

A photograph of several wind turbines silhouetted against a sunset sky. The turbines are arranged in a line across the horizon. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a pale blue at the top. The overall mood is serene and contemplative.

Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiewende

**Wir brauchen unseren Wald
und unser Wald braucht uns,
keine Windanlagen!**

**Referent
Dipl. Ing. Jürgen Schöttle**

Programm

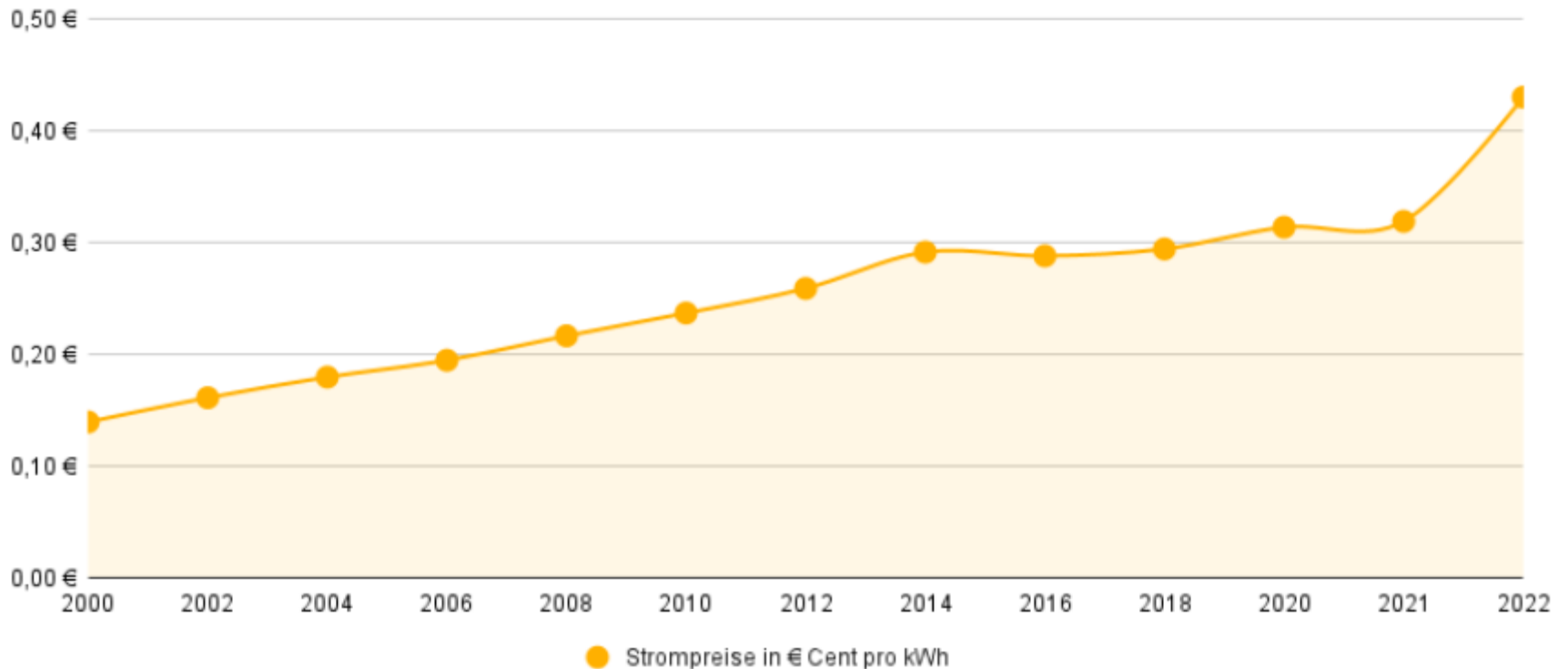
- Sonne und Wind schickt keine Rechnung
- Aktuelle Energiesituation
- Energieverbrauch, Deutschland, Welt
- Klimaerwärmung / Klimaziele
- Gesetzliche und politische Randbedingungen
- Invest- und Stromerzeugungskosten der Energiewende
- Wo liegt die Zukunft, Maßnahmen

Diskussion

- Neue Technologien Gen 3+, Gen 4, Fusionsanlagen

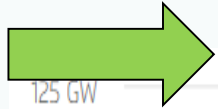
Sonne und Wind schickt keine Rechnung

Strompreisentwicklung 2000 bis 2022



Preise für Stromverbrauch von 3.500 kWh im Jahr. Der Preis für 2020 enthält 19% MwSt. Quelle: BDEW (Stand: April 2022)

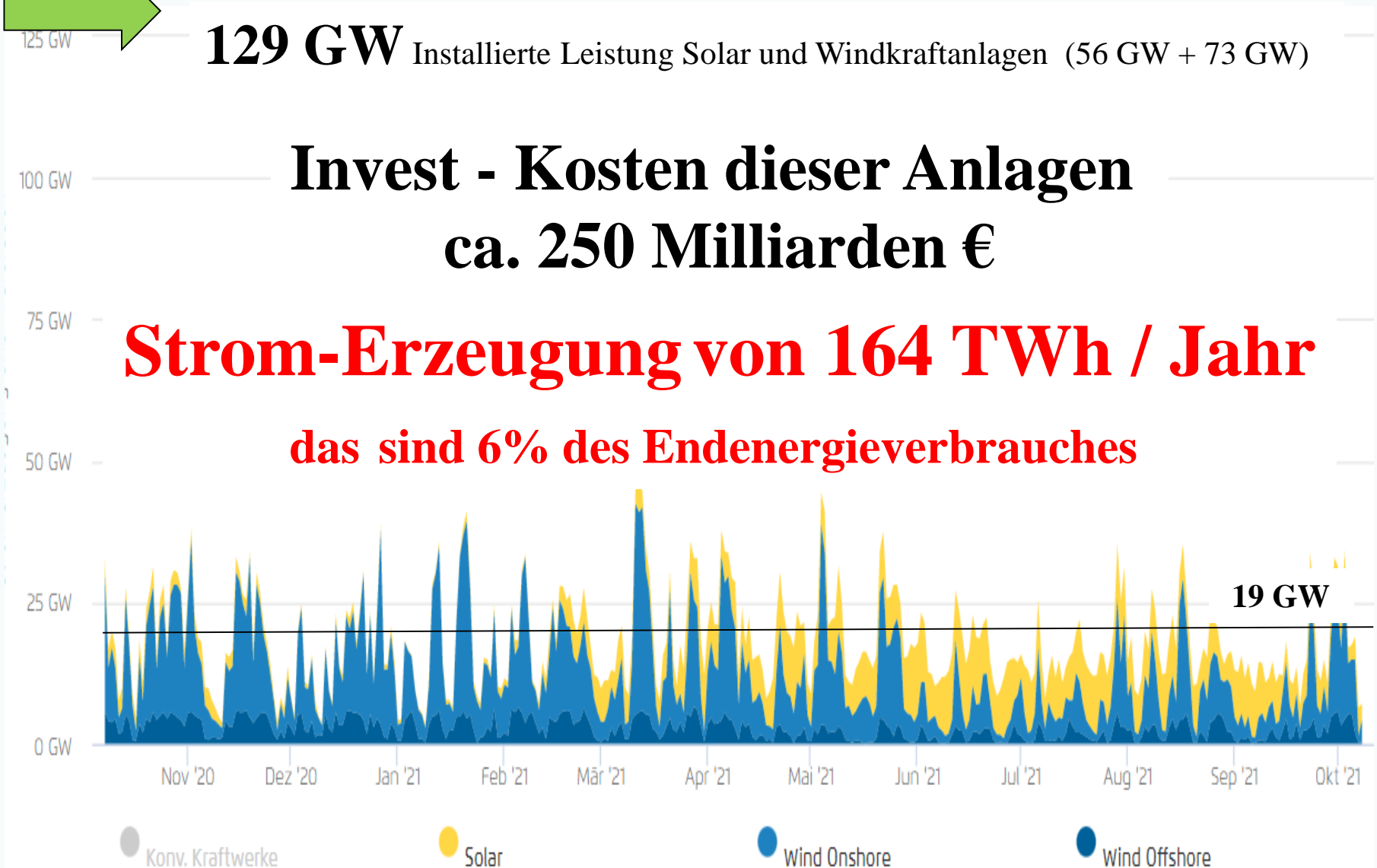
Solar- und Windkraftanlagen sind volatil



129 GW Installierte Leistung Solar und Windkraftanlagen (56 GW + 73 GW)

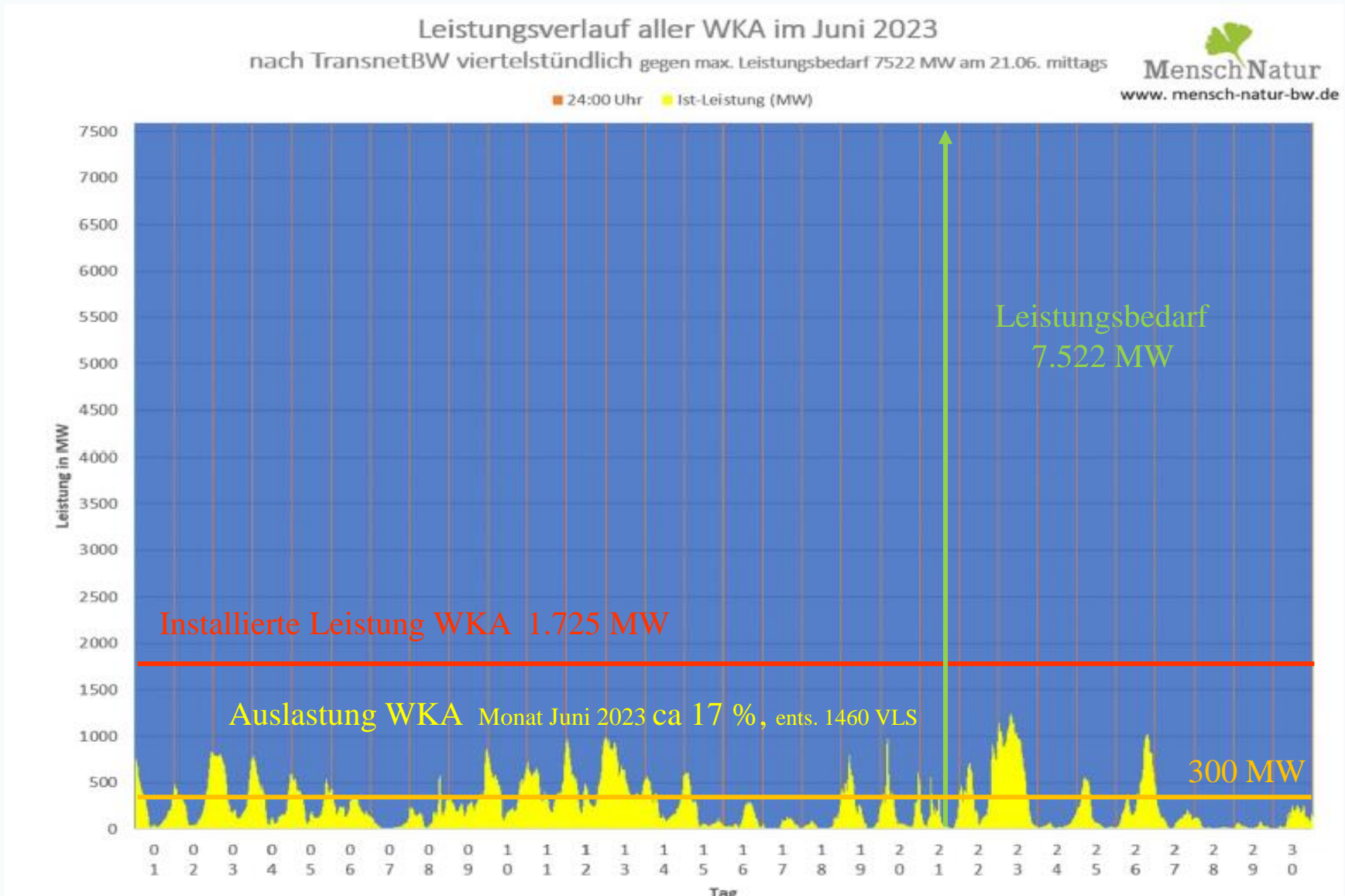
**Invest - Kosten dieser Anlagen
ca. 250 Milliarden €**

