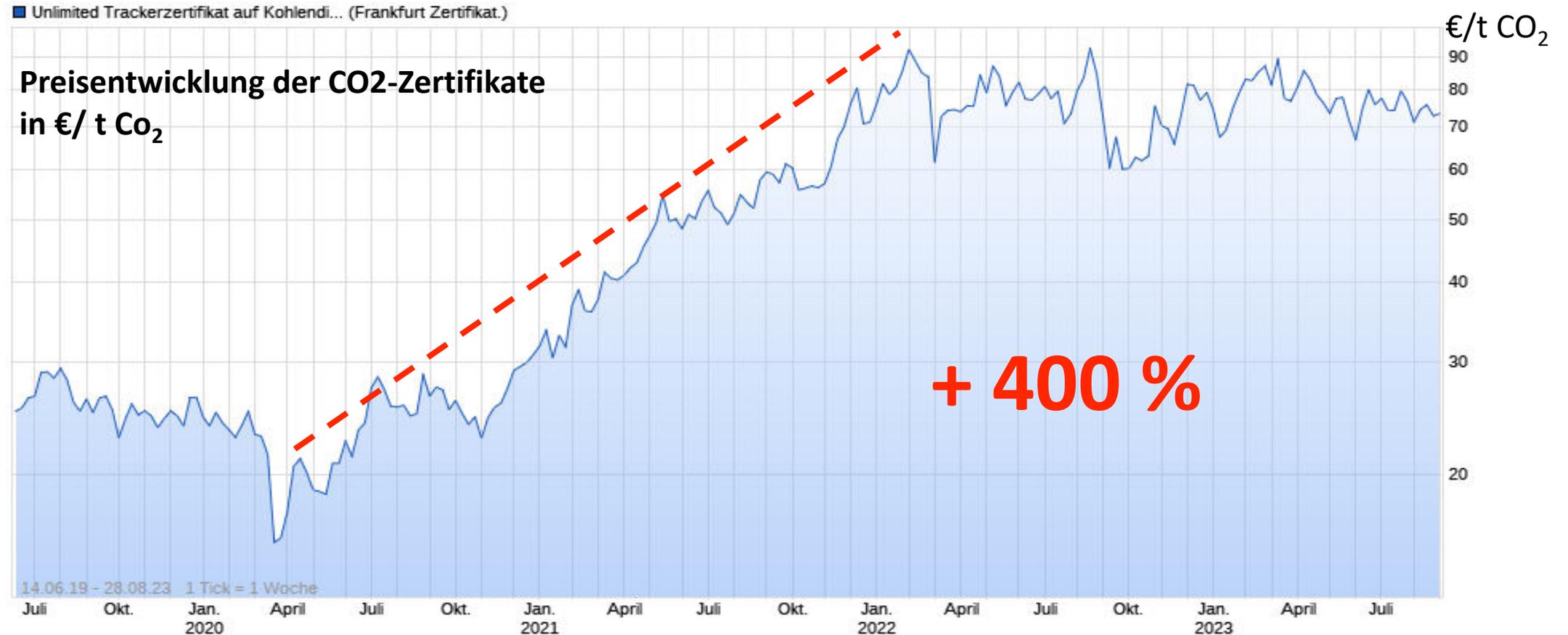
A wide-angle photograph of a large, empty industrial factory interior. The space is filled with a complex network of white-painted steel beams and trusses, supporting a high ceiling. The floor is concrete and covered with a significant amount of rubble and debris, suggesting a state of disrepair or demolition. In the foreground, a single black barrel with yellow reflective stripes stands on the left. The background shows a large, multi-story building with a blue facade, possibly a control room or office building, partially obscured by the industrial structure. The lighting is natural, coming from skylights or large windows, creating a bright but somewhat desolate atmosphere.

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

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

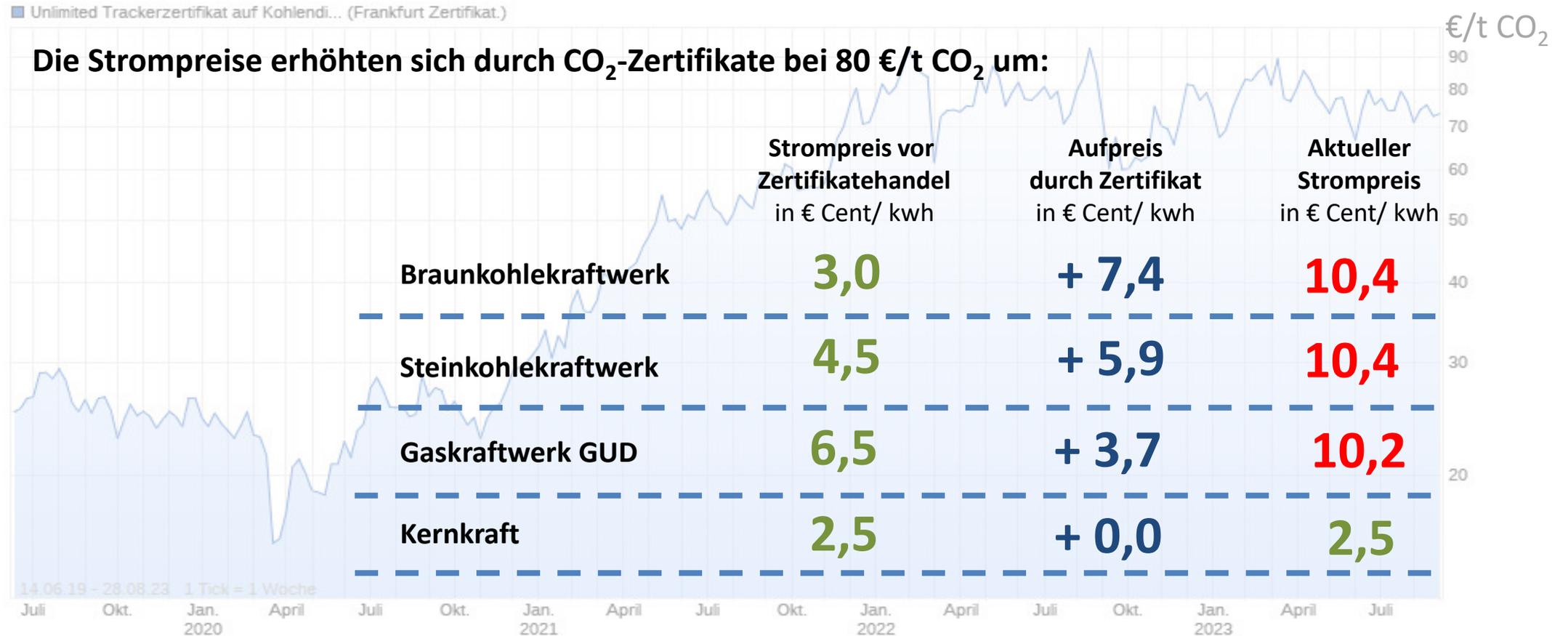


Die Verteuerung der Strompreise ist politisch gewollt: Die Europäische Kommission hat die Preise der CO2-Zertifikate auf das Vierfache ansteigen lassen



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

Preisentwicklung für konventionelle Kraftwerke

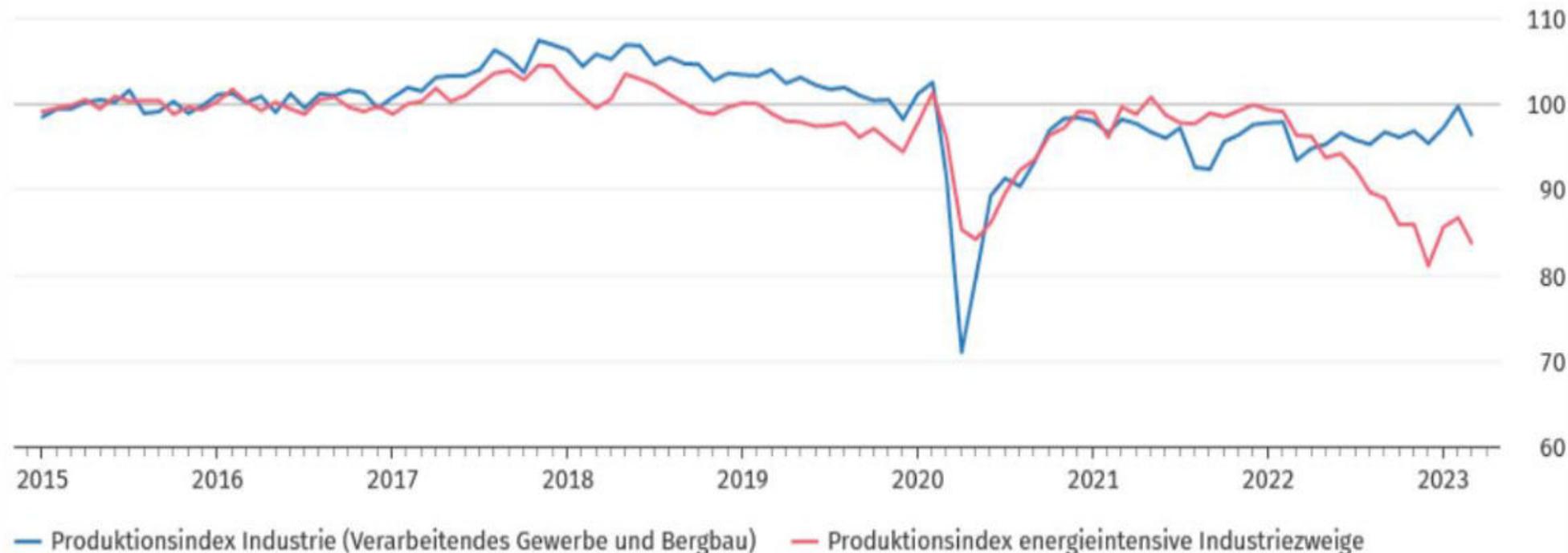


Die Folge: Die energieintensive Industrie verlässt Deutschland

Energieintensive Industriezweige: wie lange noch in Deutschland?

