

Windräder im Meer und Wale

geschrieben von Admin | 1. Oktober 2024

Der Gesang von Walen

von Dr. Dietmar Hildebrand, Biophysiker

In meinem CD-Regal steht in der Sektion „Natur“ eine CD von 1991 mit dem Titel „Songs of the Humpback Whale“ (Gesänge der Buckelwale). Im Hintergrund ist Stille. In die Stille hinein ertönt ein berührender Gesang. Beispiele von Walgesängen finden Sie heute auf YouTube, z.B. <https://www.youtube.com/watch?v=sjkxUA041nM> ist der Gesang auf meiner CD. Interessant ist auch https://www.youtube.com/watch?v=5tRMqbPH_pk , denn das Bild dazu zeigt die Frequenzverteilung des Gesangs. Leider ist der Infraschallbereich dabei kaum sichtbar.

Es gibt Menschen, die Walgesänge als Schlaflieder verwenden. Sie klingen entspannend und beruhigend. Heute wissen wir, dass dieser „Gesang“ die Sprache der Buckelwale ist, mit der sie sich über Hunderte von Kilometern im Ozean unterhalten. Seit 2014 wissen wir schon, dass Wale die Empfindlichkeit ihrer Ohren regulieren können, um dieses akustische Wunder zu vollbringen. Allerdings sind viele Details über die akustischen Fähigkeiten der Wale erst durch den „Future Science Brief Nr.7 vom Oktober 2017 einem größeren Publikum bekannt geworden (1).

Nervige Geräusche im Wasser

Jetzt stellen Sie sich ein besonders nerviges Geräusch vor. Bei mir wäre es der Lärm der Kreissäge in meiner Kellerwerkstatt. Nun stellen Sie sich vor, dass die nervige Schallquelle den ganzen Tag und die ganze Nacht für den Rest ihres Lebens an ist und Sie haben keine Möglichkeit sie abzuschalten.

So jetzt wissen Sie, wie es den Walen geht, die im weiten Umkreis von Off-Shore Windparks leben. Der Begriff „Park“ darin ist schon ein psychologischer Trick, denn Sie denken dabei unbewusst an Vogelgesang und Blätterrauschen, nicht aber an Kreissägen.

Die Windräder drehen sich doch über dem Wasser, wie kommt denn da Infraschall und LFN (low frequency noise) ins Wasser? Nun, wenn Sie in einem Apartment wohnen und irgendein anderer Bewohner bohrt ein Loch in die Wand, dann hören Sie das im ganzen Haus. Der Schall wird dabei nicht durch die Luft übertragen, sondern Wände und Böden des Hauses leiten Schall und Schwingungen weiter. So ist es auch bei den Windrädern. Mast und Betonsockel bringen die Schwingungen von Rotorblättern, aber auch der Generatoren ins Wasser. Hätte man da nicht schallschluckende Gummipuffer einbauen können? Bei kleinen nervigen Lärmquellen, wie Wärmepumpen hilft das ein wenig, aber bei tonnenschweren Windrädern müsste man da erst einmal forschen und experimentieren. Hat man das?

Natürlich NICHT.

Wen kümmert schon Flora und Fauna des Meeres, wenn man staatlich subventionierte Millionengewinne abgreifen kann.

Über die Wirkung von Infraschall und LFN auf Mensch und Landtiere habe ich schon in der vorigen Ausgabe der ViER (4.24) berichtet. Den Walen ergeht es noch viel schlimmer, denn ihr Hörbereich geht tief in den Infraschallbereich, denn extrem niedrige Frequenzen breiten sich fast ungedämpft im Ozean aus, sodass sie eben über große Distanzen kommunizieren können. Das, was Menschen nur durch unbewusste Wahrnehmung über die Vibrationssensoren in unserem Körper stresst und krank macht, können Wale bewusst wahrnehmen.

Leben in der Lärmzone

Die Zahnwale, die nicht nur Krill fressen, wie die Bartenwale, leben natürlich dort, wo ihre Beutetiere leben. Sie fressen nicht nur Fische sondern einige Arten fressen auch Robben. Wo leben Robben? Natürlich an den Küsten. Und wo bauen wir Windparks, ja, an der Küste. Um also ihr Futter zu finden, müssen einige Walarten da leben, wo in ihrem Schlafzimmer und Esszimmer ununterbrochen nervige Kreissägen laufen. An den Küsten, wo Windparks errichtet wurden, werden häufiger als anderswo tote Wale angeschwemmt. Bei den Windparks vor der Küste der USA sind die Zahlen so alarmierend, dass Jeff van Drew vom Justizausschuss des US-Repräsentantenhauses Windräder im Ozean verbieten will (2) Hat man die Wirkung des Windradlärms auf die Flora und Fauna des Meeres nicht systematisch erforscht, bevor man die Off-Shore-Windparks aufbaute? **Natürlich NICHT.**

Schon 2016 warnte eine Australische Aktivistengruppe vor Auswirkungen der Off-Shore Windparks auf das Leben der Wale (3).

Das wissenschaftliche Magazin „Science“ (Vol 371, Nr 6529) (4) bringt eine gute Zusammenfassung über den menschengemachten Lärm in den Ozeanen. Der Untertitel lautet bezeichnenderweise „**eine anthropogene Kakophonie**„. Windparks sind dabei eine Lärmquelle unter vielen. Der Lärm eines vorbeifahrenden Schiffes ist aber wieder vorbei, wenn das Schiff sich entfernt hat, auch der Lärm von Sonaren zum Finden von Fischschwärmen ist zeitlich begrenzt. Der Lärm von Rammarbeiten bei Bau von Windrädern ist so extrem, dass permanente Gehörschäden bei Meeressäugern auftreten, die bei der Obduktion der angeschwemmten Tiere diagnostiziert werden können.

Wozu benutzen Wale ihre Stimmen?

Wale benutzen ihre Stimmen auch als Sonar, das heißt sie navigieren nach Echos, wie es die Fledermäuse mit Ultraschall machen. Die Anhäufung von gestrandeten Walen bei Windparks nährte die Vermutung, dass sie durch den Lärm die Orientierung verlieren und dadurch in Flachwasser geraten und stranden.

Die „Whale and Dolphin Society“ (WDCS) publizierte schon 2004 den

wissenschaftlichen Report „Oceans of Noise“ (Ozeane des Lärms) (5).
Darin gibt es ein ganzes Kapitel über die Arten, wie Wale Schall nutzen.

Navigation haben wir schon erwähnt, allgemeine Kommunikation über große Entfernung auch. Zusätzlich wird hier erklärt, dass bei Walen auch die intersexuelle Auswahl über Schall, also Lockrufe, erfolgt, wie auch bei Vögeln und vielen Säugetieren (Vom Elefant wissen Sie schon aus ViER 4.24, dass der Lockruf im Infraschallbereich liegt).

Die soziale Bindung zwischen Mutter und Kalb erfolgt bei Walen über Pfeiflaute. Werden diese durch Lärm maskiert, kann das Kalb seine Mutter verlieren und geht zu Grunde. Auch die Gruppenkohäsion in einer Gruppe von Walen wird akustisch gesteuert. Neben dem einfachen „bleibt beisammen Leute“ gibt es auch gezielte Anweisungen, z.B. für eine gemeinsame Jagd bei Zahnwalen.

<Dass Wale möglicherweise intelligenter sind als der sogenannte Homo sapiens habe ich noch gar nicht erwähnt, aber an Weisheit sind sie uns sicher um Meilen voraus. Warum sie dann noch keine technische Zivilisation entwickelt haben? Hätten wir Technik entwickelt, wenn wir täglich in einer nahrhaften Suppe schwimmen würden?

Laute Schreie und akustische Stoßwellen werden von Walen verwendet, um Beutetiere nicht nur zu erschrecken, sogar Gewebeschäden an Kiemen und Schwimmblase von Fischen können dadurch erzeugt werden. Der schmerzgeplagte, desorientierte Fisch ist dann eine leichte Beute.

Da wir gerade über Partnerwa(h)l und Mutter-Kind-Beziehung gesprochen haben: Hätten Sie gerne beim Sex eine laufende Kreissäge im Schlafzimmer?

Noch ist es nicht bewiesen, aber es würde mich nicht wundern, wenn im Bereich von Windparks kein Nachwuchs mehr gezeugt wird.

Ein Höllenlärm

Ist denn mein Beispiel „Kreissäge“ überhaupt ein adäquates Beispiel? Wie laut sind denn die Dinger wirklich?