**Strom-Erzeugung von 164 TWh / Jahr
das sind 6% des Endenergieverbrauches**



Leistungsverlauf aller WKA in BW

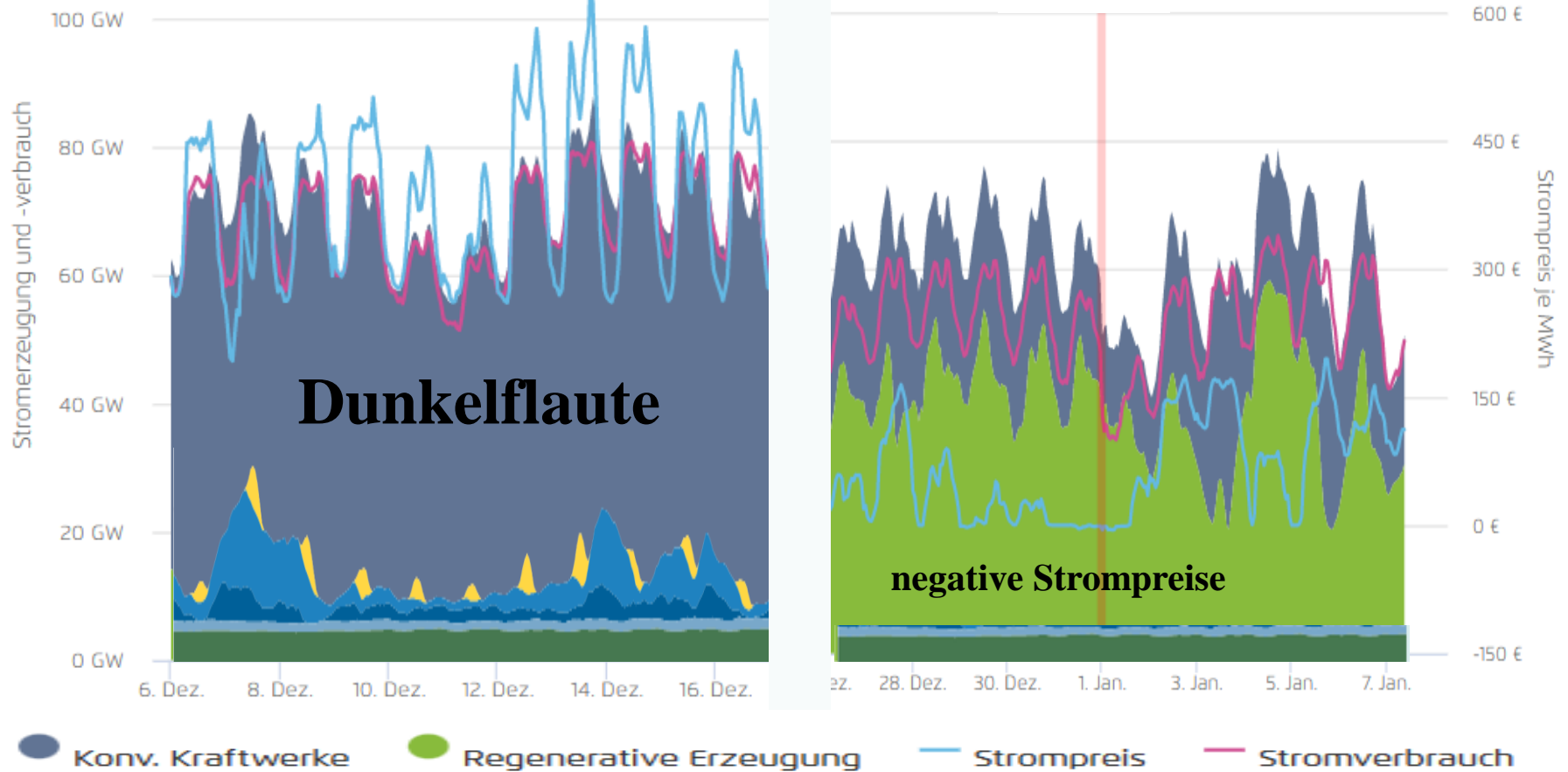
im Juni 2023



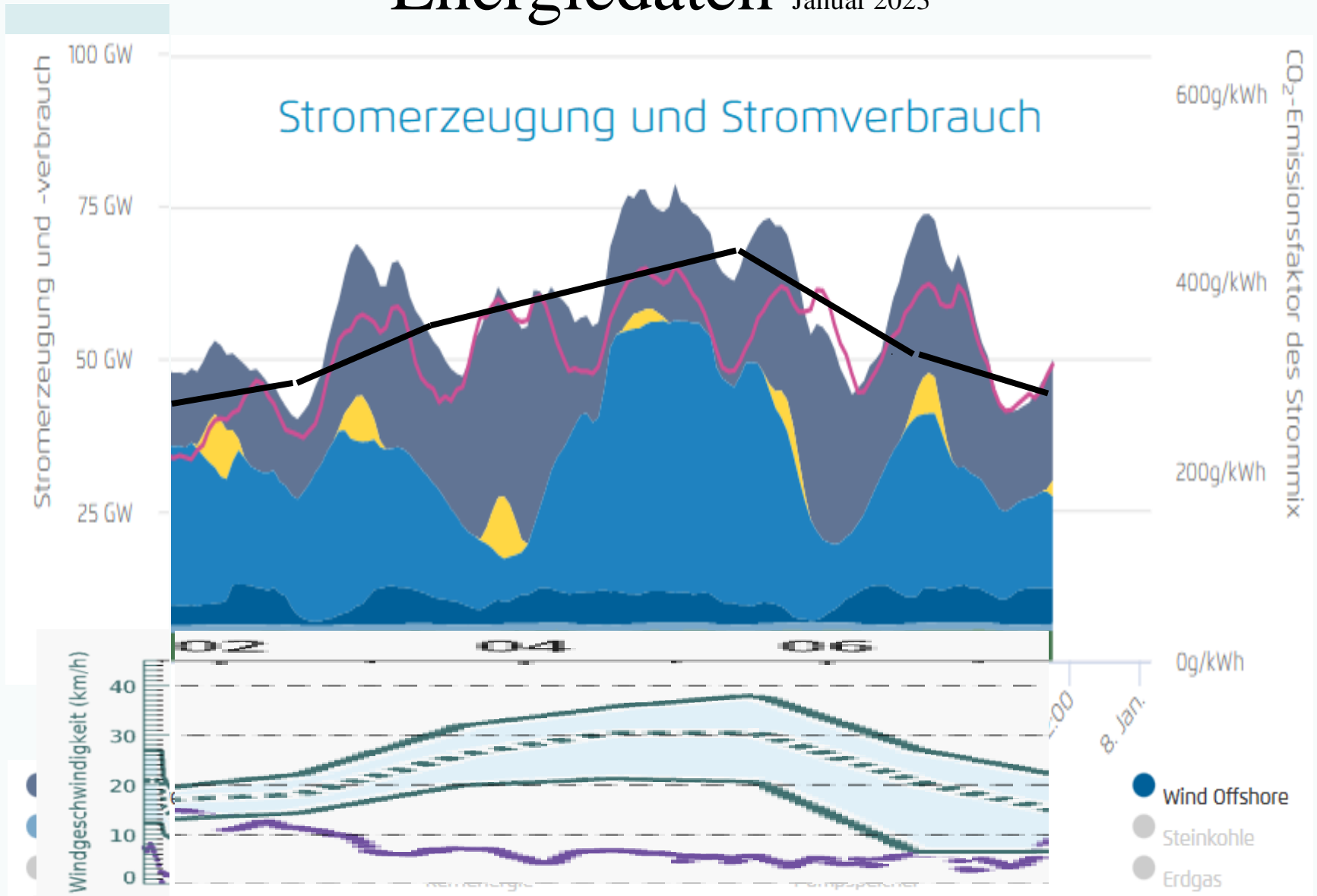
Energiedaten Dez. 2022 / Januar 2023

Strompreis, Stromerzeugung und Stromverbrauch

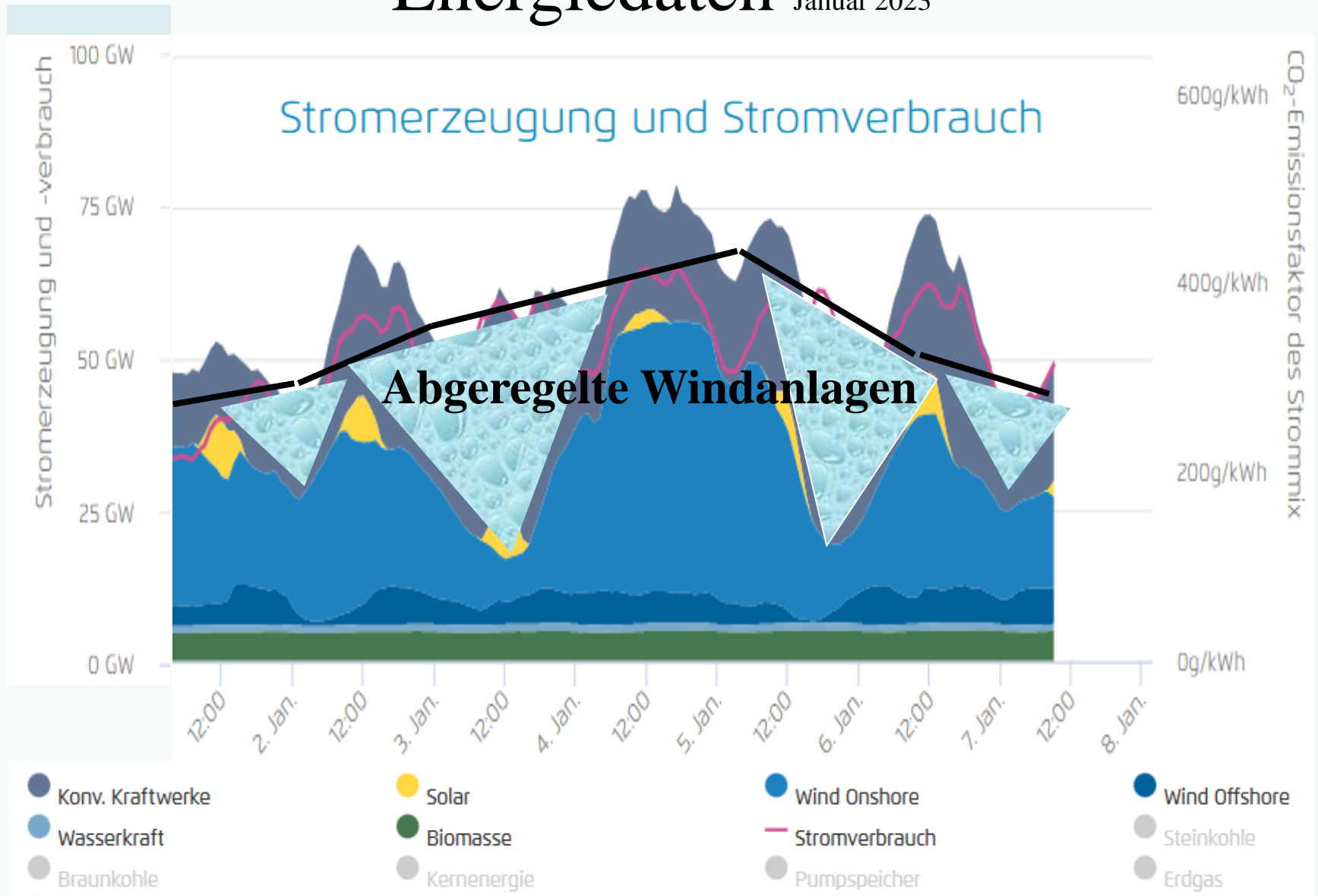
650 € / MWh



Energiedaten Januar 2023



Energiedaten Januar 2023



Redispatch

durch Abreglung von Verbrauchern und Erzeugern, insbesondere von Windkraftanlagen

