

Die deutsche Energiewende – Traum oder Albtraum

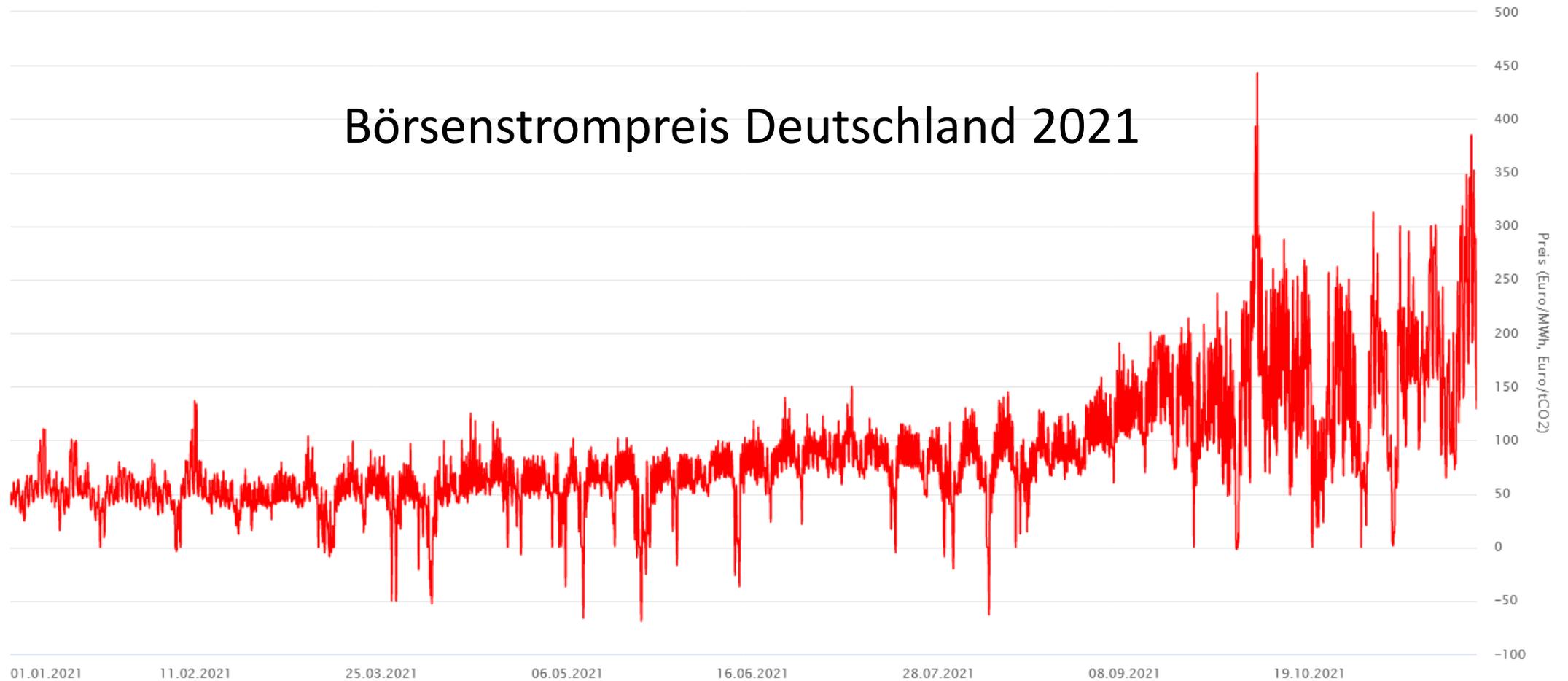
Prof. Dr. Fritz Vahrenholt
Dialogforum Augsburg
Stadtbücherei Augsburg
16. November 2022, 18:30

So wie in Thüringen sieht Deutschland
in der Zukunft überall aus, wenn
es nach der Bundesregierung geht



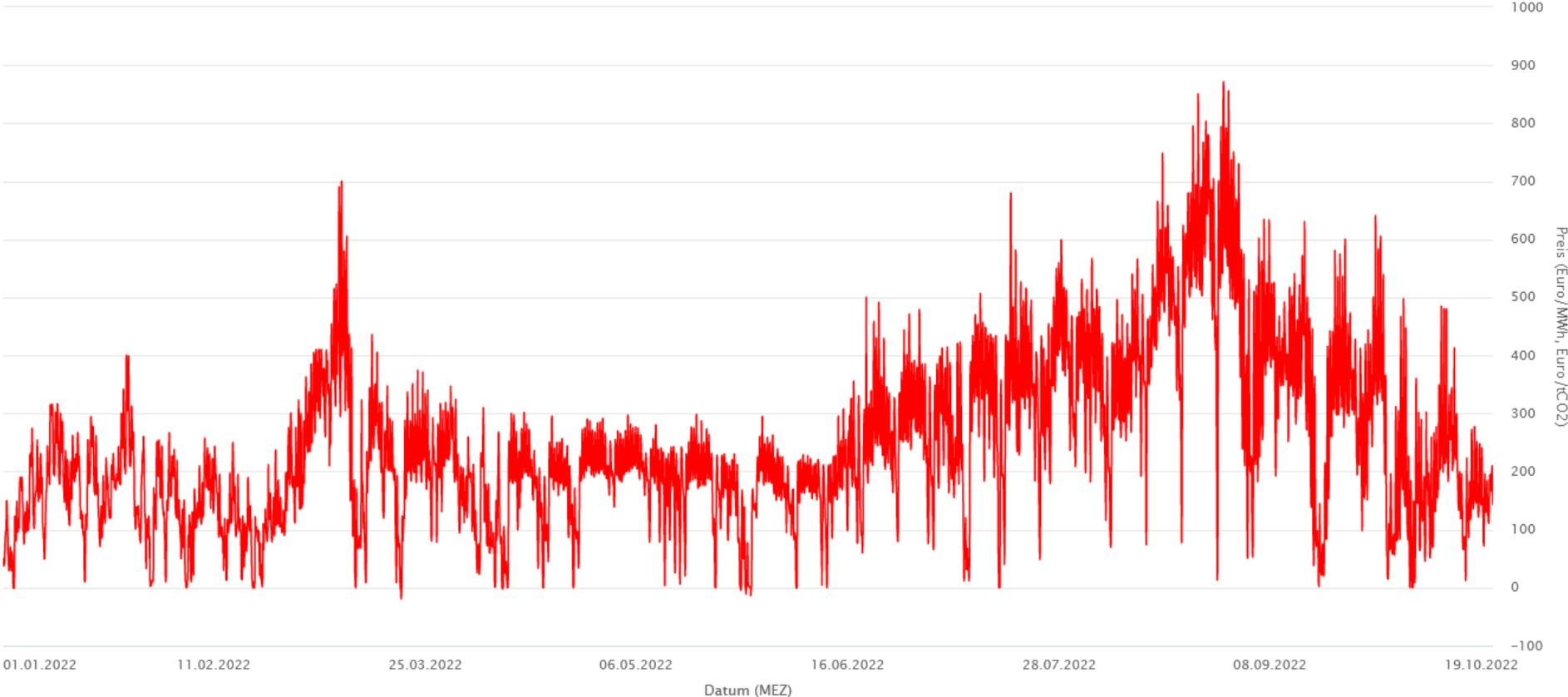
Windenergie um das Dorf Struth in Thüringen. Das Bild ist
real und keine Fotomontage.

Die Strompreise haben sich vervierfacht



Börsenstrompreis im Sommer 2022 durch Fehlentscheidungen vervielfacht

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland 2022



● Import Saldo ● Nicht Erneuerbar ● Erneuerbar — fact

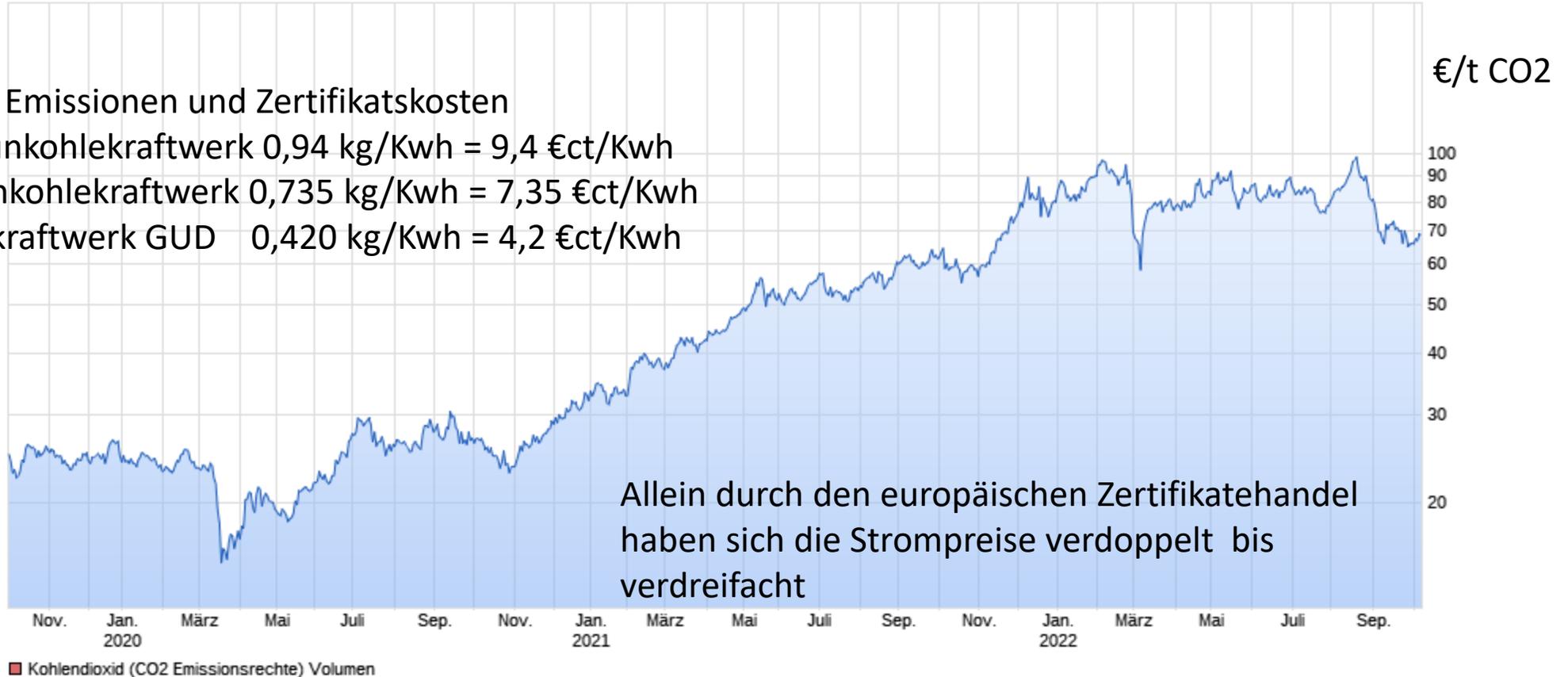
Europäische CO2-Zertifikate haben sich in den letzten Jahren verfünffacht

