

Der industrielle Niedergang Deutschlands wird nun durch den Beschluß des Bundestages zum Kohleausstieg besiegelt, obwohl die Wirkung von CO₂ auf den sog. Treibhauseffekt marginal ist

geschrieben von Admin | 26. März 2020

Bis zum Kohleausstieg in 2038 können weder die erforderlichen Stromspeicherkapazitäten beigestellt, noch die hohen stündlichen Stromschwankungen über Gaskraftwerke ausgeglichen werden. Zudem erfordert die Umstellung aller Verbrennungsmotoren auf die nun hochgepriesene Wasserstofftechnologie bis 2050 eine doppelt so hohe Stromerzeugung gemessen an 2019.

Die Wirkung des beeinflussbaren anthropogenen CO₂-Anteiles in der Atmosphäre auf das Klima ist marginal. Dennoch will Deutschland für seinen beeinflussbaren, nicht meßbaren CO₂-Anteil von 0,000 03% mehrere Billionen Euro aufwenden, Ausgaben für ein „Nichts“ und der Folge eines industriellen Niederganges.

Fazit

1. Bis zum Jahre 2038 erfordert der Kohleausstieg eine tägliche Stromspeicherkapazität von 23,6 GW entsprechend 567 GWh oder 47 Gaskraftwerke (Leistung 0,5 GW), für eine 10-tägige Windflaute 236 GW entsprechend 11 340 GWh oder 94 Gaskraftwerke.

2. Die in 2019 erforderliche Stromerzeugungskapazität von 69,1 GW müßte bei kompletter Umstellung auf E-Autos in 2050 auf 107 GW erhöht werden, bei Umstellung auf Wasserstofftechnologie sogar auf 145 GW, eine Verdoppelung des Strombedarfes gemessen an 2019. Entsprechend würden vermehrt Stromspeicher oder Gaskraftwerke erforderlich.

3. Zudem scheitert die Energiewende an den abzudeckenden stündlichen Stromschwankungen. Bereits 2019 liegen die stündlichen Schwankungen bei +/- 8 GW/h, deren Schwankungen nach unten noch über Importe abgedeckt werden können.

In 2038 werden diese plötzlich auftretenden stündlichen Schwankungen durch die ausschließliche Stromerzeugung über Wind und Sonne auf etwa +/- 22 GW/h ansteigen. Diese Schwankungen können bei fehlenden Stromspeichern und bei dem gegebenen Anfahrverhalten von Gaskraftwerken nicht ausgeglichen werden.

Ein Ausgleich wäre nur über Stromimporte möglich. Dazu müßten allerdings

z.B die Nachbarländer Schweiz, Österreich, Tschechien ihre gesamte stündliche Stromerzeugung abliefern.

4. Der Temperaturanstieg in der jetzigen Warmphase der Erde wird vom Klimarat der Vereinten Nationen (IPCC) seit 30 Jahren auf der Basis von nicht funktionierenden Modellen als ein apokalyptisches Ereignis bezeichnet und das vom Menschen verursachte CO₂ für diesen Temperaturanstieg über den sog. Treibhauseffekt verantwortlich gemacht, obwohl alle Warmphasen nach der letzten Eiszeit ohne menschlich verursachtes CO₂ wärmer waren als die Jetzige.

Der anthropogene Anteil am CO₂-Gehalt in der Atmosphäre von etwa 0,040% liegt bei 3% oder 0,0012%, wovon Deutschland wiederum für 2,5% verantwortlich zeichnet, entsprechend 0,000 03% (nicht meßbar).

Die nicht korrekte Einbeziehung des CO₂-Anteiles in die Modelle (ohne den Einfluß von H₂O) lassen u. a. erwartungsgemäß diese Modelle des IPCC scheitern.

Dennoch glaubt Deutschland der Welt zeigen zu müssen, wie das Verglühen der Erde durch den Abbau des deutschen CO₂-Anteils von 0,000 03% vermieden werden kann.

Die Kosten betragen einige Billionen Euro für ein „Nichts“ mit der Folge eines industriellen Niederganges.

1. Einleitung

Innerhalb des letzten Jahres ist hinsichtlich einer möglichen Klimaerwärmung durch CO₂ eine aus dem Mittelalter bekannte Endzeitstimmung aufgekommen.

In einigen deutschen Städten wurde der Klimanotstand ausgerufen, sogar das EU-Parlament beschließt den Klimanotstand. Die EU- Kommissarin v.d.Leyen verkündet, die EU solle bis 2030 eine Billionen Euro in die Klimarettung stecken und CO₂-Klimaneutralität bis 2050 aufweisen.

Wir erleben eine von links-grünen Lobbygruppen und Medien ausgelöste regelrechte Klimahysterie, die mit der Panik vor dem durch CO₂ verursachten bevorstehenden Weltuntergang alles andere verdrängt.

Nahezu alle gesellschaftlichen Gruppen – Arbeitgeberverbände, Gewerkschaften, Kirchen, Medien, fast alle Parteien- schließen sich dem Klimawahn an.

Aber wen wundert diese Entwicklung, wenn die Medien ihren Bürgern keine zuverlässige Informationen über Staat, Politik und Gesellschaft mehr liefern – aus dem „Informationsjournalismus“ ist ein „Haltungsjournalismus“ geworden.

Eine wünschenswerte Medienlandschaft mit kritischem investigativem Journalismus gibt es nicht mehr, stattdessen einen Gleichklang im Sinne einer „political correctness“ zwischen den Regierenden und einem verbandelten Staatsfernsehen. In den vielen auf rudimentären Kenntnissen zu Klimafragen agierenden Talkshows werden Klimarealisten nicht zugelassen.

Einwände gegen Aussagen des Klimarates der Vereinten Nationen (IPCC)

werden im grün-linken Milieu in Deutschland hypermoralisch in die rechte Ecke gestellt.

Die Angst der Deutschen hat eine lange Tradition, kürzlich sichtbar am Atomausstieg, nun kommt der Kohleausstieg, der Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor, etc. wird folgen.

Die Ängste werden insbesondere durch den IPCC ständig durch neue Hiobsbotschaften gefördert, nicht zuletzt durch die betrügerische Aussage, es gäbe einen 97%igen Konsens der Wissenschaftler in Klimafragen <https://youtu.be/YoxNPl2meCQ>.

2. Probleme Kohleausstieg

2.1 Ohne Stromspeicherung ist der Kohleausstieg eine Illusion

Wie kein anderes Land auf dieser Erde reagierte Deutschland auf diese vom IPCC ausgelösten Untergangsscenarien mit ständig sich überschlagenden Energiewenden mit dem Ziel der Absenkung des CO₂-Ausstoßes:

- Energiewende 2000
- Energiewende 2014
- Eckpunkte für die geplante Novelle EEG in 2016
- „Klimaschutzplan 2050“ in 2016 (Dekarbonisierung neben der Stromerzeugung für alle Sektoren wie „Industrie und Gewerbe“, „Handel und Dienstleistungen“, „Gebäude“, „Verkehr“, „Land- und Forstwirtschaft“)
- Koalitionsvertrag vom 14.03.2018 mit neben dem „Klimaschutzplan 2050“ erweiterten Zielen wie Anhebung der erneuerbaren Energien auf 65% bereits in 2030
- Ausstieg aus der Kohle bis 2038 nach dem Plan der Kohlekommission von Anfang 2019
- Verabschiedung des „Klimapaketes“ zur Bepreisung von CO₂ vom Bundesrat am 20.12.2019
- Verabschiedung des Ausstieges aus der Kohle bis 2038 mit einer ausgeglichenen CO₂-Bilanz für alle Sektoren bis 2050 von der Bundesregierung in 2020

Die Stilllegung der deutschen Braunkohlekraftwerke scheint sich nach vielen Diskussionen wie folgt abzuzeichnen, wobei der Abbau der Steinkohlekraftwerke noch nach einem Bieterverfahren bis 2026 vorgenommen werden soll:

2022 2,8 GW, 2025-2029 5,7 GW, 2034-2038 8,7 GW.