In Vindeby, Dänemark, wurden Messungen durchgeführt in einer Entfernung von 14 m in einer Tiefe von 1,2m. Die Windgeschwindigkeit betrug 13 m/s. Der stärkste Lärm wurde zwischen 20 und 30 Hertz gemessen und betrug 120 dB (6). Ja, richtig gelesen, das ist so laut wie ein Flugzeugtriebwerk in 100m Entfernung! 130dB ist die Schmerzschwelle des menschlichen Gehörs. (googlen Sie einfach ,mal „120dB Lautstärke“, um viel mehr Details dazu zu finden). Meine Kreissäge als Beispiel war zu harmlos, eine große Motor-Kettensäge in Aktion wäre das passendere Beispiel. Die eben zitierte Quelle (6) ist als ganzes lesenswert. Es ist der Wissensstand von 2006 über „Ecological Research on Offshore Wind Farms“.

Also über ökologische Forschung zu unserem Thema. Dass man trotzdem weiter Windparks baute, zeigt wie „**tierverachtend**“ man ist, wenn es um die „grüne“ Ideologie von „erneuerbarer“ Energie geht. Wenn ich Wal wäre, würde ich lieber in der Nähe eines schwimmenden Kernkraftwerks leben (gibt's im arktischen Meer).

Sind auch andere betroffen?

Die Meeressäuger sind nicht die einzigen Betroffenen. Selbst bei einfachen Lebensformen wie Krebsen führt der Lärm dazu, dass sie häufig bewegungslos am Boden verharren, statt Nahrung zu suchen (7).

Zu noch niedrigeren Lebensformen heißt es in Quelle (6), dass weitere Studien nötig sind. Wurde inzwischen dazu überhaupt geforscht?
vermutlich NICHT.

Selbst auf scholar.google.com konnte ich keine objektiven Forschungsergebnisse dazu finden.

Veröffentlichungen, die ich fand, beschränkten sich auf für Menschen hörbaren Schall. Eines wertete gar nur Frequenzen über 100 Hz aus. Ich gewann den Eindruck, dass solche Arbeiten von der Windkraftindustrie oder von der Politik gesponsert waren, um eben nichts zu finden.

Quellenangaben:

(1) <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1759>

(2) <https://vandrew.house.gov/news/documentsingle.aspx?DocumentID=484>

(3)

<https://stopthesethings.com/2016/06/22/wind-turbine-noise-terrorising-whales/>

(4) <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aba4658>

(5)

<https://de.whales.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/08/Oceans-of-Noise.pdf>

(6)

https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ecological_Research_on_Offshore_Wind_Farms_Part_B.pdf

(7)

<https://stopthesethings.com/2021/12/04/stunned-still-offshore-wind-farm-power-cables-leave-crabs-mesmerised-motionless/>

Weitere sehr lesenswerte Links

a)

<https://stopthesethings.com/2023/02/11/offshore-wind-industry-gets-licen>

ce-to-kill-right-sperm-humpback-whales-with-impunity/
hat auch links zu weiteren Quellen

b) <https://www.geo.de/themen/wale-30016924.html>
ist eine Page mit Links zu vielem wissenswertem über Wale !

c)
<https://www.geo.de/natur/tierwelt/laermverschmutzung-im-ozean-was-das-fuer-die-tierwelt-bedeutet-33826064.html>
ist ein Link auf GEO speziell zu unserem Thema

d) <https://www.studentenlabor.de/infraschall/>
Es wurde beobachtet, dass Wale aufgrund von Infraschallstörungen ihre Migrationsrouten ändern und sich von bestimmten Gebieten fernhalten.

e) <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1871713/FULLTEXT01.pdf>
zeigt, wie vorsichtig sich eine Doktorandin in ihre Arbeit von 2024 ausdrückt, die auch sehr negative Einflüsse auf Meeressäuger, Vögel und niedrigere Lebensformen fand.

Zitat: „the Hornsea Project One represents a critical intersection between renewable energy development and marine conservation“

f)
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7a277ce5274a319e7783cd/SEA7_Mammals_SMRU.pdf
SMRU heißt „Sea mammal Research Unit“ (Forschungseinrichtung für Meeressäuger) (Forschungseinrichtung für Meeressäuger)
Hier kann man sehr viel über die Walarten lernen und wo sie vorkommen.

g) https://cradpdf.drdc-rddc.gc.ca/PDFS/unc485/p818605_A1b.pdf
Für das Militär ist der Gesang von Walen nur ein Störfaktor, den man aber genau kennen muss. Daher werden detailreich Diagramme der Gesänge verschiedener Walarten präsentiert.

200 Jahre Erdöl aus Wietze -Ob sich die Förderung noch einmal lohnt?

geschrieben von Admin | 1. Oktober 2024

Klaus Ridder; Dipl.-Ing und Motorjournalist (VdM)

Wietze im Landkreis Celle, wer kennt das schon? Dort wurde im 19. Jahrhundert Erdöl, zunächst als Schmierstoff für Ackerwagen, entdeckt.

Und bis zur Erdölgewinnung im Nahen Osten und Texas gab es in der kleinen niedersächsischen Gemeinde an der Aller förmlich einen Boom, eine Art Goldgräberstimmung setzte nach dem „schwarzen Gold“ ein. Das war einmal, heute erinnert das Deutsche Erdölmuseum an die goldenen Jahre in Wietze. Und es wurde gleich 2mal Jubiläum gefeiert, einmal offiziell 150 Jahre Erdölgeschichte und dann 50 Jahre Erdölmuseum. Aber, eigentlich gibt es das Thema ‚Erdöl aus Wietze‘ schon Jahrhunderte und interessant sind die letzten 200 Jahre. Die Frage stellt sich auch, ob deutsches Erdöl künftig, wenn die internationalen Erdölvorkommen mal weniger werden sollten, noch eine Bedeutung haben könnte.



Abbildung 2 Autor Klaus Ridder im Außenbereich des Deutschen Erdölmuseums (Geschi Ridder)

Braunkohle gesucht – Erdöl gefunden

Eine schwarze ölhaltige Masse trat in dem Gebiet in und um Wietze immer mal wieder an die Oberfläche.



Abbildung 3 Ölkuhle – so trat das Erdöl seit Jahrhunderten an die Oberfläche aus (Klaus Ridder)

Erste urkundliche Erwähnungen gab es 1620. Man konnte mit dem stinkenden „schwarzen Zeug“ nicht so richtig was anfangen. Allenfalls war es zum Schmieren der Radachse an Pferdekutschen geeignet. Auch als Heilmittel soll es Verwendung gefunden haben.

Dort, wo es dieses schwarze Zeug gibt, so die damalige Wissenschaft, muss es auch Braunkohle geben. Man schickte den hannoverschen Professor Georg Hunäus von der Königlichen Regierung 1858/59 nach Wietze, um nach Braunkohle zu suchen.



Abbildung 4 Denkmal zur Erinnerung an die erste Ölbohrung in Wietze vor über 160 Jahren (Archiv Deutsches Erdölmuseum)

Er traf in 37 m Tiefe stattdessen auf Erdöl. Die nach seinem Entdecker benannte Stelle gilt heute als eine der ersten erfolgreichen Erdölbohrungen weltweit. Zum 150jährigen Jubiläum bezogen auf die erste Bohrung wurde der Originalschauplatz nahe dem Ortskern rekonstruiert und mit einer großen Infotafel für die Besucher ausgestattet.

Boom auf Erdöl

Es setzte ein Boom auf die Gewinnung von Erdöl in Wietze ein. Im dem kleinen Heidedorf war auf einmal was los. Überall Bohrtürme und viele Menschen fanden Arbeit. Sogar das „horizontale Gewerbe“ gab sich ein Stelldichein, denn die schwer arbeitenden Menschen sollten ja auch ihr Vergnügen haben.

Schau man sich Bilder aus vergangenen Zeiten an, so bestimmten hunderte Bohrtürme die Wietzer Heidelandschaft – wie im amerikanischen Texas. Nach der Entdeckung von Erdöl durch Bohrungen von Professor Hunäus entstand vor 150 Jahren ebenfalls eine Erdölindustrie, wie in Texas.



Abbildung 5 Erdölfelder wie in Texas (Archiv Deutsches Erdölmuseum)

Aber nicht nur durch Bohrungen wurde Erdöl gewonnen, sondern auch durch bergmännischen Abbau. Über 95 km Stollen hatte man in einer Tiefe bis 300 m ausgebaut und das Erdöl wurde durch Abflussrinnen aufgefangen oder auch mit Stieleimern abgeschöpft.



Abbildung 6 Bergmännischer Abbau von Ölsand (Archiv Deutsches Erdölmuseum)

Selbst der ölhaltige Sand wurde nach oben befördert und ausgewaschen. Der Rest fand auf einer Abraumhalde, die heute noch als touristischer Ausguck genutzt wird (im Volksmund ‚Kippe‘ genannt), einen endgültigen Verbleib.