CO2 Emissionen und Zertifikatskosten

Braunkohlekraftwerk 0,94 kg/Kwh = 9,4 €ct/Kwh

Steinkohlekraftwerk 0,735 kg/Kwh = 7,35 €ct/Kwh

Gaskraftwerk GUD 0,420 kg/Kwh = 4,2 €ct/Kwh



Die Gaspreise haben sich in 2021 vervierfacht, nach der Ukraine Krise verachtstfacht

€/Mwh

In Europa wurden seit 2017 mehr als 20 000 MW Kohlekraftwerke stillgelegt, allein 11000 MW in Deutschland.

Hinzu kommt die Stilllegung von Kernkraftwerken in Deutschland, allein in 2021 4500 MW.

Das war noch zu Beginn der Corona Pandemie kein Problem.

Aber nach der wirtschaftlichen Erholung in 2021 mussten teure Gaskraftwerke zur Stromerzeugung einspringen. Die weltweite Gasverknappung verstärkte den Effekt. Ab Februar kommt der Ukraine Effekt hinzu.



ICE Index Dutch TTF Gas Futures

Die wichtigsten Gas-Pipelines von Russland nach Europa



dpa•103204

Schematische Darstellung

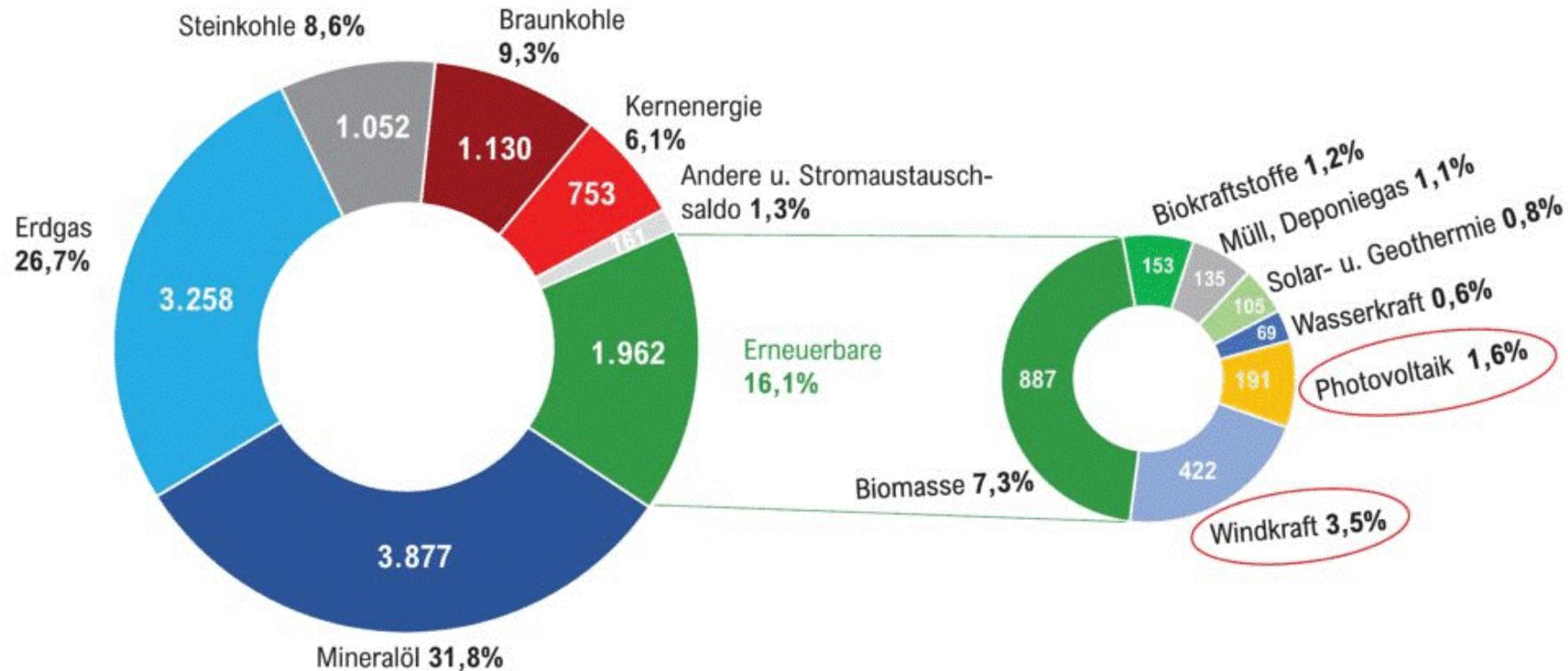
Auswahl

Quelle: Entsog, Gazprom

- 5,6 Millionen Arbeitsplätze sind erdgasabhängig, insbesondere in der chemischen Industrie, Glas- und Ziegelindustrie, metall erzeugenden und metallverarbeitenden Industrie
- 13 % des Erdgases wird in 26 GW Gaswerkskraftwerken zur Verstromung eingesetzt. Durch das Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz sollen 9,5 GW Kohlekraftwerke wieder aktiviert (mit mäßigem Erfolg)
- 2021 : „Wenn Kohle- und Atomenergie komplett vom Netz gehen, entsteht eine gigantische Lücke, die gefüllt werden muss" (e.on-Chef Leonhard Birnbaum). Dies sei nur möglich mit einer Quelle, die zuverlässig liefert: Gas.
- Klimaziel der Koalition von 80 % Erneuerbare Energien in 2030 erfordert nach BDI **neue** Kapazitäten von 43 Gigawatt Erdgaskraftwerken

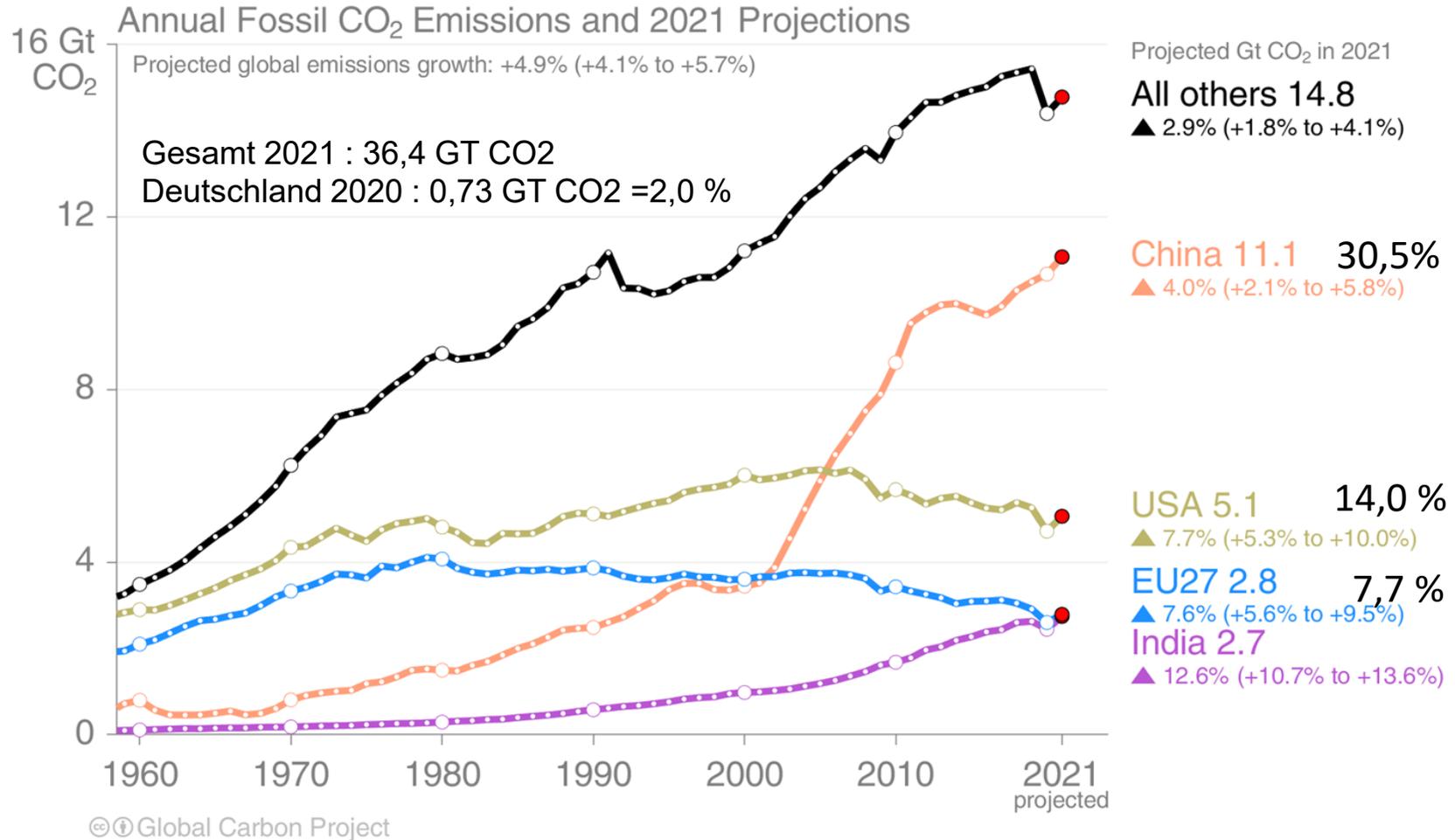
Die politische Antwort auf die Energieverknappung ist die Beschleunigung des Ausbaus von Wind - und Solarenergie : Verdreifachung der Windkapazität und Vervierfachung der Solarkapazität bis 2030