Für das Gesamtpaket für den Ausstieg aus der Kohle wird ein Betrag von etwa 50 Mrd. € genannt.

Wie in früheren Arbeiten werden hier auf der Basis des in 2020 zu verabschiedeten Kohleausstieges die vorläufigen Verbrauchskennzahlen des Strommixes von 2019 nach AGEB herangezogen und die zeitliche Abnahme des Kohlestromes und die daraus folgenden Veränderungen des Strommixes über die Zeit errechnet und in Tafel 1 und in Bild 1 dargestellt.

	2019				2038		2050	
	TWh	%	GWeff	GWinst.	GWeff.	GWinst.	GWeff.	GWinst.
Braunkohle	113	18,7	12,9		0		0	
Steinkohle	56	9,2	6,4		0		0	
Kern	74	12,2	8,4		0		0	
Erdgas	91	15,0	10,4		10,4		0	
Öl	5	0,8	0,6		0,6		0	
Summe konv.	339	55,6	38,7		11,0		0	
Wind offshore	102	16,8						
Wind onshore	24	4,0						
Solar	46	7,6						
Summe fluk.	172	28,4	19,6	110	47,3	269	58,3	331
Biomasse	44	7,3						
Wasserkraft	19	3,1						
Sonstige	26	4,3						
Hausmüll	6	1,0						
Summe nicht fluk.	95	15,7	10,8		10,8		10,8	
Summe ges.	606	100	69,1		69,1		69,1	
Stromexport	75							
Stromimport	38							
Stromexportsaldo	-37		-4,2		-4,2 ?		-4,2 ?	
	569		64,9		64,9		64,9	

Tafel 1

Dabei wird von einer gleichbleibenden Stromerzeugung von 606 TWh entsprechend 69,1 GW bis 2050 ausgegangen – einschließlich Exportüberschuß -, auch wenn weltweit bis 2040 von einer Steigerung des Energiebedarfes von 25% ausgegangen wird. Der Stromimportsaldo wurde nicht berücksichtigt.

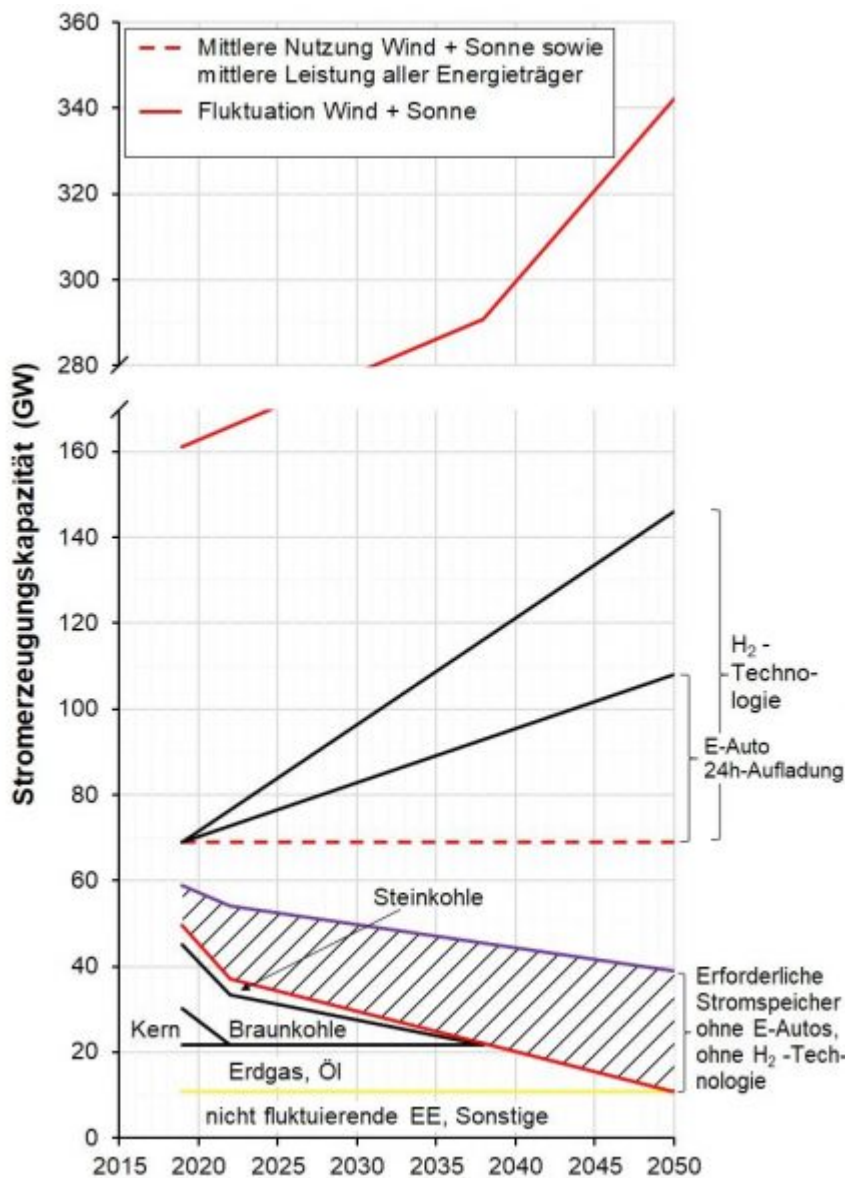


Bild 1: Stromerzeugungskapazitäten der verschiedenen Stromerzeuger 2019 bis 2050

In Bild 1 wird über den nicht fluktuierenden erneuerbaren Energien einschließlich der „Sonstigen“ zunächst die Stromerzeugungskapazität über Erdgas und Öl zuerst bis 2038 als konstant, um von 2038 bis 2050 im Sinne der ausgeglichenen CO₂-Bilanz gegen Null angesetzt.

Darüber zeigt Bild 1 die Stromerzeugung über Kernkraft und Kohle, bis schließlich Wind und Sonne die in 2038 erforderliche Leistung bis 69,1 GW abdecken, wobei gleichzeitig das Ausmaß der Fluktuation von Wind und Sonne sichtbar wird.

Für die Berechnung der zu installierenden Wind- und Solaranlagen wird von einem Nutzungsgrad von Wind+Sonne von 2019 ausgegangen: 17,6%.

Der Anteil der erneuerbaren Energien liegt in 2019 bei 38,8%.

Wenn Agora in 2019 von einem Anteil an erneuerbaren Energien von 42,6% berichtet, so muß berücksichtigt werden, dass die von Betrieben

vorgenommene Eigenstromerzeugung einschließlich Verbrauch und Verlusten von Agora nicht berücksichtigt werden. (1)

Aus den Angaben zum Kohleausstieg ergibt sich ein Kapazitätsabbau der sicheren Stromerzeuger einschließlich der Herausnahme der Kernkraft in 2022 wie folgt: KKW -8,1 GW, BKK -2,8 GW, SKK -1,3 GW (Linearität unterstellt), zusammen rd. 12 GW (Bild 1).