Abbildung 7 Ablagerung von ausgewaschenem Ölsand auf der Kippe' – heute Erdölberg (Klaus Ridder)

Die Untertageförderung wurde Anfang der 60er Jahre eingestellt. Das Erdölbergwerk war das Einzige dieser Art in der Welt und nicht mehr rentabel.

Deutsches Erdölmuseum Wietze

Die Erdölgewinnung in Wietze wurde Anfang der 60er Jahre eingestellt. Erdöl von besserer Qualität konnte auf dem Weltmarkt billiger gekauft werden.

An die historisch spannende Zeit der Erdölförderung, die über 2000 Bohrungen und ein Erdölbergwerk hervorbrachte, erinnert das Deutsche Erdölmuseum. Auf dem weitläufigen Museumsgelände befinden sich mehrere denkmalgeschützte technische Relikte aus der Frühzeit der Erdölgewinnung um 1900 sowie Bohr- und Fördereinrichtungen und Fahrzeuge aus den Jahrzehnten davor und danach. Besonderes „Highlight“ ist ein 54 m hoher Bohrturm, der mittlerweile zum Wahrzeichen der Gemeinde Wietze geworden ist. Viele Objekte können durch die Besucher selbst in Bewegung gesetzt werden.



Abbildung 8 Deutsches Erdölmuseum in Wietze (Klaus Ridder)

Die Dauerausstellung, die im Jahr 2023 runderneuert wurde, empfängt die Besucher bereits in der Eingangshalle mit einer eindrucksvollen Videoprojektion und nimmt sie mit auf eine Zeitreise rund um das Thema Erdöl. Anschaulich wird im Folgenden vermittelt, wie Erdöl entsteht, wie es gesucht, gefördert und weiterverarbeitet wird. Mithilfe wandfüllender Großfotos und einem kleinen „Kino“ lässt sich die Erdölgeschichte hautnah nachvollziehen. In hölzerne Ölfässer eingebaute Hörstationen ermöglichen es den Besuchern, in authentische Dorfereignisse aus der wilden Pionierzeit der Erdölförderung einzutauchen,

Die Technik der Förderung und Verarbeitung der Lagerung und des Transports von Erdöl wird unter Einbindung zahlreicher Medien dargestellt. Zudem finden aktuelle Themen und Problemstellungen wie Energiespeicherung oder Gebrauchtöl-Recycling ihren Platz. Auch die geopolitischen und ökologischen Begleiterscheinungen der Erdölnutzung werden nicht ausgespart. Ebenfalls wird die besonders spannende Frage nach der Zukunft des Erdöls beleuchtet.

Künftig wieder Erdöl aus Deutschland?

Erdöl aus Deutschland – das war einmal. Selbst wenn die Internationalen Quellen mal versiegen sollten, dann wären die deutschen Vorkommen nur ein ‚Tropfen auf den heißen Stein‘.sein. Aber, wo Erdöl vorkommt gibt es vor allem in Norddeutschland auch die Möglichkeit durch sog ‚Fracking‘ Erdgas zu gewinnen. Doch dagegen haben die ökoorientierten Politiker auch etwas. Also bleibt alles so wie es derzeit ist: Erdöl und Erdgas werden importiert, um den Bedarf zu decken.

Nach Angaben der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sind Saudi-Arabien (36,0 Milliarden Tonnen), Iran (18,0 Milliarden Tonnen), Irak (15,6 Milliarden Tonnen), Kuwait (13,8 Milliarden Tonnen) und die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) (13,3 Milliarden Tonnen) die fünf Länder mit den größten Ölreserven.

Zu den weltweiten Vorräten von Erdöl teilt die Pressestelle der v.g. Bundesanstalt folgendes mit:

„Für die kommenden Jahre kann aus rohstoffgeologischer Sicht bei einem moderaten Anstieg des Verbrauchs die Versorgung mit Erdöl gewährleistet werden.

Die gegenwärtig nachgewiesenen Erdölreserven genügen, um den Bedarf zumindest rechnerisch der nächsten Jahrzehnte zu decken. Hinzu kommen die Erdölressourcen, die in Abhängigkeit vom technologischen Fortschritt, den Erdölpreisen und dem steigenden Erkundungsgrad sukzessive in Erdölreserven überführt werden. Allerdings kann das oben Beschriebene nur bedingt mit einer gesicherten Verfügbarkeit von Erdöl gleichgesetzt werden. Von höherer kurz- und mittelfristiger Bedeutung als die Vorkommen im geologischen Untergrund sind die installierten Förderkapazitäten, deren Auslastung sowie der Planungshorizont für die Aufnahme neuer Ölförderprojekte, um rückläufige Fördermengen aus in Produktion stehenden Feldern auszugleichen. Gleichfalls können auch geopolitische Entwicklungen erheblichen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Erdöl nehmen“



Abbildung 9 Erdölförderpumpe in den 50iger Jahren (Klaus Ridder)

Resümee

Es ist spannend, sich mit der Wietzer Erdölgeschichte mal zu befassen. Ein Besuch des Deutschen Erdölmuseums lohnt sich!

Klaus Ridder

Der Wolf im falschen Pelz – wie der Effizienzbegriff missbraucht wird um

die Wirtschaft in Deutschland zu vernichten.

geschrieben von Admin | 1. Oktober 2024

Diät statt Effizienz im Referentenentwurf des Energieeffizienzgesetzes – so wird es nichts mit dem „Wirtschaftswunder“

Von Frank Hennig

Nichts mehr in unserem Land bleibt ohne politische Vorgaben. Die Ampelregierung erklärt offenbar gewürfelte Zahlen zu heiligen Zielen, Naturgesetze sind ihr dabei egal. Nur über 80-Jährige können einem 65-Prozent-Ziel entfliehen und Effizienz soll mit Gesetzesgewalt erzwungen werden, obwohl der Markt selbst dafür sorgt. Dabei geht es nicht um Effizienz, sondern den Entzug von Energie.

Anmerkung der Redaktion

Energieeffizienzgesetz in Kraft getreten im November 2023:

Darin heißt es, der Primärenergieverbrauch in D soll bis 2030 um 39 % sinken. Das bedeutet, auch wenn man weiterhin eine Energieproduktivität von rd. 1,4 % pro Jahr annimmt, muss das BIP um 14 % schrumpfen. Der Wirtschaftsschrumpfungsprozess wird damit aktiv voran getrieben (Mehr Details dazu [hier](#))

Nach den gesetzgeberischen Katastrophen des Gebäudeenergiegesetzes und des Wärmeplanungsgesetzes hat die Ampelregierung mit dem Energieeffizienzgesetz den nächsten ziemlich üblen Braten in der Röhre. Kann man den erstgenannten Vorhaben bei allem handwerklichen Murks noch eine gewisse Daseinsberechtigung zusprechen (Emissionssenkung und Wärmeplanung als Ziele), so ist das Effizienzgesetz völlig überflüssig, jedenfalls wenn man den Titel wörtlich nimmt. Es ist sogar schädlich oder um es mit Montesquieu zu sagen: „Wenn es nicht notwendig ist, ein Gesetz zu machen, dann ist es notwendig, kein Gesetz zu machen.“

Seit 20 Jahren steigen die Industriestrompreise wie auch die Preise für Wärme und fossile Brennstoffe an, was uns auch hier einen traurigen Spitzenplatz im internationalen Ranking sichert. Die Unternehmen reagierten darauf und optimierten ihre Anlagen bis zur letzten Schraube durch, um jede verborgene verzichtbare Kilowattstunde zu finden und einzusparen. Alle tief hängenden Trauben sind geerntet, jede weitere Einsparung ist mit Investitionen verbunden, die Gelder kosten bei unsicherer Amortisation.

Es steht die Frage für die Entscheider, lieber gleich woanders zu investieren. Die erratische deutsche Gesetzgebung macht jede Investition

riskant. Wir erinnern uns, dass von der Förderung der Gasbrennwerttechnik (bis August 22) bis zu deren beabsichtigtem Verbot zum 1.1.2024 ganze 16 Monate liegen. So schnell kann Subventionierung ins Verbot umschlagen, aber es sind nun mal die einzigen beiden politischen Instrumente im Werkzeugkasten der Grünen. Bei ihnen spielen Märkte und Marktkräfte keine Rolle. Im globalen Wettbewerb ist dies allerdings der Weg zu Isolation und Abstieg.