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2021 (12.193 PJ*)



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

CO₂- Emissionen von 1960 bis 2021



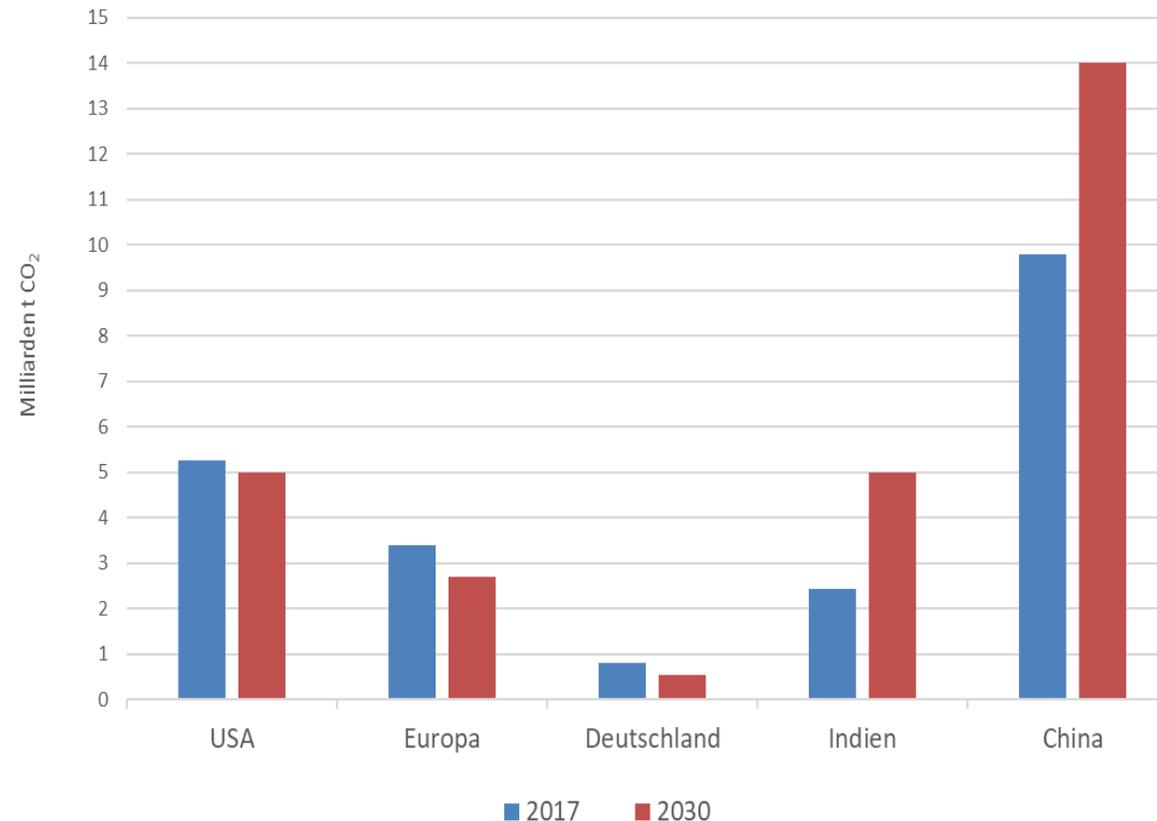
Quelle: Friedlingstein et. al.
 Globalcarbonproject.org

CO₂ Minderungszusagen zum Pariser Abkommen bis 2030 im Vergleich zur heutigen Emission

Effizienz : CO₂-Emission pro 1000 \$ BIP

Schweiz	0,06 t
Schweden	0,08 t
Frankreich	0,10 t
UK	0,11 t
Deutschland	0,15 t
Japan	0,21 t
USA	0,29 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**

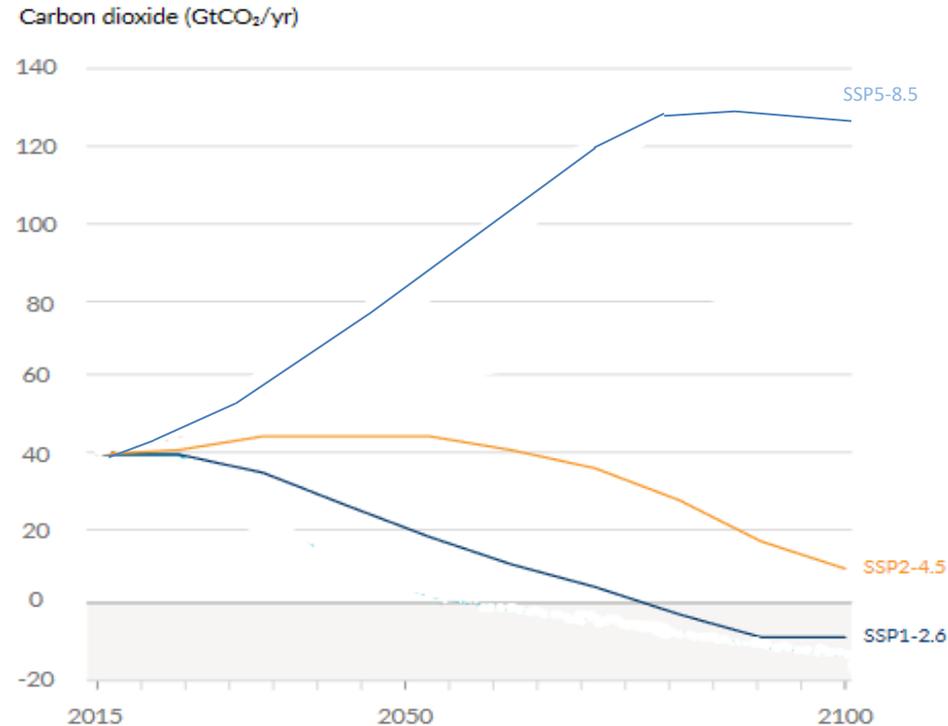


Emission pro Kopf 2020

Saudi Arabien	16,9 t
Australien	15,2 t
Kanada	14,4 t
USA	13,7 t
Süd-Korea	12,1 t
Russland	11,6 t
Niederlande	8,4 t
Japan	8,4 t
Iran	8,3 t
China	8,2 t
Malaysia	8,0 t
Deutschland	7,7 t
Welt	4,6 t