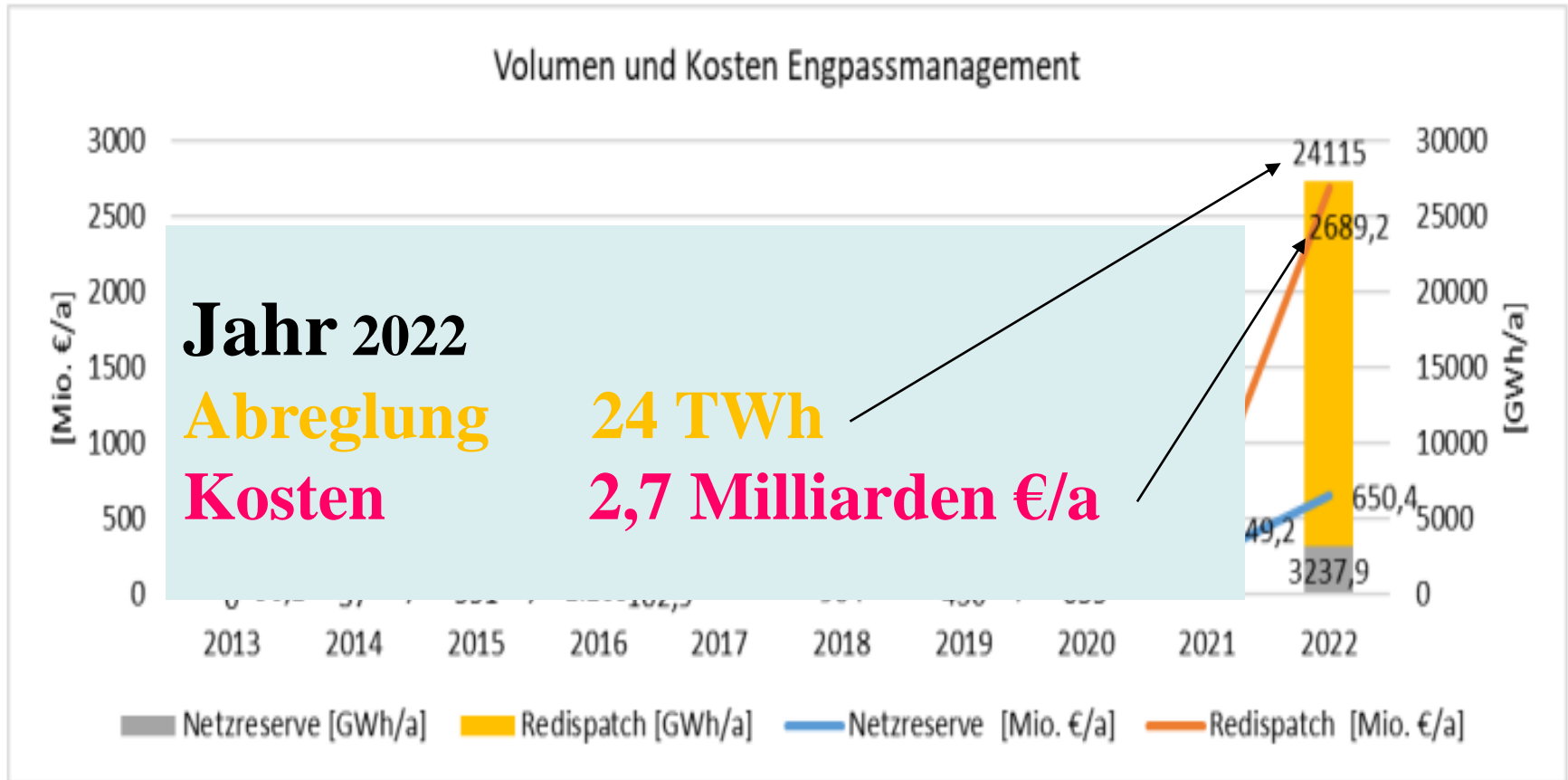
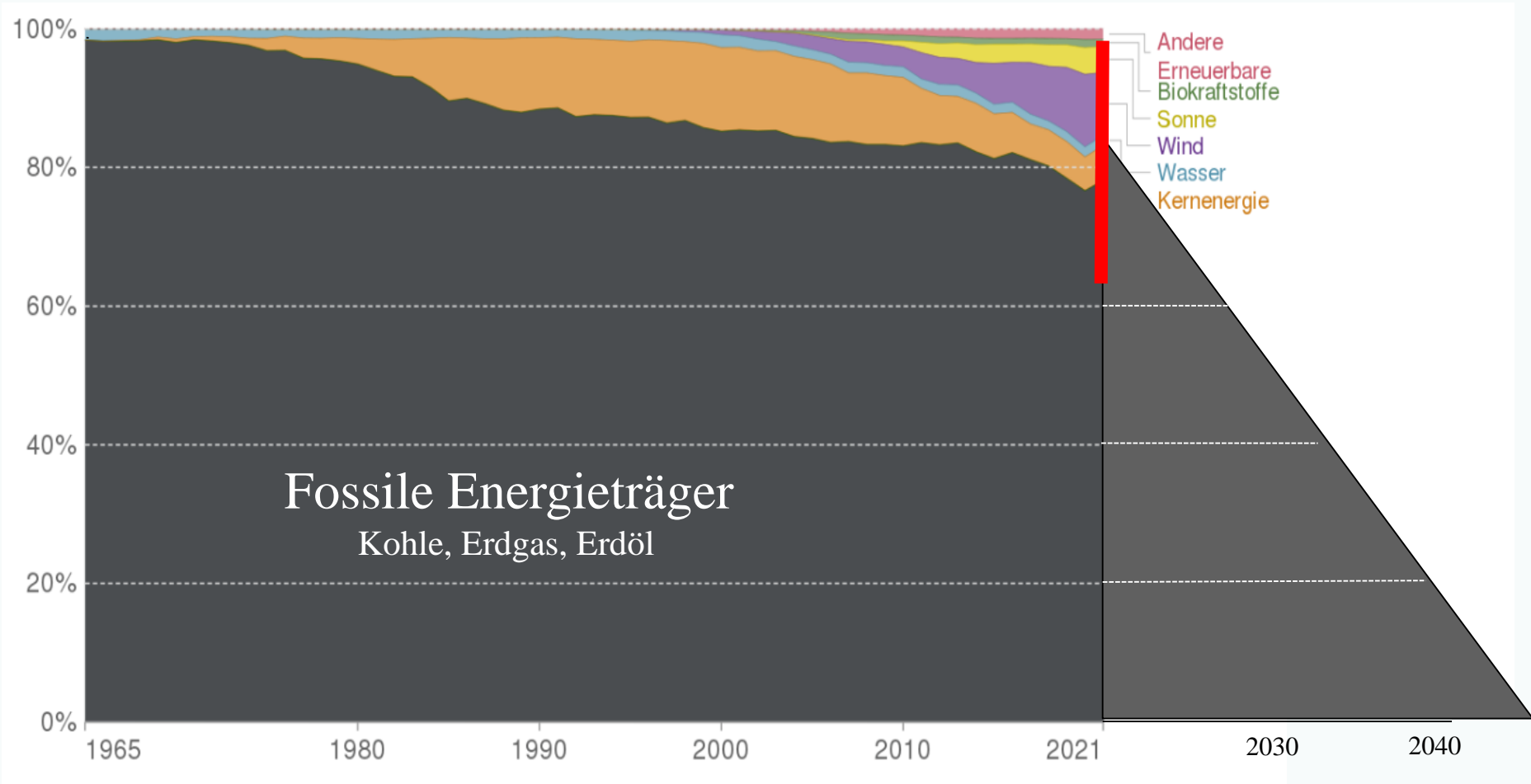


Abbildung 5: Volumen und Kosten des Engpassmanagements unterteilt in Redispatch und Netzreserve, eigene Darstellung (Quelle: BNetzA)