Der starke Leistungsabbau bis 2022 müßte dann über erhöhte Stromerzeugung über Wind+Sonne oder Gaskraftwerke vorgenommen werden (vgl. dazu auch Kapitel 3).

Nach Angabe der Netzbetreiber könnte bereits in 2021 ein Worst-Case-Szenario eintreten, bei dem mit -5,5 GW eine Versorgung aus eigener Kraft nicht mehr möglich wäre, im Wesentlichen über das Auslaufen der Reservekraftwerksverordnung. (2)

In diesem Zusammenhang muß immer wieder herausgestellt werden, dass die mittlere Stromleistung von 69,1 GW nur aufrecht erhalten werden kann, wenn der oberhalb dieses Mittelwertes anfallende Strom aus Wind+Sonne gespeichert und bei Stromleistungen über Wind+Sonne unterhalb dieses Mittelwertes wieder eingespeist werden kann. (Bild 1)

So müßten z.B. in 2038 durch die fluktuierende Stromerzeugung über Wind+Sonne der zwischen 291 GW und 69,1 GW anfallende Strom in Stromspeichern gesammelt werden, um ihn bei nicht ausreichender Stromleistung zwischen 22 GW und 69,1 GW wieder einzuspeisen.

Die dann erforderliche Speicherleistung liegt dann nach Bild 1

– in 2038 bei $(69,1-22)/2 = 23,6$ GW entsprechend 567 GWh/Tag bei einer täglichen Erzeugung von 1660 GWh

– in 2050 bei $(69,1-10)/2 = 30$ GW entsprechend 720 GWh/Tag

– bei möglichen täglichen Spitzenleistungen von 80 GW sogar bei 35 GW (vgl.auch (3)).

Stehen diese Speicher nicht zur Verfügung – wovon wegen der Verfügbarkeit und Kosten auszugehen ist (vgl. später) – muß auf teure Gaskraftwerke zurückgegriffen werden. Bei einer Größe der Gaskraftwerke von 0,5 GW entspräche das in 2038 einer Anzahl von 47 Gaskraftwerken, in 2050 von 60, was aber einer ausgeglichenen CO₂-Bilanz in 2050 nicht entspräche.

Nach Aussage der Bundesnetzagentur sind z.Z. Gaskraftwerke mit einer Leistung von 30 GW installiert, davon 25,1 GW am Markt und 2,9 GW in Reserve (Kraftwerkliste Monitoringreferat Bundesnetzagentur 11.11.2019).

In Anbetracht der dringend erforderlichen Stromspeicher spricht die Aussage, dass in 2030 eine Speicherkapazität von 7,5 GW über Power-to-Gas-Anlagen installiert sein soll (4), für eine hoffnungslose Überforderung.

Hinzu kommt, dass bei der bisherigen Betrachtung von durchschnittlichen jährlichen Kennzahlen in 2019 ausgegangen wurde. Es können jedoch im Winter sog. Windflauten von z.B. 10 Tagen auftreten, in denen praktisch weder Wind noch Sonne Strom erzeugen können. Dann gilt:

- in 2038: $2 \times 567 \text{ GWh/Tag} \times 10 \text{ Tage} = 11\,340 \text{ GWh}$ (472 GW), die gespeichert sein müßten oder über 94 Gaskraftwerke, die täglich den geforderten Strom liefern
- in 2050: $2 \times 720 \text{ GWh/Tag} \times 10 \text{ Tage} = 14\,400 \text{ GWh}$ (600 GW), die gespeichert werden müßten. Eine Abdeckung der Stromnachfrage über 120 Gaskraftwerke entfällt wegen der für 2050 festgelegten CO₂-Neutralität.

Der Gesamtenergieverbrauch in Deutschland liegt bei etwa 2 500 TWh, der Stromanteil macht dabei etwa 20% aus. Ziel ist CO₂-Neutralität in allen Sektoren.

Im Wärmesektor liegt der Anteil der regenerativen Energien bei etwa 14%, im Verkehrssektor bei weniger als 6% – auch diese Zahlen lassen die Hoffnungslosigkeit des Vorhabens „Energiewende“ erahnen.

Dennoch werden im folgenden Kapitel die Themen Elektromobilität und Wasserstofftechnologie behandelt.

2,2 Die Bedeutung der Elektromobilität und Wasserstofftechnologie für die Stromerzeugung

In einer früheren Arbeit (5) war die zu erbringende Stromerzeugung bei einer Umstellung von 45 Mio. Verbrennungsmotoren für PKW sowie diversen Nutzfahrzeugen und Bussen errechnet worden: 337 000 GWh/a bei einer gleichmäßigen Aufladung über 24 Stunden entsprechend 38,5 GW (Bild 1). Der Hype der Umstellung von Verbrennungsmotoren auf E-Mobilität fußte auf der Vorstellung, dass

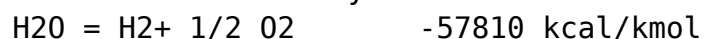
- a) die Energiewende funktioniert und der Strom ausschließlich über regenerative Energien CO₂-frei hergestellt werden kann
- b) die Anforderungen an den überhöhten Abbau des CO₂-Ausstoßes über Verbrennungsmotoren je Flotte nur mit einem hohen Anteil an E-Autos erfüllt werden können.

Aber der Hype um die E-Mobilität läßt nach, da

- a) CO₂-freier Strom über die Energiewende ohne die genannten Stromspeicher nicht erzeugt werden kann
- b) nach den zuletzt veröffentlichten Studien der „CO₂-Rucksack“, der bei der Batterieherstellung anfällt, erst nach einer Fahrleistung von 219 000 km ein elektrisches Auto der Golfklasse ein entsprechendes Auto mit Dieselmotor im Hinblick auf seinen CO₂-Ausstoß schlägt. Die durchschnittliche Lebenserwartung eines PKW liegt in Deutschland bei 180 000 km. (vgl. auch FAZ, 10.01.2020)

Nun muß ein neuer Hype her: die Wasserstofftechnologie. Aber der Energieaufwand für die Wasserelektrolyse ist gewaltig.

Geht man von den thermodynamischen Daten der Wasserspaltung aus nach



errechnet sich für die Herstellung von einem Nm³ H₂ ein Energieverbrauch von 3 kWh bzw. ein Energieverbrauch für

1 kg H₂ von 33 kWh.

Da der energetische Wirkungsgrad der Wasserelektrolyse bei etwa 70% und niedriger liegt, kann von einem Energieverbrauch für die Herstellung von

1 kg H₂ von etwa 50 kWh

ausgegangen werden.

Da die Entwicklung der Wasserstoffverbrennungsmotoren wie der Brennstoffzellen- PKW noch in den Anfängen steckt, sind die Angaben über die H₂-Verbräuche noch spärlich. Nach den bisherigen Angaben ist von einem Verbrauch von etwa

1 kg H₂/100 km

auszugehen.

Bei den Betrachtungen nach (5) war bei E-Autos von einem mittleren Verbrauch von

25,5 KWh/100 km

ausgegangen worden, so dass bei Umstellung von der E-Mobilität auf die Wasserstofftechnologie von einem etwa doppelt so hohen Stromverbrauch auszugehen ist (Bild 1), ohne auf all die technischen Vor-und Nachteile dieser Verfahren eingehen zu wollen.

Das bedeutet gleichzeitig in 2050 eine Verdopplung des Strombedarfes gemessen an 2019.