Quelle : EU Kommission, JRC 2021

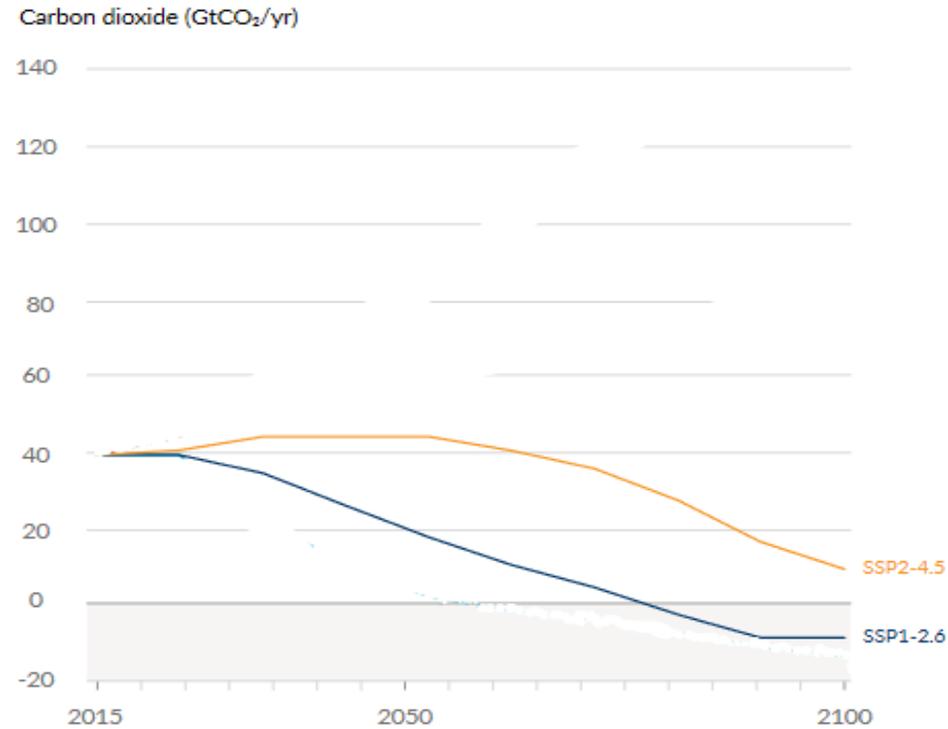
Die Klimadebatte wird von dem völlig unrealistischem Szenario 8.5 beherrscht



Die kumulierte Emission (ohne Senken !) sind bei 8.5 **6100 GT CO₂** bis 2100

Es gibt aber nur bekannte Fossile Reserven von **4300 GT CO₂**
Der Kohlenstoff geht uns etwa 2080 aus.

Kein Unterschied in den realistischen Szenarien bis 2040

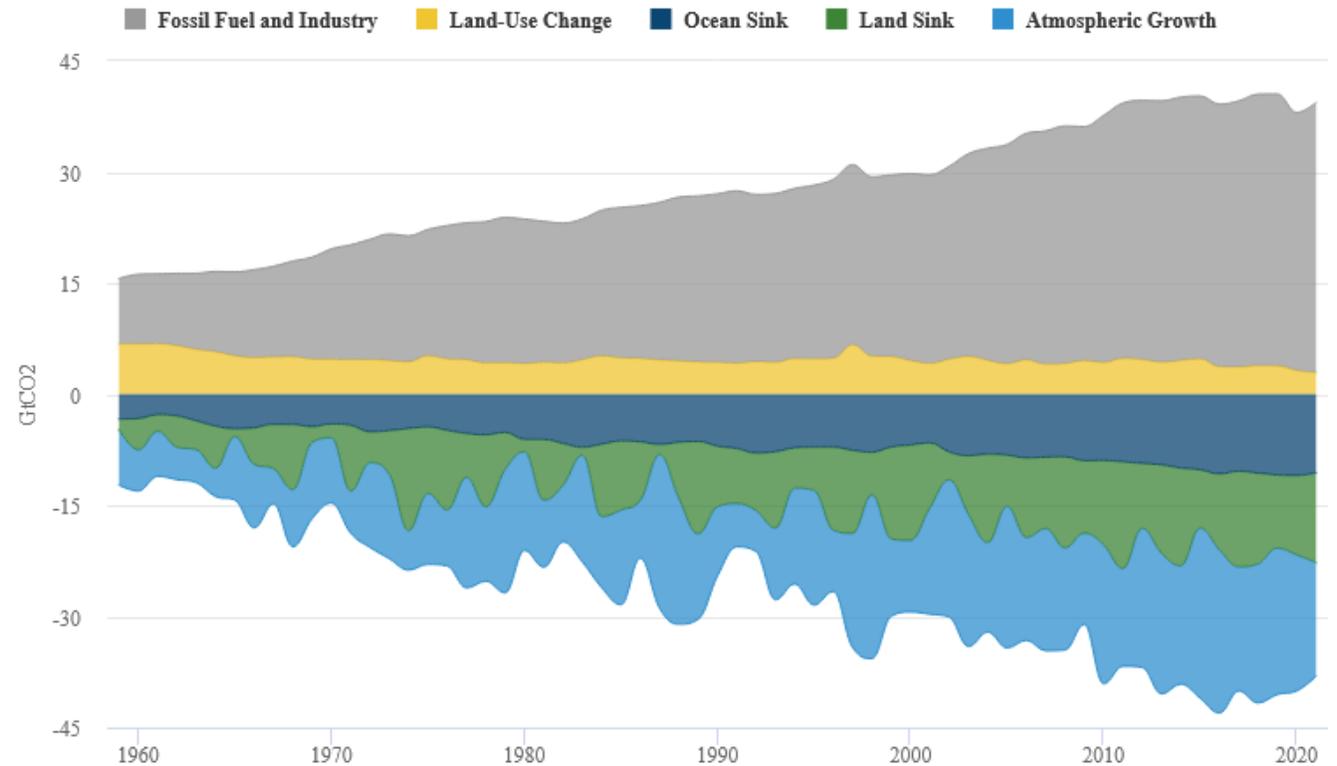


Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1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

Bis 2040 kein Unterschied in der Erwärmung zwischen den realistischen Szenarien, bis 2060 0,3 °C Unterschied

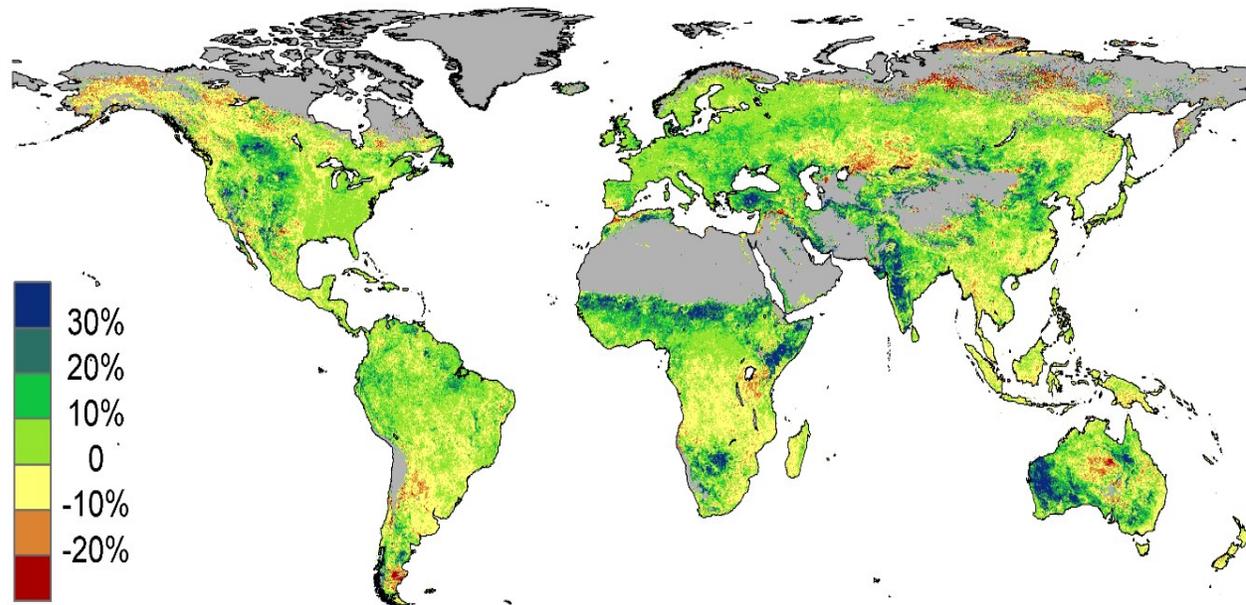
Aber : Die Ozeane und die Pflanzen nehmen 55 % des emittierten CO₂ auf

