

Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft
Referat Raumordnung und Landesplanung
Werner-Seelenbinder-Straße 8
99096 Erfurt

Stellungnahme zur Änderung des Landesentwicklungsprogramms Thüringen Abschnitt 5.2 Energie

Sehr geehrte Damen und Herren,

in ihren Leitlinien schreiben Sie, *„Der Ausbau der erneuerbaren Energien (Windenergie, Solarenergie, Biomasse, Erdwärme, Wasserkraft) dient dem überragenden öffentlichen Interesse.“*

Diese von Ihnen postulierten Leitlinien sind nicht zielführend. Diese mögen den Interessen einiger Begünstigter (Stakeholder) dienen, nicht jedoch dem öffentlichen Interesse. Dies möchte ich nachfolgend dezidiert begründen.

Vorwort und Grundsätzliches

Viele Menschen glauben, nur durch „Erneuerbare Energien“, aus Sonne, Wind, Biomasse und Wasserkraft seien Zukunftsfragen der Menschheit lösbar. Doch der entscheidende Punkt steckt im Wörtchen „Glauben“. Dieses steht im besten Falle für „nicht Wissen“, oder im schlechteren Falle für „nicht wissen wollen“ (© Friedrich Nietzsche). Wer weitreichende Entscheidungen, nicht nur für sich selbst, sondern für viele andere Menschen zu treffen hat, darf sich nicht auf „Glauben“ verlassen, sondern kann sich nur auf „Wissen“ stützen. Dabei beruft man sich gern auf Studien. Und zwar von Instituten, deren Existenz direkt oder indirekt von den Fördertöpfen der Politik abhängt, welche diese zwecks Bestätigung ihrer Thesen ausgereicht haben. Die Frage darf also nicht lauten, „gibt es eine Studie“, sondern sie muss lauten, wurden im gleichen Maße Fördermittel für Gegen-Studien ausgereicht? Und weiter wäre zu fragen, wurde von der Politik eine ergebnisoffene und Diskussion zwischen den pro- und contra Argumenten initiiert? Um es auf den Punkt zu bringen:

→ Ihre Entscheidung betrifft Windräder, hoch wie der Berliner Fernsehturm (250 m ohne Antenne), die mit einem Quadratmeter Rotorfläche, nur etwa eine 40-Watt-Glühbirne rund um die Uhr betreiben könnten. Falls man den Strom speichern könnte.

- Wind und Sonne liefern nur zufällig und wetterbedingt Strom.
- Strom-Speicher gibt es nicht ansatzweise in der erforderlichen Dimension.
- Der Ertrag von Windrädern sinkt mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit
- Die Leistungsdichten aller „Erneuerbaren“ sind sehr gering.
- Sie verursachen einen extrem hohen Landschaftsverbrauch und Umweltzerstörung.
- Die physikalischen Limitierungen der Erneuerbaren sind nicht technisch zu beheben.
- Aus all dem ergibt sich das Gegenteil von „Versorgungssicherheit“.
- Eine unsichere Stromversorgung führt unweigerlich zur De-Industrialisierung.

- Die Herstellung von Windrädern ist äußerst umweltschädlich. Dies reicht von Balsaholz ⁽¹⁾ für Rotoren, über Seltene Erden ⁽²⁾ für Generatoren bis zu gigantischen Mengen von Stahl, Kupfer, Beton, usw. als direkte Folge der großen Anzahl von Windrädern.
- Die Entsorgung, vor allem der Rotoren aus Verbundstoffen, ist ungeklärt.
- Die Auswirkung von Infraschall auf Menschen wird komplett ignoriert.
- Die Auswirkungen auf Natur und Umwelt (vor allem Vögel, Fledermäuse, Insekten) wird verharmlost und ignoriert.
- Zur vorgeblichen Klima-Rettung durch Senkung von CO₂-Emissionen sollte man wissen: Laut Pariser Klima-Abkommen, Artikel 4(4) brauchen Entwicklungsländer ihre CO₂-Emissionen nicht zu senken, sondern sollen dazu langfristig nur gewisse Anstrengungen unternehmen. ⁽³⁾ China ist ein solches „Entwicklungsland“, und mit über 10 Gt/a (Gigatonnen pro Jahr) der zweitgrößte CO₂-Emittent nach der Natur mit ca. 750 Gt/a. Auch Indien ist Entwicklungsland und mit ca. 2,5 Gt/a der viertgrößte CO₂-Emittent nach der Natur, China und den USA. Deutschland ist (noch) ein Industrieland und mit ca. 0,8 GT/a beteiligt, und will diese absolut senken. Der Schwanz wedelt mit dem Hund. Und während in Deutschland die Industrie durch den „Klima-Schutz“ ruiniert wird, mag es in China gewisse Gründe geben, dass es weder „Klima-Panik“ noch „Klima-Kleber“ gibt? Möglicherweise wissen die Chinesen dank ihres Bildungshungers etwas mehr, als die deutsche Öffentlichkeit? Und man hat dort sogar ein Spottwort für Deutsche gefunden, den „Baizuo“. ⁽⁵⁾ Wofür und warum, wird in den entspr. u. g. Erläuterungen erklärt.

(1) Unglaublich: Jedes 3. deutsche Windrad besteht aus diesem Material

<https://www.agrarheute.com/energie/unglaublich-3-deutsche-windrad-besteht-diesem-material-599989#:~:text=Das%20Balsaholz%20wird%20%C3%BCr%20die,demnach%20in%20etwa%20150%20B%C3%A4ume>

(2) Das schmutzige Geheimnis sauberer Windräder

https://daserste.ndr.de/panorama/archiv/2011/Das-schmutzige-Geheimnis-sauberer-Windraeder_windkraft189.html

(3) Pariser-Klima-Abkommen

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17853paris_agreement.pdf

(4) Dritter Bericht der Enquete Kommission des Bundestages (von 1990)

Drucksache 11/8030. Siehe Anmerkungen zu Abb. 19 auf S. 131

<https://dserver.bundestag.de/btd/11/080/1108030.pdf>

(5) Das chinesische Spottwort „Baizuo“ für Deutsche

<https://www.bedeutungonline.de/was-bedeutet-baizuo/>

Das Zieldreieckes der Stromversorgung – die Versorgungssicherheit

Die Eckpunkte des Zieldreieckes der Stromversorgung sind Versorgungssicherheit, Umwelt-Verträglichkeit und Bezahlbarkeit. Diese Ziele durch einen propagierten „ausgewogenen Mix aus erneuerbarer Energie“ erreichen zu wollen, ist reine Illusion. Nachdem jahrelang das Mantra von den angeblich ausreichend vorhandenen Strom-Speichern und die Wunschvorstellung von der Forschung zu Speichern die Medien dominierten, hat nun die Bundesregierung höchstselbst das Narrativ geändert. Diese bestätigt nicht nur den schrittweisen und verpflichtenden Einbau sogenannter „Intelligenten Stromzähler“ (Smartmeter) für jeden Haushalt, sondern offenbarte nun auch deren ganzen Sinn und Zweck. Dieser besteht im Lastabwurf durch Drosselung des individuellen Stromverbrauches in jedem Haushalt. Für Millionen Haushalte heißt dies, dass Waschmaschinen, Wärmepumpen und E-Autos usw. nur dann Strom erhalten, wenn genügend Strom erzeugt wird. ⁽⁶⁾ Nachdem die Bundesregierung jahrelang den Kauf von E-Autos gefördert hat und nun den Einbau von Wärmepumpen in Häuser propagiert, kündigt sie gleichzeitig an, den Bezug von Strom mittels „Smartmeter“ bei wetterbedingter Nichtverfügbarkeit von „Erneuerbaren Energien“ zu kappen.

Nach dem Krieg wurden Stromausfälle noch „Stromsperre“ genannt. Die Menschen waren froh, als dieser Zustand beendet und Versorgungssicherheit hergestellt wurde. Diese bestand darin, dass elektrische Energie (Strom) gemäß dem Bedarf zur Verfügung stand. Infolge der Energiewende wurde nun ein Zustand herbeigeführt, bei dem Strom nicht mehr bei Bedarf verbraucht werden kann, sondern nur noch bei zufälliger Verfügbarkeit. Hierzu Begriffe, wie „intelligent, zuverlässig, modern, leistungsfähig, bedarfsgerecht und im öffentlichen Interesse“ zu postulieren, zeigt die Losgelöstheit von der technischen Realität. Die einzige „Intelligenz“ besteht darin, dies den Menschen als Fortschritt zu verkaufen. Mit „Versorgungssicherheit“ hat dies nichts zu tun, sondern mit De-Industrialisierung.
→ **Damit ist die Postulierung des Begriffes „Versorgungssicherheit“ in den Leitlinien nicht mehr relevant.**

(6) **Verbrenner-Verbot / Regierung bestimmt, wenn Sie Ihr E-Auto laden und Strom verbrauchen dürfen**
<https://www.youtube.com/watch?v=GntMgRdlHIE>

Betrachtungen zur Windkraft

Der „Glaube“ an größere Windräder scheint unerschütterlich. Immer mehr „Megawatt“ stehen auf dem Typenschild und in der Zeitung. Was dabei unterschlagen wird, ist die Physik. Deshalb sei diese hier betrachtet. Windräder mit drei Rotoren sind die effektivste Form der Windturbine, deren maximal möglicher Wirkungsgrad 0,48 beträgt. ⁽⁷⁾ Der real erreichte Wirkungsgrad beträgt (im optimierten Windbereich) ca. 0,46, ist also am physikalischen Limit. Hier gibt es nichts weiter zu entwickeln. Alle Versuche, physikalische Wirkungsgrade „weiter zu entwickeln“, sind unter dem Begriff „Perpetuum Mobile“ in die Geschichte eingegangen. ⁽⁸⁾

Gewiss werden Windräder durch Vergrößerung der Rotorflächen immer größer. Was man jedoch nicht steigern kann, ist das Dargebot der strömenden Luft an kinetischer Energie, auch als Bewegungsenergie bekannt. Kleine und große Windräder kann man nicht einfach vergleichen, indem man nur deren Nennleistung vergleicht. Denn die alles bestimmende Größe ist die Wind-Leistung pro Quadratmeter der anströmenden Luftsäule, die unabhängig von der Rotorfläche ist. Für die Gesamtleistung entscheidend ist die gesamte Rotorfläche, egal ob diese aus der Summe von 10 kleinen Windrädern oder von einem großen Windrad mit der 10-fachen Rotorfläche gebildet wird. Gewiss findet ein einzelnes Windrad in größeren Höhen eine stärkere Luftströmung vor. Doch nimmt das größere Windrad in größeren Höhen damit auch anderen Windrädern den Wind in größeren Höhen weg. Windparks „klauen sich gegenseitig den Wind“, und „kleinere Anlagen dagegen können eine höhere Ausbeute pro Fläche erzielen“, zu diesem Schluss kommt MDR-Wissen, nachdem man ein Max-Planck-Institut in Jena zu Messungen an großen Windparks in Kansas/USA befragt hat. ⁽⁷⁾ Denn mit dem Ausbau der Windkraft sinkt deren Leistungsdichte in Bezug auf die Landschaftsfläche, von etwa 2 W/m² auf 0,5 W/m². ⁽⁹⁾

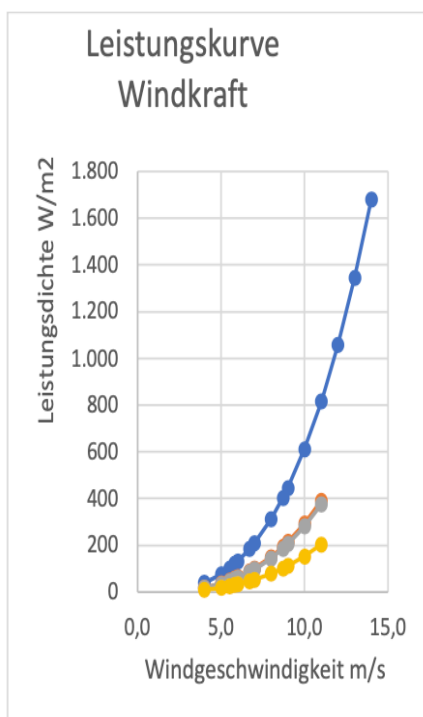
(7) **Physik der Windturbine**
<https://home.uni-leipzig.de/energy/energie-grundlagen/15.html>

(8) **Perpetuum Mobile**
<https://www.leifiphysik.de/mechanik/arbeit-energie-und-leistung/geschichte/perpetuum-mobile>

(9) **NEUE STUDIE AUS JENA: DAS POTENZIAL UND DIE GRENZEN DER WINDKRAFT**
<https://www.mdr.de/wissen/energiewende-potenzial-und-grenzen-der-windkraft-100.html>

Kann dies den „Glaube“ von der „Gigantonomie“, an immer größere Windräder beenden, dass diese angeblich „immer effektiver“ würden? Effektivität ist das eine und höhere Nennleistung ist das andere. Eine höhere Nennleistung kann durch eine größere Rotorfläche erreicht werden. Zu beachten ist, dass die Nennleistung, also die Leistung, die auf dem Typenschild und in der Presse steht, nur ab Windstärke 6 erreicht wird. Darunter fällt sie drastisch mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit ab. Der Grund, warum die Leistungsdichte der Windkraft so gering und folglich der Flächenbedarf so groß ist, erklärt sich aus der geringen Dichte (ρ) der Luft von $1,204 \text{ kg/m}^3$. Diese geht in die Formel für die Leistungsdichte (P_d) ein. ⁽⁷⁾ **Die Formel lautet $P_d = \frac{1}{2} \rho v^3$** (grafische Darstellung s. Abb. 1) Durch die Abhängigkeit der vom Wind dargebotenen Leistungsdichte (P_d) von der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit (v) verringert sich diese auf $1/8$ (12,5 %) bei Halbierung der Windgeschwindigkeit. Die u. g. Grafik zeigt diesen dramatischen Leistungsabfall. Dieser ist die Ursache für die Leistungsspitzen und -Täler, auch „Flutterstrom“ genannt, der das Stromnetz destabilisiert.