Produktionsentwicklung in energieintensiven Industriezweigen

2015 = 100

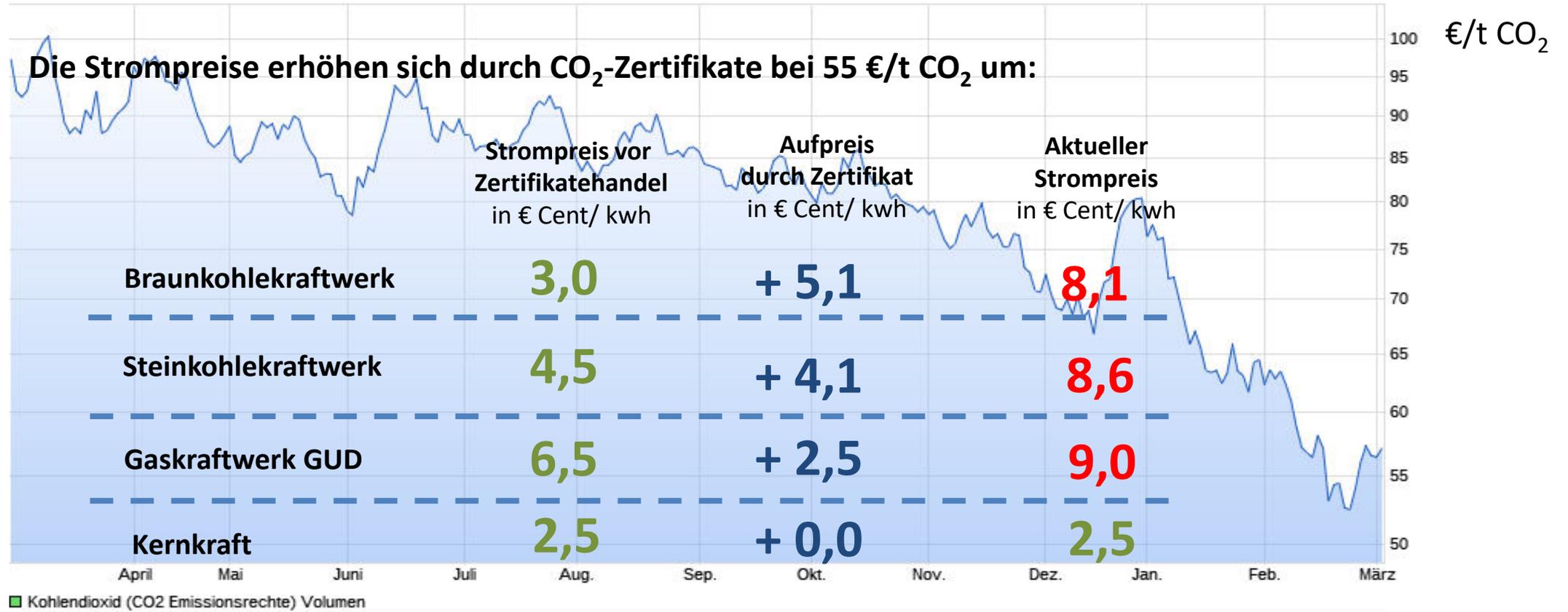


Die begonnene Deindustrialisierung senkt den CO2 - Preis



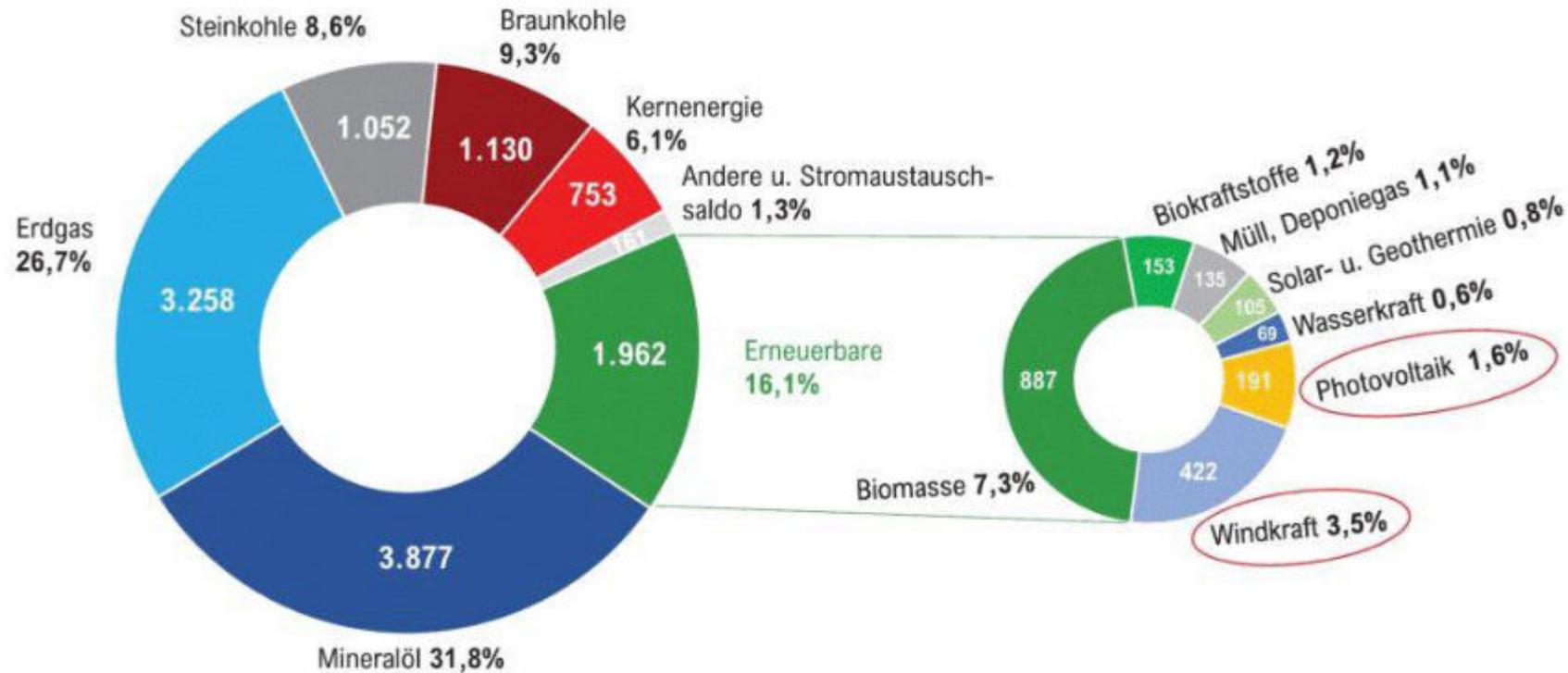
Die Strompreise geben nach auf Grund geringerer Stromnachfrage und daher sinkender CO2-Zertifikate

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

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2021 (12.193 PJ*)



*vorläufige Zahlen, Stand 12/2021

Quelle: Energiedaten des BMWK, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Darstellung

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.

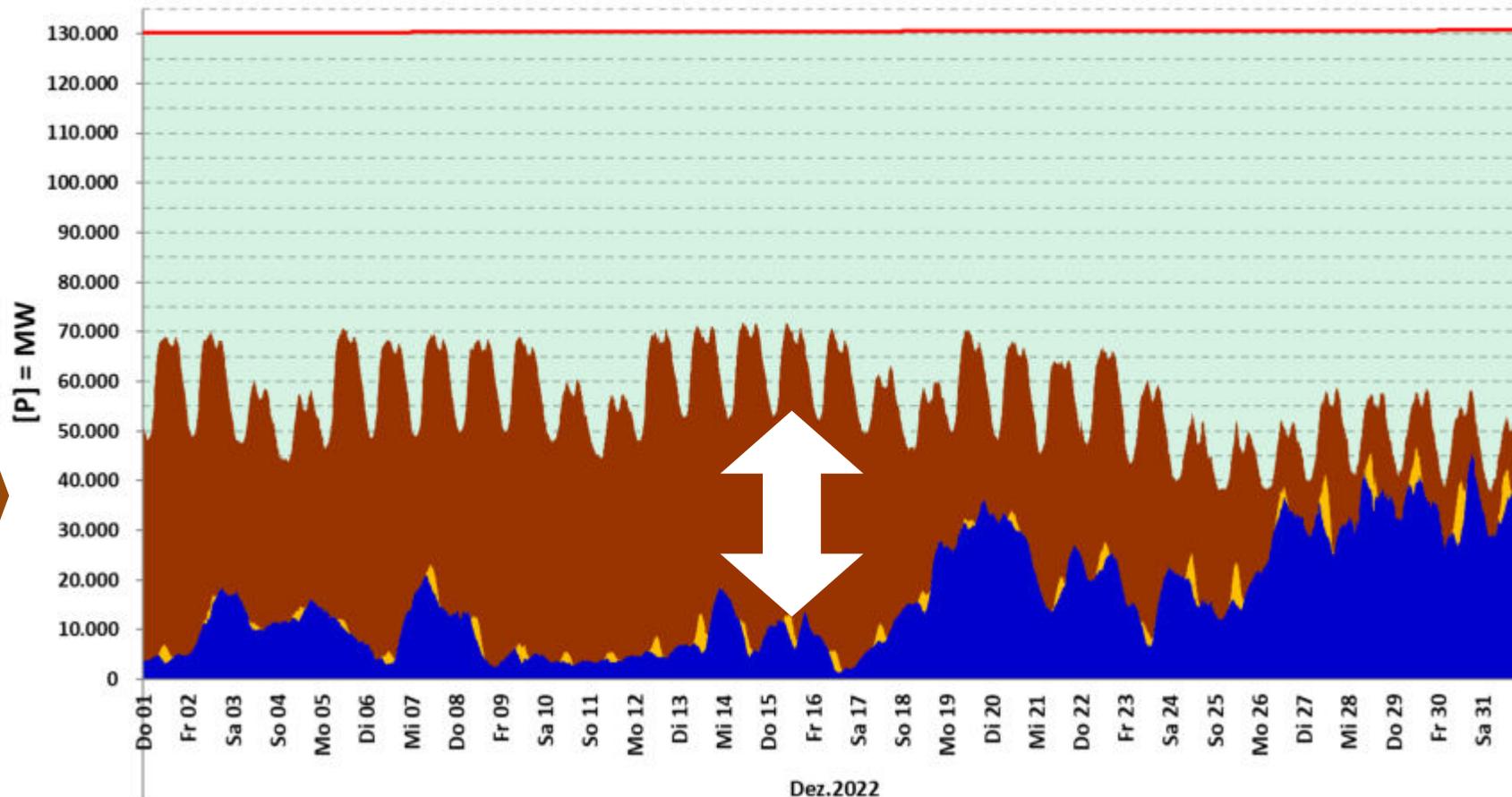


<https://www.hanswernersinn.de/de/ohne-kernenergie-keine-energiewende-wz-15062022>