Damit ergeben sich folgende aufzubringende Stromerzeugungs- und Speicherkapazitäten von 2019 über 2038 bis 2050 (Bild 1):

	2019	2038	2050
	GW	GW	GW
- Strombedarf mit	69,1	69,1	69,1
- erforderlicher Speicherkapazität		23,6	30
- Strombedarf einschließlich E-Autos (24h-Aufladung) mit	69,1	93	107
- erforderlicher Speicherkapazität		36	50
- Strombedarf einschließlich H ₂ -Antrieb mit	69,1	116	145
- erforderlicher Speicherkapazität		48	68

Bild 1

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die erforderlichen Stromspeicherkapazitäten für die E-Mobilität und H₂-Technologie nicht in Bild 1 eingetragen.

Die Diskussion mit dem Umgang mit Windflauten oder die Verfügbarkeit von Gaskraftwerken erübrigt sich nach dem bereits Ausgeführten. (vgl. auch später)

Nicht unerwähnt soll die mögliche Weiterverarbeitung des Wasserstoffes zu Methan nach dem Power-to-Gas-Verfahren bleiben, den sog. E-Fuels. Schließlich läge der Vorteil in der Nutzung der bestehenden Infrastruktur (Fahrzeuge, Tankstellen, Erdgasnetz, etc.).

Der unüberbrückbare Nachteil dieses Verfahrens liegt in dem niedrigen Wirkungsgrad in der Größenordnung von rd. 30% (Wärmeverluste), so dass das Verfahren weder im Rahmen der Wasserstofftechnik für PKW noch als

Verfahren für eine Wiederverstromung bezahlbar ist.

3. Die Energiewende scheitert nicht nur an den fehlenden Stromspeichern sondern auch an den abzudeckenden stündlichen Stromschwankungen

3.1 Die stündlichen Stromschwankungen in 2019

In den vorigen Kapiteln waren bereits die mit dem Kohleausstieg verbundenen unüberbrückbaren Schwachstellen auf der Basis der Betrachtung von Jahresmittelwerten herausgestellt worden. Aber die ganze Hoffnungslosigkeit dieses Unternehmens Energiewende wird erst bei der Diskussion des auf Stundenwerte heruntergebrochenen Strombedarfes und der dazugehörigen Stromerzeugung deutlich.

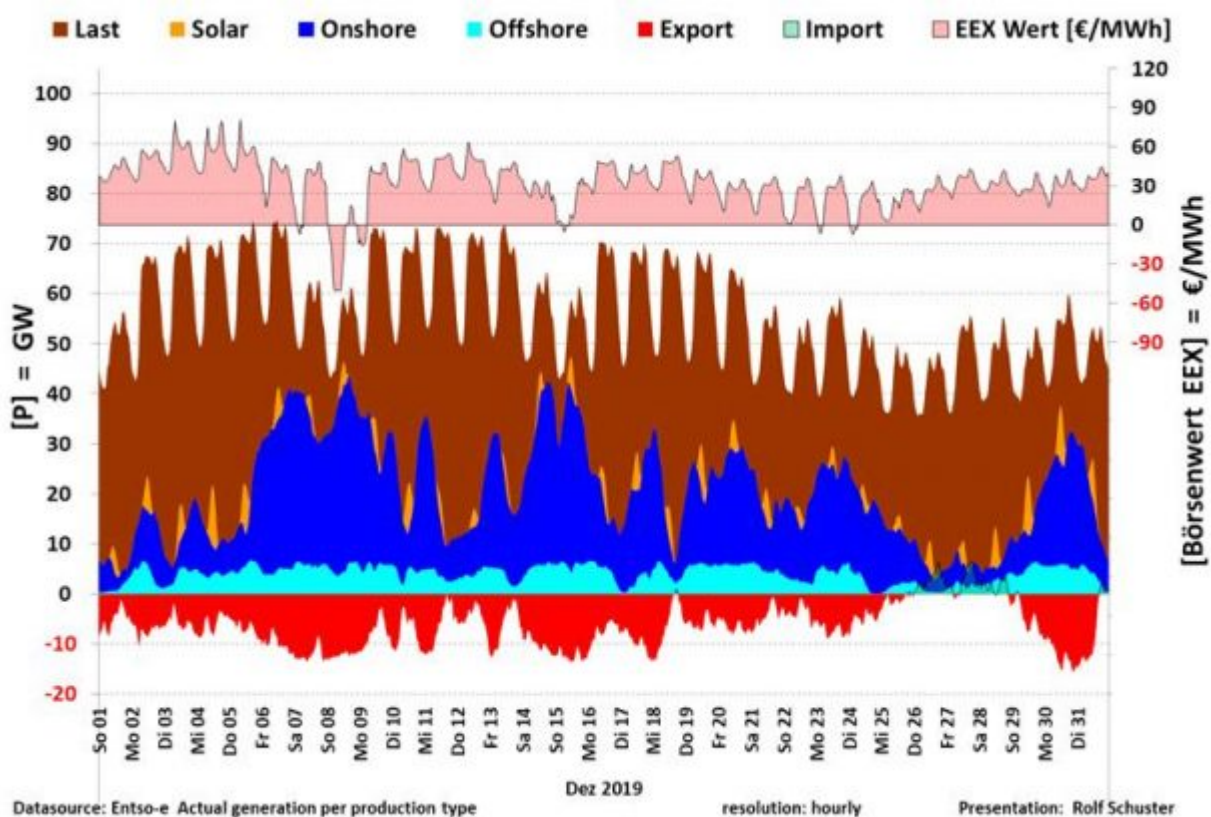


Bild 2: Tägliche Stromerzeugung und Strombedarf sowie Strompreise im Dezember 2019

Bild 2 (6) zeigt zunächst am Beispiel Dezember 2019 den täglich erforderlichen Strombedarf (Last) mit seinen Schwankungen zwischen etwa 35 und 75 GW, dem gegenüber ein Stromangebot aus Wind offshore und onshore einschließlich kleiner Solarspitzen zwischen 4 und 45 GW bei einer installierten Leistung Wind+Sonne von 110 GW (vgl. Tafel 1). Zudem ist der Stromimport- und -export dargestellt sowie die an der Strombörse gehandelten Strompreise zwischen etwa minus 50 und plus 75 €/MWh – eine Perversion von Marktwirtschaft.

Bemerkenswert ist der stets stark ansteigende Stromexport bei steigendem

Stromangebot über Wind, weil die konventionellen Stromerzeuger nicht so schnell nachgesteuert werden können, außerdem für den möglichen schnell abfallenden Windstrom genügend Reserve vorgehalten werden muß, schließlich muß stets exakt so viel Strom erzeugt werden wie verbraucht wird. Ebenso fallen erwartungsgemäß die Strompreise bei viel Windstrom. Nun soll ab 2038 Strombedarf und Stromangebot über die alternativen Energien zur Deckung gebracht werden – und auch noch von Nord nach Süd transportiert werden -, ein hoffnungsloses Unterfangen ohne eine Armada an Stromspeichern. Stromspeicher dieses Ausmaßes sind – wie bereits erwähnt – über die Wasserstoffherstellung nicht bezahlbar, außerdem noch im Labormaßstab. (7)

Auch die Stromspeicherung über Großbatterien (Lausitz, Australien) liegen bei einigen €/KWh. (8)

Diese in Bild 2 sichtbaren Schwankungen der Stromerzeugung werden mit dem Anstieg der installierten Wind- und Solaranlagen in 2030 auf 269 GW und in 2050 auf 331 GW massiv zunehmen (vgl. später).