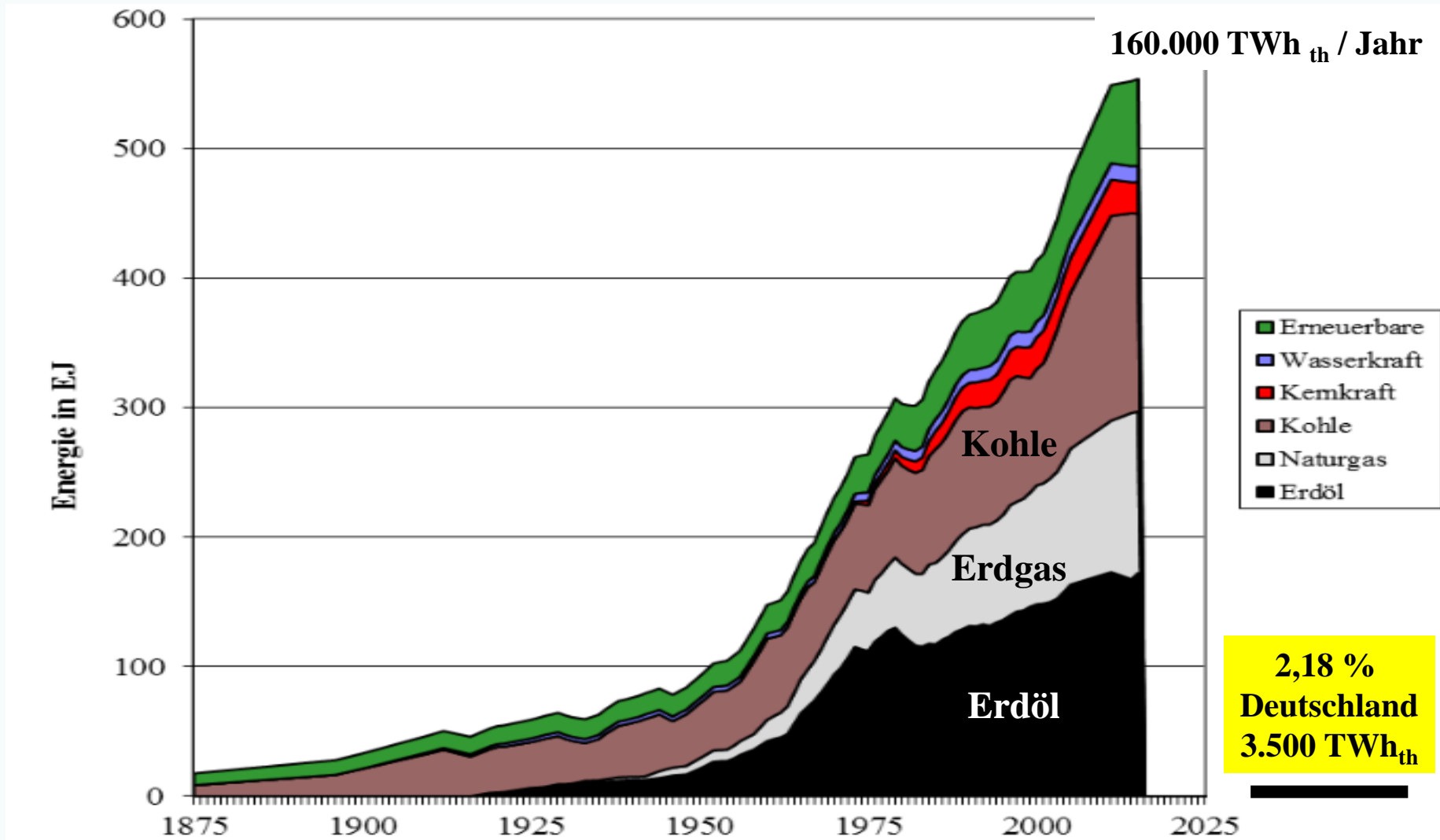
Primärenergieverbrauch Deutschland

3.500 TWh_{th}



Fossile Energieträger
Kohle, Erdgas, Erdöl

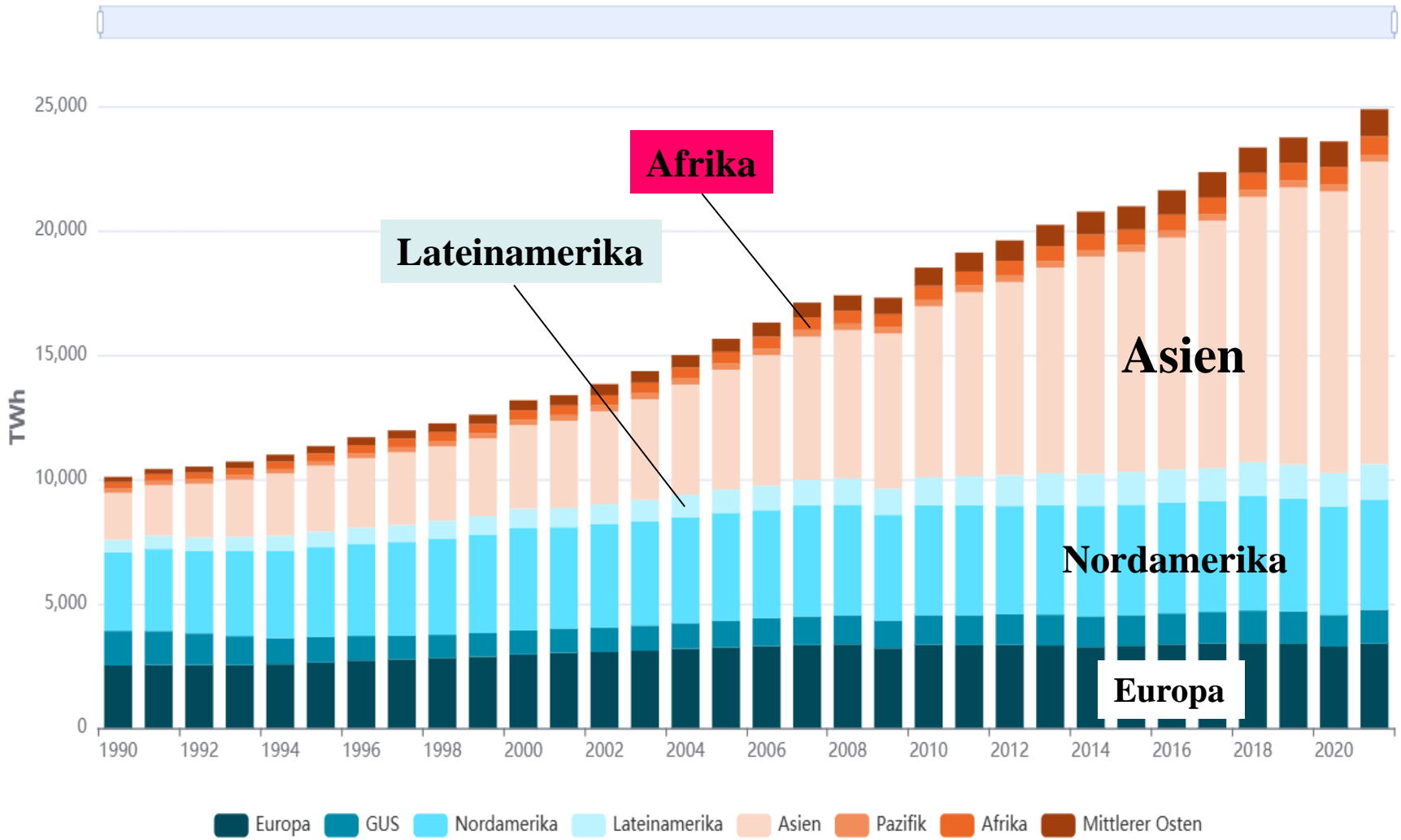
Primärenergieverbrauch der Welt



Stromverbrauch der Welt

Tendenzen 1990 - 2021 - TWh

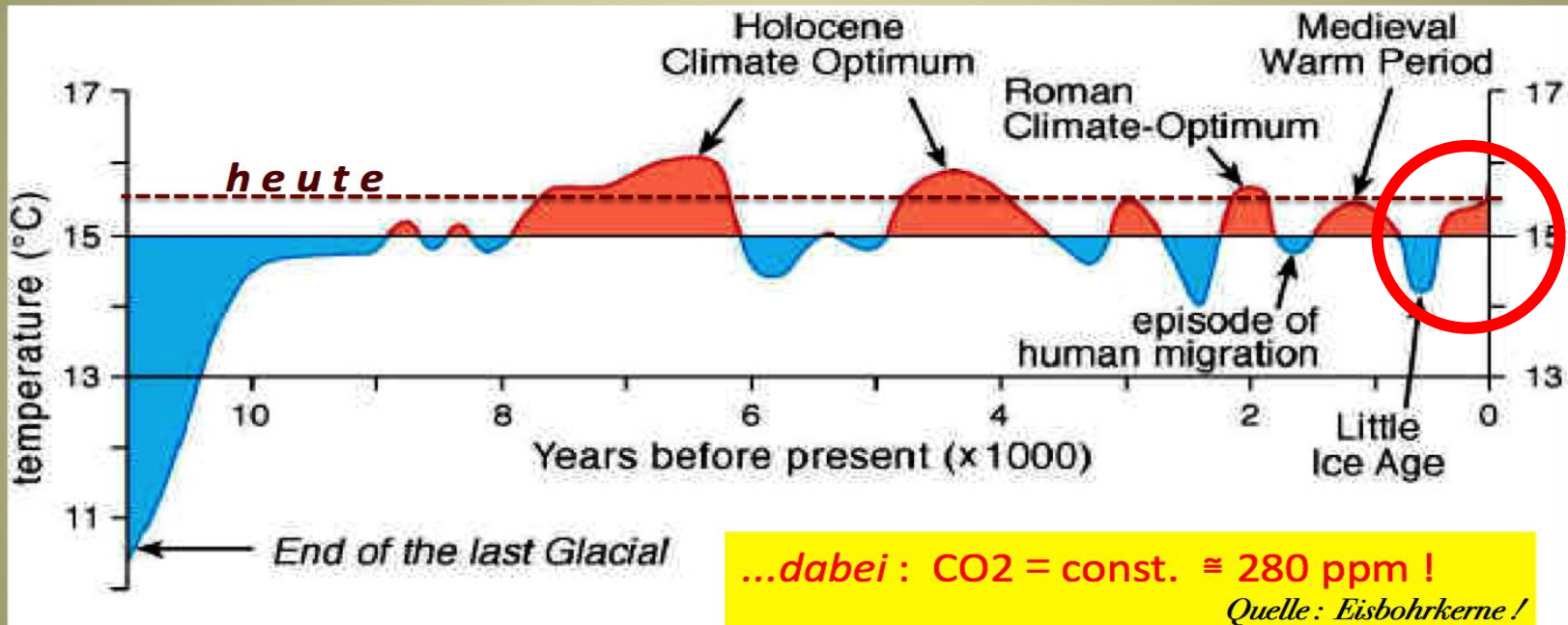
Ländervergleich



Klimaerwärmung

KEPuls / V-Folie / 2011

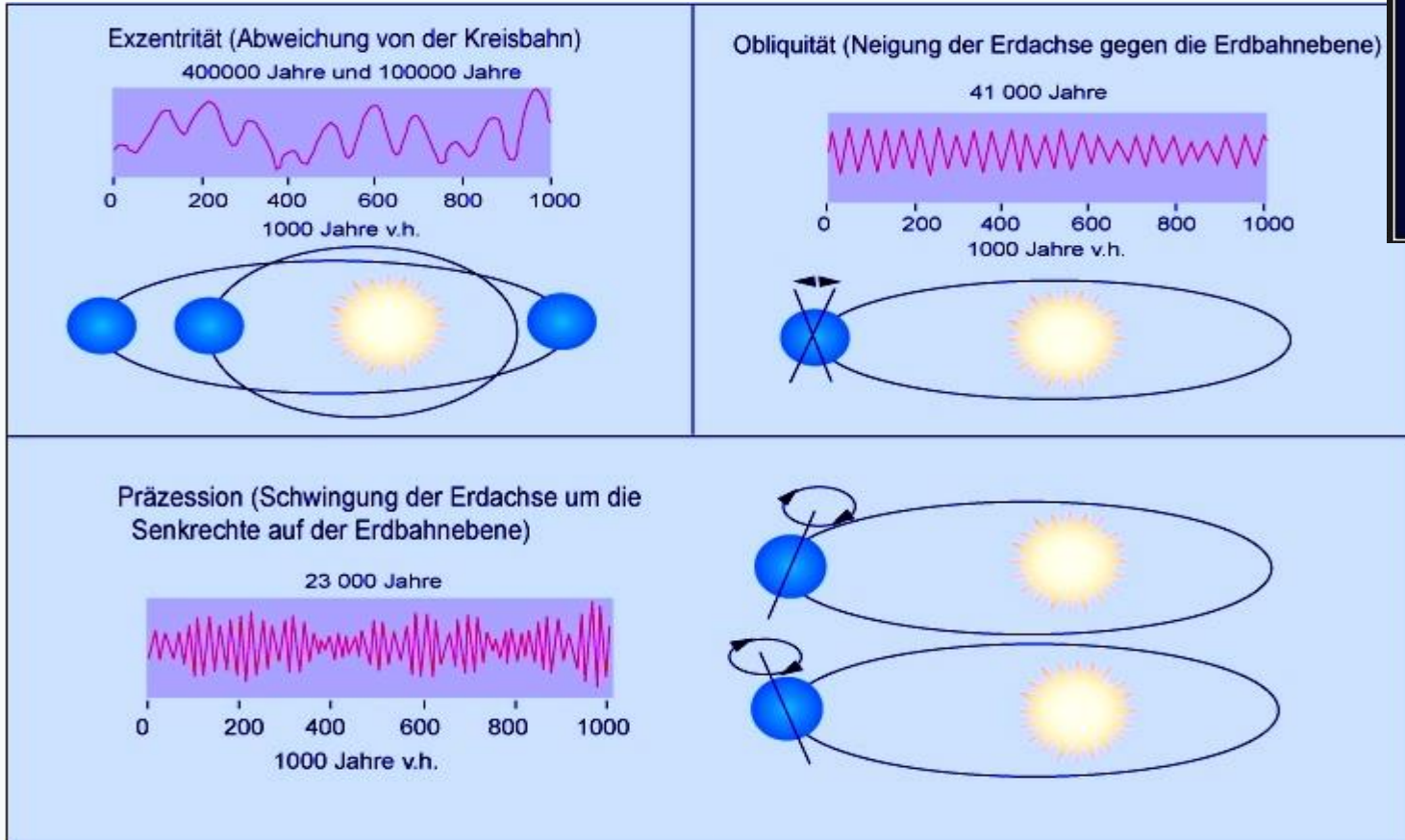
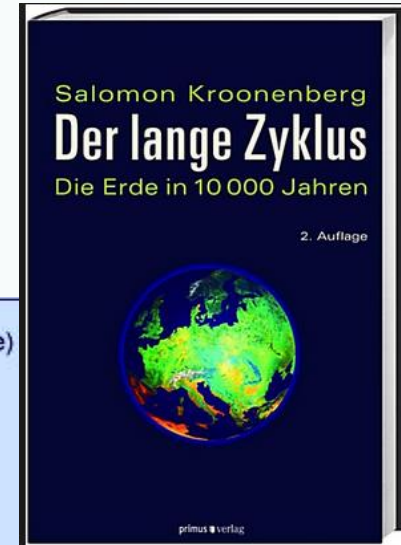
Temperatur der letzten 10.000 Jahre