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

Stromproduktion Dezember 2022

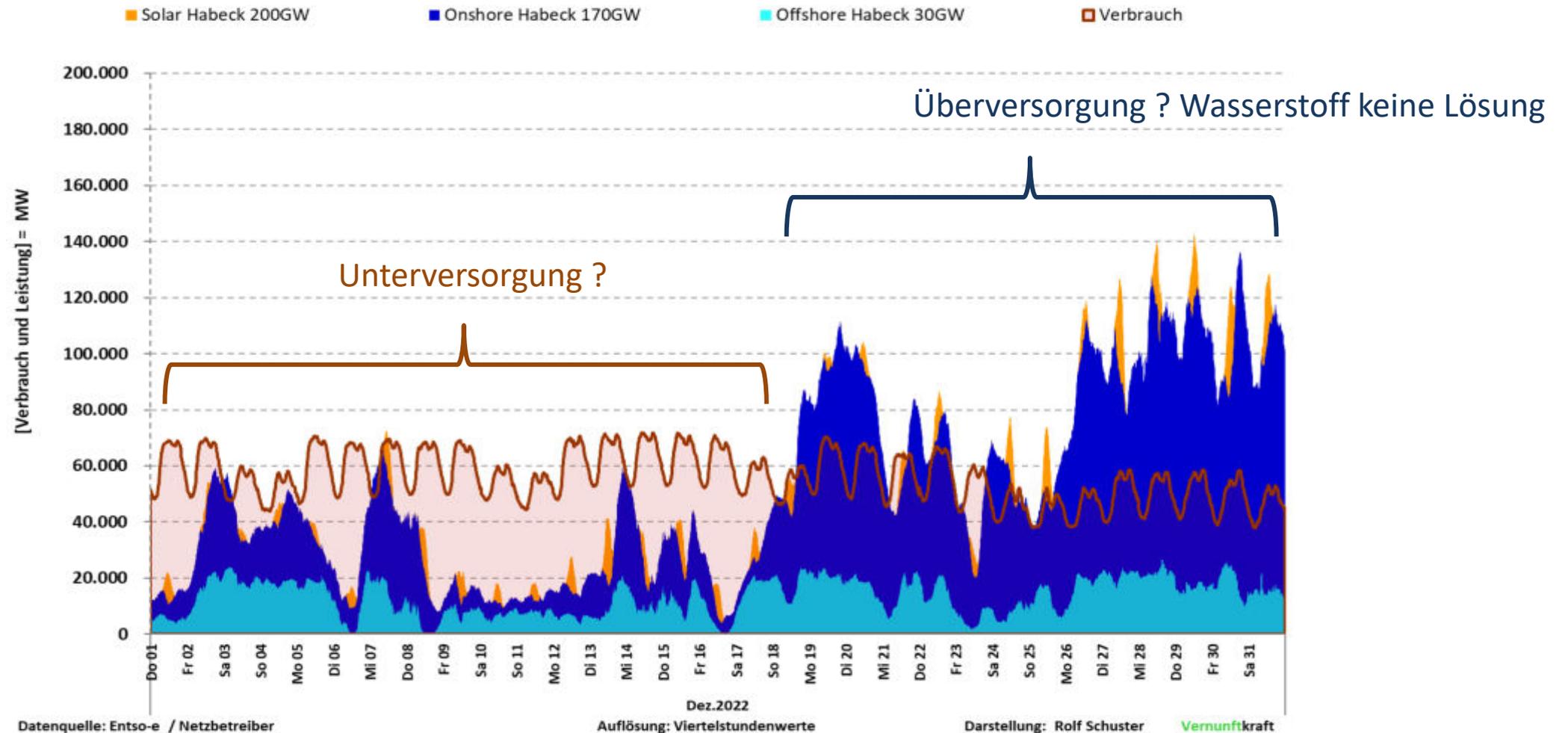
inst.Leistung Wind+Solar Load = Verbrauch (Entsoe)
Wind + Solar Einspeisung ist Windenergie Einspeisung Ist



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 %
	Gesamt	24 % -37 %

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 des Einspeisemanagement 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 Ect/kwh



Exkurs: Wärmepumpe

Kosten und CO₂-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/kwh¹

Wärmepumpe mit COP 3 0,137 kg CO₂/kwh

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

Gasbrennwertkessel 0,178 kg CO₂/kwh²

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

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

Der finanzielle Aufwand für die Haushalte steht in keinem Verhältnis zum CO₂-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 Milliarden¹ Euro**.

Schätzungen zu Einsparungen von CO₂ durch die Wärmepumpe

Die mickrige CO₂-Einsparung soll nach Angaben der Bundesregierung:

- **2023:** 1,7 Millionen t CO₂-Einsparung
- **2030:** 10 Millionen t CO₂-Einsparung

Anteil der Einsparungen von CO₂ für Deutschland gesamt

- **Das sind 1,4 % des deutschen CO₂-Ausstosses.²**
- **Die Investitionskosten belaufen sich auf 1.300 €/t CO₂ bzw. 6.200 €/t CO₂**

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

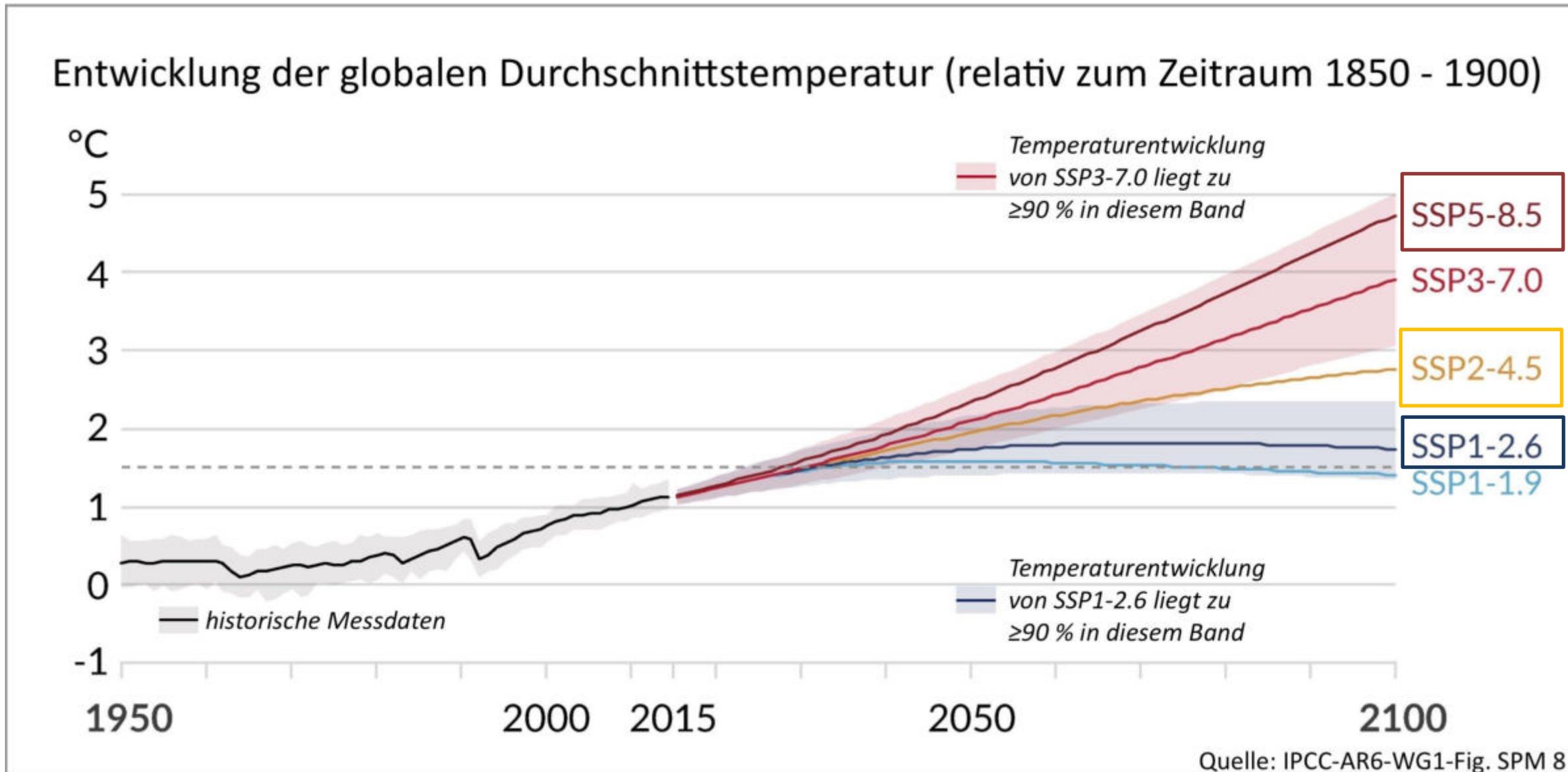
2. https://www.klimareporter.de/images/dokumente/2023/04/3-357-Bartsch_.pdf

Droht eine Klimakatastrophe ?



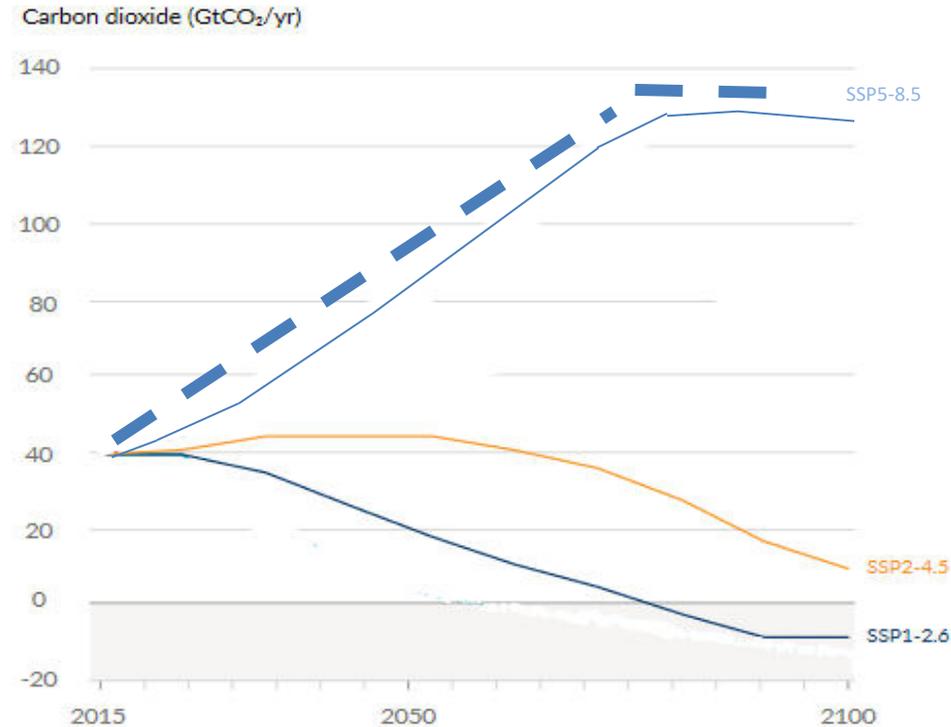
Der Weltklimarat arbeitet mit einer großen Bandbreite von Szenarien.