Global Carbon Budget, 1959-2021



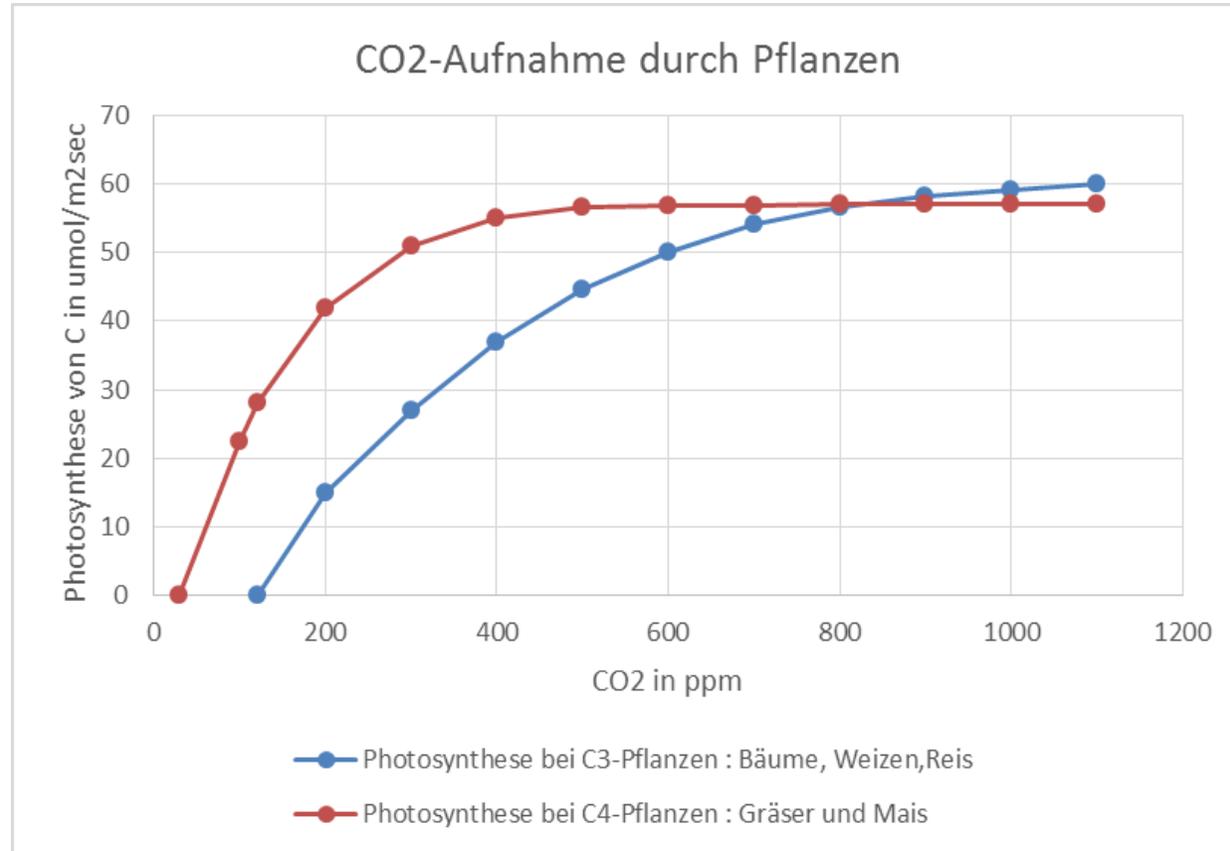
Quelle:
Globalcarbonproject.org 2022

Die Erde wird grüner



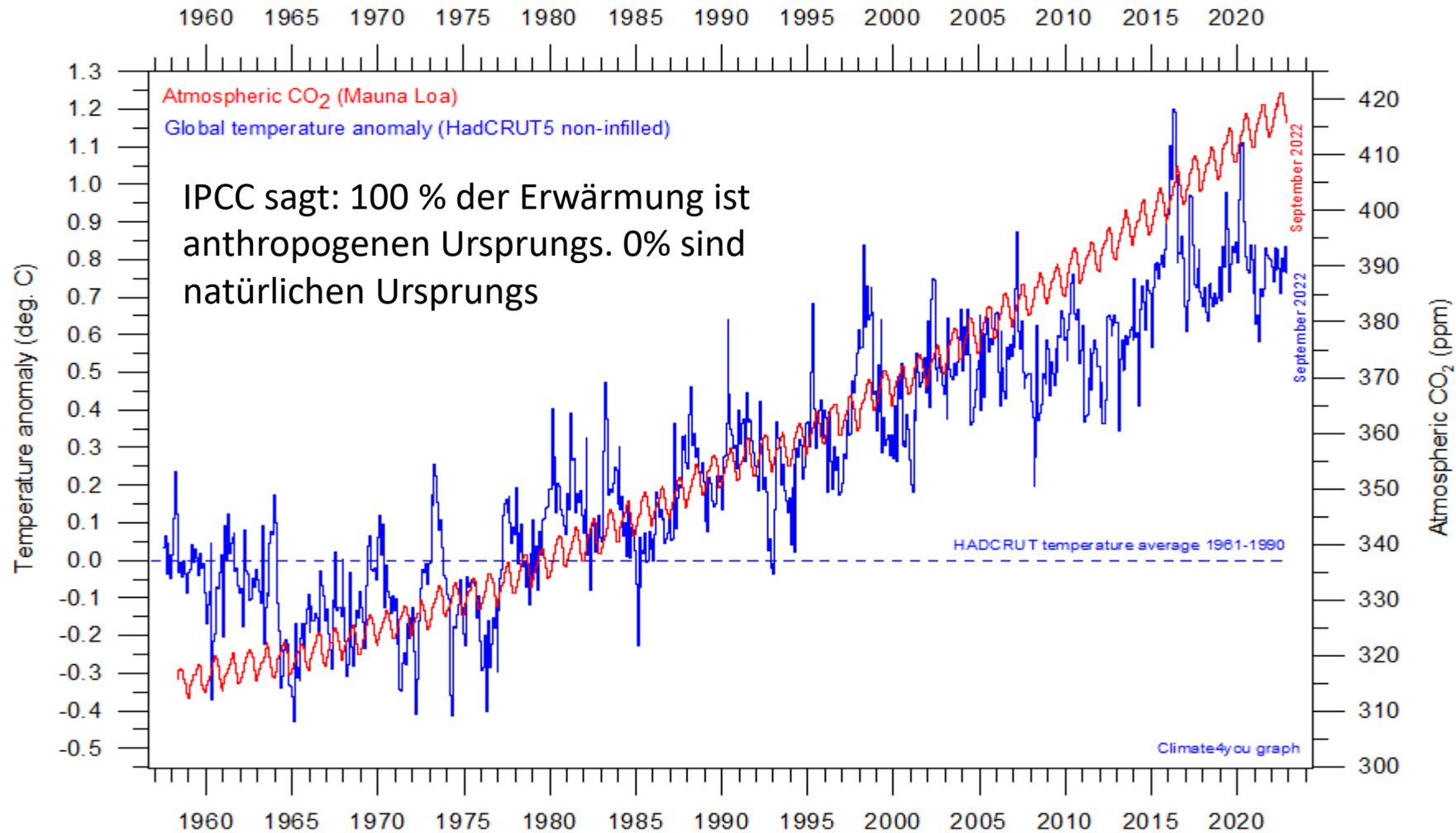
Myneni, Boston University 2016

Pflanzen lieben CO₂

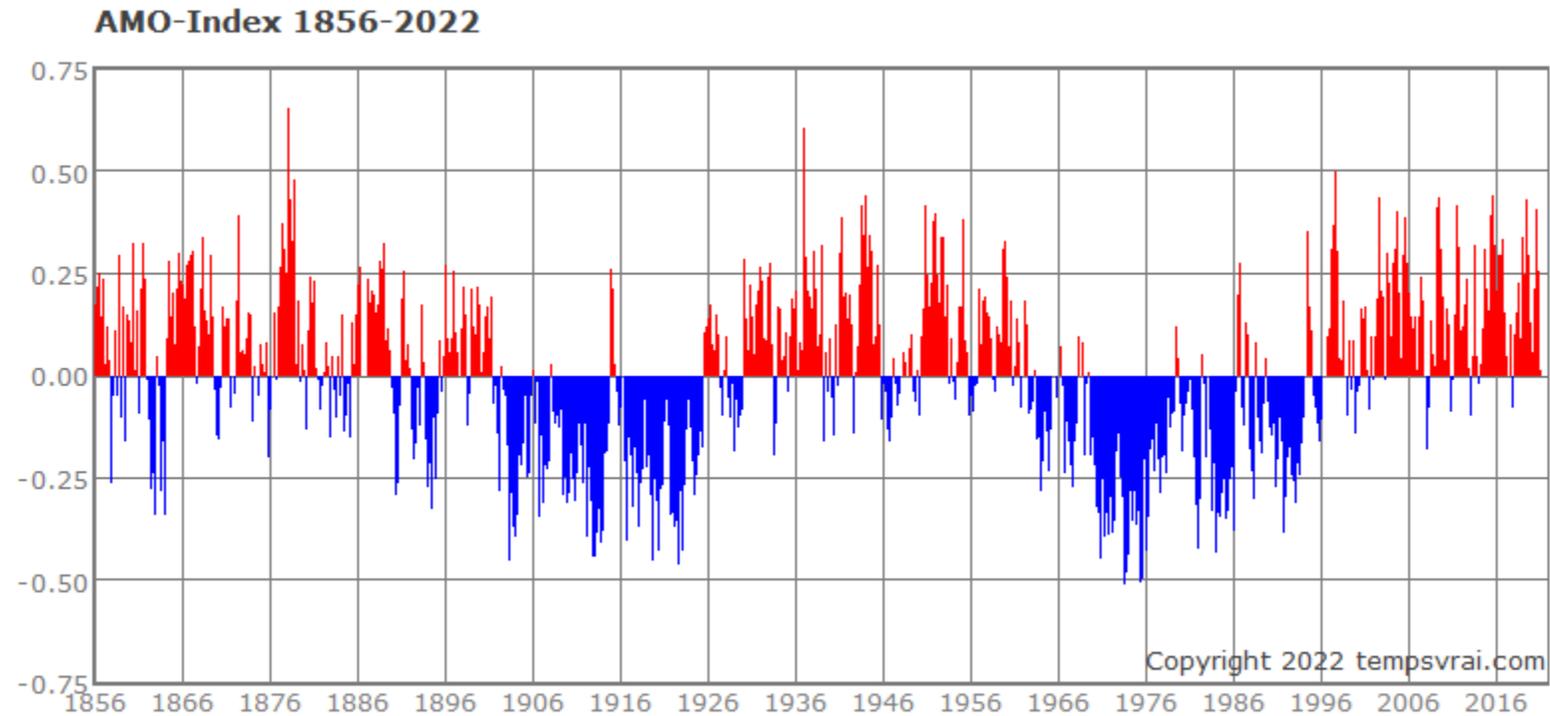


Quelle : Unerwünschte Wahrheiten
2020

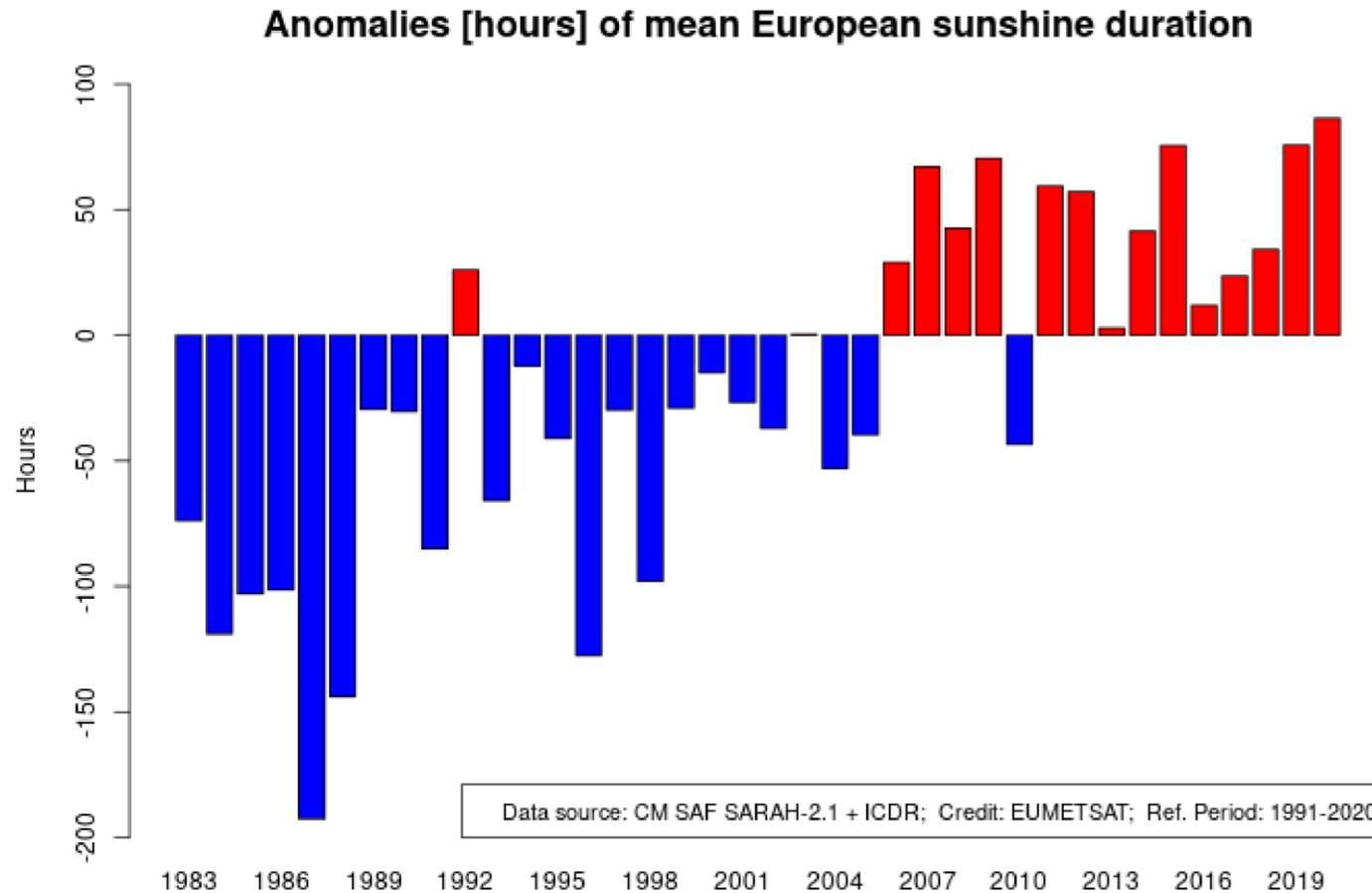
Dabei ist es zweifelhaft, ob allein der CO₂-Anstieg die Erwärmung der letzten 40 Jahre bewirkt hat