Average near-surface temperatures of the northern hemisphere during the past 11.000 years (after Dansgaard et al., 1969, and Schönwiese, 1995)

Der lange Zyklus

Die Temperatur auf der Erde wird von der Sonne beeinflusst

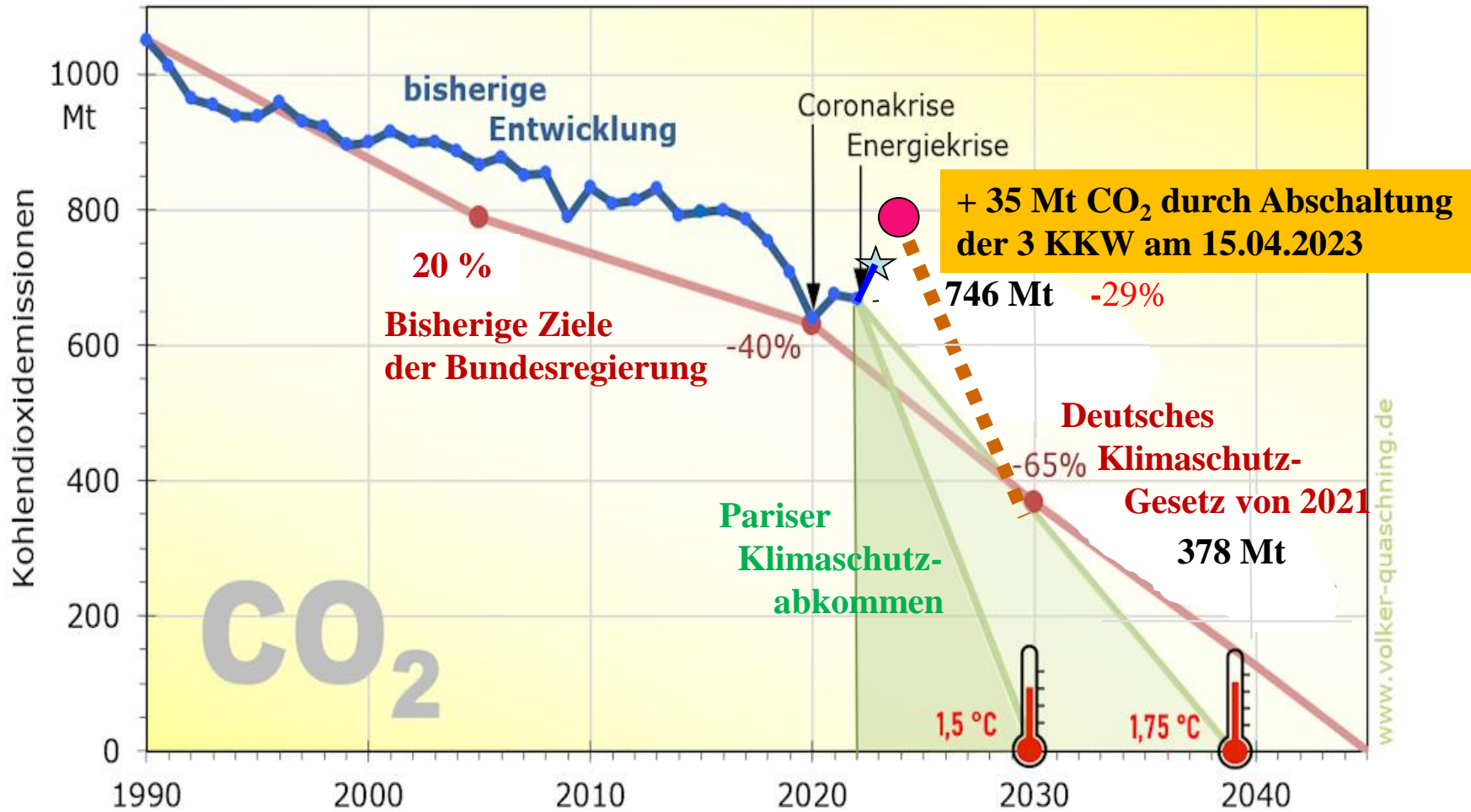


Klimaziele

1. Senkung der Treibhausgase um 80 % bis 2030 bezogen auf den **Endenergieverbrauch von 2.500 TWh (Pariser Klimaziele)**
2. Senkung der Treibhausgase um 65% bis 2030, bezogen auf den **Endenergieverbrauch von 2.500 TWh (Deutsches Klimaschutzgesetz)**
3. 80% des Stromes aus erneuerbaren Energien bis 2030 bezogen auf einen **Strombedarf von 715 TWh (Koalitionsvertrag)**
4. Ausstieg aus Kohle bis 2030 bezogen auf die **Stromerzeugung (angestrebtes Ziel im Koalitionsvertrag)**
5. Senkung der Treibhausgase um 55% bis 2030, **(EU-Klimaschutzgesetz)**
6. 45% EE Anlagen bis 2030 auf der Endenergieverbrauch **(EU-Richtlinie vom 30.03.23)**

Klimaschutz - Erfordernisse

durch das Pariser Klimaschutzabkommen und das Deutsche Klimaschutzgesetz von 2021



Politische Ziele Energieerzeugung

- Ausstieg Kernenergie bis 2022
- Ausstieg Kohlekraftwerke bis 2030
- Umstellung Gaskraftwerke auf 50% H2 bis 2030

- Reduzierung Treibhausgase um 65% bis 2030
- Reduzierung Treibhausgase um 90% bis 2040
- Frackingverbot seit 2017
- Verbot CO2 Verpressung (CCS) seit 2016

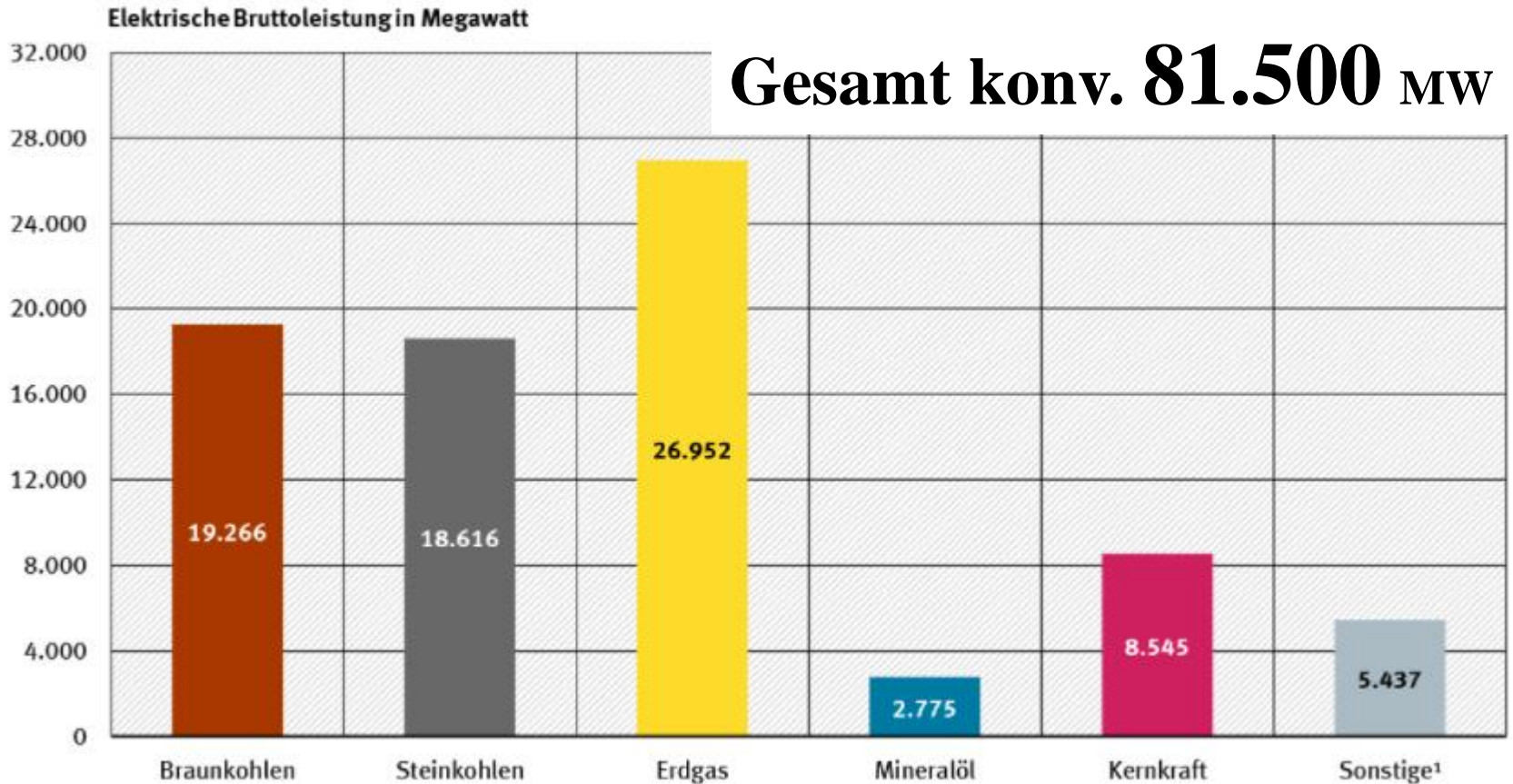
- KFZ Verbrennerverbot ab 2035
- Verbot Ölheizung ab 2024
- Gasheizung nur mit 60% EE ab 2024
- Verbot Bio Kraftstoffe aus nachwachsender Energiepflanzen ?????