Auffallend ist die niedrige Stromerzeugung über Wind+Sonne in der Weihnachtszeit – eine Art Windflaute über 3 Tage – mit einer Leistung über Wind von etwa nur 5 GW bei kurzzeitigen Spitzen über Solar, die einen hohen Stromimport erforderlich machen – in Bild 3 besser erkennbar.

Strom-Import/Export

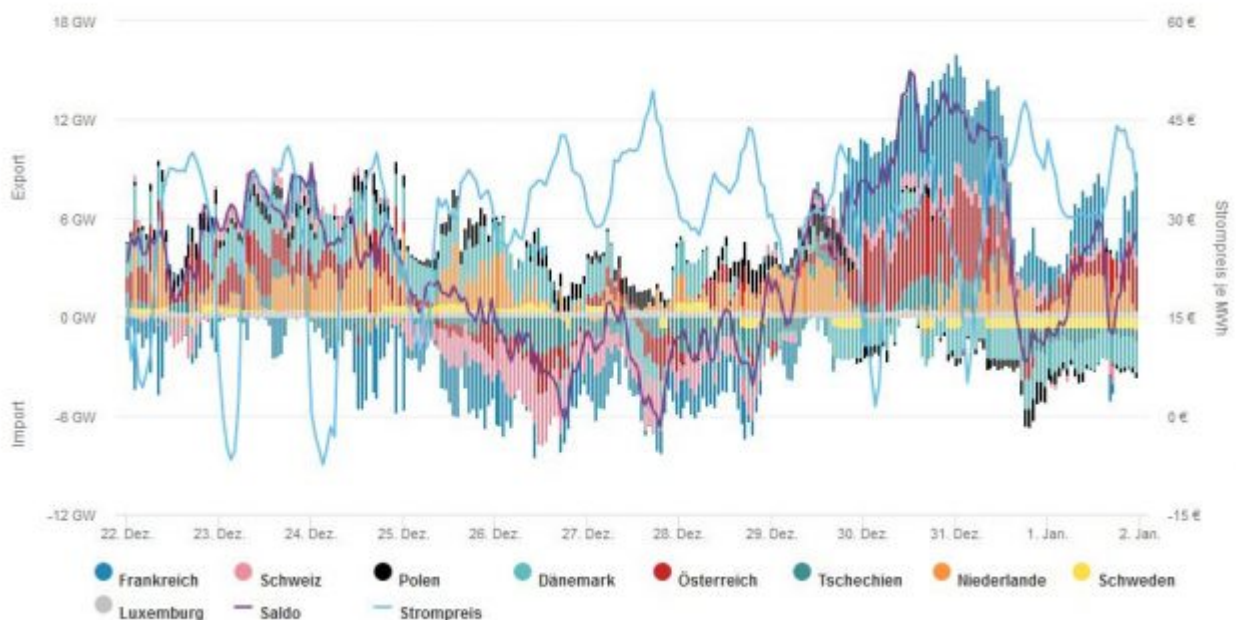


Bild 3: Stromimporte und -exporte auf Stundenbasis sowie die Strompreise vom 22.12.2019 bis 02.01.2020

In Bild 3 (Agora Energiewende) wird diese Zeit (in einer erweiterten Darstellung vom 22.12.2019 bis 02.01.2020) mit der Auftragung der Stromexporte und -importe getrennt nach Ländern sowie die Schwankung der

Strompreise in einem Stundenraster verfolgt.

Die notwendigen Stromimporte bis etwa 8 GW/h (entsprechend der Leistung von etwa 8 Kernkraftwerken) über die 3 Tage über Weihnachten werden insbesondere durch Frankreich, die Schweiz, Österreich und Tschechien – Länder mit z.T. hohem Anteil an Atomstrom – vorgenommen bei ansehnlichen Strompreisen.

Die Stromexporte steigen zum Jahresende bei zunehmendem Wind auf 15 GW/h wieder an, die bei fallenden Strompreisen von den Nachbarländern z.Z. noch gerne übernommen werden.

Damit wird jedoch bereits jetzt bei einem mittleren Stromanteil über die konventionellen Stromerzeuger von 56% (Tafel 1) das erforderliche Ausmaß des Stromimportes vom 26.-28.12.2019 von durchschnittlich 5 GW/h deutlich. Das entspricht in diesen 3 Tagen einer täglichen importierten Strommenge von 120 GWh.

Viel bemerkenswerter für die Stromversorgungssicherheit ist jedoch die mögliche schnelle Änderung des erforderlichen Stromangebotes oder des erforderlichen Exportes.

So ist in Bild 3 zu erkennen, dass sich der Strombedarf von einer Stunde auf die andere um 5 GW verändern kann.

Wesentlich deutlicher wird die schnelle Änderung der Einspeiseleistung über Wind+Sonne bei der Darstellung aller stündlicher Abweichungen im Zeitraum 2010 bis 2019 (Bild 4).(9)

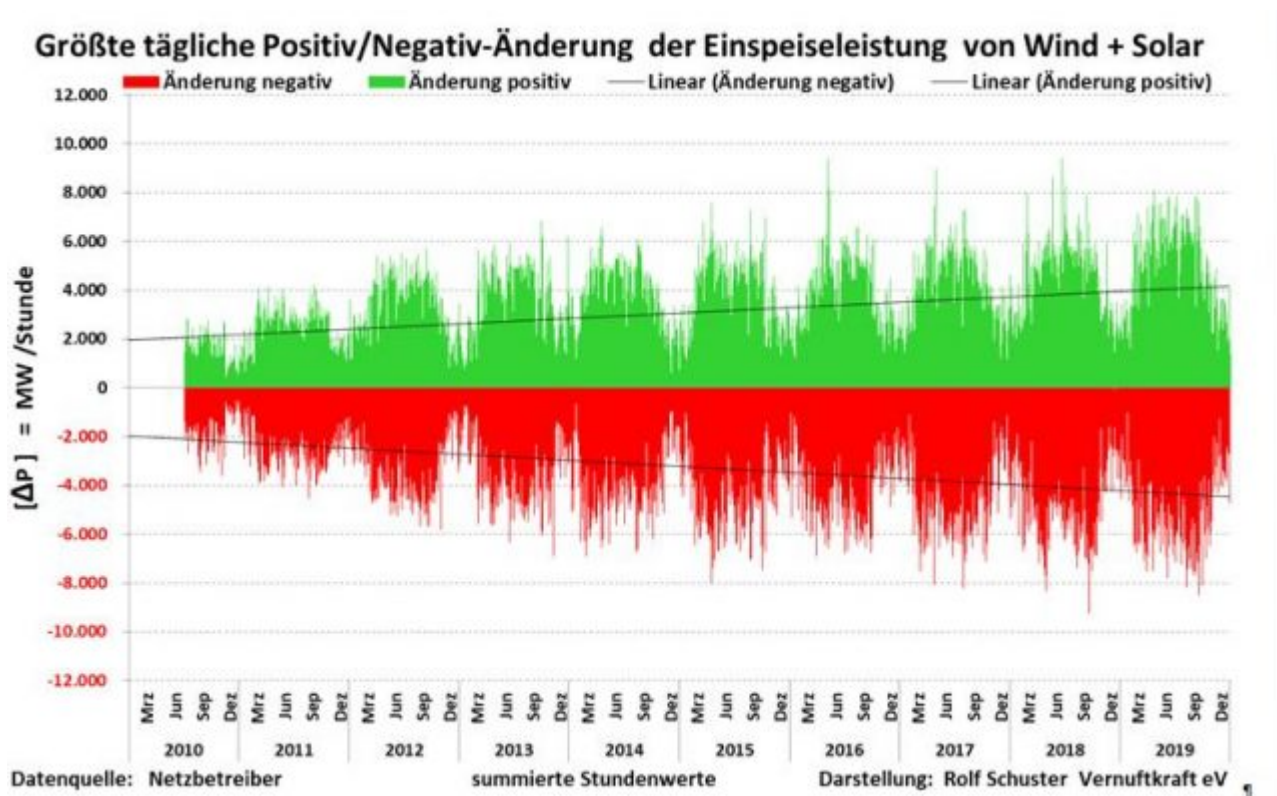


Bild 4: Stündliche Änderungen der Einspeiseleistungen von 2010 bis 2019

Bereits in 2016 werden stündliche Veränderungen nach oben (Export) wie nach unten (Import) bis 8 GW und z.T. höher gefunden.