Abb. 1: Abfall der Windleistung mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit (eigene Grafik)



Die blaue Kurve zeigt die vom Wind dargebotene Leistungsdichte pro Quadratmeter Rotorfläche, und den Abfall mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit. Bei der für Schwachwindanlagen typischen Nennwindgeschwindigkeit von 11 m/s beträgt diese 815 W/m^2 . Die orange Kurve ist die max. vom Windrad umsetzbare Leistungsdichte bei einem Wirkungsgrad von $0,48$. Bei 11 m/s beträgt diese 391 W/m^2 . Die graue Kurve ist die reale Leistungsdichte bei einem Wirkungsgrad von $0,46$ und die gelbe Kurve bei einem Wirkungsgrad von $0,25$. Bei 11 m/s und einen Wirkungsgrad von $0,25$ ergibt sich 204 W/m^2 . In dem für das Windrad optimierten Bereich von $5 - 8 \text{ m/s}$ ergibt sich eine Leistungsdichte zwischen $20 - 78 \text{ W/m}^2$. Die real vom Windrad erreichbare Leistungsdichte bewegt sich zwischen der grauen und gelben Kurve im Bereich von $4 - 11 \text{ m/s}$. Die vom Wind dargebotene Leistung kann über 11 m/s (ab Windstärke 6 aufwärts) vom Windrad technisch nicht mehr umgesetzt werden. ⁽¹⁰⁾

Die wundersamen Berechnungen des Thüringer Energie-Ministeriums

Ist der Abfall der Wind-Leistung mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit und der Einfluss des Wirkungsgrades auch dem Thüringer Energie-Ministerium bekannt? In der Antwort auf eine „Kleine Anfrage“ (Drucksache 7/4558) ⁽¹¹⁾ argumentiert das Ministerium wie folgt. Der Endausbaustand der Windkraft in Thüringen wurde mit $4,85 \text{ GW}$ angegeben. Dies soll durch den Bau von 970 Windrädern (WEA) der 5-MW -Klasse erreicht werden. Das Ministerium rechnet: **$970 \text{ WEA} * 5 \text{ MW} = 4.850 \text{ MW} = 4,85 \text{ GW}$** .

⁽¹⁰⁾ Technische Daten Siemens SWT-3.15-142

<https://www.wind-turbine-models.com/turbines/1469-siemens-swt-3.15-142>

⁽¹¹⁾ Aktueller Stand von Windkraftanlagen, Repowering und Windvorranggebieten in Thüringen

https://parldok.thueringer-landtag.de/ParlDok/dokument/84610/aktueller_stand_von_windkraftanlagen_repowering_und_windvorranggebieten_in_thueringen.pdf

Diese Rechnung gibt Anlass zu vielen Fragen bzgl. dem technischen Verständnis. Wenn von einer 5-MW-Anlage die Rede ist, so betrifft dies deren Nennleistung (oft auch installierte Leistung genannt). Nennleistung liefert ein Windrad aber nur bei Nennwindgeschwindigkeit, und diese beträgt bei Anlagen für das Binnenland ca. 11 m/s (ca. 40 km/h) und damit Windstärke sechs. ⁽¹⁰⁾ Außerdem hat auch ein Windrad mit 5 MW Nennleistung bei Windstille (unterhalb der Einschalt-Windgeschwindigkeit von ca. 4 m/s) eine Leistung von NULL. Geht unser Energie-Ministerium etwa davon aus, dass in Thüringen an 365 Tagen im Jahr mindestens Windstärke 6 weht? Ähnlich fraglich ist auch die postulierte „Annahme der installierbaren Windkraftleistung von etwa 300 kW/ha“. Dies sind 30 MW/km² an Nennleistung, was z.B. bei 1.750 Volllaststunden (20 % der Nennleistung) einer mittleren Leistung von 6 MW/km² entspricht. Wobei der „im Mittel“ erzeugte Strom nicht gespeichert werden kann. Es scheint, als sei der Begriff „installierte Windkraftleistung“ vom Ministerium so interpretiert worden, als sei diese Leistung stets verfügbar? Dies ist bei einem Kohle- oder Gasturbinen-Kraftwerk der Fall, nicht aber bei der wetterbedingten Windkraft. Es ist fraglich, wie aufgrund solcher Rechnungen, richtige Zahlen für den Flächenbedarf zustande kommen? Welche dann von Hunderten Beamten umgesetzt werden, im guten Glauben, all dies habe seine Richtigkeit? Man könnte sich in Sachen reale Leistungsdichte der Windkraft ggf. an MDR-Wissen, bzw. an das dort zitierte Max-Planck-Institut in Jena wenden. ⁽⁹⁾ Von diesem werden, je nach Ausbaustand der Windkraft, zwischen 2 MW/km² - 0,5 MW/km² Leistungsdichte in Bezug auf den Landschaftsverbrauch angegeben. (1 W/m² = 1 MW/km²). Man vergleiche diese Werte mit dem vom Energie-Ministerium zugrunde gelegten Wert von 30 MW/km², um den Widerspruch in Bezug auf den Flächenbedarf zu erkennen.

Die geheimnisvollen Zahlen zum Flächenbedarf der Windkraft in Thüringen

Eine grobe Abschätzung für Thüringen unter der Annahme von 1 MW/km² ergibt folgendes. Thüringen hat eine Stromlast von ca. 1.600 MW und eine Fläche von ca. 16.000 km². Bei einer Leistungsdichte von 1 W/m² (= 1 MW/km²) entspräche dies 10 % der Landesfläche. Da Strom nur ca. 20 % der Primärenergie (Strom, Verkehr, Wärme, Industrie) ausmacht, kann man hier einen Faktor 5 ansetzen und kommt damit auf 50 % der Landesfläche. Mittels Dreisatz-Rechnung mag man sich einen „Mix“ mit anderen Erneuerbaren ausrechnen oder auch ein Szenario, dass durch das „gegenseitige Klauen von Wind“ (© MDR-Wissen) die Leistungsdichte unter 1 W/m² sinkt. Diese grobe Abschätzung zeigt, dass Vorgaben, wie 2,2% der Landesfläche nichts mit der Realität zu tun haben, sondern politisch postulierte Thesen sind. Müssen diese nur oft genug wiederholt werden, um als Wahrheit zu gelten? Oder, wie genau definiert das Ministerium den Flächenbedarf? Ist dies nur das Fundament, der Rotordurchmesser, nur der Windspark oder der Windpark mit Abstandsfläche zu den Ortschaften? In Thüringen findet man alle paar Kilometer eine Ortschaft, da kann man nicht 60 km lang und 60 km breit einen Windpark bauen, was 2,2 % der Landesfläche entspräche. Was die Politik „2,2-Prozent der Landesfläche“ definiert, diese Antwort bleibt man irgendwie schuldig. Weiterführende Betrachtungen zum Flächenbedarf finden sich hier. ^(12, 13,14) Denn wenn man die Energiewende konsequent zu Ende denkt, dann steht nach jedem Kilometer ein Windrad, hoch wie der Berliner Fernsehturm. Doch warum lässt sich das nicht alles leistungsfähiger machen? Siehe zu den u. g. Ausführungen auch Abb. 1.

(12) **Windkraft – erklärt auf einem Bierdeckel**

https://www.thlemv.de/wp-content/uploads/2022/08/Windkraft-erklart-auf-einem-Bierdeckel_Dipl.-Phys.-Boehme_freigegeben.pdf

(13) **Windräder bremsen den Wind – und beeinflussen das Mikroklima**

https://www.nordthueringen.de/_daten/mm_objekte/2022/02/630761_0222_46369953

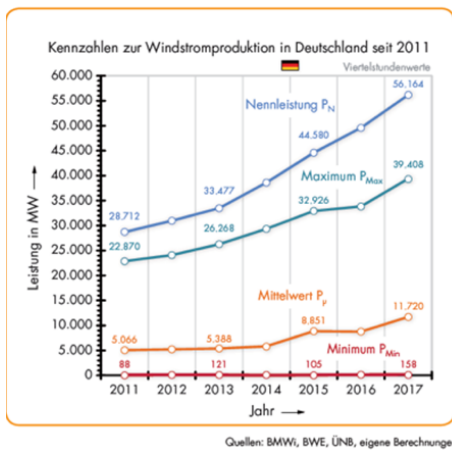
(13) **Windkraft – ein Kampf gegen die Physik**

<https://www.thlemv.de/wp-content/uploads/2023/02/Windkraft-%E2%80%93-ein-Kampf-gegen-die-Physik.pdf>

Schachwindanlagen im Binnenland haben typische Nennwindgeschwindigkeiten von 11 m/s, (ca. 40 km/h) was Windstärke 6 entspricht. ⁽¹⁰⁾ Bei 11 m/s ist der Eintrag von Windleistung 815 W/m² Rotorfläche. Der max. Wirkungsgrad eines Dreiflüglers ist max. 0,48, somit ist die vom Windrad umsetzbare elektrische Leistung max. 391 W/m². Die Leistungsdichte einer typischen „Schwachwindanlage“ liegt (lt. Hersteller-Angaben) ⁽¹⁰⁾ jedoch bei ca. 199 W/m². Dieser geringere Wert ist darauf zurück, dass der max. Wirkungsgrad (0,48) der Rotorflügel konstruktiv nicht auf die Nennwindgeschwindigkeit (11 m/s), sondern auf den Bereich der häufigsten Windgeschwindigkeit (5 - 8 m/s) optimiert ist. Damit haben die Hersteller ihre „Hausaufgaben“ in Sachen „Effektivität“ gemacht und können dann noch die Rotorflächen vergrößern, was etwas mit „Nennleistung“ aber nichts mit „Steigerung der Effektivität“ zu tun hat. Die geforderten „modernen und leistungsfähige Anlagen und Technologien mit hohem Wirkungsgrad“ gibt es bereits. Dies nochmals zu fordern, ist ein Wunschtraum, der technisch nicht möglich ist. Da die Leistungsdichte (lt. Herstellerangaben) ⁽¹⁰⁾ der modernen WEA von 199 W/m² nur ab Windstärke 6 relevant ist, ist dieser Wert wegen des Nutzungsgrades (von 20% der Nennleistung, s. Abb. 2) entspr. zu vermindern. Bei 1.750 Volllaststunden entspricht dies **40 W/m²** Rotorfläche. Herleitungen zur Physik der Windturbine siehe. ⁽¹¹⁾

→ Die „Effizienz“ der Windkraft sinkt mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit. Deshalb hat eine geringfügig verminderte Windgeschwindigkeit im Binnenland große Auswirkungen auf die generierte Leistung. (s. auch Abb. 1)

Abb. 2: Grad der „Ausnutzungsgrad“ von 20 % - Windkraft in Deutschland und Europa

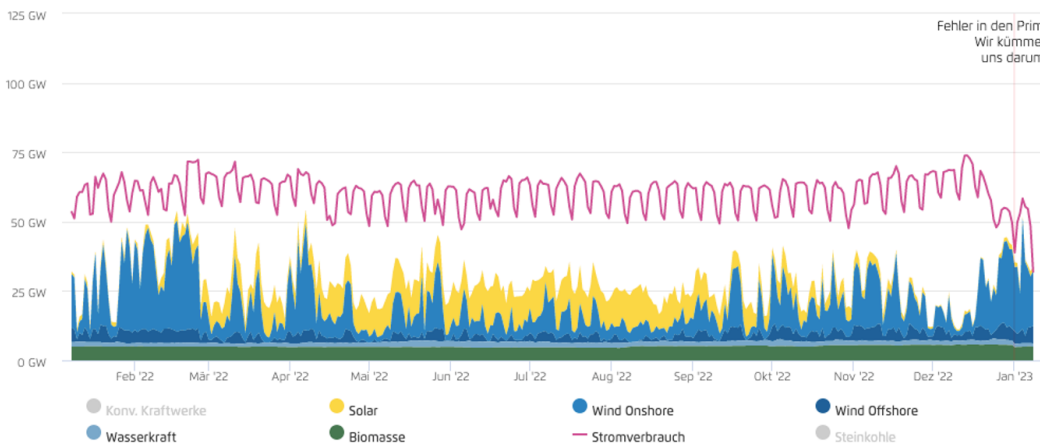


Die max. installierte Nennleistung (blaue) in 2017 betrug 56.164 MW und die mittlere Leistung (gelb) 11.720 MW. Dies ergibt einen Nutzungsgrad von **20 %** bzw. 1.750 Volllaststunden (ein Jahr = 8760 Stunden). Man kann noch so viele Windräder mit „installierter Leistung“ (Nennleistung) in die Landschaft stellen, die „gesicherte Leistung“ (rote) wird stets an der Null-Linie bleiben. Windstrom pendelt als „Flutterstrom“ zwischen der gesicherten (rot) und der maximalen Leistung (grün) hin und her. Quelle:

Betrachtet sei in Abb. 3 die Stromeinspeisung über ein Jahr.