- Permanent steigende CO2 Steuern und Abgaben

Installierte Leistung

Thermische Kraftwerke 2021 mit Reserve und Sicherheitsbereitschaft

Installierte elektrische Leistung von konventionellen Kraftwerken ab 10 Megawatt nach Energieträgern



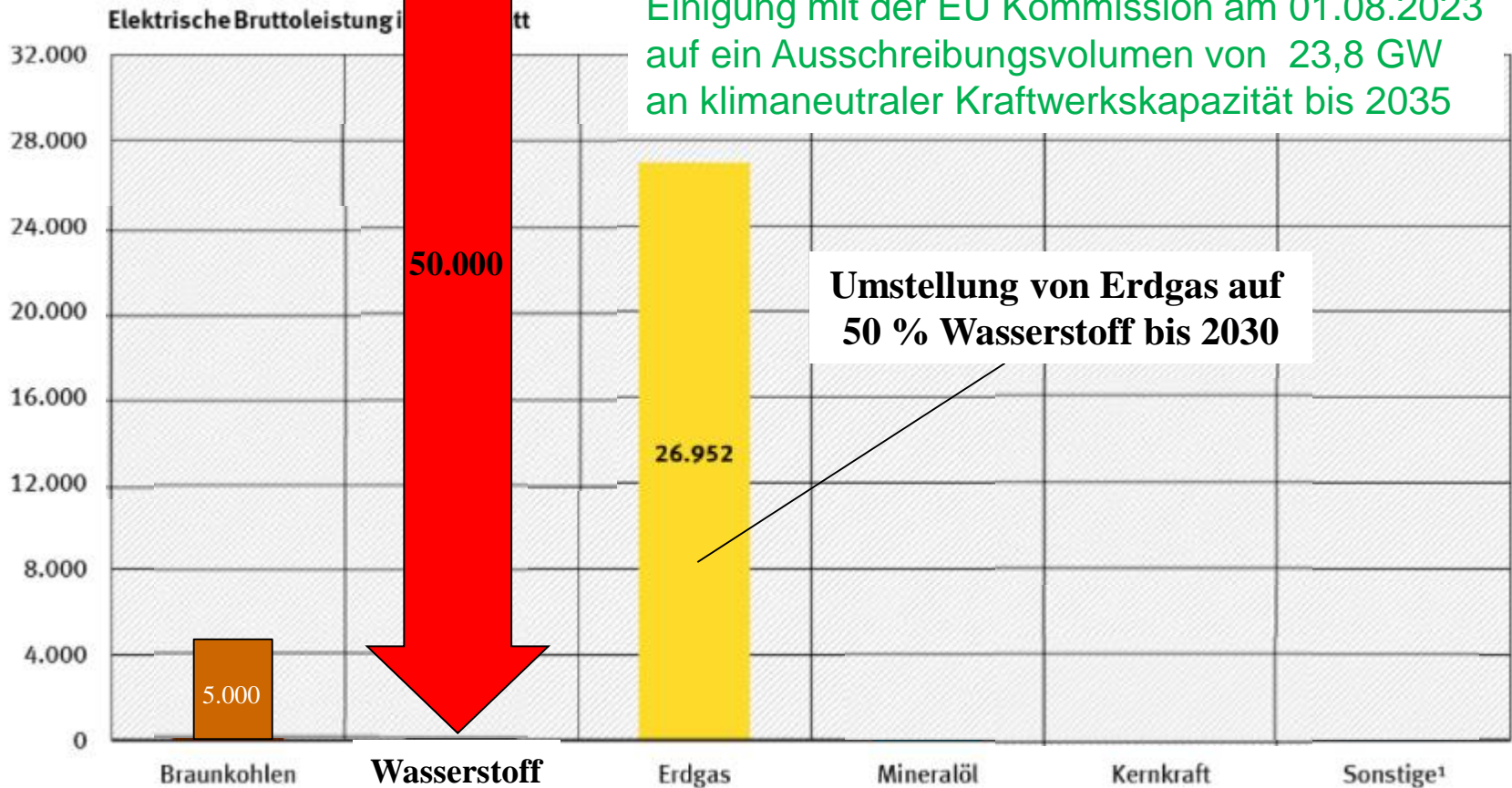
¹ Gichtgas, Grubengas, Konvertergas, Raffineriegas, Synthesegas, Diesel, Haus- und Industrieabfall, Ersatzbrennstoffe

Quelle: Umweltbundesamt, Stand 03/2021

Installierte Leistung

Thermische Kraftwerke 2030

Installierte elektrische Leistung in konventionellen Kraftwerken ab 10 Megawatt nach Energieträgern



¹ Gichtgas, Grubengas, Konvertergas, Raffineriegas, Synthesegas, Diesel, Haus- und Industrieabfall, Ersatzbrennstoffe

Quelle: Umweltbundesamt, Stand 03/2021

Notwendiger Zubau von EE Anlagen

Wasserstoffherstellungs- und Gaskraftanlagen
Zur Erreichung des Deutschen Klimaschutzgesetzes von 2021

Stromverbrauch in den letzten Jahren

585 TWh

Stromerzeugung durch EE Anlagen 2022

248 TWh

Stromerzeugung von Solar- und Windkraftanlagen 2022

186 TWh

Endenergieverbrauch in den letzten Jahren

2.500 TWh

Notwendiger Zubau von Solar- und Windkraftanlagen bis 2030

1530 TWh

Das ist ein jährlicher Zubau von 218 TWh bis 2030

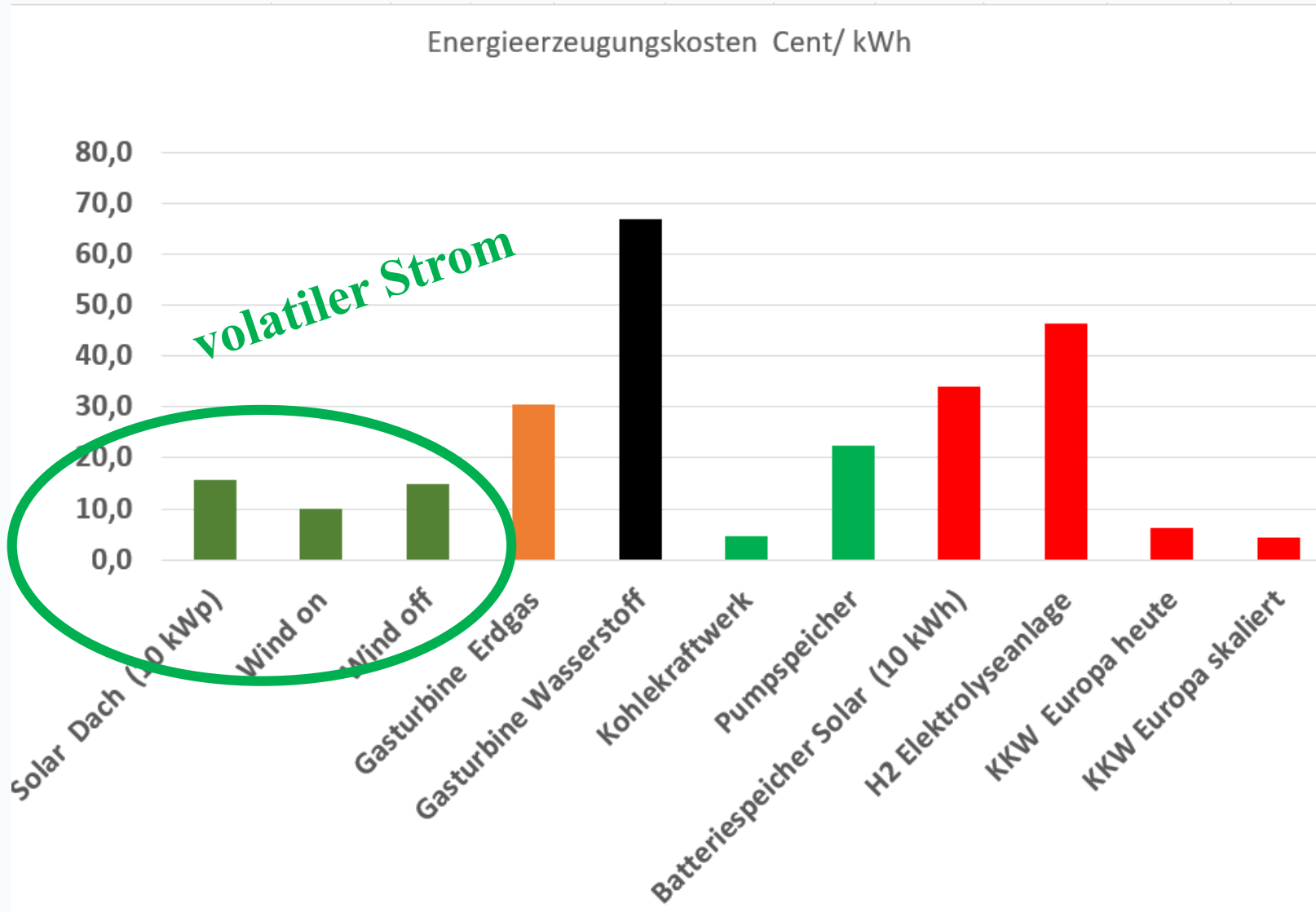
Notwendige Investkosten bis 2030 2.000 Milliarden

Strom Gestehungskosten

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Spezifische Kosten Energieerzeugung (Netto-Erzeugungskosten, bei linearer Abschreibung)	Eingabefeld												
	Investkosten Mio. €/MW	Vollast stunden	Laufzeit Jahr	Stromerz./ Laufzeit MWh	spezifische Inv.Kosten Cent/kWh	Brennstoff Kosten Cent /kWh	Betriebs Kosten Cent/kWh	Rückbau Endlagerung Mio. € / MW	Rückbau Endlagerung Cent/kWh	Zinsen Cent/kWh	Gewinn Cent/kWh	Erzeugungs Kosten Cent / kWh	
Solar Dach (10 kWp)	1,5	900	20	18.000	8,33	0,0	3,3	0,15	0,08	3,33	0,70	15,8	
Wind on	1,5	1.800	25	45.000	3,33	0,0	4,4	0,6	0,13	1,67	0,47	10,0	
Wind off	4,0	3.500	20	70.000	5,71	0,0	6	0,6	0,09	2,29	0,70	14,8	
Gasturbine Erdgas	0,5	8.000	25	200.000	0,25	12,0	3	0,2	0,01	0,13	0,92	30,4	
Gasturbine Wasserstoff	0,7	2.000	25	50.000	1,40	58,1	3	0,2	0,04	0,70	3,75	67,0	
Kohlekraftwerk	0,8	8.000	60	480.000	0,17	2,0	2	0,4	0,01	0,20	0,25	4,6	
Pumpspeicher	1,0	1.095	60	65.700	1,52	16,9	1	0,6	0,09	1,83	1,17	22,5	
Batteriespeicher Solar (10 kWh)	400 €/ kWh	270	15	36	11,0	17,5	0,5	0,01	2,74	0,44	1,74	33,9	
H2 Elektrolyseanlage	1	2.067	20	14.467	6,91	24,2	10	0,2	0,14	2,76	2,47	46,5	
KKW Europa heute	8,0	8.000	60	480.000	1,67	0,2	2	1,6	0,03	2,00	0,23	6,1	
KKW Europa skaliert	4,0	8.000	60	480.000	0,83	0,2	2	1	0,02	1,00	0,18	4,2	
EE mit Wasserstoff										30,3			