Die Industrie wie auch die mittelständische Wirtschaft haben auf dem Weg zu besserer Energieeffizienz bereits Außergewöhnliches geleistet. Seit Jahren ist das Wirtschaftswachstum vom Energieaufwand entkoppelt. Das zeigt sich auch an der Kennziffer der CO₂-Emission pro tausend Dollar Bruttosozialprodukt. Hier liegt Deutschland trotz hoher Emission im Strommix mit 0,15 Tonnen in der globalen Spitzengruppe und weit vor den USA (0,25) und China (0,5). Schlechte Konsequenz für unsere Klimabewegten: Die Arbeitsplätze und jede Produktion, die aus Deutschland in die USA oder nach China wandern, lassen die globalen Emissionen steigen. Aber es geht in der Realität deutscher Politik nicht ums Weltklima, sondern um „wir brauchen mehr Erneuerbare“. Durch den maximierten Ausbau dieser verdient die entsprechende Lobby das Geld.

Im Referentenentwurf zum so genannten Energieeffizienzgesetz werden wieder kleinteilige Vorgaben gemacht und neue Dokumentationspflichten erfunden. Unternehmen ab einer bestimmten Größe müssen Energie- oder Umweltmanagementsysteme einrichten und es entsteht eine Pflicht zur Auditierung. Für neue Rechenzentren wird die zulässige Raum-Mindesttemperatur auf 27 Grad festgelegt und die Verwendung EEG-geförderten Stroms quasi verpflichtend vorgeschrieben. Dazu kommen umfangreiche Berichtspflichten. Vermutlich werden in Deutschland keine Rechenzentren mehr gebaut werden, man kann auch Anlagen im Ausland nutzen. Das hilft, unseren Stromverbrauch zu senken.

Am Ende des 114-seitigen Referentenentwurfs fehlen natürlich nicht die üblichen Drohungen, in diesem Fall Strafmandate mit bis zu 100.000 Euro. Die „Bundesstelle für Energieeffizienz“ ist die zuständige Überwachungsstelle. Vermutlich wird sie personell wachsen müssen, um ordentlich überwachen zu können.

Der Kardinalfehler des Gesetzes besteht aber darin, eben nicht die Effizienz der Energieanwendung zu regeln, sondern den Verbrauch zu deckeln, also zu begrenzen. Für die Effizienz müsste eine Messgröße definiert und vorgegeben werden, jedoch soll der Endenergieverbrauch deutlich sinken. Das lässt sich nur durch verminderte Produktion erreichen. **In einem ZDF-Interview bezeichnete Ifo-Präsident Clemens Fuest das Gesetz als Wachstumskiller.** Eine Senkung des Endenergieverbrauchs um 22 Prozent bis 2030 ist mit einer Effizienzsteigerung wie in den letzten Jahren von 1,4 Prozent nicht zu erreichen, sie müsste sich mehr als verdoppeln. Das ist völlig unwahrscheinlich.

Anstelle die Bewertungen hochkarätiger Persönlichkeiten wie Professor

Fuest ernst zu nehmen, zeigt sich die Bundesregierung auch hier beratungsresistent. Der Fachkräftemangel in der Regierung in Kombination mit ideologischer Zielverfolgung wird mit Sicherheit nicht zum Wirtschaftswunder führen, das der Kanzler ankündigte. Soll die Kuh mehr Milch geben, darf man ihr nicht die Ration kürzen. Das Gesetz wäre die unverhohlene Aufforderung an die Industrie, das Land zu verlassen.

Eine Diskussion der zahlreichen Unzulänglichkeiten der Energiewende offenbart ein hoffnungsloses Debakel für Deutschland

geschrieben von Admin | 1. Oktober 2024

Dr. Erhard Beppler

Fazit

Der Anstieg der CO₂-Gehalte der Atmosphäre von 1850 bis heute von 120 ppm (0,012 %) und die in dieser Zeit angestiegene Temperatur sollen nach Aussage des „Klimarates der Vereinten Nationen) (IPCC) ausschließlich auf die weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen zurückzuführen sein. Diese Aussagen des IPCC werden bei weiterem Anstieg der CO₂-Emissionen mit Weltuntergangsszenarien verknüpft.

Ein Rückblick in die Erdgeschichte zeigt jedoch, dass in den letzten 500 Mio. Jahren die CO₂-Gehalte der Atmosphäre zwischen 7000 ppm (0.7%) und 300 ppm schwankten ohne merkliche Veränderungen der Temperaturen.

Nun kommt hinzu, dass der Anstieg der weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen seit etwa 2010 stagniert und fällt inzwischen sogar leicht ab ohne eine entsprechende Abnahme der CO₂-Gehalte der Atmosphäre. Der Temperaturanstieg kann also nicht auf anthropogene CO₂-Emissionen zurückgeführt werden. Dennoch wird an der Verminderung der CO₂-Emissionen für Billionen EURO festgehalten.

In Deutschland werden zur Verminderung der CO₂-Gehalte in der Atmosphäre Wind- und Solaranlagen gebaut, inzwischen mit einer Nennleistung von 163 GW bei einem Nutzungsgrad von 24 GW bei einer Stromleistung in Deutschland von z.Z. etwa 50 GW.

Bei dieser Installation schwanken im Sommer alleine die Solaranlagen in ihrer Leistung zwischen 0 und über 50 GW, die Stromdeckungslücken ebenfalls zwischen 0 und 50 GW, die noch über Kohle- und Gasanlagen und Stromimporte ausgeglichen werden können.

Die Zielsetzung Deutschlands sieht eine Klimaneutralität in 2045 vor.

Der Primärenergieenergieverbrauch lag in 2023 bei 338 GW bei einem Anteil an erneuerbaren Energien von 19,6 % oder 66 GW, das heißt, es müssen in 2045 $338 - 66 = 272$ GW auf alternative Energien umgestellt werden. Da für die 66 GW kein Wasserstoff hergestellt werden kann, muss für die Berechnung der geforderten H₂-Menge bei der weiteren Betrachtung von 338 GW ausgegangen werden.

Um die genannten Stromdeckungslücken bei der Stromerzeugung über Wind und Sonne auszugleichen, muss nun Wasserstoff her.

Die Erzeugung von Wasserstoff ist sehr energieaufwendig: 47 KWh/kg H₂ für die H₂-Elektrolyse (Wirkungsgrad 70%), Speicherung 5 KWh/kg H₂ (Verluste 10%), Verstromung 35 KWh/kg H₂ (Wirkungsgrad 40 %), insgesamt 87 KWh/kg H₂. Das entspricht einem Gesamtwirkungsgrad von 40%.

Da bei der Stromerzeugung über Wind und Sonne je 50 % der Stromerzeugung oberhalb und unterhalb des Mittelwertes anfallen, errechnet sich die Stromerzeugung oberhalb wie unterhalb zu je $GW = GW/2$.

Nun muss die Leistung für die H₂-Erzeugung mit einem Wirkungsgrad von 40% über die Stromerzeugung von Wind und Sonne oberhalb des Mittelwertes erzeugt werden:

$GW = GW/2/0,4$, oder bezogen auf 338 GW gilt dann insgesamt:

$GW = 338/2$ (unterhalb Mittelwert) + $338/2/0,4$ (oberhalb Mittelwert) = 592 GW.

Bei den Nutzungsgraden der Stromleistung über Wind und Sonne sind dann $592 \times 163/24 = 4020$ GW über Wind- und Solaranlagen zu installieren.

Der Energieaufwand für die Wasserstoffbeistellung liegt dann bei 423 (oberhalb Mittelwert) – 169 (ohne Energie für H₂) = 254 GW oder 6100 GWh/Tag.

Unter Berücksichtigung des Energieanteiles nur für die H₂-Elektrolyse von 54% von 87 KWh/kg H₂ und ihrem Energieaufwand von 47 KWh/kg H₂ errechnet sich dann die täglich erforderliche H₂-Menge zu 70 085 Tonnen/Tag.

Das zuständige Bundeswirtschaftsministerium weist für Europa einen H₂-Bedarf für 2045 von 243 – 412 Terawattstunden im Jahr aus oder 28-47 GW. Alleine der Bedarf für Deutschland in 2045 liegt bei 254 GW, also um den Faktor 10 höher.

Kostenrechnungen für die Umstellung der Stahlherstellung auf Wasserstoff führen für die gesamte deutsche Stahlherstellung bei ausschließlicher Berücksichtigung des Energieaufwandes für die H₂-Elektrolyse zu Mehrkosten von 10 Milliarden EURO im Jahr.

Auch erste Rechnungen zum H₂-Import über Ammoniak als Trägermedium führen zu hohen Kosten.

1. Einleitung

Die Klimapolitik der Welt wird seit den 1980er Jahren vom Klimarat der Vereinten Nationen“ (IPCC) bestimmt mit Aussagen zum ausschließlichen Temperaturanstieg der Atmosphäre durch die weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen auf der Basis von Computermodellen und Hinweisen auf diverse Weltuntergangsszenarien (6. Sachzustandsbericht IPCC, März 2023).