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



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 CO₂** 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

Die Annahmen des Worst-Case Szenario (Szenario 8.5) sind unrealistisch: Es existieren nur fossile Reserven in Höhe von 3.400 Gt CO₂ weltweit

Wahrscheinliches Szenario
Szenario 4.5



kumulierte CO₂ Emission:
rd. 2590 GT CO₂ bis 2100

Quelle :Global carbon project 2023

Fossile Reserven



bekannte Fossile Reserven
von 3400 GT CO₂ weltweit

Quelle: BGR Energiestudie 2019

Worst Case Szenario
Szenario 8.5

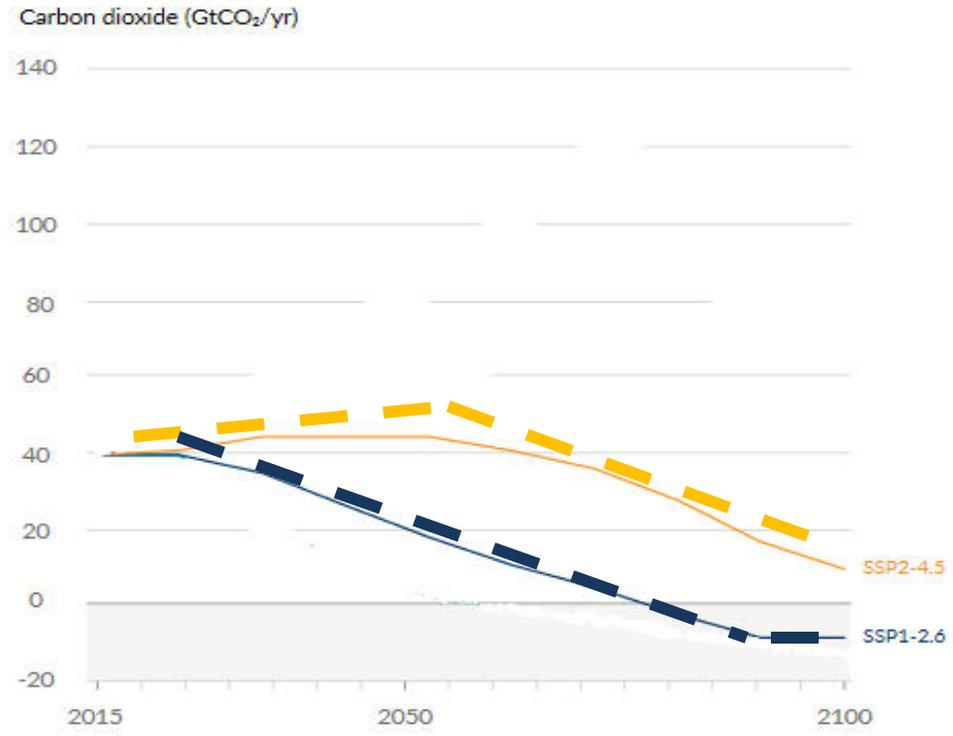


kumulierte CO₂ Emission:
6100 GT CO₂ bis 2100

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)

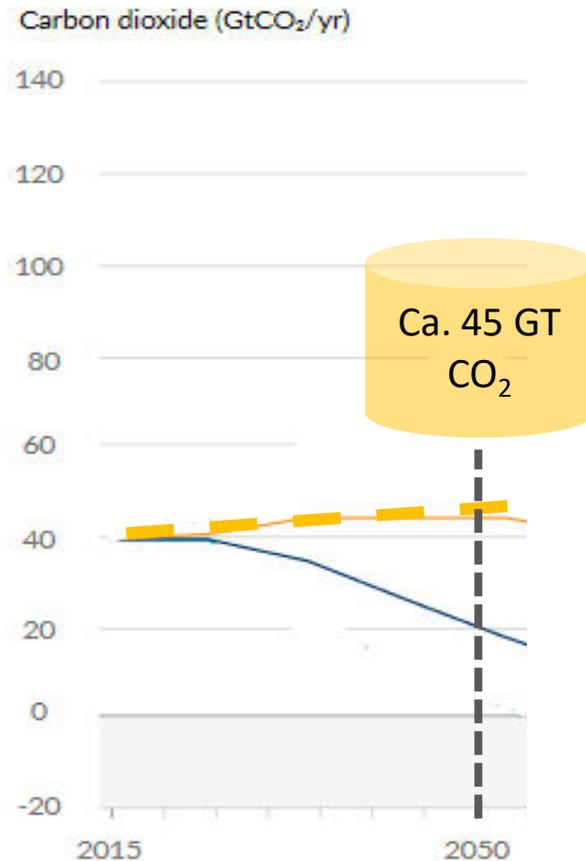


- Bis 2040 kein Unterschied in der Erwärmung zwischen dem realistischen und dem zweiten extremen Szenario
- Bis 2060 0,3 C Unterschied bei beiden Szenarien

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

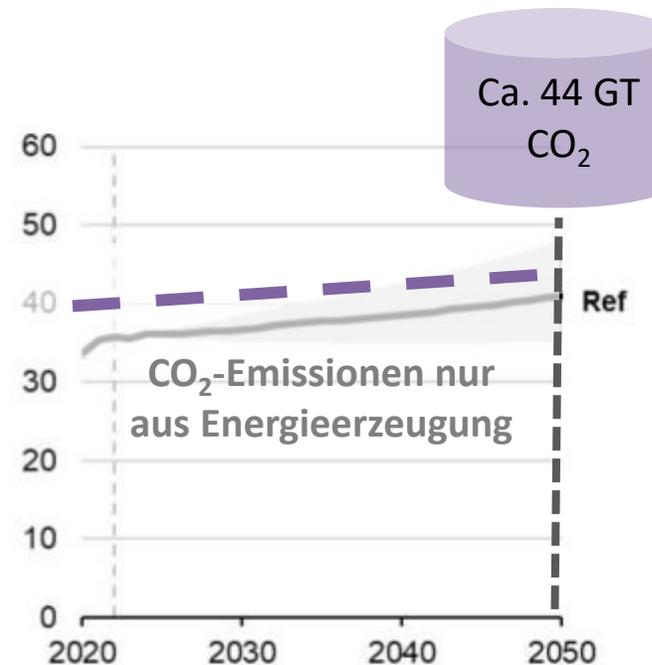
Das realistische Szenario 4.5. des IPCC wird von der Prognose der amerikanischen Biden-Administration 2023 bestätigt

Wahrscheinliches Szenario 4.5 des IPCC



Quelle: IPCC 2021

Projektion der gesamten CO₂-Emissionen 2050 weltweit



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

Szenario der US-Energiebehörde 2023

Klimaprognose für Hamburg 2051

Die zwei wichtigsten CO2-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)	+ 1,8	+ 1,1	+ 0,8
▪ tropische Nächte (ü20°C)	+ 0,4	+ 0,1	+ 0,3
▪ Starkregen-Tage(ü20mm/d)	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,1
▪ Frost-Tage	-26,6	-21,0	-5,6

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.

CO₂-Emission auf der Erde und CO₂-Konzentration in der Atmosphäre verlaufen nicht parallel

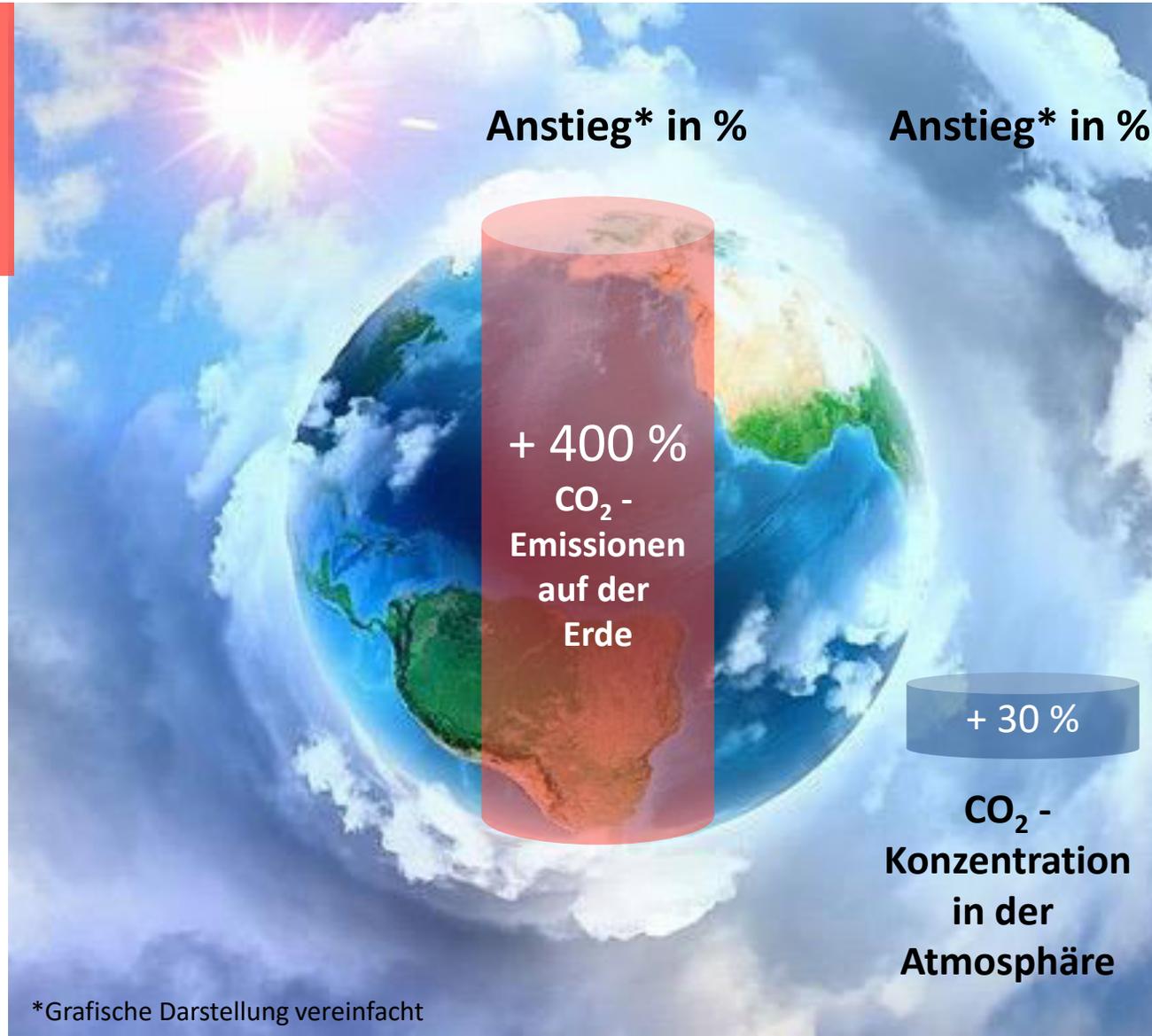
Entwicklung der
CO₂-Emissionen
auf der Erde
von 1960 bis 2023

CO₂-Emissionen 2023:

37,5 Gt

CO₂-Emissionen 1960:

9,5 Gt



Entwicklung der
CO₂-Konzentration
in der Atmosphäre
von 1960 bis 2023

CO₂-Konzentration 2023:

420 PPM

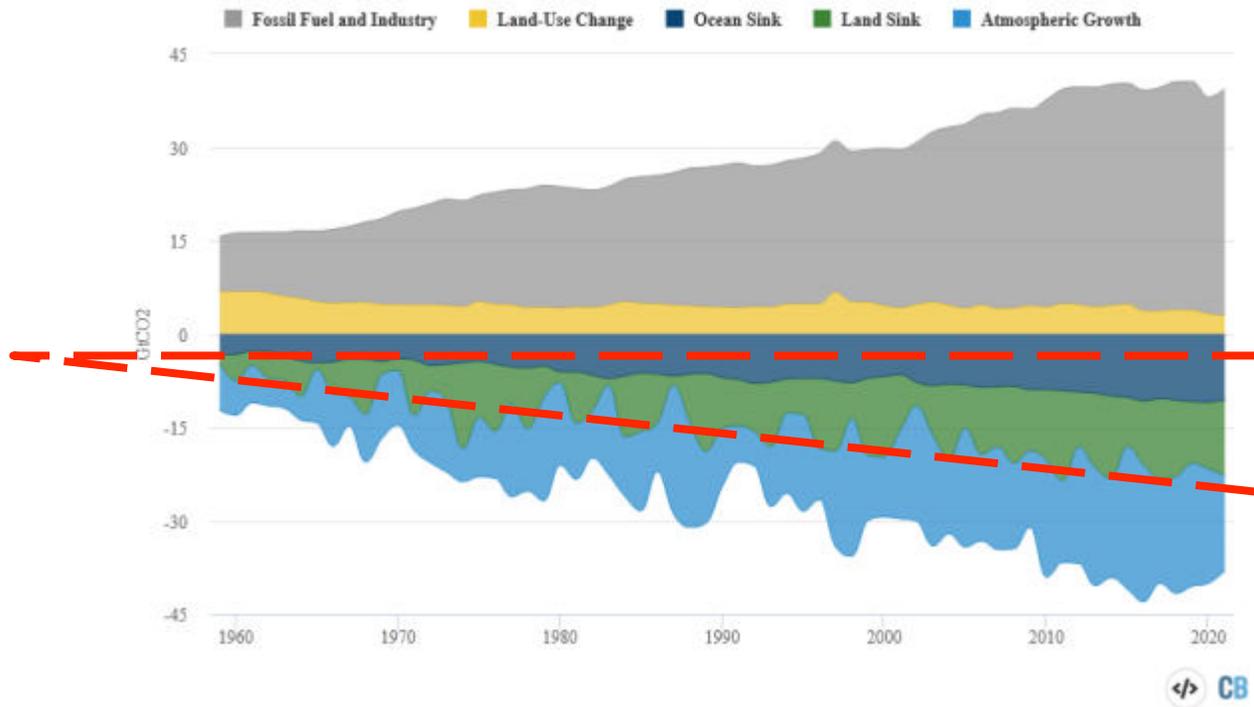
CO₂-Konzentration 1960:

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 CO₂

Global Carbon Budget, 1959-2021



„Falls die Emission und die Aufnahme von CO₂ gleich sind, stabilisiert sich die CO₂-Konzentration.“

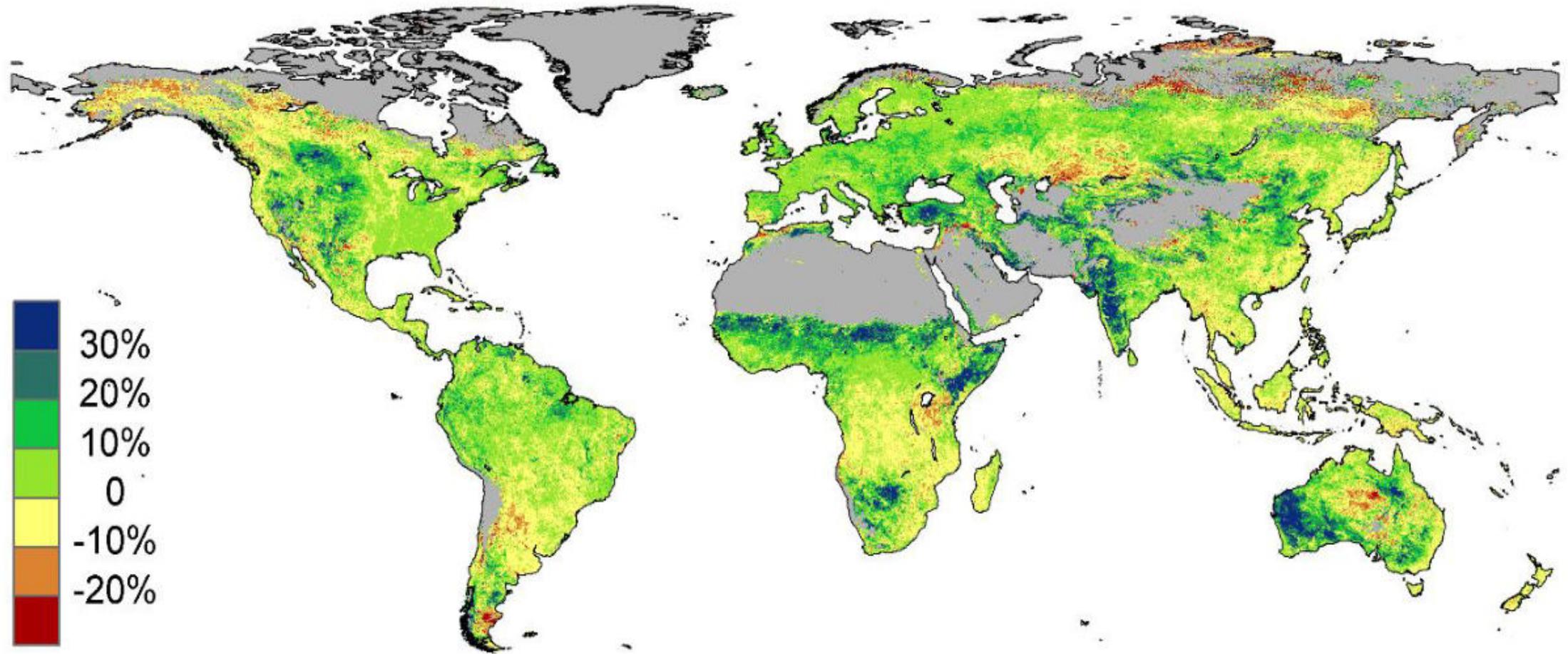
Falls die CO₂ Entfernung größer ist als die Emission, würde die Konzentration sinken.“

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

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

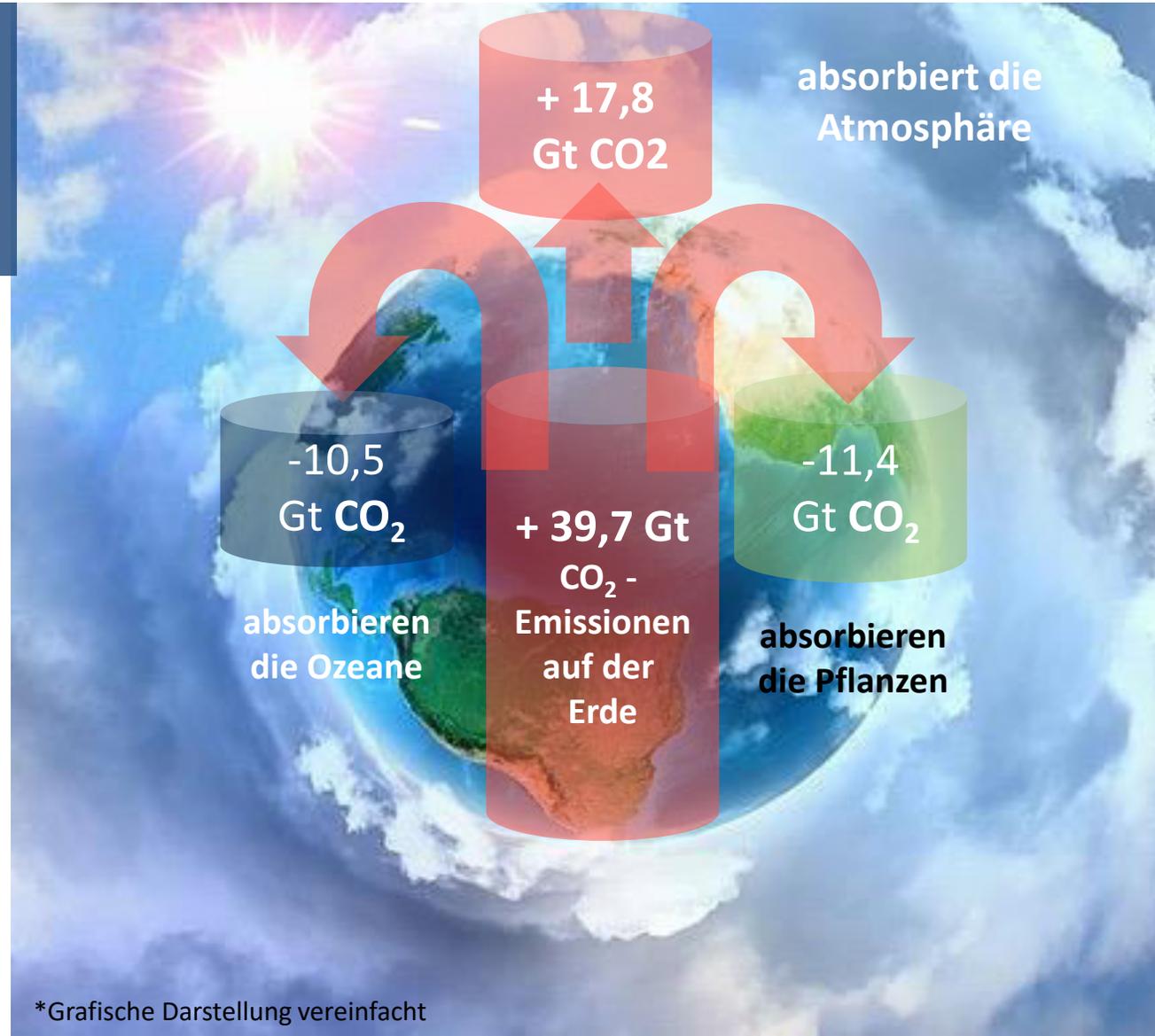


Blattwachstum von 1982 -2009

Rd. 55 % der CO₂-Emissionen auf der Erde werden durch die Ozeane und die Pflanzenwelt absorbiert – unabhängig vom Volumen der Emissionen