Die AMO (Atlantische multidekadische Oszillation) spielt beim IPCC keine Rolle - aber die negative Phase steht bevor

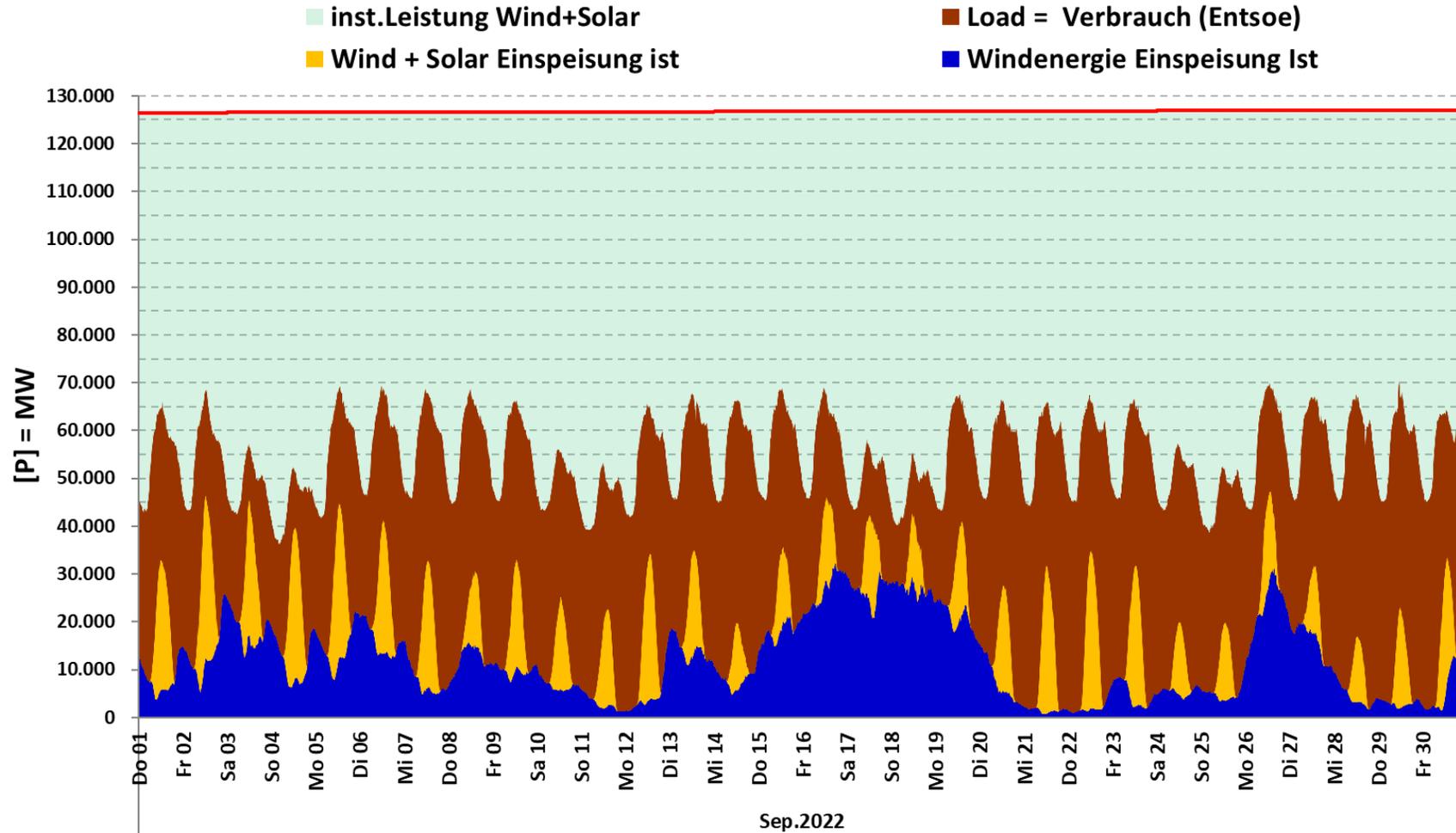


Zunahme der Sonnenscheindauer in Europa durch Rückgang der Wolken



- Ursache des cloud thinnings ?
- CO₂ ?
 - Aerosolreduktion durch Entschwefelung und Entstaubung der Abgase ?
 - Natürlicher Zyklus ?