Besonders in Deutschland mutierte diese Vorstellung des IPCC zur Wirkung

der CO₂-Emissionen ungeprüft zu einer Ideologie mit religiösen Zügen. Ziel dieser Ausarbeitung ist es, die fatalen Konsequenzen dieser Klimapolitik für Deutschland aufzuzeigen.

Ohne auf die thermodynamische Komplexität von Strahlung, Gegenstrahlung, etc. der geringen CO₂-Gehalte der Atmosphäre von 0,042% und die hoffnungslose Quantifizierung ihrer Wirkung auf die Temperatur näher eingehen zu wollen, soll zunächst die Antwort auf die Wirkung von CO₂ auf das Klima anhand einer geschichtlichen Darstellung von Temperatur und CO₂-Gehalte der Atmosphäre betrachtet werden. (Bild 1)

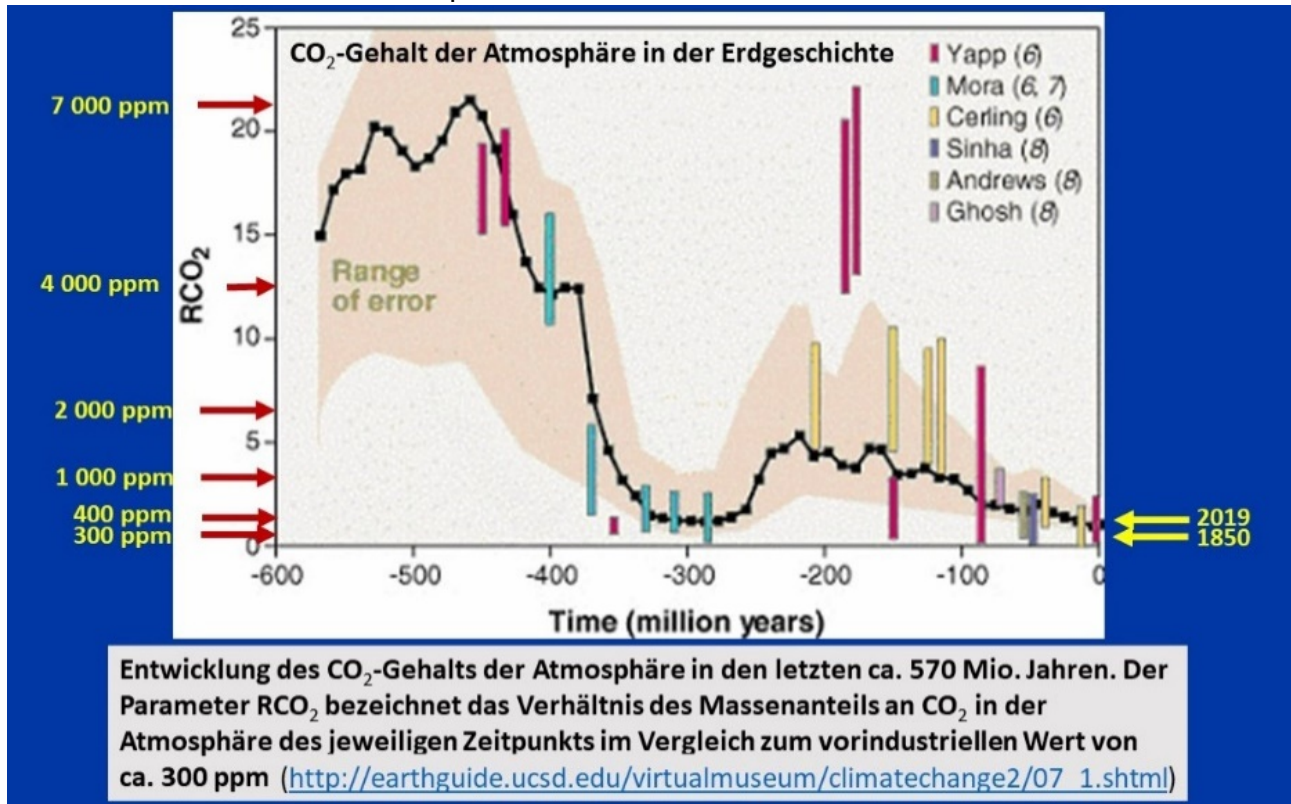


Bild 1: Die Entwicklung der CO₂-Gehalte der Atmosphäre in den letzten 600 Mio. Jahren

Lagen die CO₂-Gehalte um 500 Millionen Jahren vor heute bei etwa 7000 ppm (0,7%), so fielen sie im Zeitalter des Carbon (um 300 Millionen Jahre vor heute) stark ab (starkes Pflanzenwachstum) auf fast die heutige Höhe. Die Gehalte stiegen dann wieder an und fielen ab seit etwa 200 Mio. Jahren bis auf die heutigen CO₂-Gehalte von etwa 420 ppm (0,042%).

Die Temperaturen der Atmosphäre bewegen sich in dieser Zeit um 21 und 22 °C. (1)(2)

Mitte des 19. Jahrhunderts lagen die CO₂-Gehalte bei etwa 300 ppm und sind bis heute auf etwa 420 ppm angestiegen, also um 120 ppm.

Im Hinblick auf die Aussage der Schwankungsbreite der CO₂-Gehalte der Atmosphäre in Bild 1 soll nun nach Aussage des IPCC ein Anstieg der CO₂-Gehalte von marginalen 120 ppm von der vorindustriellen Zeit bis heute eine Tod-bringende Wirkung bei weiterem Anstieg zugesprochen werden können, wobei der Treibhauseffekt nicht einmal gemessen werden kann.

Die Tragfähigkeit der Vorstellung des IPCC wird jedoch nicht nur durch die geschichtliche Entwicklung der CO₂-Gehalte in Frage gestellt, sondern auch durch die Entwicklung der weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen von 1960 bis 2023. Die Entwicklung der CO₂-Emissionen zeigt nicht nur eine starke Abflachung sondern inzwischen sogar einen leichten Rückgang. (Bild 2) (3)