Abb. 3: Stromeinspeisung Januar 2022 – Januar 2023

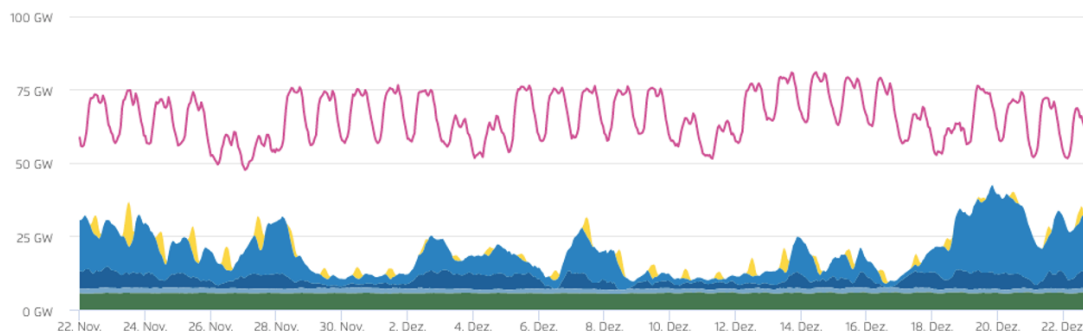
https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_generation/08.01.2022/08.01.2023/today/



Windstrom (blau) wird überwiegend im Frühjahr und Herbst erzeugt, Solarstrom (gelb) im Sommer. Im Winter fehlt Solarstrom fast vollständig, die Sonne steht zu tief und evtl. liegt Schnee auf den Solarzellen. Deshalb ist es geradezu grotesk, durch Ausbau der Photovoltaik gerade im Winter, also beim höchsten Bedarf, damit Wärmepumpen betreiben zu wollen. Die rote Linie ist die Last, also der wöchentlich schwankende Stromverbrauch. Die weiße Fläche ist die Leistung der konventionellen Kraftwerke, die abgeschaltet und durch „Erneuerbare“ ersetzt werden sollen. Zu jedem Zeitpunkt muss die generierte Leistung dem Verbrauch (Last) entsprechen. Die Versorgungssicherheit wird derzeit (noch) durch die (noch nicht abgeschalteten) konventionellen Kraftwerke erreicht. Werden diese abgeschaltet, so kann das Stromnetz nur durch die Abschaltung von Verbrauchern (Lastabwurf) stabilisiert werden. Dies soll, sagt die Regierung, durch die „Intelligenten Stromzähler“ (Smartmeter) geschehen. Die Konsequenz ist drastisch, wie die (blau/gelbe) „Zappelstrom-Kurve“ zeigt. Jede Spitze und jeder Abfall der Einspeisung von Wind- und Solarstrom kann dann nur noch durch zeitweise Ab- oder Zuschaltung von Verbrauchern ausgeglichen werden. Hierfür Worte wie „sicher und zuverlässig“ zu verwenden, ist geradezu absurd. Da Strom nur ca. 20 % der Primärenergie ausmacht und auch Verkehr und Wärme auf „Erneuerbare“ umgestellt werden sollen, werden die „Zacken“ vom Zappelstrom noch größer. Auch die Idee, die Leistungsspitzen zur Erzeugung von „grünem Wasserstoff“ zu nutzen, ist angesichts der Wirkungsgradverluste eine Illusion. Ausführungen zur Physik der Windturbine siehe. ^(5,11,12) In Abb. 4 sei die Stromeinspeisung bei Dunkelflaute (keine Sonne, kein Wind) betrachtet.

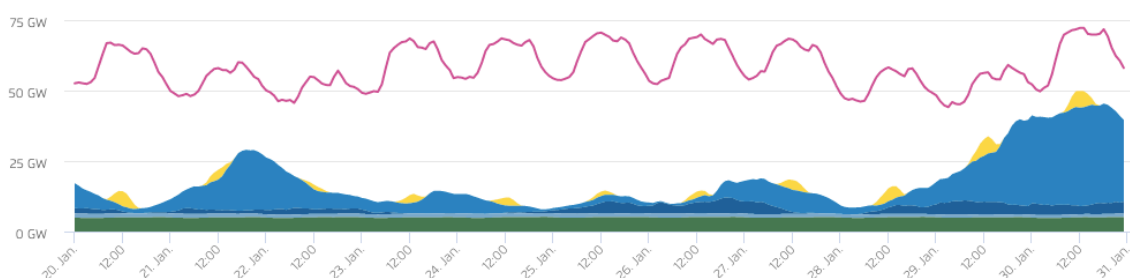
Abb. 4: Dunkelflaute im Dezember 2022

https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_generation/22.11.2022/22.12.2022/today/



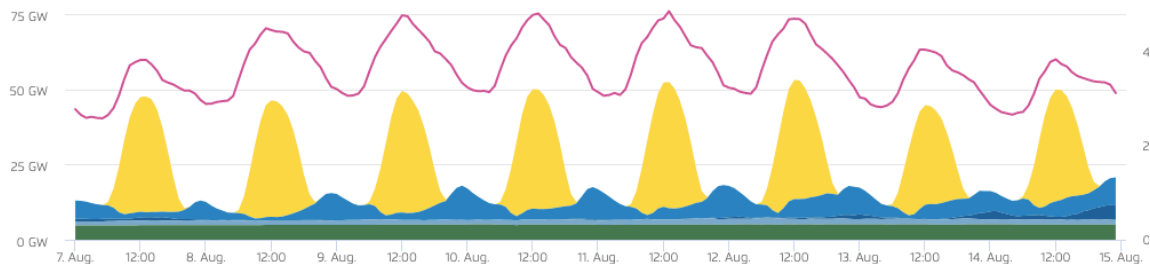
Wie Abb. 4 zeigt, müssten die „Smartmeter“ bei typischen Dunkelflauten im Dezember und Januar verstärkt „Lastabwurf“ betreiben, weil Wind- und Solarstrom nicht nur schwächeln, sondern fast verschwinden (29.11.- 3.12. und 09.-14.12.2022). Dann Heizen wir einfach nicht mit der Wärmepumpe, Kochen nicht und waschen auch keine Wäsche. Auch das E-Auto brauchen wir nicht zu laden, da wir nicht zur Arbeit fahren müssen, weil auch die Industrie durch die „Smartmeter“ vom Lastabwurf betroffen ist? Dunkelflauten können durchaus Wochen dauern. Die nächste Dunkelflaute schloss sich dann im Januar 2023 an.

Abb. 5: Dunkelflaute im Januar 2023



In Abb. 6 sei die Stromeinspeisung im Sommer 2022 betrachtet. Da gab es kaum Windstrom, dafür aber Solarstrom, so richtig aber nur über Mittag. Die konventionellen Kraftwerke (weiße Fläche) inkl. der drei letzten Kernkraftwerke waren noch nicht abgeschaltet. Wenn, gem. dem Willen der Regierung, Strom nur durch die „Erneuerbaren“ erzeugt werden soll, müssen die „Smartmeter“, intelligent wie sie sind, den Lastabwurf entlang der gelben Flächen bis herunter bis etwa 10 GW und den blauen Flächen entlang, bis zum nächsten Sonnenaufgang „managen“. Es bleibt zu hoffen, dass in der Nacht wenigstens die Krankenhäuser mit Strom versorgt werden können (s. Abb. 6)

Abb. 6: Stromeinspeisung vom 07.08. - 15.08.2022



Effizienzsteigerung und Erhöhung des Wirkungsgrades von Solarmodulen

In den Leitlinien werden technische Innovationen zur Effizienzsteigerung und Erhöhung des Wirkungsgrades von Solarmodulen gefordert. Was würde sich ändern, wenn alle bereits installierten Solarzellen einen höheren Wirkungsgrad hätten? Dann würden die (gelben) „Spitzen“ höher und die (blauen) Täler blieben gleich. Denn nachts scheint keine Sonne. Und adäquate Speicher gibt es auch nicht. Aber immerhin würde die „Lücke“ zur Last (rote Linie) kleiner und man könnten, ohne Lastabwurf durch das „Smartmeter“, mittags eventuell Kochen?

Betrachtet sein nun der Wirkungsgrad von Solarzellen. Dieser liegt derzeit zwischen 10 % (Dünnschicht-Module) und etwa 24 % (monokristallines Silizium). Auch hierbei wird der max. Wirkungsgrad wieder von der Physik bestimmt, und zwar durch die energetische Bandlücke zwischen dem Valenzband und dem Leitungsband der entspr. Halbleiter. Wenn es ein hoher Wirkungsgrad sein soll, muss man andere Halbleiter verwenden. Dies geht mit Materialien wie Kupfer-Indium-Diselenid, Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid, Cadmium-Tellurit oder mit Schicht-Kombinationen aus verschiedenen Materialien. Den höchsten Wirkungsgrad von 69% erreicht man derzeit mit Gallium-Arsenit. Wie man sieht, ist dies eine Aufreihung von nicht ganz ungiftigen Elementen, die auf die Dächer oder in die Landschaft kommen oder es bereits sind. Der Wirkungsgrad kann auch nicht das einzige Kriterium sein, denn auch Kosten, Wartung, Brandgefahr usw. spielen eine Rolle und die konkrete Anwendung. So ist wohl bei Solarzellen für Satellitenallein der Wirkungsgrad maßgeblich.

Ein Aspekt wird bei der Photovoltaik völlig übersehen. Die Solarzelle wandelt zwar entspr. ihres Wirkungsgrades Licht in Strom, mit dem großen Rest aber Licht in Wärme um. Eine Solarfeld mit einem Wirkungsgrad von 20%, installiert auf einer Wiese wirkt also zu 80 % als Heizung auf der Wiese. Während das Gras nicht nur weniger Licht zur Photosynthese, die CO₂ bindet, bekommt, sondern auch durch weniger Verdunstungskühlung den Boden weniger kühlt. So erwärmt jedes Solarfeld also auch die Luft darüber. Diese führt dann zu dem, was man „Stadtklima“ nennt, zu höheren Temperaturen in und um die Städte. Dieser Temperatur-Anstieg wird dann gemessen, und dem anthropogenen Klimawandel, vorgeblich verursacht durch CO₂, zugeordnet. Was zu der Schlussfolgerung führt, dass mehr Solarzellen und mehr Windräder benötigt werden, um der Erderwärmung entgegen zu wirken. Aber wenigstens braucht es mit höheren Wirkungsgraden der Solarzellen auch weniger Solar-

Flächen. Wenngleich dadurch das eigentliche Photovoltaik, nämlich die alleinige Mittagsspitze bei fehlenden großtechnischen Speichern ungelöst bleibt. Wenigstens aber gibt es Strom-Speicher in Wohnmobilen, Booten und bei „Insellösungen“ zur Stromversorgung, die funktionieren.

Die Produktion von Silizium-Solarzellen ist wegen dem hohen Schmelzpunkt von Silizium (1410 °C) sehr energieintensiv. Da die Produktion der Solarzellen in China jedoch erfolgt, stört das dabei anfallende CO₂ nicht den deutschen „Klimaschutz“. Denn China gilt lt. dem Pariser-Klima-Abkommen Art. 4/4 als „Entwicklungsland“ und braucht seine CO₂-Emissionen nicht absolut zu senken. ^(4, x)

Die Illusion vom „Energimix“ mit Biogas und Wasserkraft

Die Illusion vom „Energimix“ mit Biogas und Wasserkraft zeigen Abb. 3 - 6. Selbst wenn die Anzahl der Windräder und Solarzellen verdoppelt würde, bewirkt dies bei (fast) NULL Wind und (fast) NULL Sonne (fast) nichts. Auch Biogas (grün) und Wasserkraft werden hier mit ihrer relativ geringen und (kaum) regelbaren Grundlast-Einspeisung nichts ändern. Biogas trug mit ca. 5 GW und Wasserkraft mit ca. 1,2 GW zur Grundlast bei. In Summe also ca. 6 GW von durchschnittlich 60 GW gesamter Last, also mit einem Anteil von ca. 10 %. Bereits ein Blick in die Landschaft mit den riesigen Flächen für Energiepflanzen offenbart, beim Biogas gibt es nichts signifikant zu steigern, ohne Ackerflächen für Lebensmittel zu opfern, gemäß dem Motto „Biogas statt Teller“. Aus dem Blickwinkel der Physik betrachtet heißt dies, die Leistungsdichte (Ernte pro Hektar) ist viel zu gering, wie Abb. 6 zeigt. Die Leistungsdichte von Biogas beträgt in unseren Breiten nur etwa 0,2 W/m². Wie viele neue Wasserkraftwerke mit typisch ca. 0,0003 GW (300 kW) in Flüssen sollen gebaut werden, um das schmale (hellblaue) Band der Wasserkraft zu verdoppeln? Und dies für Millionen Summen inkl. Fischtreppe. Wo doch allein die letzten drei Kernkraftwerke, die abgeschaltet werden sollen, über 5 GW Leistung haben. Der Traum vom „klugen Energimix“ mit Biogas und Wasserkraft erweist sich mit einem Blick auf die Grafik als Wunschtraum.