Das bedeutet für die Stromversorgungssicherheit, dass ohne mögliche Stromimporte bereits spätestens ab 2019 16 Gaskraftwerke (Leistung 0,5 GW) für die Stromversorgung von 8 GW/h gleichzeitig hätten einspringen müssen.

Große Kraftwerke scheiden wegen ihres zu Anfahrverhaltens ohnehin aus, aber selbst Gaskraftwerke der GuD-Klasse zeigen kein ausreichendes Ansprechverhalten.

GuD-Kraftwerke sollen zwar inzwischen ein Anfahrverhalten von 30 Minuten aufweisen (Energie Spektrum). Aber nach umfassenden Auswertungen wird jedoch in 2013 auf ein „Anfahrverhalten kalt“ von 2-4 Stunden hingewiesen, bei Bestandsanlagen in 2023 von 1,5-3,5 Stunden. Selbst für das „Anfahrverhalten heiß“ werden Zeiten von 0,5-1,5 bzw. 0,4-1,3 Stunden zitiert (Ältere Anlagen nicht eingeschlossen). (10) Ähnliches gilt für GuD-Anlagen mit KWK-Einsatz.

Das bedeutet, dass das Problem des Ausgleiches der kurzzeitigen bis stündlichen Stromangebotsschwankungen über Gaskraftwerke nicht ausgeglichen werden kann.

Mit anderen Worten: Deutschlands Energiewende ist ohne Stromspeicher zwingend auf Stromimporte angewiesen.

Aber die Nachbarn sind dabei, ihre konventionellen Kapazitäten zu reduzieren (u.a. „Green Deal“). Außerdem sind die Zeiten, in denen viel Strom nachgefragt wird, in Europa nahezu deckungsgleich (Deutscher Bundestag 2019: „Sicherstellung der Stromversorgung bei Dunkelflauten“).

3.2 Die bis 2038 zu erwartenden stündlichen Stromschwankungen

Wie bereits erwähnt, muß mit zunehmender Stromerzeugung über alternative Stromerzeuger und gleichzeitiger Abnahme der konventionellen Stromerzeuger die stündliche Abweichung der Einspeiseleistung zunehmen. Es läßt sich über Bild 4 abgreifen – Linearität unterstellt –, welche Ausmaße die stündlichen Abweichungen der Stromerzeugung bei einem Anstieg der installierten Wind-+Solarleistungen (40 GW in 2010, 110 GW in 2019) auf 269 GW in 2038 und 331 GW in 2050 annehmen:

Bis 2038: +/- 22 GW/h, entsprechend einer Strommenge von +/- 529 GWh.

Da bei Schwankungen nach unten selbst Gaskraftwerke hier nicht aushelfen können – die erforderliche Armada an bezahlbaren Stromspeichern kann bis 2038 ohnehin nicht vorhanden sein –, bliebe nur der Import. Dazu müßten die Nachbarländer Schweiz, Österreich, Tschechien ihre gesamte stündliche Stromerzeugung abliefern.

Sicher wäre zu prüfen, ob die stündlichen Abweichungen der Stromversorgung von kleinen Gaskraftwerken (0,02-0,250 GW) abgefangen werden können (s. Energie-Monitoringbericht Bundeswirtschaftsministerium 2019). Dazu wären dann für eine stündliche Stromversorgung von +/- 22GW/h 220 Gaskraftwerke der Größe von z.B. 0,1 GW erforderlich. Auf eine Berechnung der für eine 10-tägige Windflaute erforderliche Anzahl an kleinen Gaskraftwerken wird hier verzichtet.

Zudem stellt sich die Frage, welches Nachbarland die Stromüberschüssmengen aufnehmen kann.

Nach diesen Ausführungen überrascht es nicht, dass in 2019 das deutsche

Stromnetz wiederholt kurz vor dem Kollaps stand. Europaweit mußten Industriebetriebe vom Netz genommen werden. Österreichische Pumpspeicherwerke mußten hochgefahren werden, da alle konventionellen Kraftwerke – einschließlich Gaskraftwerke – zeitlich dem Stromausgleich nicht gewachsen waren.

Selbst die 4 großen Übertragungsnetzbetreiber hatten vor 2 Jahren ausgerechnet, dass Deutschland in weniger als 24 Monaten nicht mehr in der Lage sein werde, Extremsituationen im Stromnetz aus eigener Kraft bewältigen zu können (Bericht der deutschen Übertragungsnetzbetreiber zur Leistungsbilanz 2016-2020).

So steigen auch die Redispatch- Maßnahmen im deutschen Stromnetz (die Menge der kurzfristig notwendigen Energie zur Stabilisierung der Netze) von 2012 bis 2017 von 5 000 auf 20 000.

Die Kosten werden 2018 auf 1,4 Milliarden beziffert.

Zum Schluß sei bemerkt, dass die Fachwelt davon ausgeht, dass die Primärregelung für entstehende Sekundenstörungen (die Bewegungsenergie aller rotierenden Massen in Kohle- und Kernkraftwerken) 30-50% der Stromgesamtleistung für ein stabiles Stromnetz betragen sollte.

4. Der sog. Treibhauseffekt durch CO₂

Der CO₂-Gehalt der Atmosphäre lag in der Klimageschichte der Erde noch nie so niedrig wie heute (Bild 5). Offensichtlich ist die Erde nicht verglüht trotz um Potenzen höherer CO₂-Gehalte. Vor 35 Mio. Jahren vereiste die Antarktis, vorher war die Erde überwiegend eisfrei.