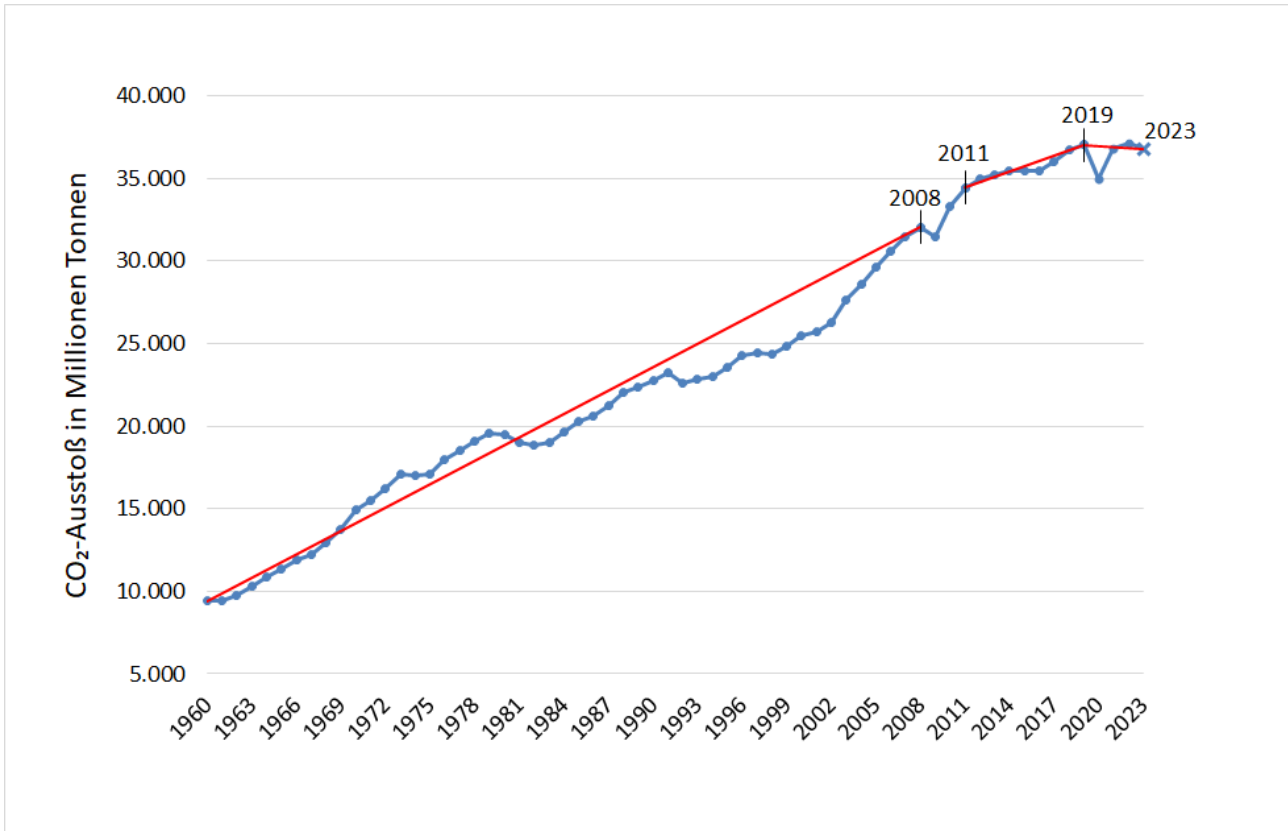


Bild 2: Entwicklung des weltweiten anthropogenen CO₂-Ausstoßes

Wenn nach der Vorstellung des IPCC die CO₂-Gehalte der Atmosphäre ausschließlich über anthropogene CO₂-Emissionen bestimmt würden, müssten nun die CO₂-Gehalte der Atmosphäre zumindest stagnieren oder gar abfallen. Die aktuellen Messungen der CO₂-Gehalte zeigen jedoch nicht die geringste Andeutung einer Stagnation oder eines Abfalles – im Gegenteil: die CO₂-Gehalte steigen nach 2000 sogar stärker an, d.h. die Vorstellung des IPCC zur Wirkung der anthropogenen CO₂-Emissionen auf den Temperaturanstieg unterliegen falschen Vorstellungen. Dennoch wird an der Verminderung der CO₂-Emissionen in Deutschland für Billionen EURO festgehalten, wobei Deutschland zu den weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen nicht einmal mit 2% beiträgt. (3) Sicher wären die hier diskutierten Einflussgrößen auf das Klima/Temperatur unvollständig, wenn nicht auf eine Reihe andere Einflussgrößen hingewiesen würde wie Sonnenaktivität, Schräge der Erdachse, Anteil der Sonnenflecken, etc.

2. Was bedeutet eine vollkommene

Dekarbonisierung bis 2045 für Deutschland

2.1 Stromerzeugung

Der Ausbau der Wind (onshore+offshore)- und Solaranlagen in Deutschland liegt z.Z. bei etwa 163 GW bei einem mittleren Nutzungsgrad von etwa 24 GW mit Leistungsspitzen teilweise bereits über dem Strombedarf (Last). (Bild 3) (4)

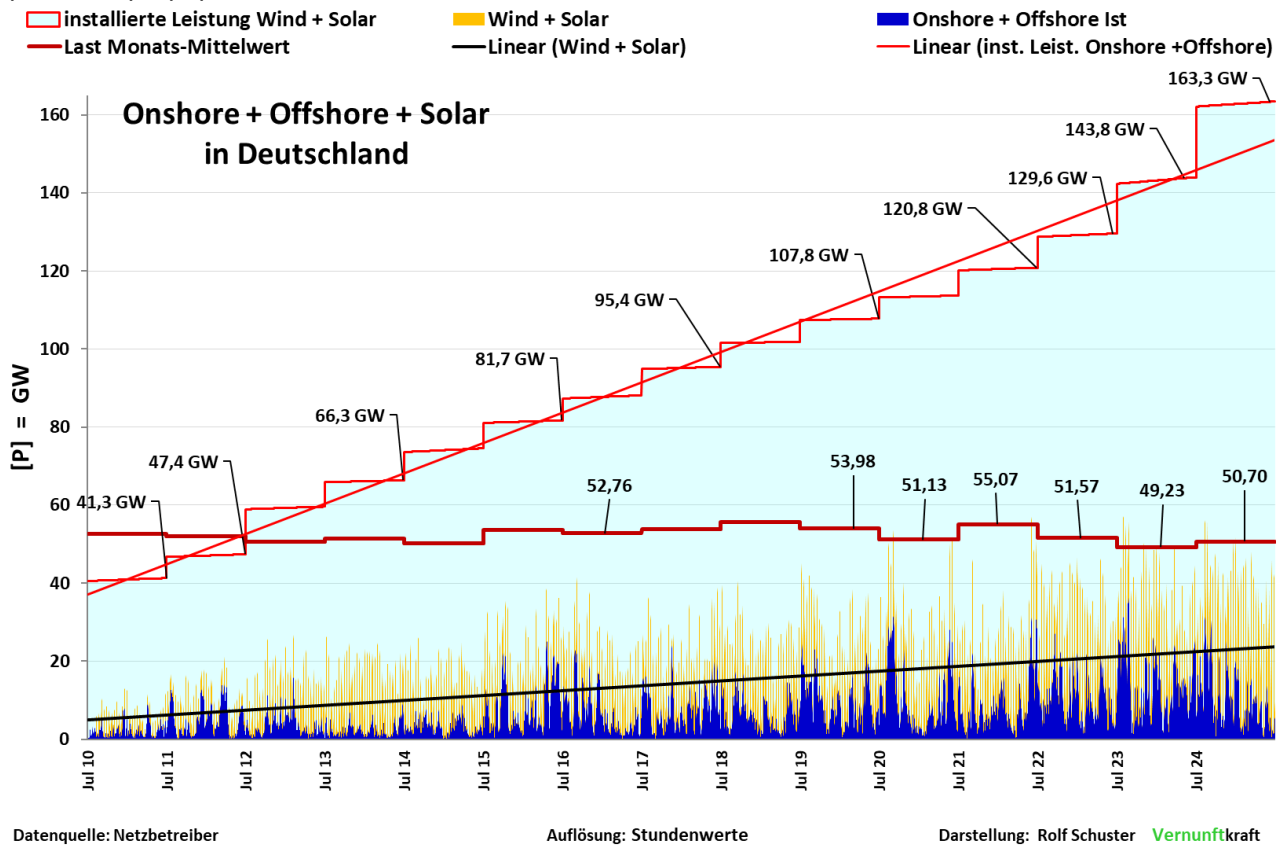


Bild 3: Ausbau der Wind- und Solaranlagen

Der mittlere Strombedarf liegt leicht über 50 GW. Im Einzelnen schwanken die Leistungen der Wind- und Solaranlagen z.Z. wie folgt:

|

| | Installierte Leistung | Mittlere Leistung | Leistung max. | Leistung min. |
|---------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------|
| | GW | GW | GW | GW |
| Wind onshore | 62 | 13 | 49 | 0,25 |
| Wind offshore | 9 | 3 | 7,4 | 0 |
| Solar | 92 | 8 | 49 | 0 |
| Wind+Solar | 163 | 24 | 69 | |

Bei einem mittleren Strombedarf von etwa 50 GW wird z.Z. der erforderliche Strombedarf über Wind und Sonne im Mittel fast zu 50 % gedeckt. (4) Dazu kommen etwa 5 GW aus Biomasse und Wasserkraft, die bei steigender Stromerzeugung wegen ihrer begrenzten Verfügbarkeit an Bedeutung verlieren.

Die Stunden mit einer Leistung gleich/kleiner null lagen an der Strombörse in 2023 bei 301 Stunden, in 2024 bis August bereits bei 371 Stunden. (5)

Wird der fluktuierende Strombedarf (Last) verglichen mit der Summe der fluktuierenden Stromleistungen aus Wind und Sonne, so wird das absehbare Dilemma einer gesicherten Stromleistung über Wind und Sonne deutlich. (11.-15.7.2024: (Bild 4) (5)