Erdwärme und Geothermie

Die Nutzung von Erdwärme ist eine Sache für Besitzer von Einfamilienhäusern, die auf ihrem Grundstück genügend Platz für Hunderte Quadratmeter Wärmetauscher oder die Kosten für eine Tiefen-Bohrung bis 100 m haben. Für größere Objekte oder Städte bliebe nur die Tiefe Geothermie mit Wärmefluss aus heißen Mineral-Quellen oder Gesteins-Schichten. ⁽¹³⁾ Da der Wärmefluss im Erdmantel in der Größenordnung weniger Watt pro Quadratmeter liegt, wären in der Tiefe extrem große Kontaktflächen für die Wärmeträger-Flüssigkeit im Gestein nötig. Dies wäre ein geologisches Großprojekt, dessen Realisierbarkeit und Kosten von der Geologie bestimmt werden.

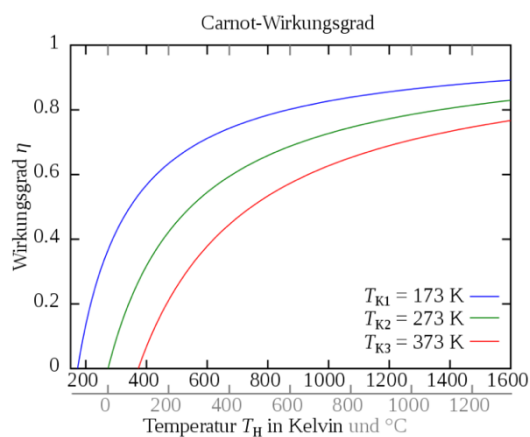
Stromerzeugung mittels Tiefer Geothermie – und Strom aus „Power-to-Heat-to-Power“?

Die Voraussetzungen zur Stromerzeugung mittels Tiefer Geothermie sind in Thüringen nicht gegeben ⁽¹⁴⁾. Die folgenden Betrachtungen treffen auch für, durch „Power-to-Heat-to-Power“ in Form von Wärme, gespeicherten „Windstrom“ zu. So behauptete der „Energie-Experte“ einer in Thüringen verbreitete Mediengruppe noch vor einiger Zeit, in Berlin baue eine bekannte Firma einen Power-to-Heat-Speicher für Fernwärme und zur Stromerzeugung. Dies sei ein großer Fortschritt für die Energiewende. Meine kurze E-Mail-Anfrage beim Chef-Ingenieur dieser Firma ergab, dass die Rückverstromung von Wärme damit technisch „nicht möglich“ sei. Worauf die Presse einen kurzen Widerruf veröffentlichte, dass dies „nicht vorgesehen“ sei. Doch worin liegt der Unterschied zwischen „nicht vorgesehen“ und „nicht möglich“? Dieser liegt in der Temperatur des Speichermediums, in diesem Fall von Wasser.

Um Wärmeenergie in elektrische Energie (Strom) oder in Bewegungsenergie umzuwandeln, bedarf es einer Wärmekraftmaschine. Früher benutzte man dazu die Dampfmaschine, heute die Dampfturbine. Beide beruhen auf physikalischen Gesetzen, den Hauptsätzen der Thermodynamik, und daraus abgeleitet dem Carnot-Prozess. Dieser besagt, dass der Wirkungsgrad einer Wärmekraft-Maschine von der Temperatur-Differenz des Dampfes zwischen Eingang und Ausgang bestimmt wird. Je höher die Eingangstemperatur (T_H) und je geringer die Ausgangstemperatur (T_K) des Dampfes an der Turbine, umso höher ist der Wirkungsgrad der Energie-Umwandlung (s. Abb. 7)

Abb. 7: Wirkungsgrad entspr. Carnot-Prozess und Geothermie-Kraftwerk Krafla in Island (Foto: privat)

Autor Jahobr: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/63/Carnot_Wirkungsgrad.svg/734px-Carnot_Wirkungsgrad.svg.png



Die Abb. links zeigt den Wirkungsgrad entspr. T_H für drei verschiedene Temperaturen T_{K1-3} hier angegeben in Kelvin (K), wobei 273 K = 0 Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$) entspricht. Die Temperatur am Eingang moderner Dampfturbinen beträgt 400 - 600 $^{\circ}\text{C}$, was auch eine Frage der Werkstoffe der Turbine ist. Für eine Ausgangs-Temperatur von 373 K (100 $^{\circ}\text{C}$), also am Siedepunkt des Wassers (rote Kurve), beträgt der (theoretisch) Wirkungsgrad bei einer Eingangstemperatur $T_H = 600$ $^{\circ}\text{C}$ (873 K) etwa 0,55. Dies wäre sehr viel. Das Geothermie Kraftwerk Krafla in Island hat eine Leistung von 60 MW und nutzt Dampf bei einem Druck von 180 bar mit einer Temperatur von etwa 200 – 300 $^{\circ}\text{C}$. Dieser wird von heißer Lava in der Tiefe erzeugt, auf die Wasser geleitet wird. Das heißt, dass für die Stromerzeugung mittels Geothermie, Dampf-Temperaturen von mehreren Hundert Grad notwendig sind, die eine entsprechend heiße Wärmequelle, wie die Lava eines Vulkans, erfordern. Voraussetzung zur Stromerzeugung durch Tiefe Geothermie ist eine stets aktive geologische Wärmequelle hoher Wärmeleistung, welche die elektrische Leistung eines solchen Kraftwerks, mit Bezug auf den Wirkungsgrad, um ein Vielfaches übertrifft.

Diese genannten Voraussetzungen sind auch in Bezug auf technisch gespeicherte Wärme zur Stromerzeugung notwendig. Wobei hier als Wärmespeicher nicht heißes Wasser, sondern z.B. Salze und deren Phasenumwandlungswärme bei Temperaturen oberhalb 600 $^{\circ}\text{C}$ genutzt werden. Fernwärmeversorgungen mit Wasser-Temperaturen um 100 $^{\circ}\text{C}$, wie von der Presse beworben, sind dafür nicht geeignet. Hier ein Vortrag zu Entropie und Carnot-Prozess ⁽¹⁵⁾

(14) Geothermie Unterhaching

<https://geothermie-unterhaching.de/>

(15) Tiefe Geothermie Deutschland

https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Aktuelles/BVG_Poster_Tiefe_Geothermie_2023_24_web.pdf

(15) Von Entropie, Kühltürmen und der Unumkehrbarkeit der Dinge

<https://www.youtube.com/watch?v=z64PJwXy--8>

Wunderwerk - „grüner Wasserstoff“?

Die Vorgeschichte – Geisterfahrt, Irrungen, Salamtaktik oder Intelligenztest?

Von Anbeginn ähnelte die Energiewende einer Geisterfahrt in die Wüste, ganz nach dem Motto, wir fahren erst mal los, irgendwo werden sich eine Tankstelle und eine Quelle finden. Beschlossen hatte den „Atomausstieg“ eine Ethikkommission aus Philosophen, Soziologen, Managern und Bischöfen, ganz ohne Kern-Physiker. ⁽¹⁶⁾ Als ob dies nicht absurd genug wäre, beschloss eine Kohlekommission, aus Politikern, Managern, Gewerkschaftern und Klima-Aktivisten, den Ausstieg aus der Kohleverstromung. Diesmal ohne Energietechniker. ⁽¹⁷⁾ So nahm das Schicksal seinen Lauf. Eine Energiewende, die darauf baut, dass man gelegentlich Strom von Sonne und Wind erhält, der „weniger als eine Kugel Eis kostet“ kostet (© Cem Özdemir), weil „Wind und Sonne keine Rechnung schicken“, wäre (normalerweise) auf Speicher angewiesen.

Zwar gab es Dinge, wie Pump-Speicherwerke, auf die Politiker und Presse gern hinwiesen, doch hoffte man wohl, niemand würde die benötigte Zahl errechnen? Und falls dies einer tat, wie bereits 2013 Prof. Hans-Werner Sinn von IFO-Institut und auf Tausende kam, ignorierte man dies. ⁽¹⁸⁾ Doch man gab nicht auf, bei der Suche nach Speichern und der Vergabe von Fördergeldern. Hier eine Abfolge, ohne Anspruch auf Vollständigkeit: Der Druckluftspeicher, der Ringwallspeicher, der Power-to-Heat-Speicher, der Redox-Flow-Speicher, die Jenaer-Riesen-Batterie, der Power-to-synthetisches Methan-Speicher und schließlich auch Speicher, die ein Gewicht hochziehen oder versenken. Die mit Abstand spektakulärste Erfindung war der „weltweit einmalige Speicher nach dem Standuhr-Prinzip“. Wenn der Wind wehte, sollte ein Gewicht von 250 kg, ganze 20 m hochgezogen werden, um bei Flaute wieder herunter zu sinken und Strom zu erzeugen. Die Daten waren gewaltig. Man konnte mit dem erzeugten Strom ganze 25 Sekunden Kochen, 55 Sekunden Staubsaugen oder 14 Minuten mittels eine 60-Watt-Glühbirne, jene Zeitung lesen, die darüber berichtete. Das Beste aber waren die ausgereichten 2,2 Mio. EUR Fördermittel. ⁽¹⁹⁾ Und niemand hat es gemerkt? Vielleicht könnte man daraus ein „Denkmal der Energiewende“ gestalten?

Der Slogan war auch, man müsse zu Speichern forschen. Gewiss ist dies der Anfang aller Dinge, die „nur“ noch großtechnisch umzusetzen sind. Welche Dimension dies hat, und welche Zeit es von der Forschung bis zur großtechnischen Umsetzung (in Jahrzehnten) benötigt, davon haben wohl die Allerwenigsten eine Vorstellung. Anders ist der stete Ruf nach Forschung zu Speichern nicht zu erklären, während gleichzeitig Windräder gebaut werden, die Strom erzeugen, für die es keine Speicher gibt. Eine Tageserzeugung Strom waren (vor Corona) etwa 1,77 TWh. Um diesen zu speichern, bedürfte (ohne Berücksichtigung Wirkungsgrad) etwa 210 Pumpspeicher Goldisthal mit 8,5 GWh Speicherkapazität.

Doch nun wurde die Katze aus dem Sack gelassen, in Form der „Smartmeter“, die Speicher überflüssig machen, weil sie dem Stromkunden zwangsweise den Strom abschalten. Die Logik ist bestechend. Wenn man bei Flaute den Strom abschaltet, kann auch kein Strom verbraucht werden, und muss daher nicht gespeichert werden. Es braucht aber statt Speicher nun einen Märchenerzähler, der den Leuten ihren Verzicht als Vorteil verkauft.

(16) Ethikkommission für eine sichere Energieversorgung

https://de.wikipedia.org/wiki/Ethikkommission_f%C3%BCr_eine_sichere_Energieversorgung

(17) Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung

https://de.wikipedia.org/wiki/Kommission_f%C3%BCr_Wachstum,_Strukturwandel_und_Besch%C3%A4ftigung

(18) Energiewende ins Nichts

<https://www.youtube.com/watch?v=jm9h0MJ2swo>

(19) Standuhr-Prinzip für bessere Energieausbeute – weltweit einmalig“

<https://www.otz.de/wirtschaft/eichsfeld-standuhr-prinzip-fuer-bessere-energieausbeute-weltweit-einmalig-id221305469.html>

Man mag einwenden, es gäbe Batterie-Speicher. Nur gibt es diese schon lange und man musste sie nur größer bauen. Und trotzdem haben sie gerade die Kapazität um Lastspitzen zu glätten, die es ohne Energiewende nicht gäbe. ⁽²⁰⁾ Um nur eine einzige Tagesproduktion Strom zu speichern, bedürfte es (ohne Berücksichtigung des Wirkungsgrades) etwa 17,7 Mio. E-Autos mit einem 100 kWh-Akku. Die Abb. 4 und 5 zeigen nur ein paar kleine Dunkelflauten. Wer die wahren Erfordernisse betrachten möchte, schaue sich noch mal den 10 Jahre alten Vortrag von Prof. Hans-Werner Sinn an. ⁽¹⁸⁾

➔ Nach jahrelanger Propagierung von Speichern und Forschung, heißt es nun, wie selbstverständlich, es gäbe keine Grundlast und die Stromversorgung könne durch Smartmeter intelligent erfolgen. Die Menschen könnten davon sogar profitieren, weil sie ihre Wäsche nicht etwa waschen können, wenn sie dies möchten, sondern wenn der Wind weht und der Strom billig sei. Wie billig, wurde noch nicht gesagt, vermutlich so billig „wie eine Kugel Eis“? Damit stellt sich die Fragen, war dies nun alles Salamtaktik oder ein großer Intelligenztest?