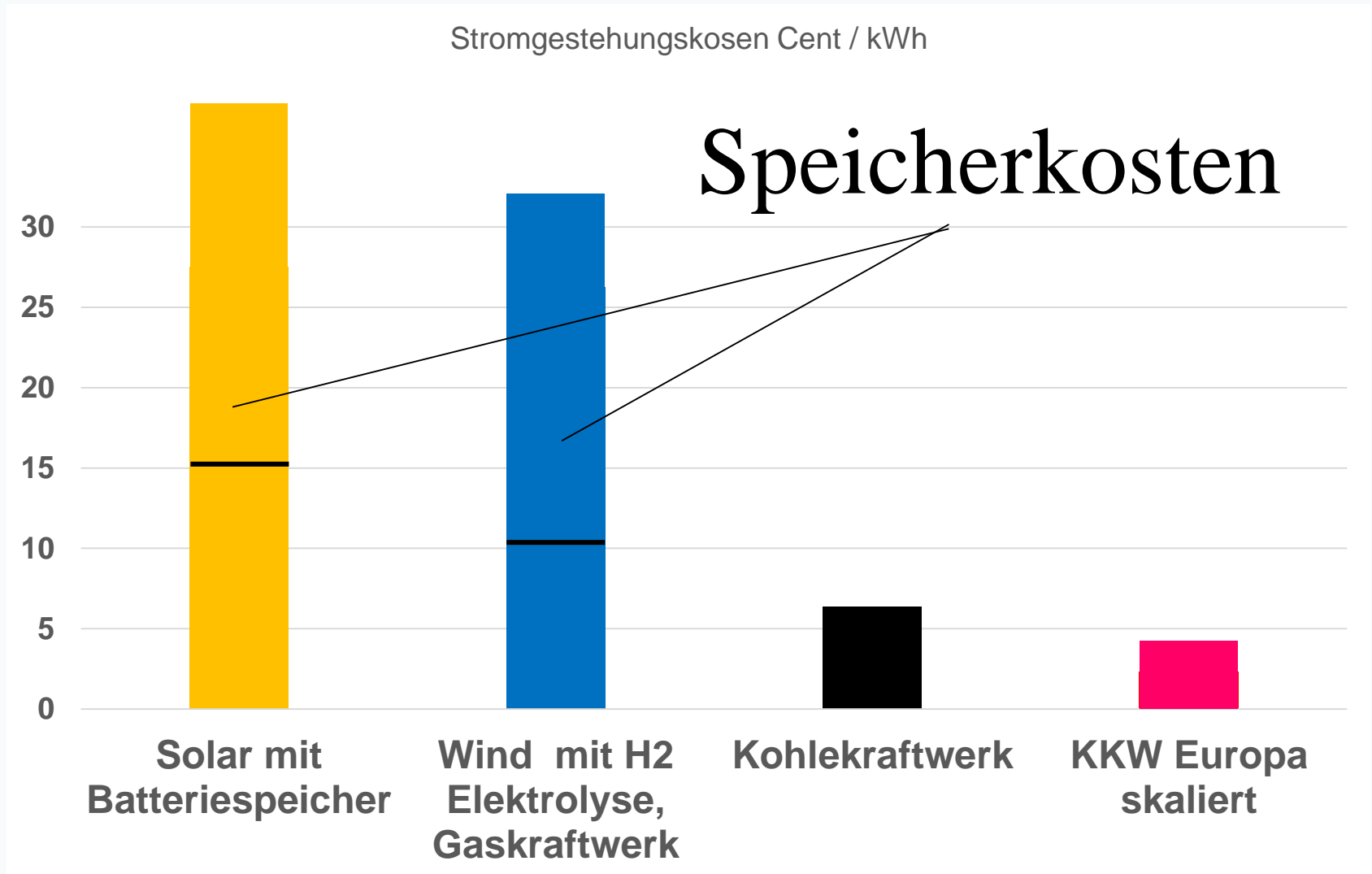
Energieerzeugungskosten

Investabschreibung über die gesamte Betriebszeit

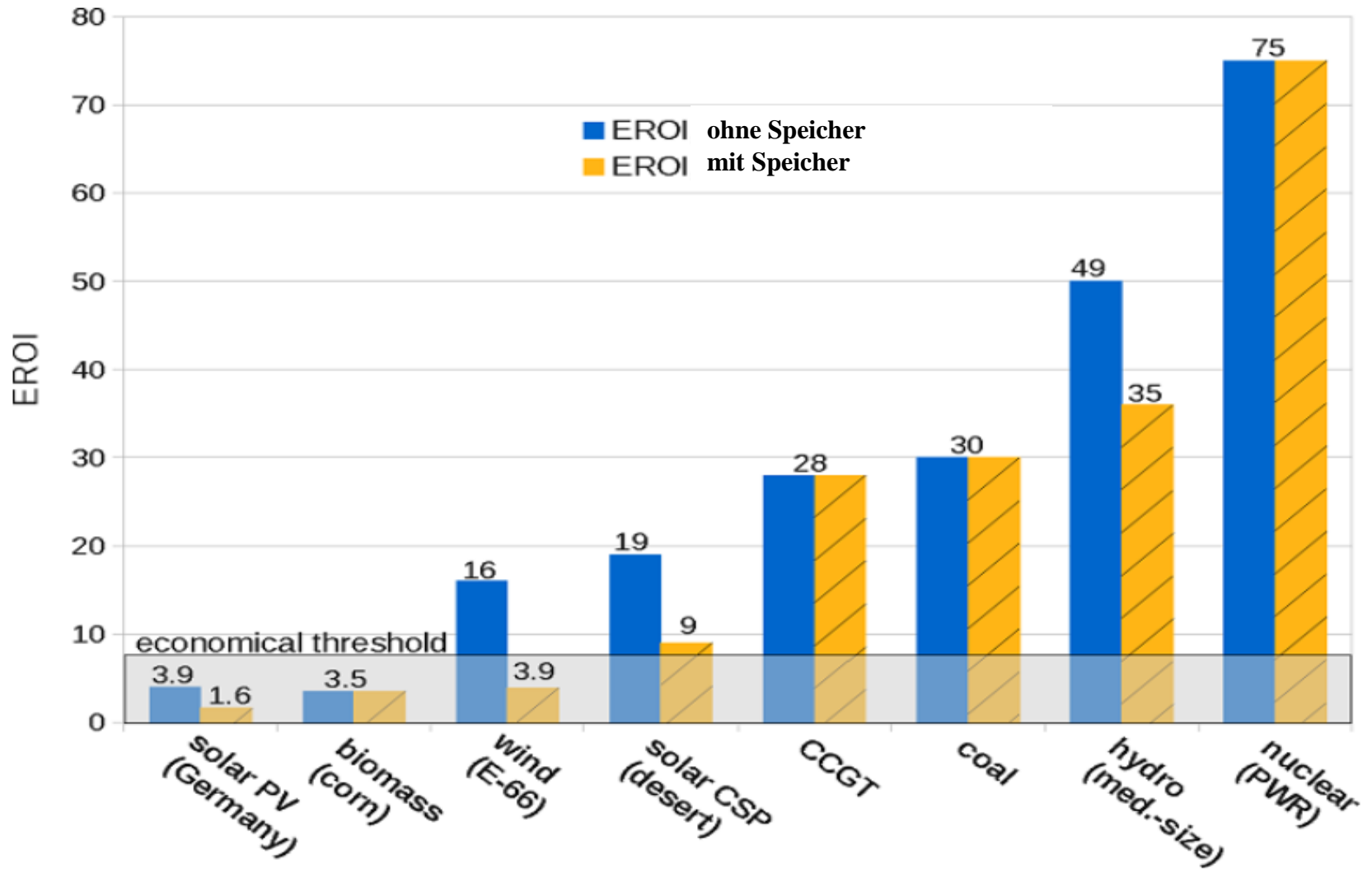


Energieerzeugungskosten

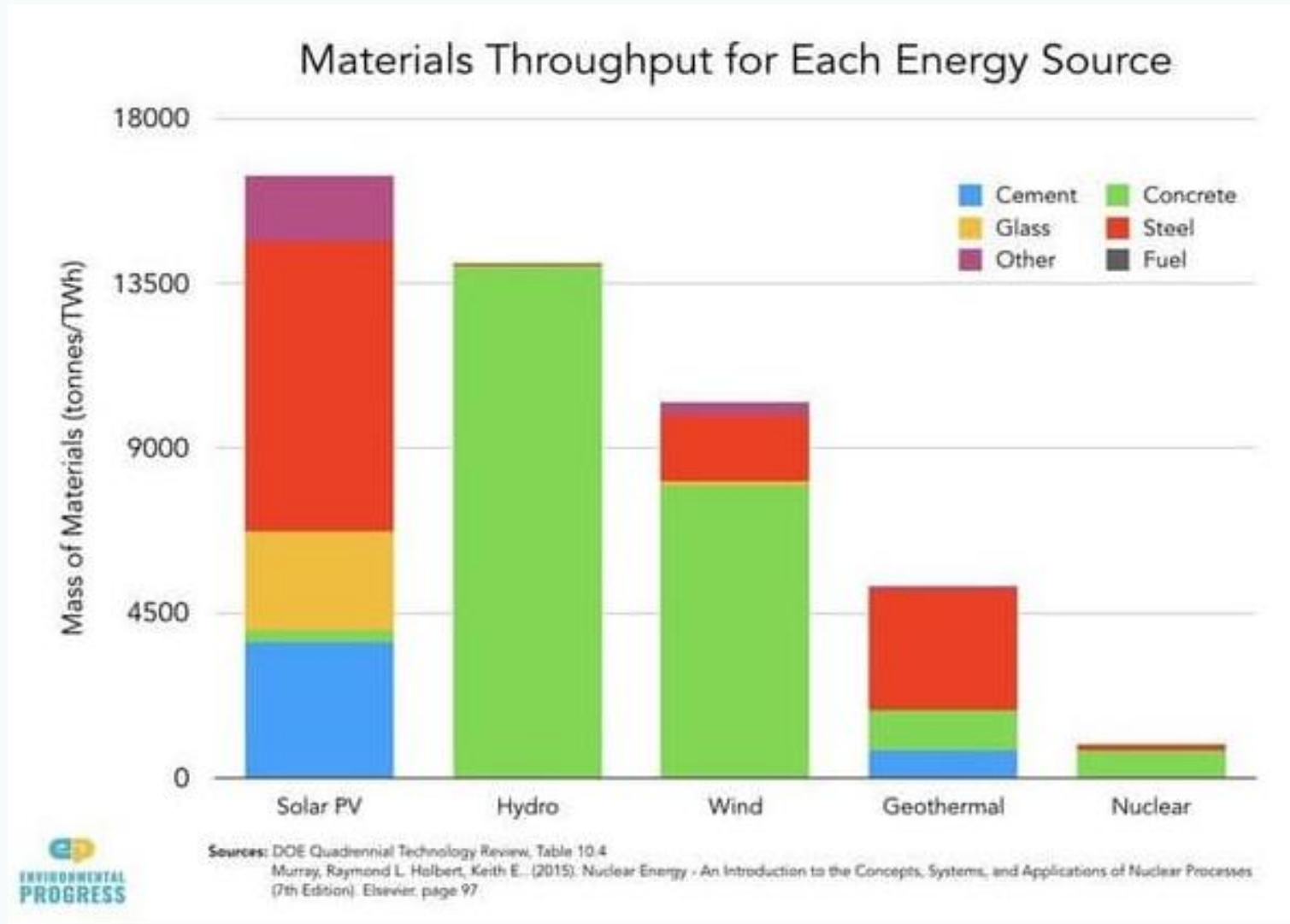
Investabschreibung über die gesamte Betriebszeit



Erntefaktoren



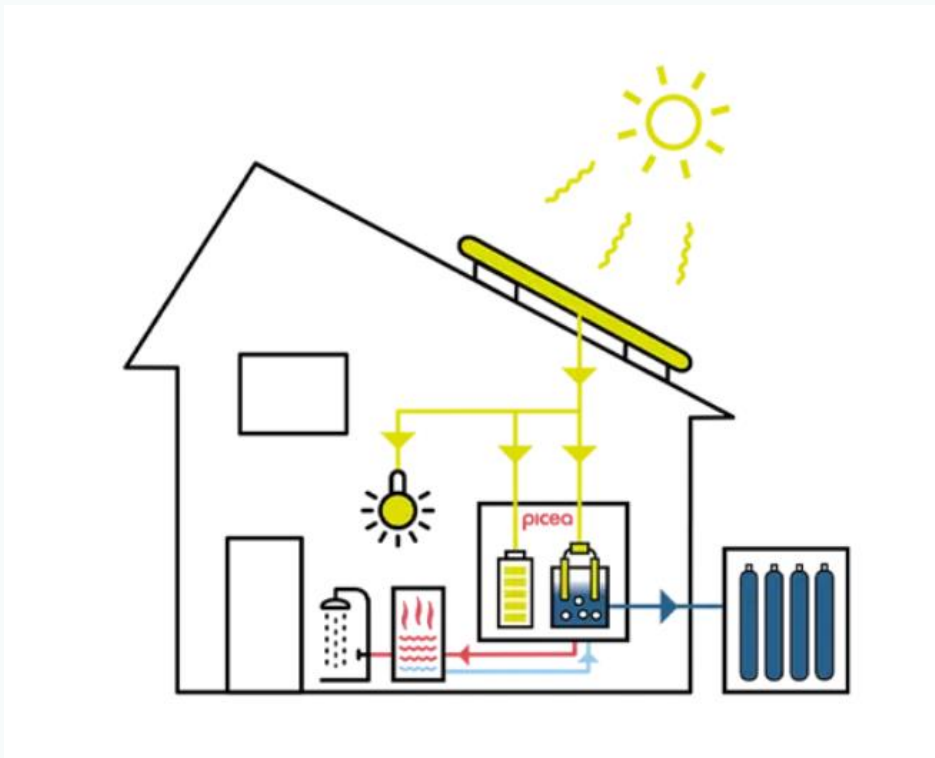
Materialaufwand Tonnen /TWh



Solar-Wasserstoffsystem Firma HPS

[Völlig unabhängig vom Stromnetz: So rüsten Sie Ihr Haus auf Wasserstoff um - EFAHRER.com \(chip.de\)](https://www.eFahrer.com/chip.de)

Einfamilienhaus mit 4 Personen einem Verbrauch von 3.000 kWh/Jahr, mit Investkosten von 160.000 Euro und einem jährlichen Serviceaufwand von 500 Euro.