a

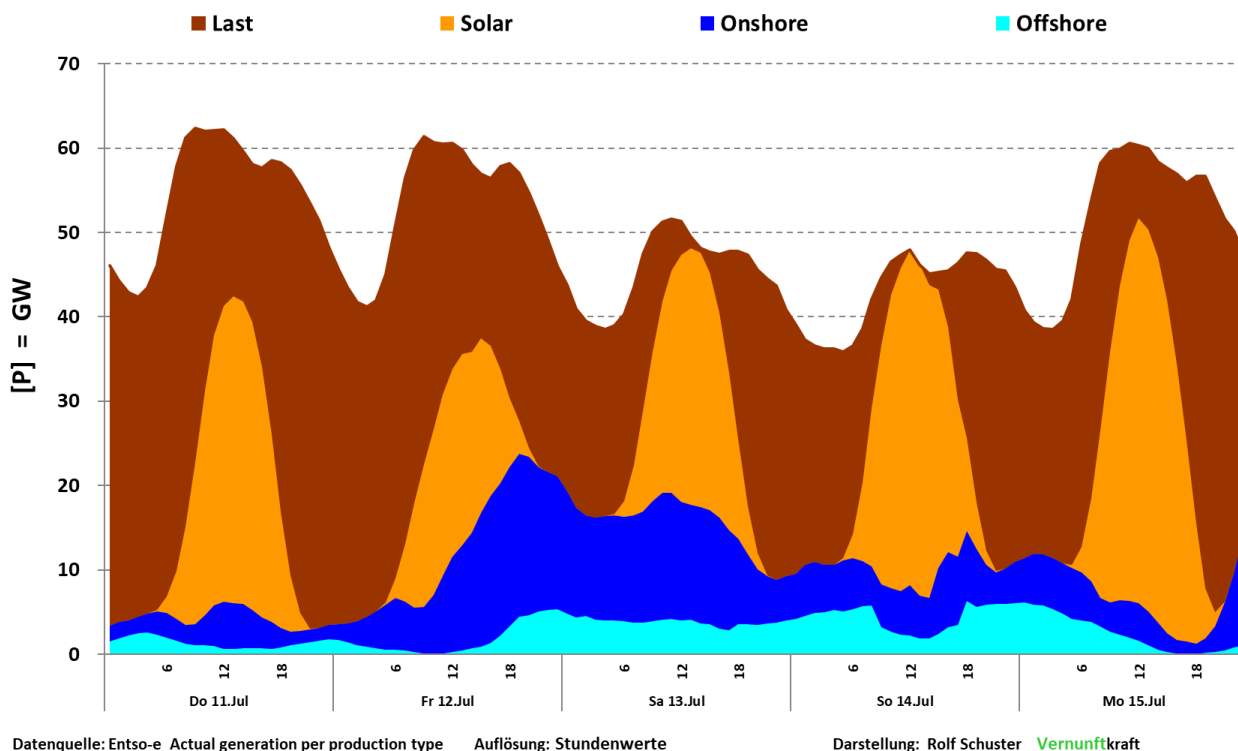
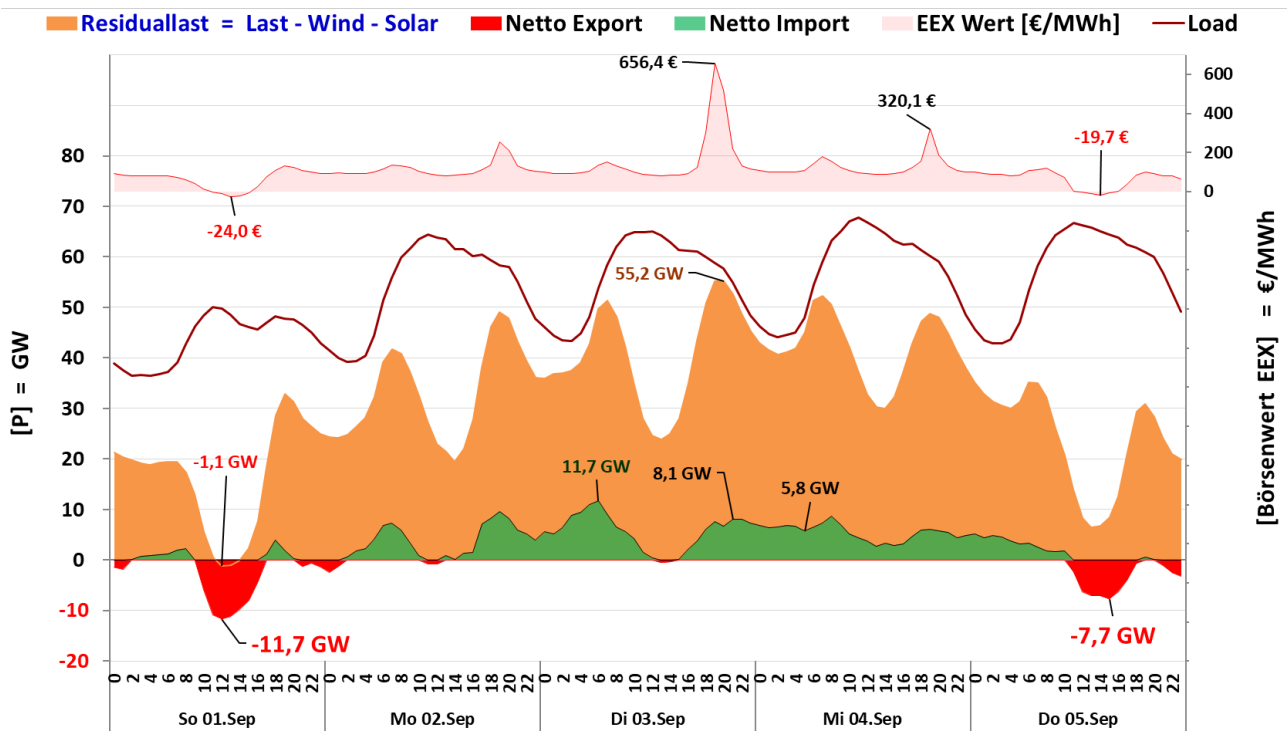


Bild 4: Fluktuation von Stromnachfrage und Stromversorgung über Wind und Sonne

In den ersten Stunden des 11.06.2024 lag die Stromdeckungslücke z.B. bei etwa 40 GW. Diese Leistungslücken müssen z.Z. über Kohle und Gas abgedeckt werden oder Stromimporte.

Dabei liegt der mittlere Anteil der Stromerzeugung über Wind und Sonne nur bei 24 GW. Eine ausschließliche Stromerzeugung nur über Wind und Sonne bei einem Strombedarf von 50 GW würde praktisch eine Verdopplung der Leistung über Wind und Sonne erfordern bei gleichzeitiger erforderlicher Speicherung oberhalb der 50 GW. (vgl. später)

Weiterhin würde eine Verdopplung der Stromerzeugung über Wind und Sonne gleichzeitig bedeuten, dass sich die Stromspitzen über Solar verdoppeln: von z.Z. etwa 50 GW auf 100 GW – wohin mit dem Strom – insbesondere bei Umstellung des gesamten Primärenergieverbrauches. (vgl. später)



Datenquelle: Entso-e Actual generation per production type

Auflösung: Stundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster Vernunftkraft

Bild 5: Schwankungsbreiten der Stromdeckungslücken durch Wind und Sonne

Bild 5 gibt für den Zeitraum 01.09. bis 05.09.2024 einen Überblick über die Stromdeckungslücken (Residuallast = Last – Wind – Solar), den Netto Export, den Netto Import sowie die Strompreise an der Börse. (6)

Die Stromlücken schwanken zwischen 0 und 55 GW, die notwendigen Exporte steigen bis -11,7 GW, die Importe bis + 11,7 GW. Die Strompreise liegen erwartungsgemäß bei Exporten im negativen Bereich bis -24 EURO/ MWh, bei Importen im positiven Bereich mit bis zu 656,4 EURO/MWh.

Für die Deckung der Stromlücke z.B. bei 55,2 GW – 8,1 GW müssen eine Reihe von Kohle – und Gaskraftwerke erhalten und das in wenigen Stunden.

Diese Aussagen gelten für eine mittlere Stromleistung von etwa 50 GW. Im Jahre 2045 müssen dann – vorgehend auf Kapitel 2.3 – nicht die Stromschwankungen bei 50 GW sondern bei Umstellung des gesamten Primärenergiebedarfes von 592 GW ausgeglichen werden – das entspricht einem Faktor von 10! – hier erübrigt sich jeder Kommentar.

Zur Erinnerung sei noch bemerkt, dass Strombedarf und Stromleistung zur Aufrechterhaltung einer gesicherten Stromversorgung stets in einem Gleichgewicht stehen müssen, was bei der erforderlichen Geschwindigkeit der Anpassung der Stromversorgung an den Strombedarf in Frage gestellt werden muss..

Dazu gibt es noch das Problem der Dunkelflauten, die länger als 10 Tage dauern können und in denen bei 50 GW oder 1200 GWh/Tag die Stromversorgung für 12 000 GWh über Backup-Kapazitäten sicher gestellt werden muss – in 2045 dann bei 592 GW oder 14 200 GWh/Tag bzw. 142 000 GWh in 10 Tagen.