Hoffnungsträger „grüner Wasserstoff“

Die Nennung der Vorgeschichte war notwendig, um aufzuzeigen, wie seit Jahrzehnten unablässig neue Hoffnungen auf neue Technologien der Energiewende, wie eine Monstranz, oder Möhre vor dem Kopf des Esels hergetragen werden, um ihn in Trab zu halten. Nun ist der „grüne Wasserstoff“ der Hoffnungsträger, der vor uns hergetragen wird. Ein paar Fakten

Elektrische Energie (Strom) ist und bleibt die wertvollste und günstigste Energieform. Man kann Strom mit hohen Leistungen über das Stromnetz übertragen und in alle Energieformen umwandeln, wie mechanische Energie, Wärme, Licht. Damit ist Strom nicht nur für Haushalte, sondern, und mit hohen Wirkungsgraden, vor allem für die Industrie, zum Antrieb von Maschinen und in der Prozess-Technik unabdingbar. Die Verwendung von Strom setzt jedoch zwingend voraus, dass er in dem Moment generiert, oder aus Speichern, Batterien bezogen wird, in dem er verbraucht wird. Adäquate großtechnische Speicher gibt es nicht, entgegen manchen Behauptungen von Politikern und „Experten“ in Talk-Shows und Medien.

Sogenannte „fossile“ ⁽²¹⁾ Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Benzin, Diesel usw. haben Energie in Form chemischer Bindungsenergie innerhalb ihrer Moleküle gespeichert. Diese kann durch Verbrennung in Wärmeenergie umgewandelt werden. Wärmeenergie kann durch Wärmekraftmaschinen (wie Verbrennungsmotoren, Turbinen), jedoch mit relativ geringen Wirkungsgraden, in mechanische Energie und sodann in elektrische Energie (Strom) umgewandelt werden. Erdgas und Erdöl können kostengünstig durch Pipelines befördert werden und dienen sowohl als Energieträger als auch als Prozess-Rohstoffe. Dem Nachteil von Wirkungsgradverluste in thermodynamischen Prozessketten, steht der Vorteil, vor allem flüssiger Energieträger bei Lagerung, Transport und schneller Verfügbarkeit gegenüber. Die sich ergänzende Verwendung von elektrischem Strom sowie flüssigen und gasförmigen Energieträgern, ist die Ursache, warum sich die Gewinnung von Wasserstoff durch Elektrolyse bisher nicht großtechnisch durchgesetzt hat, obwohl die Wasserstoff-Elektrolyse seit Generationen in Form des „Knallgas-Experiments“ von Chemielehrern vorgeführt wird.

(20) Wie neue Stromspeicher bei der Energiewende helfen

<https://www.mdr.de/nachrichten/thueringen/west-thueringen/wartburgkreis/strom-speicher-eisenach-energiewende-wartburg-100.html>

(21) Abiogenic Deep Origin of Hydrocarbons and Oil and Gas Deposits Formation

<https://dokumen.tips/documents/abiogenic-deep-origin-of-hydrocarbons-and-oil-and-gas-deposits.html?page=1>

Anmerkung: In der Geowissenschaft gibt es auch die These, dass Öl und Gas nicht fossil sind, sondern abiotisch (im Erdmantel unter Druck und Temperatur aus Gestein gebildet werden. Diese These steht natürlich sowohl pro, als auch Contra wirtschaftlichen Interessen. Wie jede These, kann auch diese, nur durch Beweis entschieden werden.

Wasserstoff – Wirtschaft

Wasserstoff (H_2) hat gegenüber anderen gasförmigen oder flüssigen Energieträgern einige besondere Eigenschaften. ⁽²²⁾ Unter Normaldruck hat er eine sehr geringe Dichte, und folglich ein sehr großes Volumen. Selbst unter einem Druck von 200 bar hat er eine 3-fach geringe Energiedichte als Erdgas. Deshalb muss das Volumen zwecks Lagerung und Transport verkleinert werden. Dies kann durch Verflüssigung oder Verdichtung (Kompression) erfolgen. Um Wasserstoff zu verflüssigen, muss dieser bis unter Minus 253 Celsius (20 K) gekühlt werden, wozu über ein Drittel der im H_2 -Gas gespeicherten Energie notwendig ist. Zudem verdampft flüssiger Wasserstoff ständig und bedarf gut wärmeisolierter Spezialbehälter. Der Vorteil von flüssigem Wasserstoff ist seine etwa 3-fache Energiedichte bezogen auf die Masse im Vergleich zu Benzin oder Diesel. Bezogen auf das Volumen sieht dies aufgrund der geringen Dichte von Wasserstoff völlig anders aus, dort ist die Energiedichte um etwa das Dreifache geringer, als die von Benzin, Diesel oder Erdgas.

Flüssiger Wasserstoff eignet sich dort, wo es z. B. auf ein niedriges Gewicht eines Treibstoffes bei relativ kurzfristigem Verbrauch ankommt, oder das Volumen des Tanks keine Rolle spielt. Oder für mit Brennstoffzellen betriebene, Gabelstapler in einer Kühlhalle für Lebensmittel, wo Diesel-Fahrzeuge nicht in Frage kommen, und rein Akku-betriebene Fahrzeuge eine zu geringe Betriebsdauer haben. Wobei klar ist, dass jedes Brennstoffzellen-Fahrzeug gleichzeitig auch einen Akku benötigt, um die hohen Leistungen beim Anfahren, Heben oder einer Bergfahrt aufzubringen. Auch hat die Brennstoffzelle nur einen Wirkungsgrad von ca. 0,5.

Um eine vergleichbare Dichte wie bei der Verflüssigung zu erhalten, kann man Wasserstoff auch komprimieren und in Druckbehälter füllen. Bei 700 bar beträgt der Wirkungsgrad dazu ca. 0,9. Explosiv ist Wasserstoff nur in einem bestimmten Mischungsverhältnis mit Sauerstoff. Die Wasserstoffversprödung von Stahl ist eine Eigenschaft, die mit dem verwendeten Material und dessen dynamischer Belastung zusammenhängt. ⁽²³⁾

Menetekel Wasserstoffzug im Schwarzatal

Wasserstoff ist also ein besonderer Stoff, und dies wohl nicht nur mit seinen physikalisch/chemischen Eigenschaften, sondern auch mit den psychologischen. Nach jahrzehntelangem Dornröschenschlaf, in dem sich Chemiker, Prozesstechniker und z.B. Fahrzeugkonstrukteure um ihn gekümmert hatten und er sogar mit dem Stadtgas aus den Haushalten verschwand, wurde er durch die Politik als neuer Hoffnungsträger entdeckt. Dies sichert ihm hohe mediale Aufmerksamkeit, bei der leider gewisse wirtschaftliche Zwänge unvermeidlich sind. So erlebte in Thüringen der Wasserstoffzug im Schwarzatal seine mediale Hochkonjunktur, als die damalige Energie- und Umweltministerin Anja Siegesmund mit ihm und gemeinsam mit dem MDR auf Jungfernfahrt ging. In der Animation des MDR funktionierte auch schon alles bestens. Und die Ministerin verkündete, „ein Windrad schafft es sogar die Energie bei voller Leistung für fünf Wasserstoffzüge die 365 Tage im Jahr auf den Schienen unterwegs sind, bereitzustellen.“ Es sollte aber noch getestet werden, damit schon 2021 der erste „blaue Zug“ nach Fahrplan rollen soll. Schon vorhanden war der Lockführer. ⁽²⁴⁾

(22) Ulf Bosselt Wasserstoff Energieprobleme

https://www.mediagnose.de/wp-content/uploads/2020/07/bossel_16_12_10.pdf

(23) Wasserstoff-Sicherheitsfragen

https://www.dwv-info.de/wp-content/uploads/2015/06/Wasserstoff_kompendium.pdf

(24) Mit Wasserstoff durchs Schwarzatal

<https://de-de.facebook.com/MDRThueringen/videos/mit-wasserstoff-durchs-schwarzatal/2097837803637940/>

Irgendwie schien alles klar, die Ministerin war als Macherin in Sachen Innovation, Wasserstoff und Windrädern unterwegs und kritische Fragen hatte der MDR nicht gestellt. Auch nicht zur Frage, was ist die „volle Leistung“ bei einem Windrad, und wie lässt sich diese regeln? Doch wer möchte schon wissen, dass der Wind selbst die Leistung regelt, und die „volle Leistung“ nur ab Windstärke 6 erreicht wird? Der MDR jedenfalls nicht. Und so stimmt leider die Aussage der Ministerin zu den fünf Zügen auch nicht. Doch dies ist kein Wunder, da man es im Thüringer Energieministerium offenbar gewohnt ist, stets mit Nennleistung bei Windstärke sechs zu rechnen. Wie die (bereits o. g. behandelte) Antwort auf eine Kleine Anfrage und die wundersamen Berechnungen des Energieministeriums zeigen. ⁽²⁶⁾ Mit einer Ausschreibung versuchte man alles in die Hände von Firmen zu legen. Was man dabei herausfand, war eine „Kostenexplosion beim Wasserstoffzug-Projekt im Schwarzatal“. ⁽²⁷⁾ Trotz Fördermittel des Bundes tauchte ein Problem auf, nämlich, dass „ein solches Unterfangen im abgelegenen, dunklen und windarmen Schwarzatal als ehrgeizig gilt“. Windarm, wer hätte das gedacht, wo doch, lt. Ministerin Siegesmund ein Windrad bei voller Leistung fünf Züge das ganze Jahr versorgen kann? Das Wort „ehrgeizig“ ist das Synonym, mit dem die Presse höflich ausdrücken möchte, dass das ganze Projekt nicht realisierbar ist, weil es auf Sand gebaut ist. Und so fand man heraus, „Statt 55 Mio. Euro würde der Betrieb 90 Mio. Euro kosten. Zu viel aus Sicht des Thüringer Innenministeriums“. Doch es gibt noch Hoffnung. Denn „nach MDR-Informationen bedeutet das aber nicht zwangsläufig das endgültige Aus für das Projekt. Externe Gutachter sollen klären, ob bzw. wie eine Umsetzung doch noch möglich ist. Zusätzliche Fördermittel des Bundes könnten eine mögliche Lösung sein“. Mit anderen Worten, das Prestige Projekt von Ministerin Siegesmund wird zunächst mit Thüringer Steuergeldern durch externe Gutachter am Leben gehalten, welche die fehlende Sachkompetenz des Ministeriums ersetzen. Sodann könnte der Wasserstoffzug im Schwarzatal doch noch rollen, wenn der Bund mit Fördermitteln einspringt, die dann von allen Steuerzahlern aufgebracht werden. So funktioniert sozialistische Planwirtschaft. Doch warum ist der Wasserstoffzug im Schwarzatal ein Menetekel? Weil jegliche Projekte, die auf politischer PR beruhen, egal ob zu Windrädern zu Wasserstoff oder wofür auch immer, so enden werden, wie der Wasserstoffzug im Schwarzatal. Denn wenn von der Politik ehrgeizige Projekte propagiert und angeschoben werden, um Werbung (PR) für eine gefühlt gute Sache zu machen, ohne auch kritische Fachleute zu befragen, dann muss dies schief gehen. Die Betonung liegt auf „unabhängige kritische Fachleute“, nicht auf alimentierte oder weisungsgebundene „Experten“ mit denen sich die Politik gern umgibt. Denn was dann passiert ist schon bei „Des Kaisers neue Kleider“ trefflich beschrieben. Früher nannte man dies Hofstaat und heute eine Echokammer. Die Geschichte großer sozialistischer Vorhaben, von „Trofim Denissowitsch Lyssenko“ unter Stalin, bis zum „Großen Sprung nach vorn“ unter Mao, ist voll davon. Wie sie allesamt geendet haben, ist in die Geschichte eingegangen. Wenn Ministerin Siegesmund tatsächlich geglaubt hat, dass man bei einem Windrad „volle Leistung“ einstellen kann, um fünf Züge damit zu versorgen, so zeugt dies im besten Fall von realitätsfernem Optimismus. Doch so lange Fördermittel fließen und Leute Geld durch Subventionen verdienen, wird die Politik niemals von ihren Vorhaben ablassen, allein schon um dem „vermeintlich Guten“ weiterhin zum Durchbruch zu verhelfen.

(25) Land schreibt Wasserstoffzug für 2022 aus

<https://www.insuedthueringen.de/inhalt.erfurt-land-schreibt-wasserstoffzug-fuer-2022-aus.da5941d4-b014-40ed-abc1-630a9ad2e2ff.html>

(26) Aktueller Stand von Windkraftanlagen, Repowering und Windvorranggebieten in Thüringen

https://parldok.thueringer-landtag.de/ParlDok/dokument/84610/aktueller_stand_von_windkraftanlagen_repowering_und_windvorranggebieten_in_thueringen.pdf

(27) Kostenexplosion: Wasserstoffzug-Projekt im Schwarzatal gestoppt

<https://www.zfk.de/mobilitaet/e-mobilitaet/kostenexplosion-wasserstoffzug-projekt-im-schwarzatal-gestoppt>

Strom aus Wasserstoff

Möchte man den aus Strom (und Wasser) gewonnenen „grünen“ Wasserstoff (bei Bedarf) wieder zu Strom machen, bietet sich eine Spitzenlast-Gasturbine an. Bis dahin hat man den „grünen“ Wasserstoff mittels Elektrolyse durch Windstrom erzeugt, ihn gespeichert (komprimiert oder in anderen teuren Speichern gebunden), um ihn in der Gasturbine wieder in Strom zu wandeln. Vorhandene Gasturbinen sind für den Betrieb mit Erdgas (Methan, CH₄) ausgelegt. Da Wasserstoffgas (H₂) eine geringere Dichte und einen geringeren Brennwert hat als Methan, müssten neue Gasturbinen speziell für den Betrieb mit Wasserstoff oder entspr. eines Gemisches gebaut werden. Dies gilt auch für jeden Brenner, der von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt werden müsste. Auch müsste das Problem gelöst werden, dass überschüssiger Windstrom nur zeitweise als volatiler Flatterstrom zur Verfügung steht, die Elektrolyse jedoch einen kontinuierlichen Prozess mit konstanter Stromdichte erfordert.