Absorption von CO₂
durch die Ozeane

-10,5
Gt
CO₂



Absorption von CO₂
durch die Pflanzenwelt

-11,4
Gt
CO₂

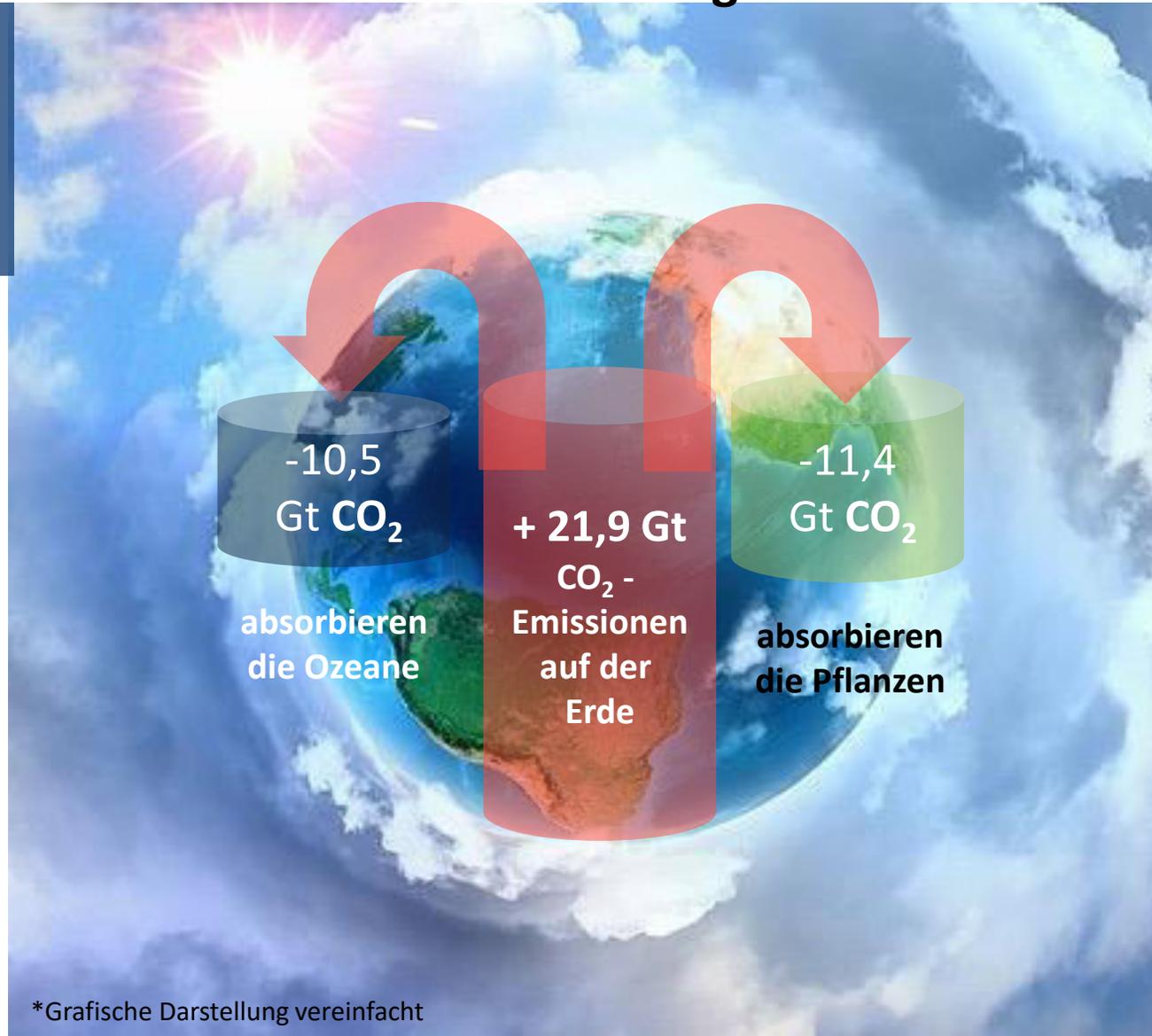
*Grafische Darstellung vereinfacht

Wenn die CO₂-Emissionen um 45% reduziert werden,
wird der Zuwachs der CO₂-Konzentration gestoppt, wenn die Absorption von
Ozeanen und Pflanzen gleich bleibt

Absorption von CO₂
durch die Ozeane

Absorption von CO₂
durch die Pflanzenwelt

-10,5
Gt
CO₂



-11,4
Gt
CO₂

*Grafische Darstellung vereinfacht

Die Folge: Bundesverfassungsgericht gestattet Deutschland nur noch 6,7 Gt CO₂ bis zur Klimaneutralität

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

Im Gegensatz zu anderen Treibhausgasen verlässt CO₂ die Erdatmosphäre in einem für die Menschheit relevanten Zeitraum nicht mehr auf natürliche Weise.

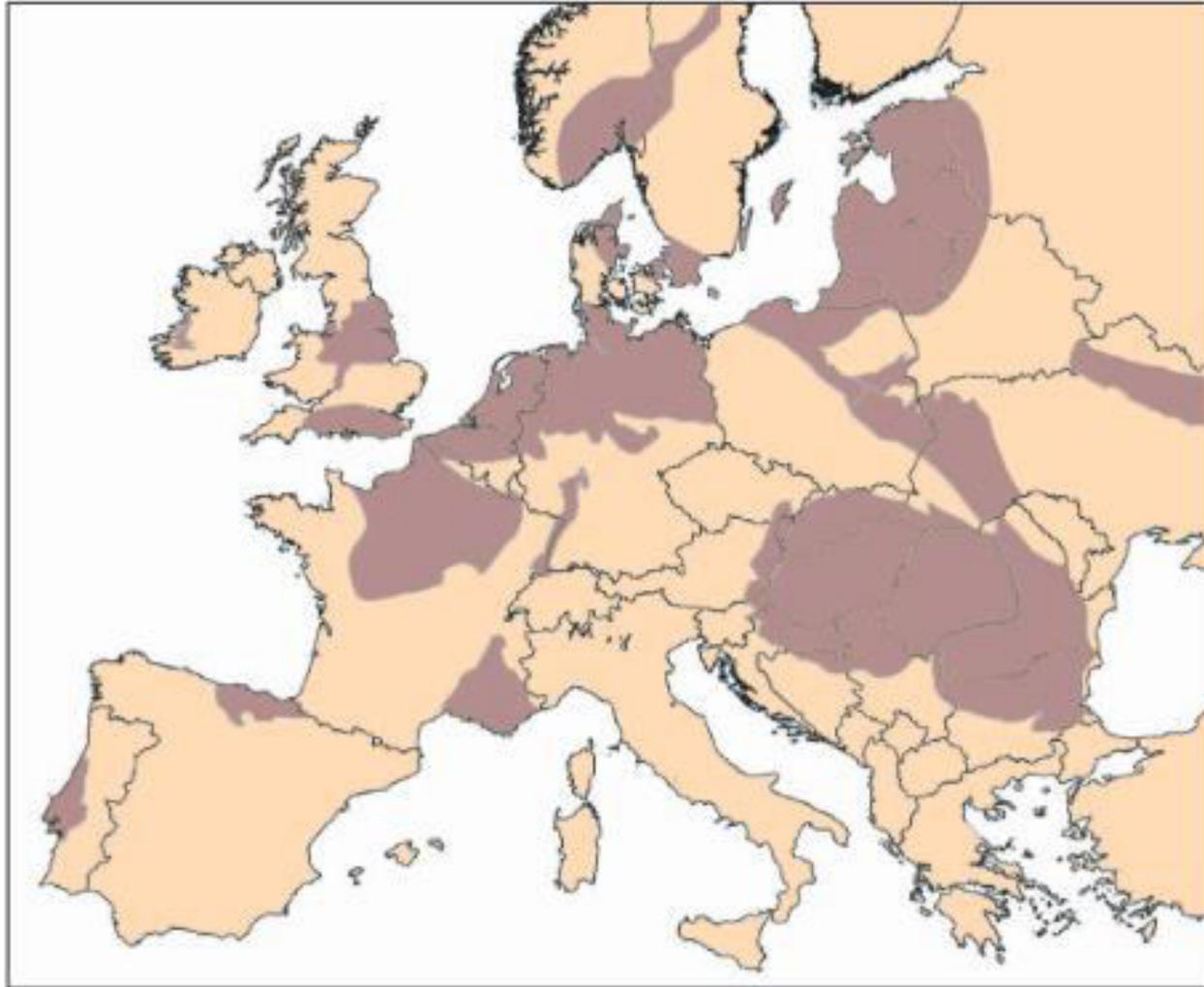
Jede weitere in die Erdatmosphäre gelangende ... CO₂ – Menge erhöht also bleibend die CO₂-Konzentration und führt zu einem weiteren Temperaturanstieg“

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 m³

A large LNG carrier ship is shown sailing on the ocean at sunset. The ship is dark-colored with four large, white, spherical storage tanks on its deck. 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.

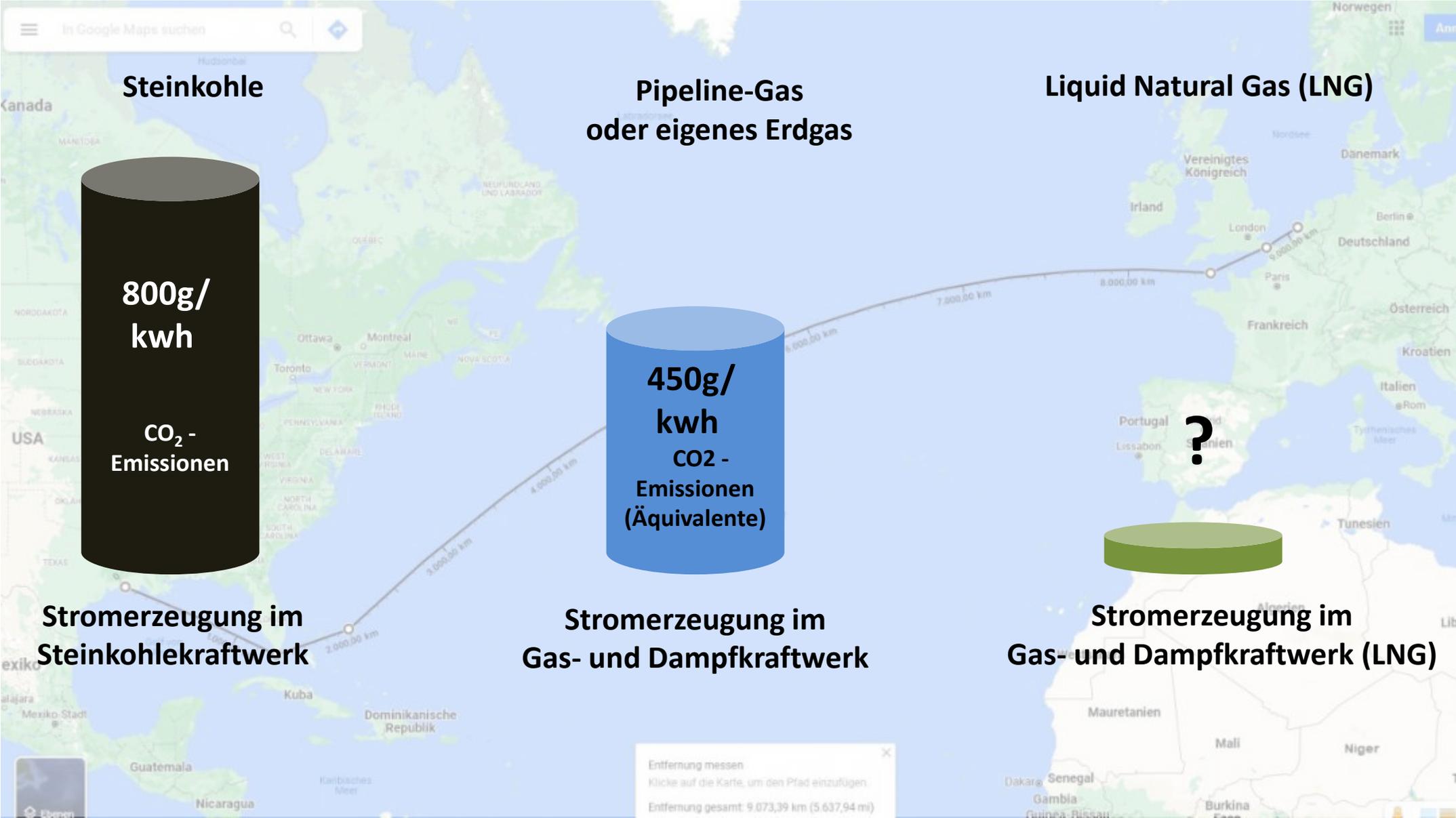
**Die Bundesregierung setzt auf Stromerzeugung
durch Flüssiggas (LNG)...**