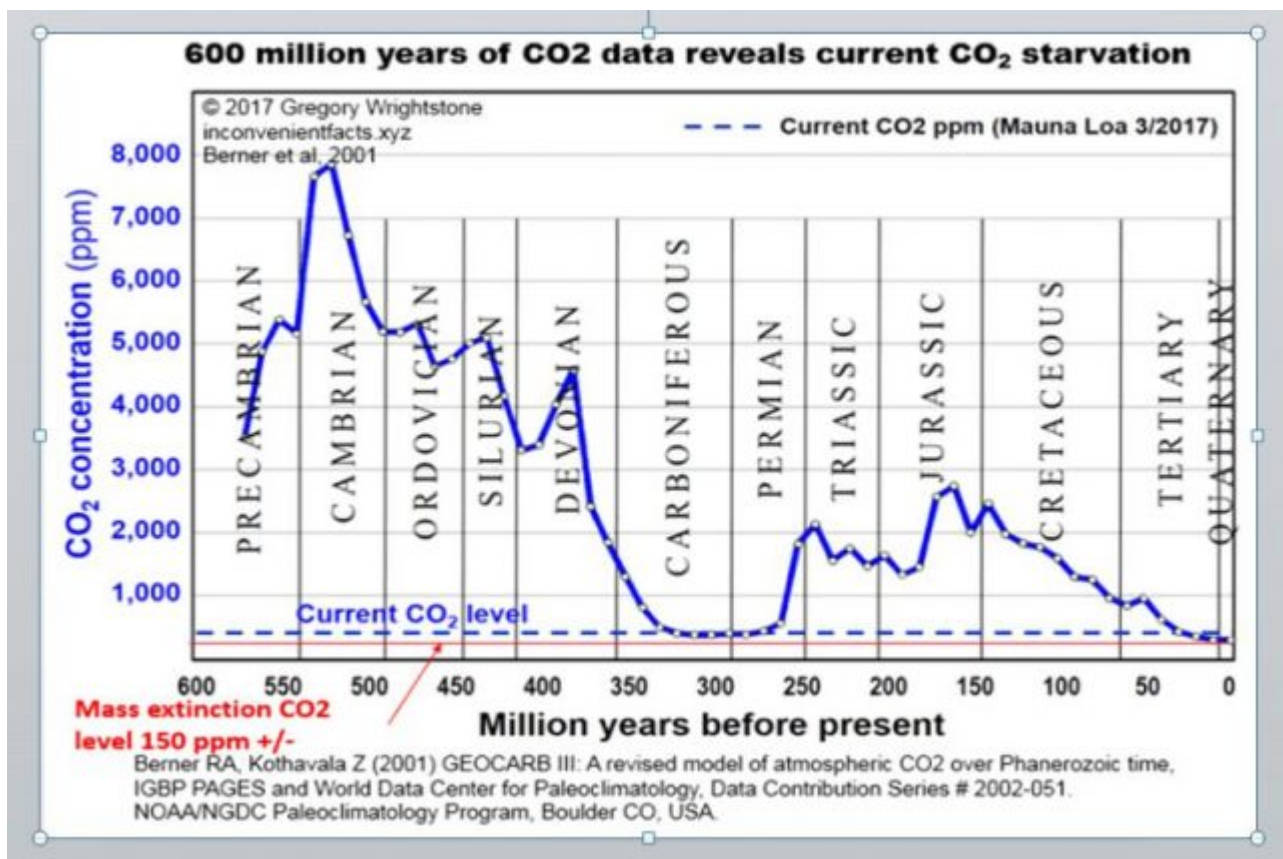


Bild 5: Entwicklung der CO₂-Gehalte in der Atmosphäre

Nach der letzten Eiszeit stieg die Erdtemperatur vor 4000-8000 Jahren zunächst an (Bild 6). Die Alpen waren eisfrei, die Menschen wurden sesshaft (Neolithische Revolution). Es folgte dann eine Reihe von Warmphasen, alle wärmer als die jetzige.

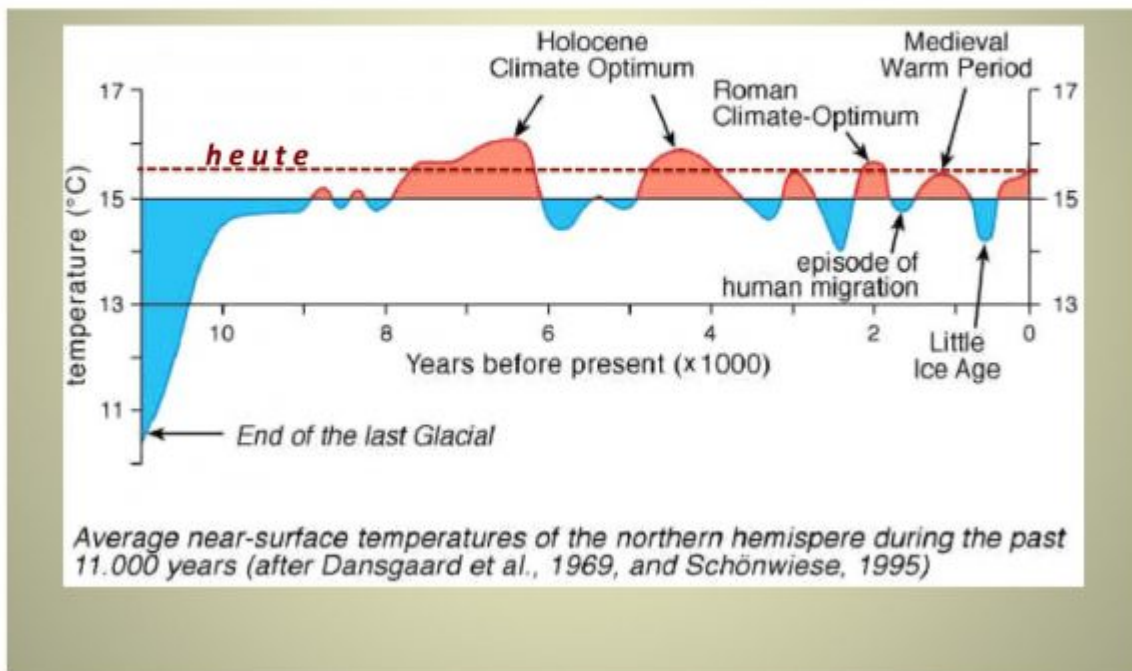


Bild 6: Temperaturentwicklung nach der letzten Eiszeit

Der Temperaturanstieg in der jetzigen Warmphase wird nun vom Klimarat der Vereinten Nationen (IPCC) seit 30 Jahren als ein apokalyptisches Ereignis bezeichnet und das vom Menschen verursachte CO₂ für diesen Temperaturanstieg über den sog. Treibhauseffekt verantwortlich gemacht, obwohl die Warmphasen vor der jetzigen ohne menschlich verursachtes CO₂ alle wärmer waren (Bild 6).

Die vom IPCC verbreitete Angst vor dem Verglühen der Erde beruht u.a. auf einer nicht korrekten Einbeziehung des CO₂-Anteiles in der Atmosphäre in ihre Modelle.

Erwartungsgemäß können diese Modelle die Vergangenheit nicht nachvollziehen, geschweige denn die Zukunft voraussagen.

Das Versagen dieser Modelle beruht im Wesentlichen auf folgenden Kriterien:

1. Die Atmosphäre enthält etwa 0,040% CO₂, davon sind nur 3% anthropogenen Ursprungs entsprechend 0,0012%, wovon Deutschland wiederum nur 2,5% von 0,0012% verursacht, nämlich 0,000 03% – nicht meßbar.

2. Nun soll weltweit der vom Menschen verursachte CO₂-Anteil von 0,0012% abgebaut werden zur Begrenzung des Temperaturanstieges auf 1,5 bis 2,0 °C.

Das würde bedeuten, dass

12 Moleküle CO₂ fähig wären, 1 000 000 Moleküle Luft von einer Temperaturerhöhung von 1,5 bis 2,0 °C abzuhalten – ein thermodynamisches Wunderwerk.

3. Zudem hat – gemessen an CO₂ – H₂O den weitaus größeren Einfluß auf den sog. Treibhauseffekt

a) wegen seiner viel ausgeprägteren Absorption der terrestrischen Abstrahlung und zudem der Überlagerung mit den Absorptionslinien von CO₂ (H₂O und CO₂ sind mehratomige Gase, die durch Infrarot-Absorption zu Schwingungen angeregt werden, deren Schwingungsenergie sie an Luftmoleküle abgeben)

b) wegen der viel höheren Konzentrationen an H₂O von etwa 2% (0,6-4.3% schwankend) in unseren Breiten (Pole etwa 0%, Tropen etwa 4%) gemessen an CO₂ mit 0,0012%.

c) Wasserdampf wird daher die Infrarotstrahlen bereits in den unteren Atmosphärenschichten absorbieren, so dass für CO₂ wenig verbleibt.

d) Diese marginalen 0,0012% CO₂ sollen zudem im Sinne des Treibhauseffektes 324 W/m² nach der Vorstellung des IPCC aus der Atmosphäre zurück zur Erde bewegen können gegen den 2.Hauptsatz der Wärmelehre.