In der Systemkette „Power-to H₂-to Power“ multiplizieren sich alle realen Wirkungsgrade der einzelnen Schritte, von der Elektrolyse, über Verdichtung, Lagerung, Transport und Rückverstromung. Wobei der Systemwirkungsgrad stets kleiner ist als der kleinste Wirkungsgrad in der Prozesskette. Der Wirkungsgrad einer Spitzenlast-Gasturbine (für den Betrieb mit Erdgas) ist ca. 0,35 und damit der kleinste in dieser Prozesskette. Auf dem Weg von der Elektrolyse über die Speicherung bis zur Rückverstromung des Wasserstoffs sind deshalb nur Wirkungsgrade kleiner als 0,35 zu erwarten, eher weit unter 0,2. Dies würde in „grünem“ Wasserstoff gespeichertem Strom mindestens um den Faktor 5 gegenüber dem eingesetzten Windstrom verteuern. Gern wird argumentiert, der Windstrom koste nichts, weil die Windräder ohnehin vorhanden seien. Dies ist ein Scheinargument, denn dem Windmüller wird jeglicher Strom vergütet, selbst der nicht produzierte „Phantomstrom“. Auch würden die vorhandenen Windräder bei einem Systemwirkungsgrad kleiner 0,2 nicht ausreichen, es müssten also für eine Wasserstoffwirtschaft aus Windstrom weitaus mehr Windräder gebaut werden. Zweitens erfordert die Elektrolyse einen kontinuierlichen Prozess, der mit Windkraft-Flutterstrom nicht zu machen ist. Drittens wird für die Elektrolyse sauberes Wasser in sehr großen Mengen gebraucht. Wo entnimmt man dies? Müsste Meerwasser verwendet werden, wie es für solch utopische Projekte, wie Wasserstoff aus Namibia oder der Sahara, unumgänglich wäre, müsste dies erst durch Meerwasser-Entsalzung gewonnen werden. Diese würde den Energieaufwand weiter erhöhen und den Preis für angeblich „grünen“ Wasserstoff“ noch weiter in die Höhe treiben, was sich nicht nur vermehrt auf die Umwelt, sondern direkt auch auf den Wettbewerb auf dem Weltmarkt auswirkt, bzw. über die Energiekosten aller Produkte, die entlang dieser Technologie-Kette hergestellt werden.

Das Standardverfahren zur Wasserstoff-Gewinnung ist die Dampfreformierung von Erdgas. Andere lassen Wasserstoff billigst mittels australischer Kohle (durch partielle Oxidation) erzeugen. Bei beiden Verfahren entsteht Kohlendioxid (CO₂), aber das ist ein anderes Thema. China hat den ersten Hochtemperatur-Kernreaktor, der nicht nur Strom erzeugen kann, sondern auch Wasserstoff durch die Zerlegung (Dissoziation) von Wasser in der heißen Zone (> 900 C). Hierbei entsteht kein Kohlendioxid (CO₂). Solch hohe Temperaturen sind keine Frage der Physik, sondern der dafür geeigneten Werkstoffe. Doch bieten Hochtemperatur-Prozesse gleich drei Vorteile. Erstens die direkte Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen oder von Wasserstoff. Zweitens den Einsatz von MHD-Generatoren ⁽²⁸⁾ zur direkten Erzeugung elektrischer Energie (Strom), dem Drittens eine klassische Dampfturbine

nachgeschaltet werden kann. Dies ist dann wirklich Hochtechnologie in Bezug auf Physik und Werkstofftechnik und die nachfolgenden Prozesse. Dies hat man in der Welt begriffen, und setzt es um, vor allem auch in China. Während man in Deutschland von einer Wasserstoff-Wirtschaft mit Windrädern träumt, die auf minimaler Leistungsdichte bei exorbitantem Landschaftsverbrauch und Umweltschäden beruht.

Doch warum gibt es noch keine großtechnische Wasserstoff-Technologie zur Speicherung von Strom, für Verkehr und Heizwärme? Könnte dies am Verhältnis von Aufwand und Nutzen, also an den Kosten liegen? Und an der Dimension und Zeit zur großtechnischen Umsetzung, welche Jahrzehnte dauern würde? Mit großtechnischen Anlagen für Milliarden Kubikmeter Wasserstoffgas, gegen die bisherige Raffinerien wie Spielzeuge aussehen?

In einer Marktwirtschaft setzt sich durch, was einen höheren Nutzen bringt, als das Bisherige und/oder billiger ist. Im Sozialismus, so auch im Öko-Sozialismus, ist dies anders. Hier wird planwirtschaftlich entschieden, was zu tun ist. Doch dies muss sich im Wettbewerb gegen jene durchsetzen, die Marktwirtschaft betreiben. Was in der Praxis des Sozialismus bisher immer gescheitert ist. Auch der „grüne“ Wasserstoff müsste sich im weltweiten Wettbewerb durchsetzen. Doch was ist, wenn dies z. B. im Wettbewerb gegen China nicht gelingt? Mit Beispielen, wie man Hungersnöte und Wirtschaftskatastrophen durch Planwirtschaft erzeugt, hat China die bislang größten Erfahrungen. Wie mit „Der große Sprung nach vorn“ mit der Verlagerung der Roheisen und Stahlproduktion auf Bauernhöfe. ⁽²⁹⁾ Denn regional sollte es sein und alle Bauern solidarisch beteiligen. Das Resultat war nicht brauchbarer Stahl, also Schrott, deshalb folgte die Anweisung bäuerliche Ackergeräte einzuschmelzen. Die Folge war eine schreckliche Hungersnot mit Dutzenden Millionen Toten. Doch damit nicht genug, auch die „Ausrottung der vier Plagen“ inkl. der „Kampagne zur Eliminierung der Spatzen“, die dann als Vertilger von Schädlingen fehlten führte zwangsläufig zur Hungerkatastrophe. ⁽³⁰⁾ Da all dies jedoch unter dem Motto der „Anti-Rechts-Bewegung“ stand, wurde es bis zum bitteren Ende durchgezogen. Wie dies ausging, steht in den Geschichtsbüchern, Schuld war nicht Mao, sondern die „Viererbande“. Woran man sieht, wie wenige Führer und Hundertausende Mitläufer mit ihren Illusionen von neuer Technologie der Mini-Hochöfen auf lokalen Bauernhöfen, Millionen Menschen in den Hungertod treiben können.

Ein Beispiel des technischen Scheiterns war das Großprojekt Desertec mit Sitz in München, das Solarstrom aus der Sahara nach Europa bringen sollte. ⁽³¹⁾ Diese Idee schien bestechend und vieles was Rang und Name im Anlagenbau und der Finanzbranche war dabei. Doch selbst große Projekte scheitern an nicht realisierbaren Kleinigkeiten, wie Speichern, Stromtrassen und der Finanzierbarkeit ohne Subventionen. Und an der politischen Instabilität von Regionen. Desertec ist heute eine Stiftung mit Sitz in Dubai und hat einige Vorzeigeprojekte, wie die Erzeugung von Solarstrom in Gebieten mit viel Sonnenschein, womit man in der Mittagshitze die Klima-Anlagen in den Shopping-Malls der Golfstaaten betreiben kann.

(28) MHD - Magnetohydrodynamic generator

https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetohydrodynamic_generator

(29) China „Der Große Sprung nach vorn“

https://www.planet-wissen.de/geschichte/diktatoren/mao_zedong_gnadenloser_machtmensch/pwiechinauntermao100.html

(30) Ausrottung der vier Plagen

https://de.wikipedia.org/wiki/Ausrottung_der_vier_Plagen

(31) Desertec

<https://de.wikipedia.org/wiki/Desertec>

Motivation „Klimaschutz“ – und das Pariser-Klima-Abkommen

Der Begriff „Klimaschutz“ ist zu einem Marketing-Begriff geworden. Es gibt kaum noch etwas, das nicht als „klimaneutral“ beworben wird, und kaum noch eine Institution oder Firma, die sich dies nicht auf die Fahnen geschrieben hat. Wer sich dem Trend widersetzt, dem droht das wirtschaftliche und soziale Aus, zumindest in Deutschland. Der kleinste gemeinsame Nenner all dessen ist die Tatsache, dass sich die Meisten meist gar nicht wissenschaftlich mit dem Thema Klimawandel auseinandergesetzt haben können. Sondern es ertönt unaufhörlich aus den Medien. Von Journalisten, die Jahr für Jahr zu Zehntausenden zu Welt-Klima-Konferenzen fliegen. Jedoch nicht, um Klimaforscher zu treffen, sondern UN-Bürokraten und Vertretern der „Milliardärs Eliten“, die keine Wissenschaftler sind. Welche dort die kurzen Zusammenfassungen für Politiker (Summary for Policy Makers) propagieren. Und zwar Monate bevor die Tausend Seiten umfassenden wissenschaftlichen Sachstands-Berichte (Assessment Reports) des sogenannten UN-Weltklimarates IPCC erscheinen. Welcher Politiker oder Journalist liest (und versteht) dann die tausende wissenschaftliche Seiten, wenn er doch schon Monate vorher die „Summary“ verkündet hat?

Das Akronym PCC steht für „Intergovernmental Panel on Climate Change“ und ist, wie der Name sagt, eine „zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaveränderungen“ der UN, die keine wissenschaftliche, sondern eine politische Organisation ist. Und deren politische Aufgabe es ist, den menschengemachten (anthropogenen) Klimawandel zu beweisen. Das IPCC betreibt selbst keine Forschung, sondern fasst die Ergebnisse der vom IPCC beauftragten Wissenschaftler und Gutachter zusammen. Dabei dürfen nur solche vom IPCC berufenen Personen mitarbeiten, also Personen, welche die Agenda des UN-IPCC unterstützen. Denn die UN ist eine politische Organisation und das IPCC eine zwischenstaatliche. Als solche lenken sie die „Klimawissenschaft“. Man könnte viel über Dinge wie „Climate Gate“ schreiben oder den Oregon Apell (OISM-Petition) gegen die Dämonisierung von CO₂ von über 31.000 namentlich und mit Qualifikation unterzeichnenden Wissenschaftlern, darunter zwei Physik-Nobelpreisträgern an US-Präsident Barak Obama. ⁽³²⁾ Die Aufzählung solcher Petitionen ist jedoch noch weitaus länger. ⁽³³⁾ So forderte die Petition von über 300 Wissenschaftlern unter der Führung von Prof. Richard Lindzen, einem Atmosphären-Physiker, der 30 Jahre lang am M.I.T. in Boston lehrte, an US-Präsident Donald Trump, das Pariser-Klima-Abkommen nicht zu verlängern. ⁽³⁴⁾ Donald Trump begründete den Ausstieg aus dem Abkommen damit, dass dadurch nur Arbeitsplätze nach China verlagert würden. Die Presse gab sich entsetzt, berichtete jedoch nicht, dass China lt. Pariser Abkommen (Artikel 4/4) ein Entwicklungsland ist, das keine Senkungen seiner CO₂-Emissionen vorzunehmen braucht. ⁽³⁵⁾

Es soll nur seine Anstrengungen zur Senkung erhöhen und wird ermutigt, seine Ziele mit der Zeit, und entsprechend nationalen Umständen, zu senken.

(32) Oregon Apell

<http://www.petitionproject.org/index.php>

(33) Klarsicht-Information

https://www.sonic-umwelttechnik.de/klarsicht/klarsicht_information_nummer_1.pdf

(18) Ziehen Sie sich aus der UN-Konvention zum Klimawandel zurück!