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

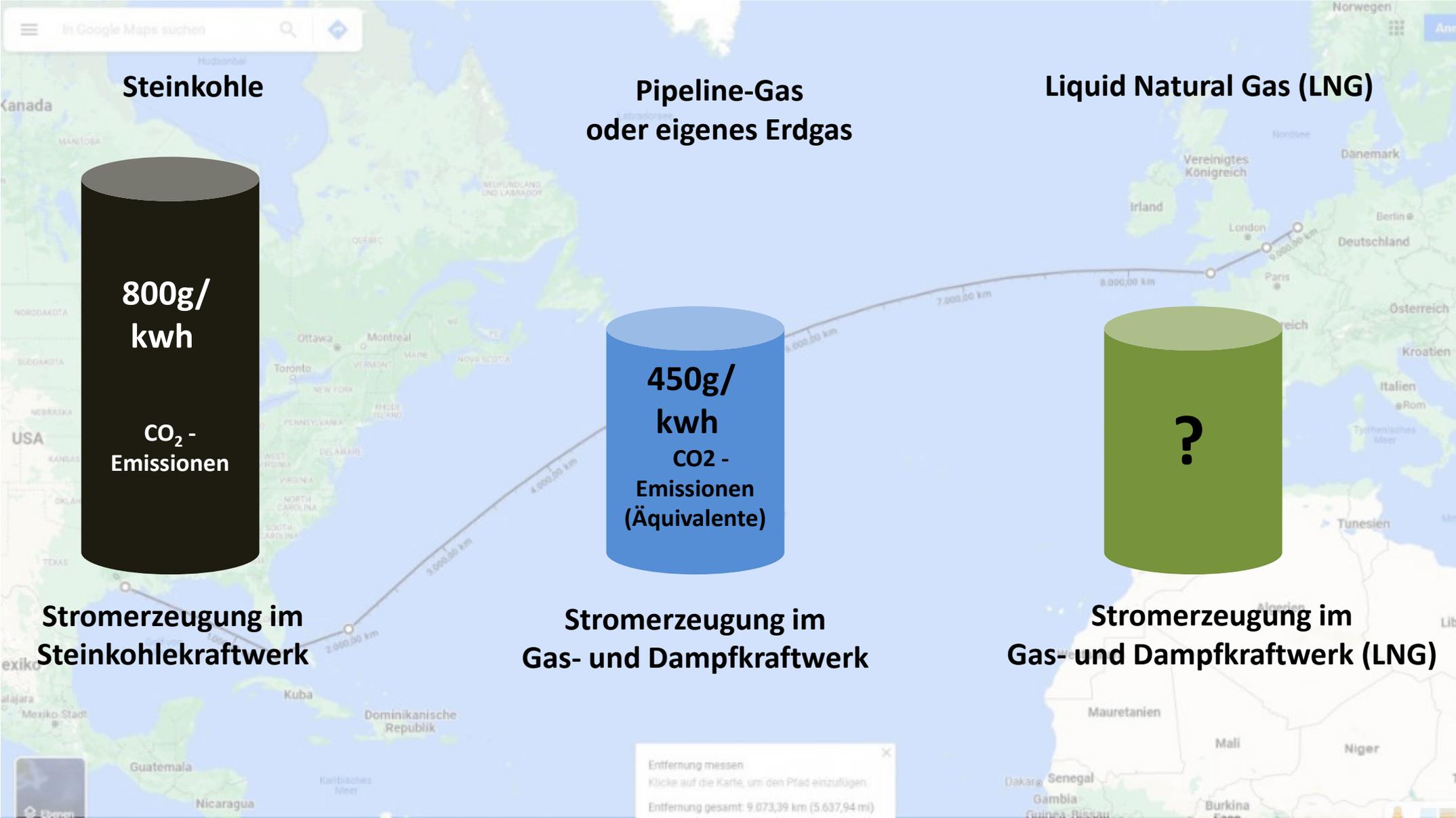


Ministerium für Wirtschaft, Klima und Umwelt

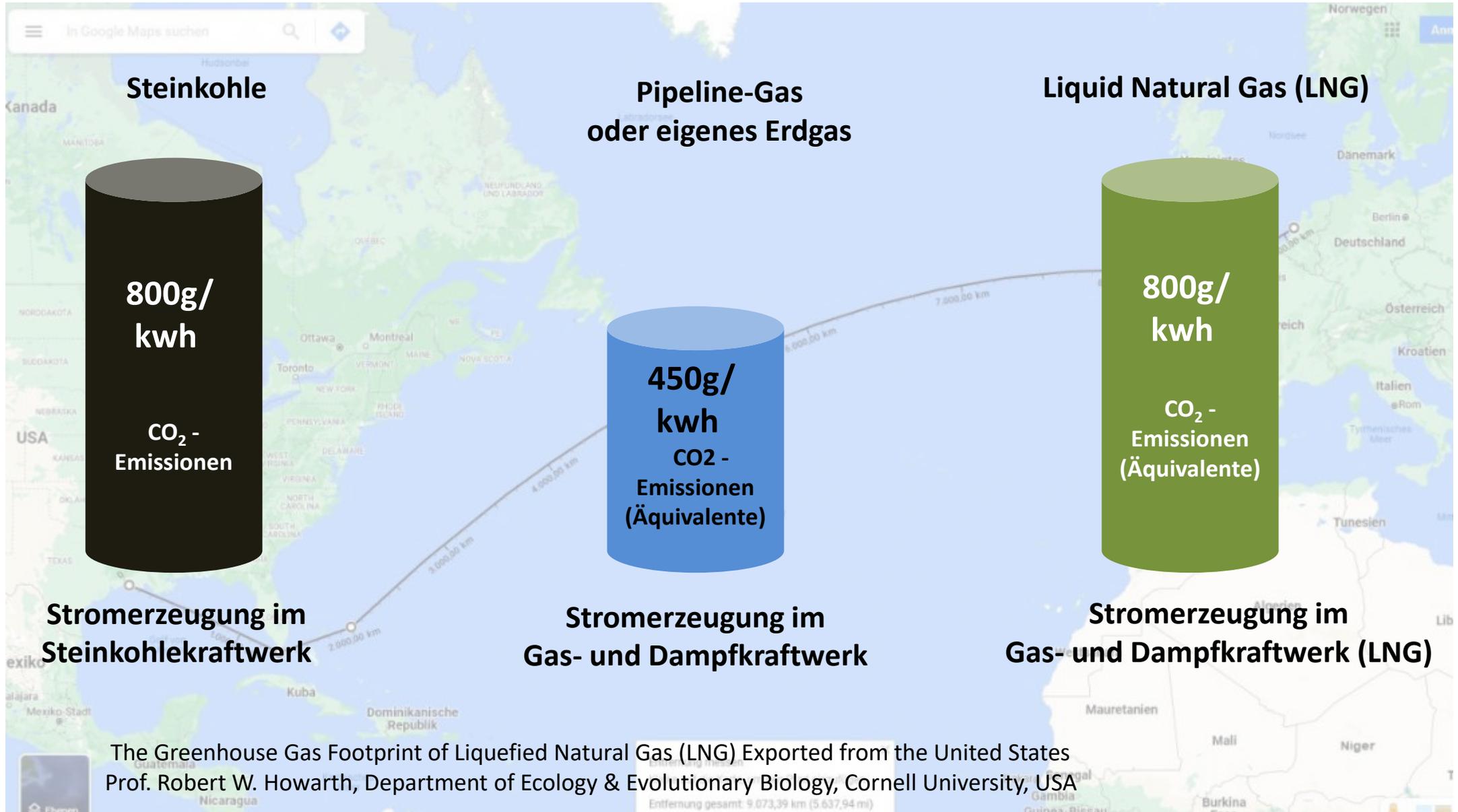
Wieviel weniger CO₂ bringt die Nutzung von LNG in der Stromerzeugung gegenüber der Steinkohle?



Wieviel weniger CO₂ bringt die Nutzung von LNG in der Stromerzeugung gegenüber der Steinkohle?



Wieviel weniger CO₂ 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 CO₂. Die Anlage scheidet über 90 % des CO₂ ab. Die Kosten betragen 30 €/t CO₂.¹ Der Wirkungsgradverlust beträgt weniger als 10 %. Niederaussem soll nach Willen des Bundeswirtschaftsminister und RWE 2030 einschl. CO₂-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 CO₂ eingespart werden sollen

¹ 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

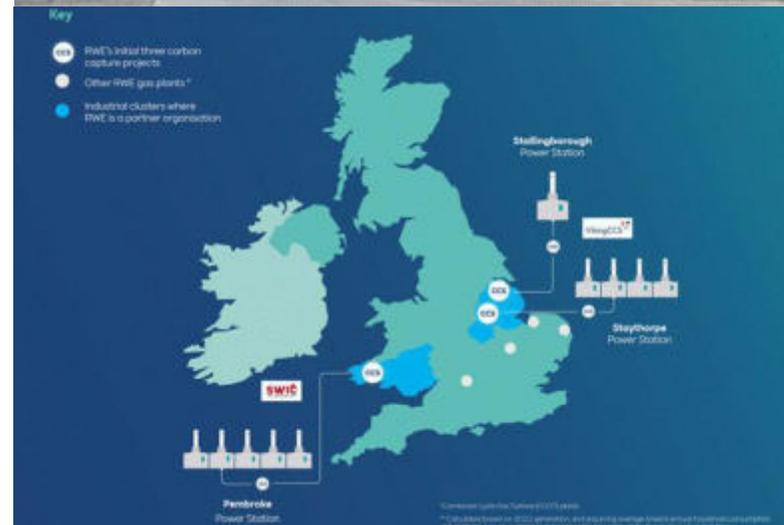


Foto RWE 2023

CCS (Carbon Capture Sequestration) ist technisch machbar, ökonomisch sinnvoll und sogar ökologisch wertvoll: CO₂ wird vollständig mineralisiert

CO₂ wird mit der CCS-Technologie im Basaltstein verpresst



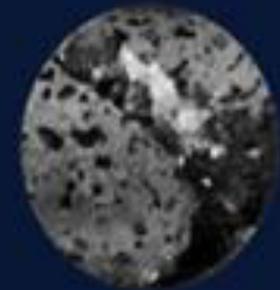
Nach 2 Jahren hat sich das eingelagerte gasförmige CO₂ zu 95% zu festen Carbonaten mineralisiert



+



=



Basalts and
other reactive
rock formations

CO₂
dissolved in
water

Solid
carbonates

CO₂-freie Kohlekraftwerke würden in Deutschland den Strompreis senken und die Stromversorgung u.a. für die Industrie sichern

Invest-Abschätzung für die CO₂Abscheidung

- Die ostdeutschen Braunkohlekraftwerke produzieren 50 TWh Strom und emittieren ca. 50 Mio. t CO₂ pro Jahr
- Der Aufwand für die CO₂-Abscheidung würde etwa 70 €/t CO₂ kosten
- Die Kosten für die CO₂-Abscheidung pro Jahr betragen rd. **3,5 Milliarden €**

Abschätzung zur Reduktion des Strompreises

- Die Stromkosten Deutschlands würden um 90 € / pro t CO₂ sinken, die Kosten für CO₂-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 CO₂-Abscheidung