Bei korrekter Anwendung der hemisphärischen Sonneneinstrahlung wäre keine thermische Lücke für die Erfordernis eines Treibhauseffektes geblieben und der 2.Hauptsatz der Thermodynamik hätte nicht bemüht werden müssen. Allerdings ist dann auch ein Treibhauseffekt zum Schließen dieser thermischen Lücke nicht mehr erforderlich.

(11,12) Erwartungsgemäß wird daher die Wirkung von CO₂ auf den Treibhauseffekt als marginal angesehen: 4,6% (13), 5% (14) – bezogen auf den Gesamt-CO₂-Gehalt, nicht auf den anthropogenen Anteil.

4. Das Konstrukt Treibhauseffekt (IPCC, Kiel und Trenberth) hält vielen wissenschaftlichen Kriterien nicht stand, ohne das hier vertiefen zu können. Einen Treibhauseffekt kann es – wie erwähnt – nicht geben.

(11,12)

„Die Klimawissenschaft des IPCC basiert nicht auf Physik sondern auf Schätzungen“. (15)

Freimütig gesteht das IPCC auch, dass das komplexe Verhalten von H₂O – ausgerechnet das Gas mit dem stärksten Einfluß auf den Treibhauseffekt – nicht in die Modelle eingebaut werden kann, auch nicht der beträchtliche Einfluß der Wolken und Aerosole. Dennoch verbreitet das IPCC ständig neue Weltuntergangsszenarien.

Die Modelle des IPCC operieren damit ausschließlich mit einem in seiner Wirkung vernachlässigbaren anthropogenen CO₂-Anteil, wobei großzügig mit dem Einbau unterschiedlicher „CO₂-Klimasensitivitäten“ (Temperaturerhöhung bei Verdopplung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre) hantiert wird.

Zu dieser fehlende Wissenschaftlichkeit zählen dann auch z.B. Aussagen der deutschen Bundesumweltministerin vor der Klimakonferenz in Madrid zum sog. gefährlichen Temperaturanstieg in Deutschland von 1881 bis heute von 1,5°C. Es interessiert bei Unkenntnis der Faktenlage bei dieser Aussage natürlich nicht, dass sich im Jahre 1881 Europa noch in der „Kleinen Eiszeit“ befand mit Hungersnöten und vielen Toten und ausgeprägten Gletschern in den Alpen (vgl. Bild 6).

5. Schlußbetrachtung

Ungeachtet dieser Fakten ist in 2019 eine nie dagewesene Klimahysterie ausgebrochen, die vor der panischen Angst vor einem durch CO₂ ausgelösten Weltuntergang alles andere verdrängt. An das Mittelalter erinnernde Sekten-artige Aufmärsche, die Ausrufung eines Klimanotstandes in deutschen Städten oder gar in der EU, beherrschen alle gesellschaftliche Gruppen.

Der sinnlose Ausstieg aus der Kohle und die sinnlose CO₂-Bepreisung wird in 2020 gesetzlich vollzogen im nationalen Alleingang bei einem Anteil Deutschlands am weltweiten anthropogenen CO₂-Anteil von 0,000 03%. Dieses nicht meßbare „CO₂-Nichts“ kostet Deutschland nach einer Reihe von verschiedenen Verfassern 6-8 Billionen €.

Damit will Deutschland der Welt zeigen, wie der CO₂-Ausstoß vermindert werden kann, ohne zu wissen, dass damit die Deindustrialisierung vollzogen und der Weg ins Mittelalter geebnet wird.

Tröstlich ist da nur noch, dass alle aus der Angst entstandenen Apokalypsen der Vergangenheit nicht zugetroffen sind, so wird es auch dieser CO₂-Hysterie gehen. Es ist nur zu hoffen, dass diese Erkenntnis möglichst bald einkehrt.

Wie sagte noch Horaz vor 2000 Jahren: „Sapere aude“ (wage zu verstehen, deinen Verstand zu gebrauchen).

Im religiösen Mittelalter wurde dieser Verantwortung nicht nachgekommen, Hexen wurden bei klimatischen Veränderungen verbrannt.

Bei der dann folgenden Aufklärung übersetzte Kant das „Sapere aude“ mit „Habe den Mut, dich deines Verstandes zu bedienen“.

Bei der geistigen Schaffung und Austragung dieser Energiewende zur Vermeidung einer Klimaänderung wird die Anwendung des eigenen Verstandes außer Kraft gesetzt.

Es werden heute zwar keine Menschen mehr verbrannt, aber die Energie in Deutschland wird zum Luxusgut, inzwischen sind schon 300 000

Stromsperrungen ausgesprochen worden und 4,9 Mio. Sperrandrohungen. (16)

Quellen

1. Konstaedt, L.: „CO₂-Ausstoß 2019 stark gesunken? Die Glaubwürdigkeit

- der Medien auch“?; EIKE, 13.01.2020
2. Bericht der deutschen Übertragungsnetzbetreiber zur Leistungsbilanz 2017-2021
 3. Beppler, E.: „Bevor der Planet kollabiert, versinkt Deutschland in Stomausfällen“; 02.09.2019
 4. „Klimaschutz für alle“; Bahke, R.: „Wirksamkeit von Power-to-Gas-Anlagen bewiesen“
 5. Beppler, E.: „Der Kohleausstieg ist im Sinne einer Absenkung des CO₂-Ausstoßes ein Flop – und nun wird auch noch der Hype um die E-Mobilität zum Flop – quo vadis Industrieland Deutschland“; EIKE, 06.05.2019
 6. Schuster, R.: Mitteilung Januar 2020
 7. Beppler, E.: „Energiewende zeichnet nach 10 Jahren ohne Absenkung des CO₂-Ausstoßes für ein 3-stelliges Milliardengrab verantwortlich und nun soll über eine CO₂-Bepreisung bei der Erfordernis einer unbezahlbaren Armada an Stromspeichern ein neues Milliardengrab gestartet werden“; EIKE, 23.08.2019
 8. Kuntz, H.: „Die Ökoenergie Speicherlösung ist so einfach. Es muß sie nur jemand bezahlen“; EIKE 03.02.2020
 9. Schuster, R.: Mitteilung vom 06.01.2020
 10. Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina acatech: Schriftreihe „Energiesystem der Zukunft“, Feb. 2016
 11. Weber, U.: „Kelvin allein zu Hause: Der Unterschied zwischen 2 Watt und deren Umgebungstemperatur“; EIKE, 10.12.2019
 12. Agerius, A.:
<https://eike-klima-energie.eu/wp-content/uploads/2020/02/Langversion-des-Artikels-Kritisches-Hinterfragen-des-IPCC-Basis-Modell-KT97-von-A.Agerius-2020-.pdf>
 13. Harde, H.: „Radiation and heat transfer in the atmosphere: A comprehensive approach on a Molecular Basis“; 2013. (Online). Available: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/503727>
 14. Schnell, M.: 13.IKEK in München 2019
 15. Limburg, M.: 13.IKEK in München 2019
 16. EIKE, 06.01.2020