<https://www.horstjoachimluedecke.de/petition-richard-lindzen-an-trump>

(35) Pariser-Klima-Abkommen

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17853paris_agreement.pdf

(Im Pariser Abkommen Artikel 4/4 steht: *“Developed country Parties should continue taking the lead by undertaking economy-wide absolute emission reduction targets. Developing country Parties should continue enhancing their mitigation efforts, and are encouraged to move over time towards economy-wide emission reduction or limitation targets in the light of different national circumstances.”*).⁽³⁵⁾

Während also die USA (ebenso wie Deutschland) ihre Emissionen absolut senken sollten, brauchen z.B. China und Indien nur ihre langfristigen Ziele zu senken. Dieser Gummi-Paragraph führt dazu, dass Deutschland seine „Klimaschutz-Ziele“ durch absolute Senkungen der CO₂-Emissionen (ausgehend von 0,8 Gt/a) schneller erfüllt, je zügiger die deutsche Industrie ihre Produktion in Entwicklungsländer (wie China oder Indien) verlagert. Denn dort spielen absolute Senkungen von CO₂-Emissionen (bei einer Emission von über 10 Gt/a) keine Rolle, sondern nur die Senkung langfristiger Ziele. Und so kann China noch fast jede Woche ein neues Kohlekraftwerk in Betrieb nehmen und baut 300 Kohlekraftwerke auf dem Globus, wozu die „Klimaschützer“ schweigen.⁽³⁶⁾ Und China baut neue Kernkraftwerke und kann damit seine Ziele zur Senkung der CO₂-Emissionen erst in Jahrzehnten senken.⁽³⁷⁾

Dass China damit seine Wettbewerbsfähigkeit stärkt, Deutschland hingegen seine De-Industrialisierung einleitet, hat seine Gründe. Liegen diese vielleicht auch darin, dass die deutsche Presse die Details zum Pariser-Abkommen nicht berichtet, oder deutsche Politiker dieses nicht lesen, oder falls sie es kennen, behaupten, dies sei wahlweise wegen der „Klimagerechtigkeit“ oder, weil Deutschland Vorbild sein müsse, oder beides. Deshalb haben die Chinesen ein Spottwort für die Deutschen, dies heißt „Baizuo“.⁽³⁸⁾ Dieses Wort steht sinngemäß für naive, gebildete Menschen aus dem Westen, die Dinge deshalb tun, um damit ihre selbstempfundene moralische Überlegenheit zu bekunden.

Das IPCC und die „zuverlässigen“ Quellen – oder wen gehört die Wissenschaft?

Das IPCC ist eine Organisation der UN, wie auch die WHO. Von dieser hat man in der letzten drei Jahren gehört, man dürfe nur zuverlässigen Quellen vertrauen. Die sagt auch das IPCC der UN in Bezug auf den Klimawandel. Und die UN-Sekretärin für Globale Kommunikation, Melisa Flemming, sagte bei einer Diskussion des WEF-Davos im Jahr 2023, die Wissenschaft gehöre der UN (we own the science). Deshalb habe die UN eine Partnerschaft mit Google, damit durch Algorithmen jede abweichende Meinung zum Klima in der Suche ganz nach hinten zu verschoben wird.⁽³⁹⁾ Hier wollte Susan Diane Wojcicki, CEO von youtube beim WEF-Davos 2022 nicht nachstehen und erklärte „Wenn wir sensitive Inhalte behandeln, wie Nachrichten, Gesundheit, Wissenschaft, stellen wir sicher, dass wir nur empfehlen, was von gut bekannten, vertrauenswürdigen und zuverlässigen Publizisten stammt.“ Explizit erwähnt sie Themen wie Covid, 5G und Klimawandel.⁽⁴⁰⁾

(36) China baut 300 neue Kohlekraftwerke auf dem Globus – und die Klimaschützer schweigen

[https://www.achgut.com/artikel/china baut 300 neue kohlekraftwerke auf dem globus und die klimaschuetzer s](https://www.achgut.com/artikel/china_baut_300_neue_kohlekraftwerke_auf_dem_globus_und_die_klimaschuetzer_s)

(37) China approves construction of six new reactors

<https://www.world-nuclear-news.org/Articles/China-approves-construction-of-six-new-reactors>

(38) Das chinesische Spottwort „Baizuo“ für Deutsche

<https://www.bedeutungonline.de/was-bedeutet-baizuo/>

(39) UN-Sekretärin für Globale Kommunikation Melisa Flemming – uns gehört die Wissenschaft

<https://t.me/drawandstrikechannel/55684>

(40) WEF 2022: YouTube CEO Susan Wojcicki admits to censoring information

https://article.wn.com/view/2022/06/02/WEF_2022_YouTube_CEO_Susan_Wojcicki_admits_to_censoring_info/

Deshalb verwundert es nicht, wenn Petitionen wie jene an US-Präsidenten Obama und Trump in Sachen CO₂ oder die Petition „Es gibt keinen Klimanotstand“. (There is no Climate Emergency) ⁽⁴¹⁾ oder viele Veröffentlichungen zum Thema „Klimawandel“, der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt sind, da sie schwer bis gar nicht zu finden sind. Weiterhin gibt es einen Zusammenschluss von über 400 Medien, keine Beweise gegen den anthropogenen Klimawandel zu veröffentlichen. ⁽⁴²⁾

Daraus ergibt sich folgende Situation. UN und BIG-Tech (Google, youtube, etc.) behaupten, im Besitz der Wissenschaft zu sein (we own the science). Damit beanspruchen UN und BIG-Tech auch die Deutungshoheit. Wissenschaftler, wie Prof. Richard Lindzen samt Physik-Nobelpreisträgern, werden von UN und BIG-Tech bei der Google-Suche ganz nach hinten verschoben, weil sie (nach Meinung von UN und BIG-Tech) nicht für die Wissenschaft sprechen können, da ihnen diese nicht gehören kann, weil sie schon der UN und Big-Tech gehört. Dies stellt Politiker, die Entscheidungen zur Energieversorgung treffen sollen, vor eine schwierige Situation. Sofern sie die Situation durchschauen, stehen sie vor der Wahl der UN, BIG-Tech und der Presse blind zu vertrauen, oder aber Wissenschaftler anzuhören, die nicht im Besitz der Wissenschaft sein dürfen und deshalb mit dem Oberbegriff „Leugner“ gebrandmarkt werden. Obwohl dieser Begriff dem Wissenschaftsverständnis des Mittelalters mit Begriffen, wie „Häretiker“ und „Ketzer“ als Negation des Glaubens nicht nachsteht. Dabei sollen Politiker nicht nur Klimaschutz für Deutschland betreiben, sondern auch für Länder, die Hunderttausende Kilometer entfernt sind. Dies wurde jedenfalls bei der letzten Klima-Konferenz (COP27) in Sharm El Sheikh gefordert. ⁽⁴³⁾ Bestätigt wurde dies von der Klima-Aktivistin und Geographie-Studentin im Master-Studium Luisa Neubauer. ⁽⁴⁴⁾ Zwar kommt dies dem Autor aufgrund des Erdumfanges von ca. 40.000 km etwas seltsam vor. Aber Physiker gestehen ein, sich irren zu können, da Wissenschaft nach deren Verständnis nie zu Ende ist, was schon der Physik-Nobelpreisträger Max-Planck bestätigte. Dessen bekannte Strahlungskurve nun die Grundlage für den Physiker Prof. William Happer war, die Wirkung bei Verdoppelung der fünf häufigsten Treibhausgase auf die Temperatur zu berechnen. ⁽⁴⁵⁾ Weiterhin weisen Prof. William Happer und Prof. Richard Lindze nach, dass mehr CO₂ in der Atmosphäre kaum noch einen Einfluss auf die Temperatur haben können, weil die Infrarot-Absorption von CO₂ bereits zu fast 90 % gesättigt ist. ⁽⁴⁶⁾ Da diese einer logarithmischen Funktion folgt. Siehe dazu umseitig Abb. 8.

(41) CLINTEL Foundation – There is no Climate Emergency

<https://clintel.org/?s=There+is+no+Climate+#Lightbox/gallery/0>

(42) 400 Medien veröffentlichen keine Beweise gegen den anthropogenen Klimawandel

<https://www.coveringclimatenow.org/partners>

(43) Klimaschutz für Hunderttausende Kilometer entfernte Länder

<https://twitter.com/vilimsky/status/1594339309754138627?s=61&t=BPGZ4iJVGI3zWxaU3SmnkW>

(44) Luisa Neubauer bestätigt - Klimaschutz für Hunderttausende Kilometer entfernte Länder

https://twitter.com/wolff_ernst/status/1599680174676619264?s=61&t=JAnacrBSvRp1T8XJUFCLA

(45) Dependence of Earth's Thermal Radiation on Five Most Abundant Greenhouse Gases

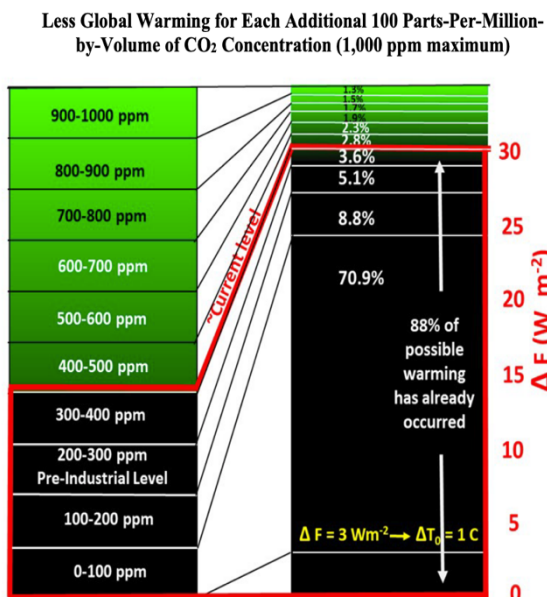
<https://arxiv.org/pdf/2006.03098.pdf>

(46) William Happer, Richard Lindzen – Calling Zero CO₂ with science

<https://co2coalition.org/wp-content/uploads/2023/02/printable-2023-02-23-E-Challenging-Net-Zero-with-Science.pdf>

(46) Challenging "Net Zero" with Science

<https://co2coalition.org/wp-content/uploads/2023/02/printable-2023-02-23-E-Challenging-Net-Zero-with-Science.pdf>

Abb. 8: William Happer, Richard Lindzen "Challenging "Net Zero" with Science"

Die IR-Absorption aller Treibhausgase folgt einer logarithmischen Funktion (Lambert-Beer-Gesetz). Diese bewirkt, dass jede Verdoppelung der Konzentration eines IR-aktiven Gases zum gleichen Beitrag einer spezifischen Temperaturerhöhung führt. Oder dass jeweils jede weiteren 100 ppm zu einem immer geringeren Einfluss führen. Mit 88 % ist die IR-Absorption von CO₂ aktuell in der Sättigung. Dies erklärt auch, warum die Erde, bei um dem ca. 20-fachen (7.000 ppm) des heutigen CO₂ (ca. 400 ppm) nicht „verglüht“ ist. Übrigens ist Wasserdampf (H₂O) das stärkste Treibhausgas. Ohne Treibhauseffekt wäre die Erde 33 Grad kälter und unbewohnbar.

Dritte Bericht der Enquete Kommission des Bundestages (Drucksache 11/8030)

Die Tatsache, dass die IR-Absorption von CO₂ in der Sättigung ist, wurde bereits 1990 im Dritten Bericht der Enquete Kommission des Bundestages (Drucksache 11/8030) bestätigt.

(47) Dort steht in den Anmerkungen zu Abb. 19 auf S. 131 (Zitat):

„Auffallend in Abbildung 19 ist auch die fast vollständige Absorption durch Kohlendioxid bei 15 μm. Demnach führt eine Erhöhung der CO₂-Konzentration nur zu einer vergleichsweise geringen Veränderung des Treibhauseffekts durch zusätzliche Absorption der 15 μm-Bande. Die Zunahme des Treibhauseffekts erfolgt in einer solchen fast gesättigten Bande in guter Näherung logarithmisch, das heißt, jede Verdoppelung der CO₂-Konzentration bewirkt die gleiche Erhöhung der Temperatur (Anm: damalige Annahme etwa 2,5°C, heute ca. 1 °C). Im Gegensatz zur Erwärmung der Troposphäre führt die Zunahme des atmosphärischen CO₂-Gehaltes zu einer Abkühlung in der Stratosphäre. Dort ist das Kohlendioxid für einen großen Teil der infraroten Ausstrahlung in den Weltraum verantwortlich, da die Stratosphäre etwa einhundertmal mehr CO₂ als Wasserdampf enthält. Die niedrige Wasserdampfkonzentration in der Stratosphäre ist auf die niedrigen Temperaturen im Bereich der Tropopause zurück-zuführen (vgl. Nr. 1.4.1). Dagegen wird die CO₂-Konzentration nicht von ähnlichen Vorgängen beeinflusst. Da in der Stratosphäre die Temperatur mit der Höhe wieder zunimmt, emittiert das Kohlendioxid mit der Höhe zunehmend wirksam infrarote Strahlung in den Weltraum. Dadurch wird die gleichzeitig ablaufende Erwärmung der Stratosphäre durch die Ozonabsorption im kurzwelligen Spektrum der Sonnenstrahlung zum Teil wieder kompensiert. Nimmt die CO₂-Konzentration zeitlich zu, wird die Ausstrahlung aus der Stratosphäre verstärkt und führt dadurch zu einer Abkühlung, die sich im Bereich der oberen Stratosphäre besonders stark bemerkbar macht.“ (Ende Zitat) Anmerkung: Man kann CO₂ lt. IPCC nicht verdoppeln. Es gibt kein „Verglühen“