Dunkelflaute : Stromproduktion September 2022

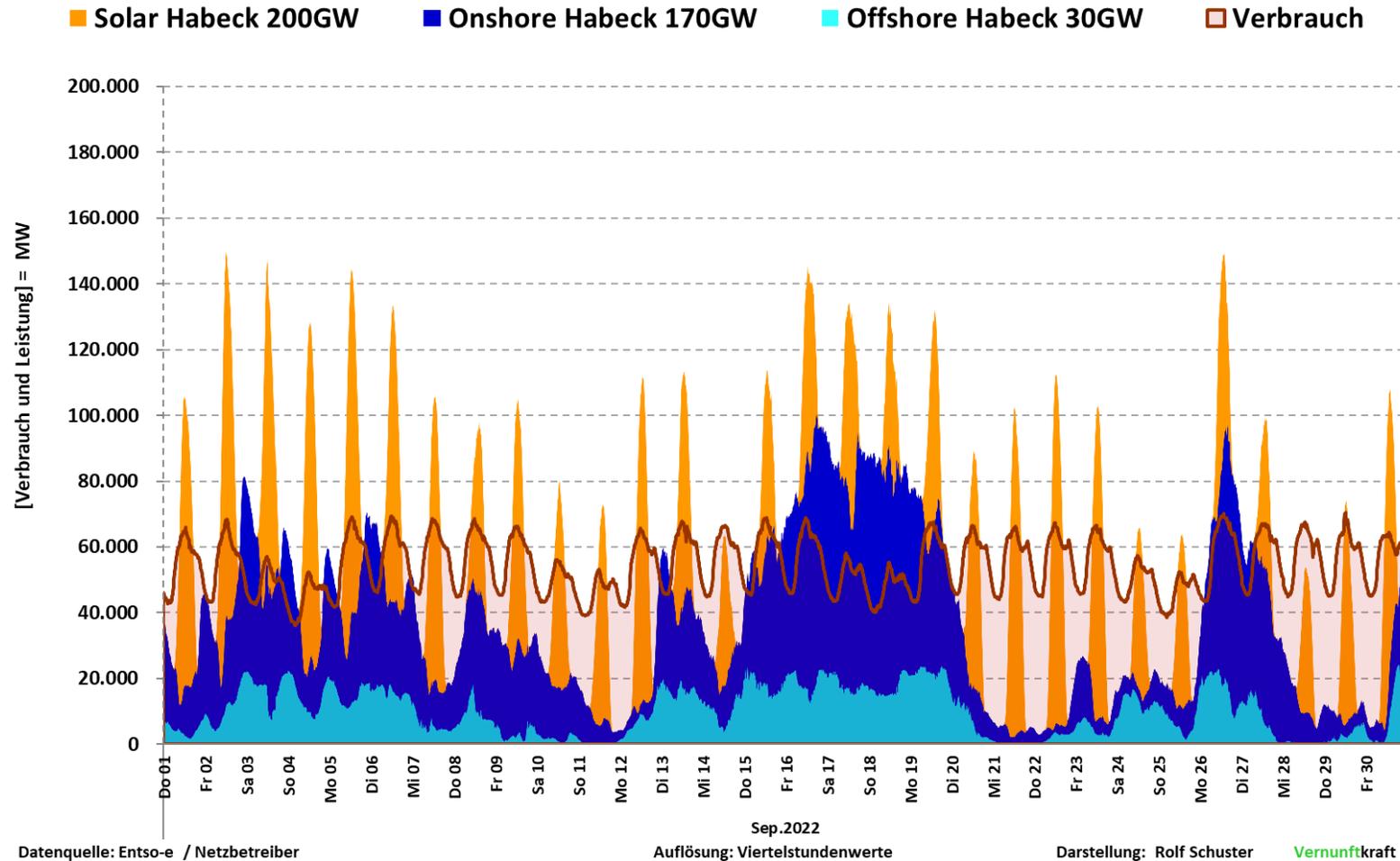


Datenquelle: Entso-e / Netzbetreiber

Auflösung: Viertelstundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster Vernunftkraft

Verdreifachung von Wind- und Solarkapazität: die Dunkelflaute bleibt bestehen



Wir brauchen Speicher

- Deutschland verbraucht heute durchschnittlich **1,6 TWh** Strom pro Tag (rd. 600 TWh im Jahr)
- Bis 2050 sollen sowohl Strom, Verkehr und Wärme auf Basis von Wind- und Solarenergie gewonnen werden. Acatech: 1150 TWh (ohne Industrie) : **2,4 TWh** pro Tag
- Dunkelflaute (Windstille im Winter) kann 5-10 Tage andauern.
- Man benötigt also gigantische Speicher , um die Strommenge für 5-10 Tage vorrätig zu haben
- Es gibt drei technische Möglichkeiten
 - Pumpspeicherkraftwerke
 - Batterien
 - Wasserstoff

Pumpspeicher und Batterien als Speicher

- Deutschland hat heute 0,040 TWh Pumpspeicher. Das EU-Projekt e-storage kommt zum Ergebnis, dass alle zusätzlichen geologischen Speichermöglichkeiten von Österreich bis Norwegen zwischen 2 und 3 TWh Kapazität ergeben: gerade **ein Tag** Deutschlands zukünftigen Strombedarfs.
- 46 Mio. Pkws mit 60 KWh Ladeleistung ergäben 2,4 TWh. Geht man optimistisch davon aus, dass die Hälfte des Stroms in den Batterien angezapft werden kann, reicht das nicht einmal für **einen halben Tag**.

Stationäre Batterien und Wasserstoff

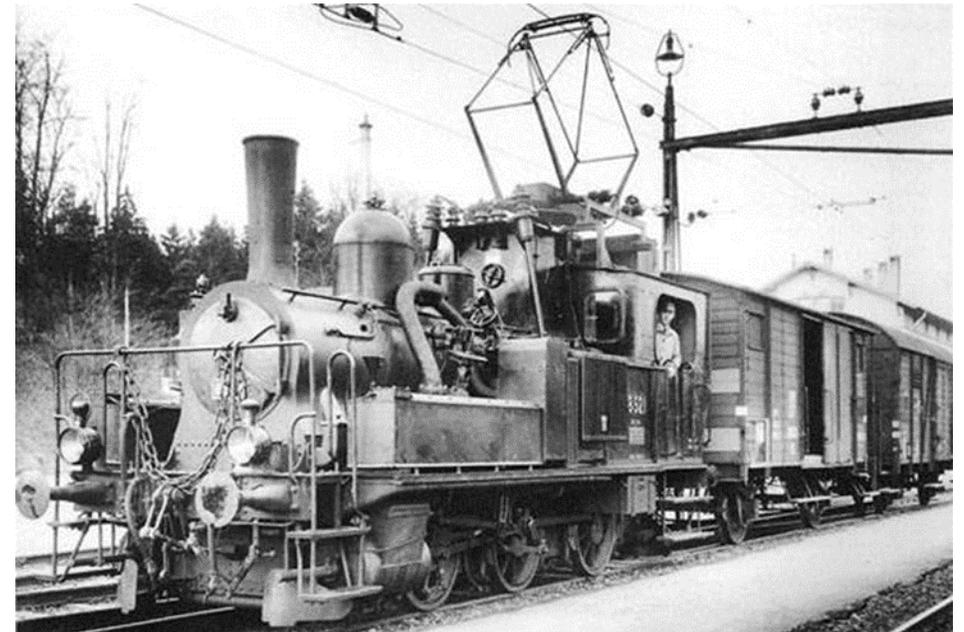
- Für 10 Tage Flaute läge die Investition (100 €/KWh Lithiumbatterie) **schon heute** bei 2400 Milliarden (Acatech: „völlig unrealistisch und nicht bezahlbar“). Teslas größter Speicher in Südaustralien liefert 129 MWh = 0,00013TWh
- Die einzig technisch mögliche Lösung der Stromspeicherung wäre Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser. Doch in der Kette: Strom zu Wasserstoff – Speicherung- Rückverstromung **verliert man 2/3 der Energie**. Die Kosten heute: ca. 30 -50 €ct/kwh.

Die Kosten des Wasserstoffstroms

Heutiger Wind- und Solarstrom kostet ca. 6 €ct/kwh

Wirkungsgrade :	Elektrolyse	70 %
	Verdichtung	90 %
	Speicherung	100 %
	Rückverstromung(Gasturbine)	25 %
	Gesamt	16 %

Kapital und Betriebskosten des Prozesses	12	€ct/kwh
Man benötigt $100/16 = 6,25$ mal soviel Strom	37,5	€ct/kwh
Summe	ca.50	€ct/kwh



Die Schweizer Bundesbahn erhitze in den 40er Jahren Dampflokomotiven mit Strom
Wirkungsgrad 10 %

Fracking-Erdgasförderung in Deutschland ermöglichen, seit 2017 in Deutschland verboten



Abb. 13: Schematische Darstellung geologischer Becken mit möglichem Schieferöl- und Schiefergas-Potenzial in Europa.

Quelle: BGR 2013

Grüne wollen kein „grünes“, CO₂- freies Kohlekraftwerk CCS-carbon capture sequestration ist in Deutschland verboten

Weltweit gibt es 27 laufende CCS-Projekte (USA, Kanada, Norwegen, Island, China, Indien), die CCS Anlage in Schwarze Pumpe in Deutschland wurde 2014 stillgelegt und anschliessend nach Kanada verkauft



CCS wird weltweit betrieben - nur in Deutschland und Frankreich verboten



Kommerzielle CCS Projekte. Frankreich und Deutschland haben keine Projekte. Dort ist CCS verboten. Quelle :Global CCS Institute.