Bei einer angenommenen Lebensdauer von 30 Jahren, linearen Abschreibung und einem Zinssatz von 3% ergeben sich Stromerzeugungskosten von

2,74 Euro / kWh

[Stromspeicher basierend auf Wasserstoff und Solarenergie \(homepowersolutions.de\)](https://www.homepowersolutions.de)

Invest. Kosten, Ersatz 3 Kernkraftwerke

Investkosten bei Ersatz der 3 Kernkraftwerken durch Solar- und Windkraftanlagen, H2 Erzeugung und Gasturbinen					
ohne Kosten für Netzausbau, Netzstabilisierung, H2 Speicher und Umstellung auf E- / H2 Verbraucher					
Daten				Eingabefelder	
Investkosten	Mio / MW	Vollaststunden	h / Jahr	Ausbau-anteil %	Dach-anlagen
Solar	1,5	Solar	900	35%	50%
Wind onshore	1,5	Wind onshore	1800	55%	
Wind offshore	4	Wind offshore	3500	10%	
H2 Elektrolyse	1	Kernkraftwerk	8000	0%	
Gaskraftwerke	0,5	Leistung einer Gaskraftwerk MW el	300	100%	
Kernkraftwerke	4	Wirkungsgrad Gaskraftwerk	40%		
		H2 Erzeugung Wirkungsgrad	65%		
Leistung der abgesch. KWW MW el	4.200	H2 Transport, Speich Wirkungsgrad	80%		
		H2 Erzeugung Auslastung	50%		
		Nutzbarer Solar + Windstrom	80%		
Ergebnisse					
Stromerz. der abgesch. KKW TWh el / a	34	Anlagengröße	MW p		
notwendige H2 Erzeugung	20%	Wind onshore	4,2		
notwend. Nettoergie mit H2 TWh / a	40	Wind offshore	6		
H2 Brutto Energie m. H2 Verl. Erz/Trans/Rückv.	73	Solar Freianlagen	10		
Erforderliche H2 TWh / a	39	Solar Dachanlagen	0,01		
erforderliche H2 Leistung MW el	9.757	H2 Elektrolyse	17		
erforderliche Solar Leistung MW el	28.244				
erforderliche Wind onsh Leistung MW el	22.192				
erforderliche Wind offsh Leistung MW el	2.075	Zubau	MW p	Anzahl Anlagen	
		Wind onshore	22.192	5.284	
		Wind offshore	2.075	346	
		Solar Freianlagen	14.122	1.412	
		Solar Dachanlagen	14.122	1.412.205	
		H2 Anlagen	9.757	574	
		Gaskraftwerke	4.200	14	
		EE Anlagen Gesamt	52.511		
Investkosten	Millionen €				
Solar	42.366				
Wind onshore	33.288				
Wind offshore	8.300				
H2 Elektrolyse	9.757				
Gaskraftwerke	2.100				
Summe Kosten CO2 freie Energieerzeugung	95.811	Kosten Neubau KKW Mio €	16.800		

Invest.-Kosten Ersatz von 3 Kernkraftwerken



3 x 1400 MW



Onsh. 5.284
Offsh. 346



Dachanl 1.4 Mio
Freifl. 1.400



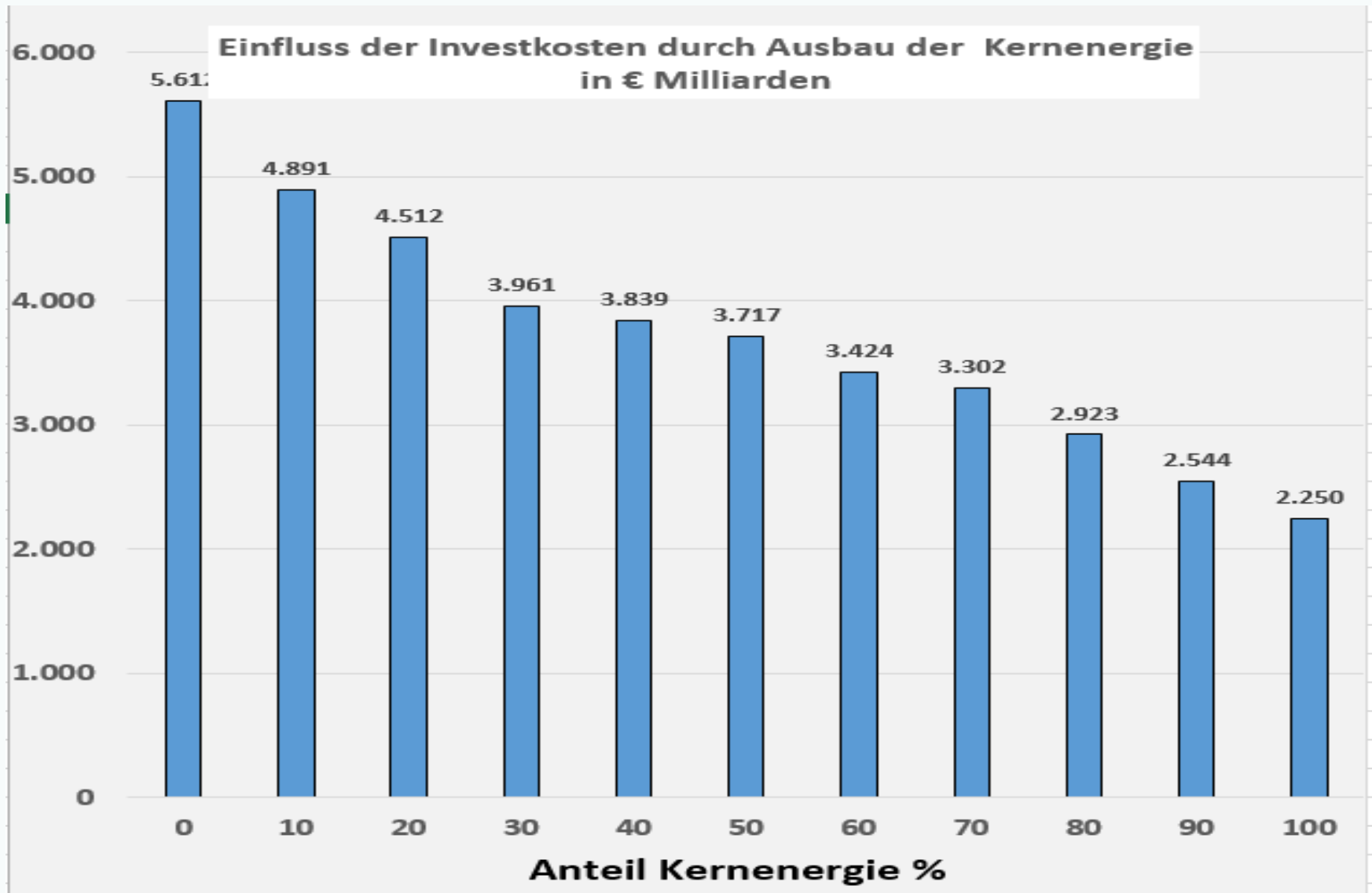
574 Anlagen
a' 17 MW p



14 Anlagen
a' 300 MW

96.000 Mio €

Investkosten der Energiewende



The background of the slide features a close-up, slightly blurred image of Swiss Franc banknotes and coins. Visible are a yellow 10 Franc note, a pink 5 Franc note, and a blue 100 Franc note. Several silver-colored coins are scattered across the scene, some showing the number '10'. The overall color palette is warm, dominated by the yellow, pink, and blue of the currency.

Die Energiewende wird an der Finanzierung scheitern:

Deutschland benötigt bis 2045 ein
jährliches Sondervermögen von

250 Milliarden €

Widersprüche der deutschen Energiepolitik

- Wind und Sonne schicken keine Rechnung
- Durch den weiteren Ausbau der EE Anlagen sinkt der Strompreis
- Abschaltung aller CO₂ freien Kernkraftwerke und Weiterbetrieb der Kohlekraftwerke
- Import von fracking LEG Gas, anstatt Nutzung der eigenen Gasquellen
- Weiterer hoher Ausbau von EE Anlagen ohne Speicher oder Backup Kraftwerke
- Bau von Wasserstoff - Gaskraftwerken ohne wirtschaftliche Grundlage
- Energieerzeugungs-Kostenvergleich von volatilen Anlagen mit Grundlastkraftwerken.

Prof. Dr. Ing. Reitzle

WELT im August 2023

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

Maßnahmen

Kurzfristig

- Änderung Strom - Marktdesign
- Beibehaltung der Kohlekraftwerke
- Wiederinbetriebnahme der letzten 8 Kernkraftwerke
- Gasförderung mit Fracking in Deutschland
- Bau von 50 GW Gasturbinen (170 Anlagen)
- Netzausbau (Transport- und Verteilernetze)
- *Jeder Bürger muss sein Konsum- und Wohlstandsverhalten in Frage stellen*

Langfristig

Wir müssen uns neuen Technologien zuwenden

- CO₂-Abscheidung und –Speicherung CCS
- Wasserstoffforschung, Pilotanlagen
- Reaktoren Gen 3+ und Gen 4
- Fusionsanlagen

Zusammenfassung



Wenn wir so weitermachen wie bisher, werden Energiekosten, Versorgungssicherheit, Deindustrialisierung und Wohlstandsverlust die zukünftigen Herausforderungen sein.


Eine Energiewende, ohne einen Mix mit neuen Technologien, wie fortgeschrittene Reaktoren und Fusionsanlagen, wird langfristig nicht gelingen.

Mögliche Maßnahmen ?????

Kurzfristig

- Änderung Strom - Marktdesign
- Beibehaltung der Kohlekraftwerke
- Wiederinbetriebnahme der letzten 8 Kernkraftwerke
- Gasförderung mit Fracking in Deutschland
- Bau von 50 GW Gasturbinen (170 Anlagen)
- Netzausbau (Transport- und Verteilernetze)
- *Jeder Bürger muß sein Konsum- und Wohlstandsverhalten in Frage stellen*

Zusammenfassung



**Der Niedergang ist nicht mehr aufzuhalten.
Energiekosten werden steigen,
Versorgungssicherheit wird sinken ,
Deindustrialisierung und Wohlstandsverlust
sind nicht mehr vermeidbar.**

Umfrage: Deutsche erwarten Niedergang des Landes als Wirtschaftsnation

KONKURS

Einer neuen Allensbach-Studie zufolge rechnet die Hälfte aller Deutschen mit einem wirtschaftlichen Niedergang des Landes. Massive Kritik entzündet sich dabei an der Bundesregierung, die Zustimmungswerte brechen ein.