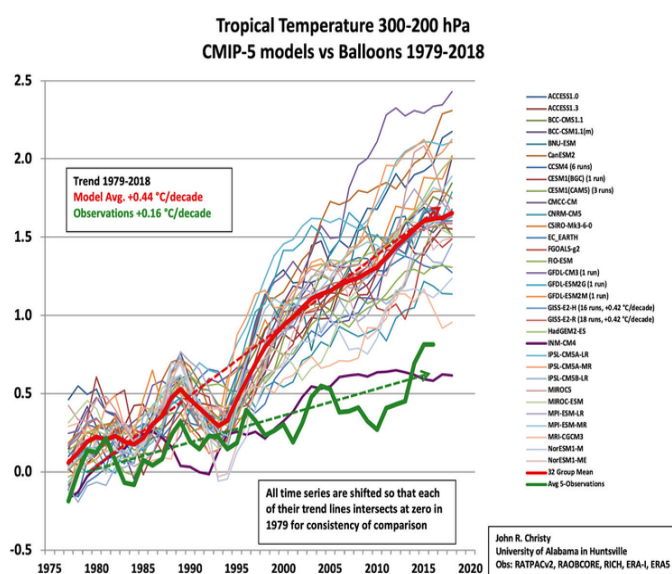
(47) Dritter Bericht der Enquete Kommission des Bundestages (von 1990)

Drucksache 11/8030. Siehe Anmerkungen zu Abb. 19 auf S. 131

<https://dserver.bundestag.de/btd/11/080/1108030.pdf>

Ergänzend seien ein paar Eigenschaften von CO₂ zusammengefasst

- CO₂ ist das Lebensgas für die Photosynthese der Pflanzen und damit die Voraussetzung für das Leben auf der Erde.
- CO₂ ist farblos, geruchlos und geschmacklos. Die dunklen Wolken, die im TV im Zusammenhang mit CO₂ gezeigt werden, sind Wasserdampf, fotografiert im Gegenlicht.
- Die heutige CO₂-Konzentration mit 0,04% ist auf einem erdgeschichtlichen Tiefstand, nahe am Konversionspunkt (ca. 0,015%) ist, an dem C₃-Pflanzen die Photosynthese einstellen.
- Pflanzen (z. B. als Nahrung für Saurier) waren nur deshalb so riesig waren, weil die CO₂-Konzentrationen in der Erdgeschichte um ein Vielfaches höher waren.
- Mehr CO₂ lässt Pflanzen besser wachsen und senkt deren Wasserverbrauch. Es machte die Erde grüner (NASA-Fotos) und könnte den Hunger auf der Welt lindern.
- Wir leben in der Warmzeit eines Eiszeitalters (Pleistozän oder Quartär, je nach Wiedervereisung der Polkappen). Auch sämtliche Warmperioden nach der letzten Eiszeit (Weichsel/Würm), also im Holozän, wie die beiden Klima-Optima des Holozän, das Minoische-, das Römische- und das Mittelalterliche Klima-Optimum wärmer waren, als unsere aktuelle Warmperiode.
- Da diese aktuell stagnierte (Hiatus) wird zunehmend vom „Wetter“ statt vom Klima geredet. Obwohl das Klima der Durchschnitt von Wetter über 30 Jahre ist.
- Ein „Weltklima“ gibt es nicht, es existiert nur als Durchschnittswerte im Computer.
- Um mehr über „Extremwetter“ zu erfahren, google man z. B. „Mittelalterliche Dürre“ und „Magdalenenhochwasser“
- Die „CO₂-Buchführung“ für Windräder in Deutschland darauf beruht, dass Roheisen und Stahl für Windräder vorrangig in China und Indien hergestellt werden. Technologisch bedingt geschieht dies unter sehr hohen CO₂-Emissionen. Da diese Länder lt. Pariser Abkommen jedoch zu keinen Senkungen ihrer CO₂-Emissionen veranlasst sind, mag das Weltklima wohl durch Deutschland rein „buchhalterisch“ gerettet werden? Obwohl der „Thermostat“ für die Einstellung der Wunschtemperatur der Erde doch in China zu stehen scheint. Und trotzdem gibt es in China keine „Klima-Kleber“. Warum nicht?
- Die Klima-Modelle (mit Ausnahme eines russischen) konnten noch nie die gemessene Realität abbilden und sind maßlos übertreiben. (s. Abb. 9)



Grafik 1, Quelle: J. R. Christy, Alabama Universität

Abb. 9: Aus dem Protokoll der Anhörung von Dr. John R. Christy, im Ausschuss für Wissenschaft, Weltraum & Technologie des US-Repräsentantenhauses am 29. März 2017.

grüne Kurve: realer Temperaturverlauf

rote Kurve: Verlauf Durchschnitt der Klima-Modelle

Fazit: Die Szenarien der Klima-Modelle liegen weit ab von der Realität. Trotzdem befeuern gerade jene medial die Klima-Panik. Warum? Siehe auch Quellen (39, 40, 42, 43, 44)

Fazit - die De-Industrialisierung hat bereits begonnen

Ein interessantes Bild ergibt sich, wenn selbst man Stromerzeugung und Verbrauch verschiedener Jahre im gleichen Zeitraum vergleicht. Zum Beispiel hier:

https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_generation

Man erkennt dann, dass der Verbrauch (Last) um 5 GW abgenommen hat. Manche Firmen haben Deutschland bereits den Rücken gekehrt.

Für den Autor ist dies ein klares Indiz für eine beginnende De-Industrialisierung, wofür auch die Schlagzeilen der Wirtschaftsnachrichten sprechen. Was ist nach Jahren der Energiewende mit beständig steigenden Strompreisen auf Weltrekord-Niveau und zwangsweisem zeitweiligem Lastabwurf von der Industrie zu erwarten, wenn noch nicht einmal die Mahnung des Chefs von Hydro-Aluminium bei Kanzlerin Merkel gehört wurde? ⁽⁴⁸⁾ Was bleibt der Industrie, und Aluminium ist hier nur ein Beispiel, anderes übrig als die deutscher Energiewende-Planwirtschaft zu verlassen und die Produktion in Länder mit niedrigen Strompreisen zu verlagern? Auch die BASF, der größte Chemiekonzern der Welt, verlagert einen Teil der Produktion ins Ausland. Die Wirtschafts-Presse schreibt „BASF-Chef Martin Brudermüller lässt sich heute so zitieren: Die Wettbewerbsfähigkeit der Region Europa leidet zunehmend unter Überregulierung.“ ^(49, 50) Für die Industrie ist dies eine Überlebensfrage im internationalen Wettbewerb. Den Großteil ihrer Belegschaft werden diese Firmen nicht mitnehmen, zumal im Ausland niedrigere Löhne gezahlt werden und viele Länder sich auch nicht am sogenannten „Klima-Schutz“ beteiligen, da sie dies (lt. Pariser Abkommen, Artikel 4/4) als Entwicklungsländer auch gar nicht brauchen. ⁽⁵¹⁾

(48) Der Tag an dem der Strom knapp wurde

<https://zeitung.faz.net/faz/wirtschaft/2019-01-12/0ef138ca4a91f74600c9c37e8a8d9a2d/?GEPc=s9>

(49) Linde, Biontech, BASF, Audi: Exodus der deutschen Wirtschafts-Ikonen

<https://www.merkur.de/wirtschaft/linde-biontech-basf-audi-exodus-deutschen-wirtschafts-ikonen-92113033.html>

(50) Schließung von Teilen der Produktion in Ludwigshafen BASF - Abrechnung mit dem Standort Europa

<https://finanzmarktwelt.de/basf-die-abrechnung-mit-dem-standort-europa-262318/>

(51) Pariser-Klima-Abkommen

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17853paris_agreement.pdf

Zusammenfassung

- Mit bis zu 100% Erneuerbaren Energien kann Deutschland weder seine Stromversorgung und schon gar nicht seine Versorgung mit Primärenergie sichern.
- Dazu sind die Energie- und Leistungsdichten viel zu gering. Daraus ergibt sich ein exorbitanter Landschaftverbrauch.
- Selbst ein modernes großes Windrad für das Binnenland liefert im Durchschnitt pro Quadratmeter Rotorfläche nur eine Leistung von ca. 40 Watt, was einer Glühbirne entspricht.
- Die würde bedeuten, dass für 40 GW durchschnittliche Leistung (ohne dies speichern zu können), eine Milliarde Quadratmeter Rotorfläche nötig wären. Die gesamte Last beträgt ca. 70 GW, nur für Strom. Windkraft = „End of Landschaft“ (wie beim entspr. Filmtitel)
- Moderne Windräder arbeiten bereits am physikalischen Limit. Zwar kann man die Nennleistung durch Vergrößerung der Rotorfläche vergrößern, nicht jedoch die Leistung

pro Quadratmeter Rotorfläche (Leistungsdichte), da diese von der Windgeschwindigkeit und der Dichte der Luft limitiert wird.

- Strom ist in großtechnischen Dimensionen nicht ansatzweise speicherbar
- Eine sichere Stromversorgung ist mit „Erneuerbaren“ nicht möglich.
- Die neuesten Ausführungen der Bundesregierung zu „Smartmetern“ zeigen, dass die bisherige Bedarfs-bestimmte Stromversorgung durch eine Angebots-bestimmte Stromversorgung abgelöst werden soll. Im Klartext heißt dies, wenn kein Wind weht gibt es akuten Strommangel oder keinen Strom durch Lastabwurf mittels Smartmeter.
- Zuerst sollen bei den privaten „Großverbraucher“ das Laden von E-Autos und Wärmepumpen abgeschaltet werden. Ein absoluter Treppenwitz der Energiewende.
- Damit könnten Privathaushalte schwer leben, die Industrie kaum und die High-Tech-Industrie gar nicht. Die Folge ist Abwanderung der Großindustrie und folglich De-Industrialisierung. Der Mittelstand wird durch die Energie-Preise in die Insolvenz getrieben, und hört auch auf zu arbeiten.
- Forderungen nach „Effizienz, ausgewogen, Energiemix usw.“ sind mit Erneuerbaren Energien nicht realisierbar.
- Wasserstoff-Wirtschaft mag im kleinen Maßstab auf lokaler Ebene möglich sein, z. B. wenn neben Wasserstoff auch Sauerstoff aus der Elektrolyse gewonnen wird.
- Im großtechnischen Maßstab ist eine Wasserstoff-Wirtschaft mit der Motivation „Klimaschutz“ eine vollkommene Illusion. Stichworte sind: zu geringe Wirkungsgrade, zu hohe Kosten, zu große Mengen, um Strom plus Verkehr zu beliefern und auch noch Erdgas zu ersetzen. Von Wasserstoff bräuchte es die dreifache Menge von Erdgas, da der Heizwert dreifach geringer ist. Wasserstoff aus Windstrom-Elektrolyse bedürfte eines kontinuierlichen Betriebes und wäre im internationalen Wettbewerb nicht konkurrenzfähig.
- Kein einziges Land macht Deutschland die Energiewende mit Ausstieg aus Kernenergie und Kohleverstromung nach.
- Weder die CO₂-Konzentration der Atmosphäre und schon gar nicht das beschworene „Weltklima“ werden bemerken, was Deutschland tut, oder ob es überhaupt etwas tut.
- Und dies liegt noch nicht einmal an China, sondern daran, dass es einen natürlichen CO₂-Kreislauf gibt, ohne den es kein Leben auf der Erde gäbe, da es ohne CO₂ keine Photosynthese der Pflanzen gibt, und ohne Pflanzen keine Tiere und keine Menschen. Die natürlichen CO₂-Emissionen (Vulkane, Verwitterung usw.) betragen ca. 750 Gt/a, die anthropogenen ca. 36 Gt/a mit einem Anteil von China ca. 10 Gt/a und Deutschland 0,8 Gt/a. Dies ergibt dann die heutigen ca. 400 ppm (0,04% CO₂). Als es die Saurier gab, waren es über 2000 ppm. Und die Erde hat sich hernach bis heute abgekühlt.
- „Klima-Schutz“ ist vorwiegend eine deutsche Passion, da z. B. China und Indien lt. Pariser Abkommen keine Obligationen zur Senkung ihrer CO₂-Emissionen haben.
- Wozu die Energiewende führt, ist keine Klima-Rettung, sondern eine massive Schwächung der deutschen Industrie zugunsten vor allem von China.
- Die Postulierung einer „Klima-Krise“ beruht vor allem auf einer massiven medialen Zensur, indem die UN beansprucht „im Besitz der Wissenschaft zu sein (we own the science), Google alle Suchergebnisse, die mit der UN-IPCC nicht übereinstimmen ganz nach hinten verbannt und Medien sich zusammentun, worüber sie nicht berichten wollen (s. O-Ton: 39, 40, 42)
- Und so wird die „Photosynthese“ vielleicht aus den Lehrplänen gestrichen und in der „Google-Suche“ auf die hinteren Plätze verschoben?

- Auf diese Weise sind weder wissenschaftliche noch technische Debatten, noch die Findung von Lösungen möglich. Zumal diese durch Talk-Shows ersetzt wurden, zu deren technischem Niveau sich ein jeder seine Meinung bilden mag.
- Die Ausführungen des Autors mögen gern kontrovers diskutiert werden. Kontroverse Diskussionen anzuregen, mag man als eine Kernaufgabe der Physik betrachten.
- Albert Einstein gab eine Warnung für alle Menschen und für alle Zeiten aus.
“Unthinking respect for authority is the greatest enemy of truth.”
(Unreflektierter Respekt vor Autoritäten ist der größte Feind der Wahrheit)