3. Neue, sichere Kernkraftwerkstechnologie in Deutschland ermöglichen

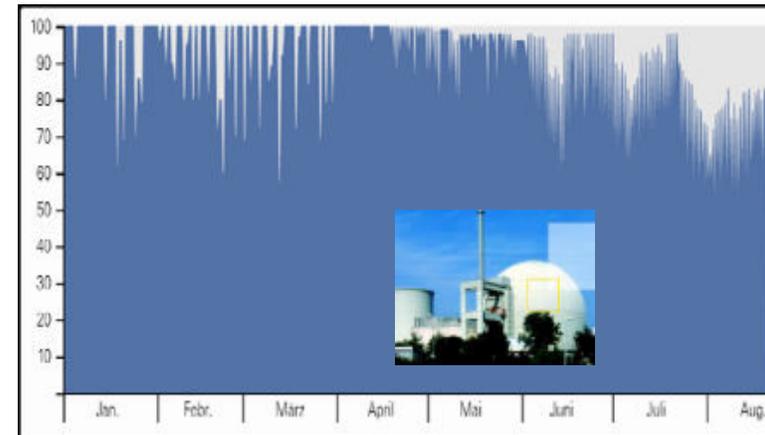
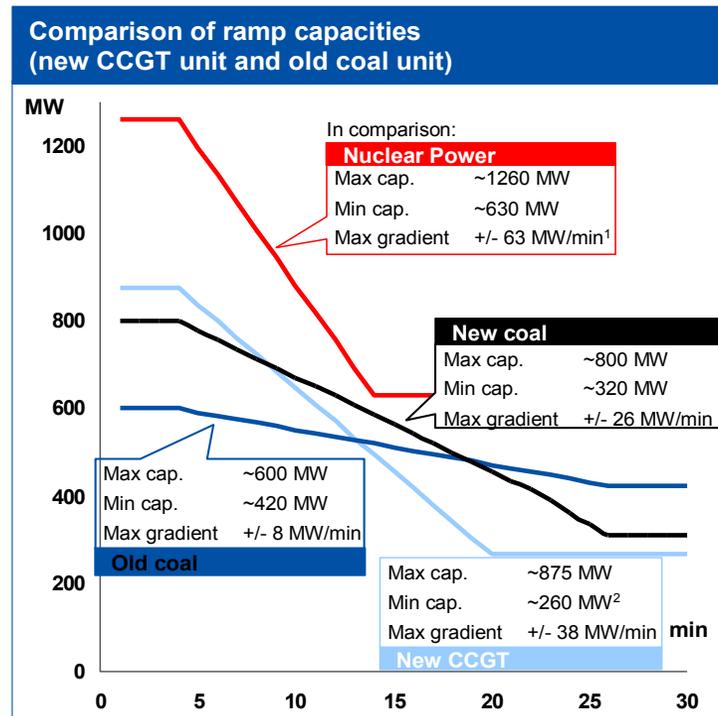
Exemplarische Übersicht zur Planung weltweiter Kernkraftwerke

- **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

Kernenergie ist die beste Ergänzung für volatile Energien

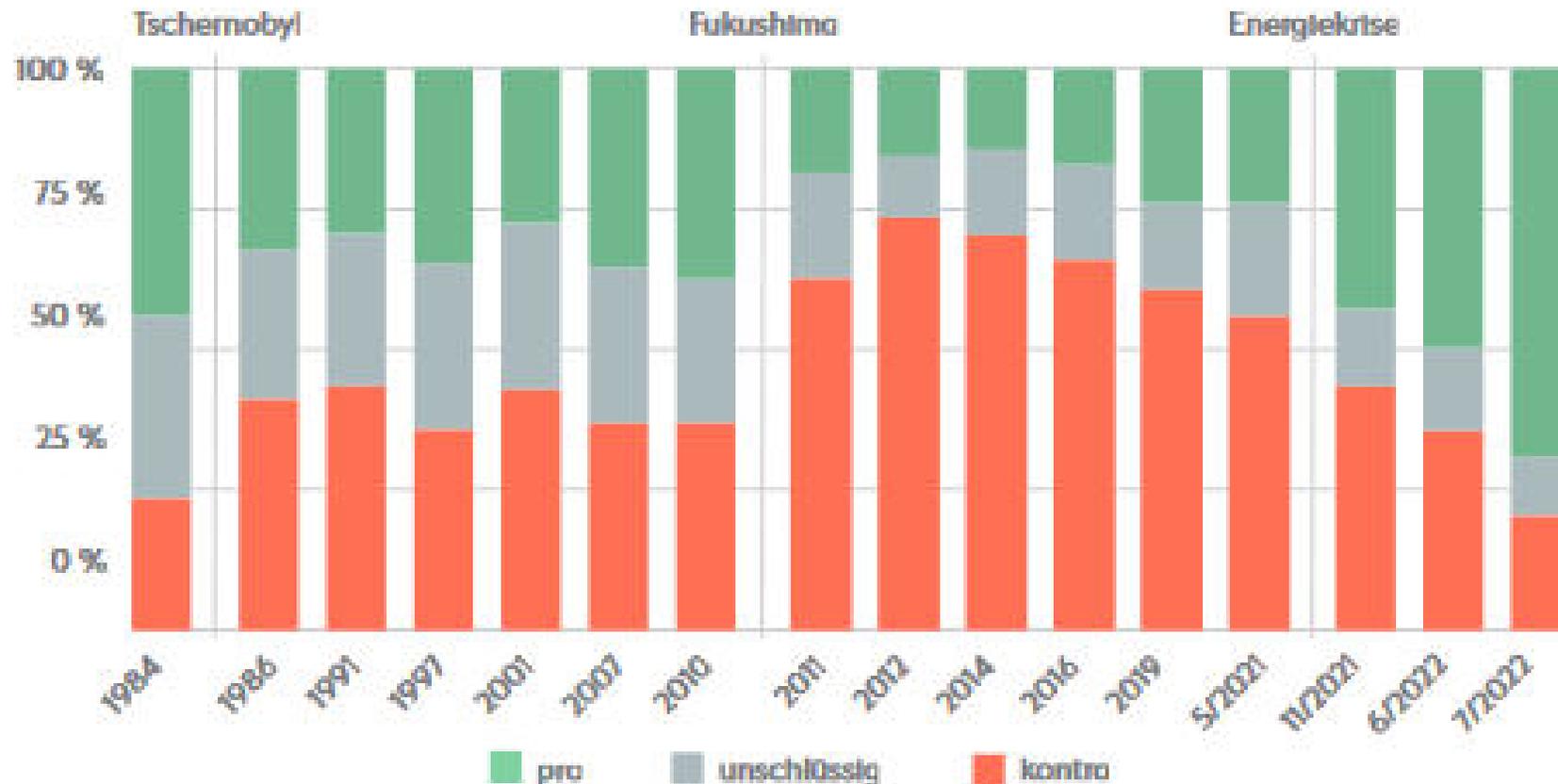
Erhöhung der Flexibilität konventioneller Kraftwerke Kernenergie ist sehr gut regelbar



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

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

Meinungsbild zur Kernkraft seit 1984



Fritz Vahrenholt
Sebastian Lüning

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

Mit
aktualisiertem
Vorwort

LMV

Weitere Informationen finden Sie auf:
vahrenholt.net
Klimanachrichten.de

Fritz
Vahrenholt

DIE
GROSSE
und wie wir
ENERGIE
sie bewältigen
KRISE
können.

LMV

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
------	---------

500.000

2010	18.000
------	--------

18.000

2020	14.000
------	--------

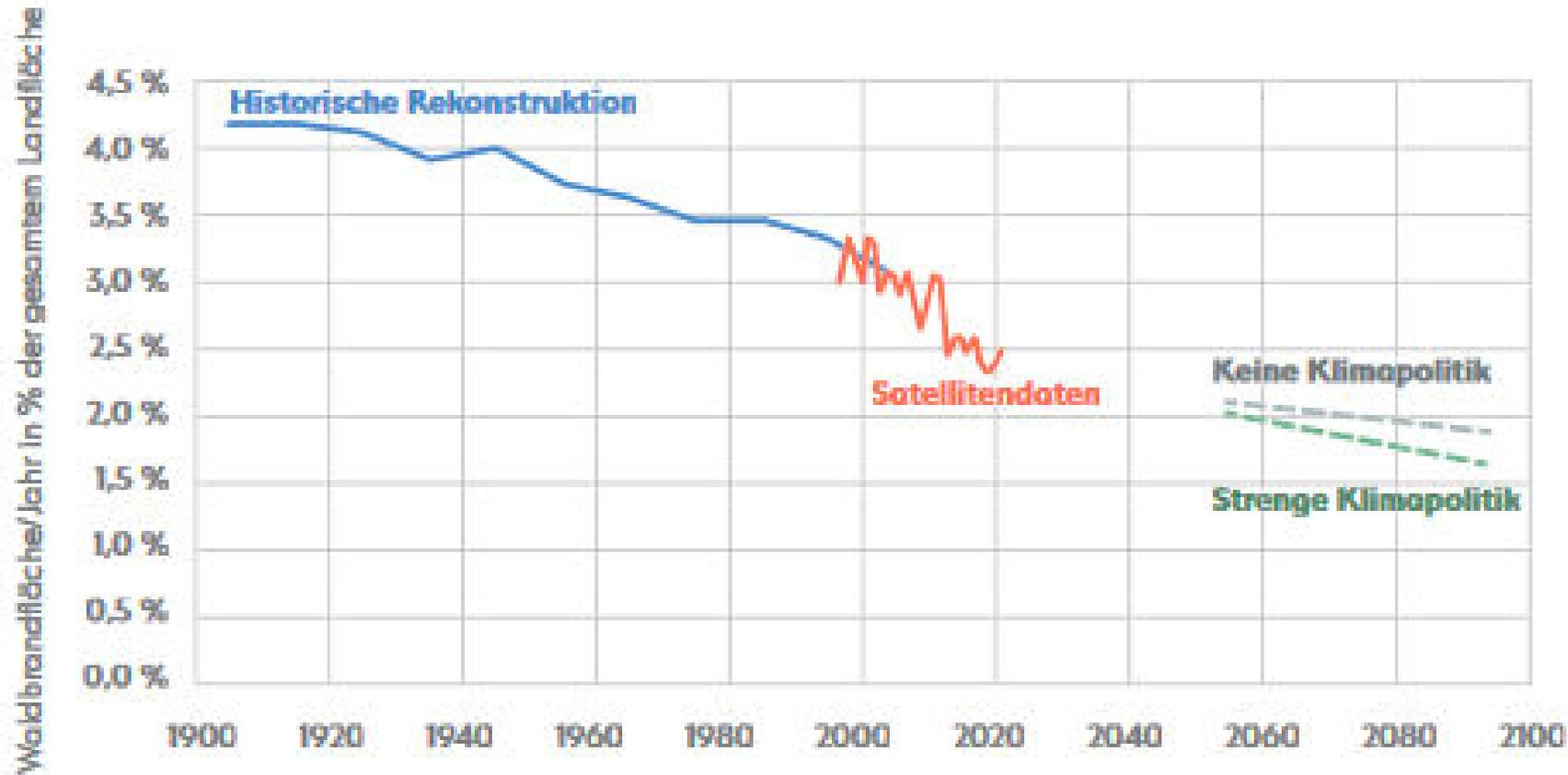
14.000

2021	7.000
------	-------

7.000

Quelle : Björn Lomborg, Global optimal climate policy, 2022

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



Björn Lomborg, Global optimal climate policy, 2022