Sterbetafel deutscher Braunkohlekraftwerke

Betreiber	Blockname	Revier	Inbetrieb- nahmejahr	MW- Blockklasse	Stilllegungsdatum
kurze Frist					
RWE	Nord-Süd-Bahn (NSB)	Rheinland	1959-1976	300	31.12.2020
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	31.12.2021
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	01.04.2022
RWE	Brikettierung	Rheinland		120	31.12.2022
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022
bis 2030					
RWE	Weisweiler F	Rheinland	1967	300	01.01.2025
LEAG (EPH)	Jänschwalde A	Lausitz (BB)	1981	500	31.12.2025 (Sicherheitsbereitschaft)
LEAG (EPH)	Jänschwalde B	Lausitz (BB)	1982	500	31.12.2027 (Sicherheitsbereitschaft)
RWE	Weisweiler G	Rheinland	1974	600	01.04.2028
LEAG (EPH)	Jänschwalde C	Lausitz (BB)	1984	500	31.12.2028
LEAG (EPH)	Jänschwalde D	Lausitz (BB)	1985	500	31.12.2028
RWE	Weisweiler H	Rheinland	1975	600	01.04.2029
LEAG (EPH)	Boxberg N	Lausitz (SN)	1979	500	31.12.2029
LEAG (EPH)	Boxberg P	Lausitz (SN)	1980	500	31.12.2029
RWE	Niederaußem G	Rheinland	1974	600	31.12.2029
RWE	Niederaußem H	Rheinland	1974	600	31.12.2029 (Sicherheitsbereitschaft)
nach 2030					
Uniper / EPH	Schkopau A	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034
Uniper / EPH	Schkopau B	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034
LEAG (EPH)	Lippendorf R	Mitteldeutschland (SN)	2000	875	31.12.2035
EnBW	Lippendorf S	Mitteldeutschland (SN)	1999	875	31.12.2035
RWE	Niederaußem K	Rheinland	2002	1000	31.12.2038
RWE	Neurath F	Rheinland	2012	1000	31.12.2038
RWE	Neurath G	Rheinland	2012	1000	31.12.2038
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe A	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe B	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038
LEAG (EPH)	Boxberg R	Lausitz (SN)	2012	640	31.12.2038
LEAG (EPH)	Boxberg Q	Lausitz (SN)	2000	860	31.12.2038

Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke

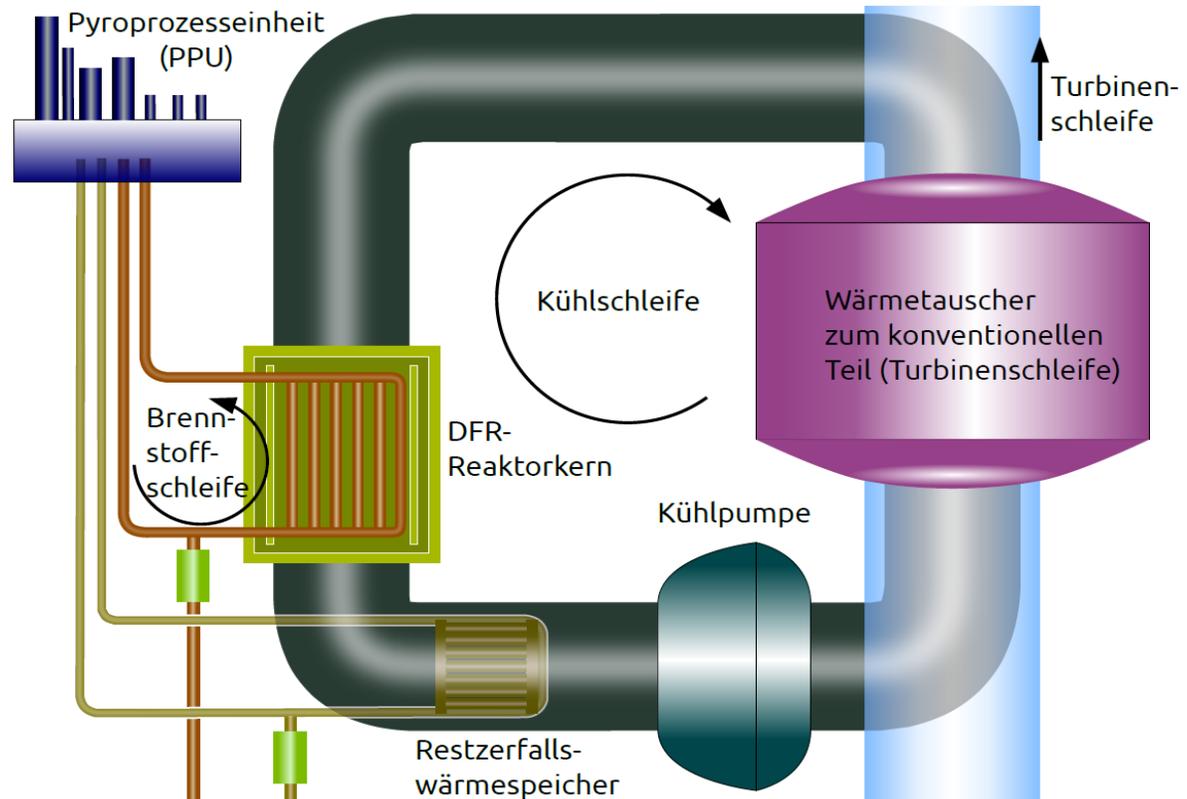


Am 31.12. 2021 gingen 3 Kernkraftwerke vom Netz, die letzten drei werden am 31.12.2022 abgestellt. Sie produzierten 64 TWh Strom, das sind 11 % der deutschen Stromerzeugung. Allein die noch laufenden 3 Kernkraftwerke können 12 Mio. Haushalte mit Strom versorgen. Sie sollen am 15.4. 2023 abgestellt werden.

Die sichere Kernenergie ohne langlebige Rückstände

Der Dual-Fluid Reaktor

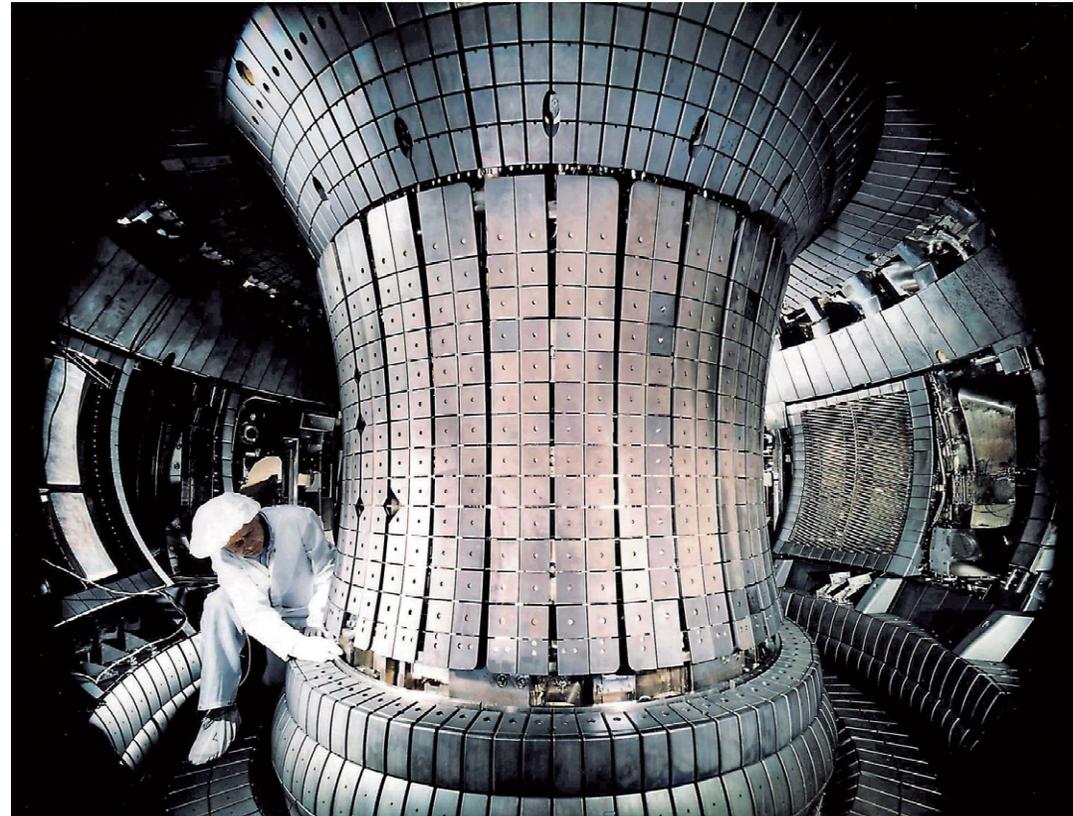
- der DFR erzeugt keinen langlebigen Atommüll, im Gegenteil er baut den bestehenden Atommüll ab
- die Energieeffizienz ist etwa 1000 mal so groß wie bei Stromerzeugungen auf Basis erneuerbaren Energien
- das Kraftwerk ist inhärent sicher
- die Erzeugungskosten für Strom sollen unter 1 €ct pro Kilowattstunde liegen



Quelle: IFK Berlin 2019

Der Fusionsreaktor Iter und Wendelstein in Greifswald

Ein Fusionskraftwerk gewinnt aus der Verschmelzung von Atomkernen der Wasserstoffsorten Deuterium und Tritium zu Helium Energie. Dabei werden Neutronen frei sowie große Mengen von Energie: Ein Gramm Brennstoff könnte in einem Kraftwerk 90.000 Kwh Energie freisetzen, die Verbrennungswärme von 11 Tonnen Kohle. Die für den Fusionsprozess nötigen Grundstoffe – Deuterium und Lithium, aus dem im Kraftwerk Tritium hergestellt wird – sind in nahezu unerschöpflicher Menge überall auf der Welt vorhanden. Es entstehen keine geologisch langlebigen Rückstände



Quelle IPP

Fritz
Vahrenholt

**DIE
GROSSE**
und wie wir
ENERGIE
sie bewältigen
KRISE
können.

LMV



Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

Weitere aktuelle Informationen finden Sie auf:
www.unerwuenschte-wahrheiten.de,
kaltesonne.de oder
vahrenholt.net