Derzeit stehen in Deutschland zur Abdeckung der Stromunterversorgung z.Z. nur Gaskraftwerke mit etwa 35 GW zur Verfügung. Bis 2035 sollen

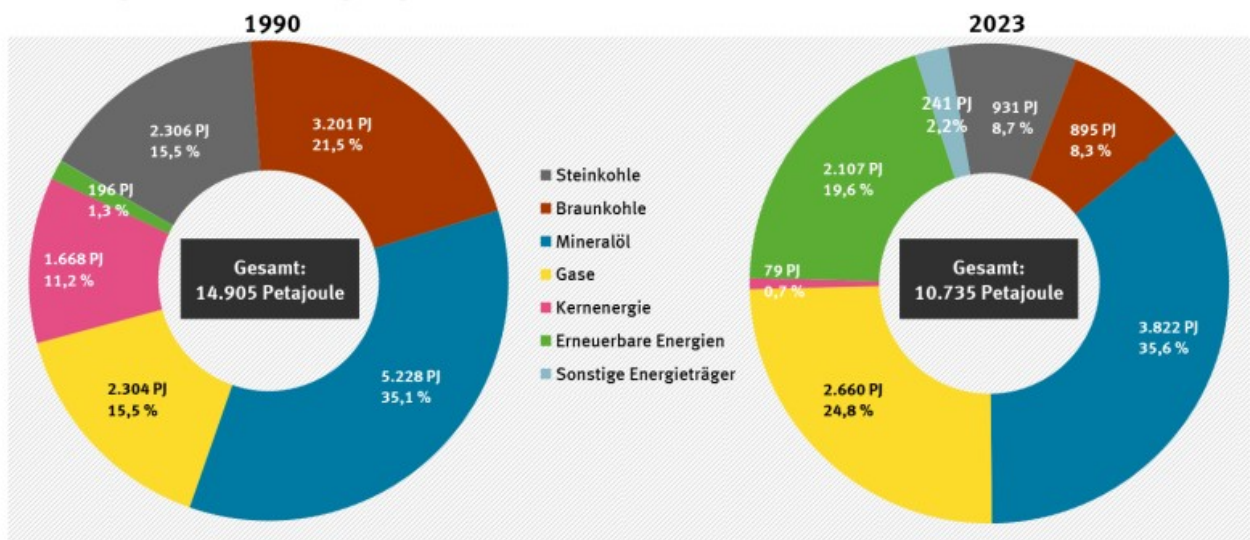
zusätzlich 10 GW über Wasserstoff-Kraftwerke hinzukommen.
 Das ist wenig, aber am Ende soll nach der hoffnungslosen Vorstellung der Regierung der Wasserstoff zur Lösung aller Fragen in der Zukunft herhalten. (vgl. später)

2.2 Zur vorgesehenen Umstellung des gesamten Primärenergieverbrauches (komplette Dekarbonisierung) auf Wind, Sonne und Wasserstoff bis 2045

Die Zielsetzung Deutschlands sieht eine Klimaneutralität in 2045 vor, d.h. die ausschließliche Stromerzeugung über Wind, Sonne und Wasserstoff.

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland lag 1990 bei 14 905 Petajoule oder 470 GW, in 2021 bei 12193 Petajoule oder 384 GW (7), in 2023 bei 10 735 Petajoule oder 338 GW. (Bild 6) (7)

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 1990 und 2023



Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: Energiebilanzen (Stand 11/2023), 2023: Vorläufige Energiebilanz (Stand 03/2024)

Bild 6: Primärenergieverbrauch 1990 und 2023

Der Anteil der erneuerbaren Energien betrug in 1990 1,3%, in 2021 16% und in 2023 19,6%.

Die Verteilung der einzelnen Energieträger errechnet sich für 2023 wie folgt:

| | % | GW |
|----------------------|------|-------|
| Steinkohle | 8,7 | 29,4 |
| Braunkohle | 8,3 | 28,1 |
| Mineralöl | 35,6 | 120,3 |
| Erdgas | 24,7 | 83,5 |
| Kernenergie | 0,7 | 2,4 |
| Erneuerbare Energien | 19,6 | 66,2 |
| Sonst. Energieträger | 2,3 | 7,8 |
| Summe: | | 338 |

Tafel 1

(Auch die USA beziehen in 2023 noch 82% ihrer Energie aus fossilen Brennstoffen)

Bei einem Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch müssen bis 2045

$338 \text{ GW} - 66,2 \text{ GW (Erneuerbare)} - 7,8 \text{ GW (Sonstige)} = 264 \text{ GW}$
zusätzlich über alternative Energien dargestellt werden.

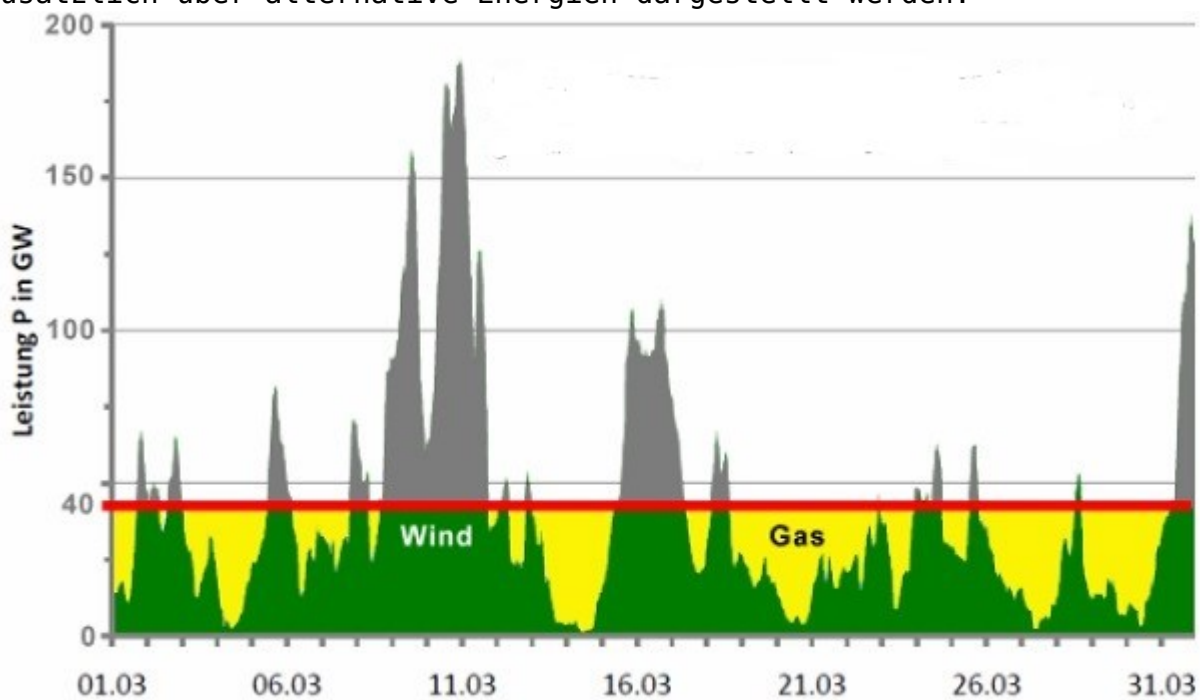


Bild 7: Schwankungsbreite der Stromerzeugung über Wind und Sonne

Bei der Einstellung einer bestimmten Leistung über Wind und Sonne fällt nach Bild 7 stets genau so viel Stromleistung über dem Mittelwert an wie unterhalb (hier 40 GW), so dass die oberhalb des Mittelwertes anfallende Leistung über Elektrolyseure sofort in Wasserstoff umgewandelt werden muss oder in Speichern gesammelt werden, um sie bei Bedarf einsetzen zu können.

2.3 Energieaufwand für die Herstellung von Wasserstoff

Die Herstellung und Verarbeitung von Wasserstoff über Elektrolyseure, die Speicherung sowie die H₂-Verstromung setzt sich im Wesentlichen wie

folgt zusammen (9):

Stufe 1: Stromerzeugung über Wind und Sonne oberhalb Mittelwert

Stufe 2: H2-Elektrolyse Wirkungsgrad 70% : 47 KWh/kg H2 54 % vom Umsatz

Stufe 3: H2-Speicherung mit Verlusten von 10%: 5 KWh/kg H2 6 %

Stufe 4: H2-Verstromung Wirkungsgrad 60% 35 KWh/kg H2 40 %

87 KWh/kg H2 100 % Tafel 2

Der sich daraus ergebende Wirkungsgrad von 40% ist bewusst hoch angesetzt worden.

Nach Bild 7 errechnet sich die Stromleistung oberhalb des Mittelwertes aus der Stromerzeugung aus Wind und Sonne einschließlich des Energieverbrauches für die H2-Umsetzung wie folgt:

$GW = GW/2/0,4$ (9) Gleichung 1

Es gilt dann für die oberhalb des Mittelwertes erforderliche Leistung einschließlich der H2-Darstellung für die z.Z. erforderliche Stromleistung von 50 GW:

$GW = 50/2/0,4 = 62,5$ GW,

also $62,5 - 25 = 37,5$ GW nur für die H2-Darstellung.

Z.Z. werden bei einer Leistung von 50 GW 24 GW über Wind und Sonne beigestellt, wofür 163 GW Wind- und Solaranlagen diese Leistung beisteuern.

Um 50 GW nur über Wind und Sonne darzustellen, wären

$163 \times 50/24 = 340$ GW zu installieren, einschließlich dem Energieaufwand für die Wasserstoffverarbeitung $163 \times (50+37,5)/24 = 594$ GW.

Von den 37,5 GW oder 487 GWh/Tag für die Herstellung, Speicherung und Verstromung von Wasserstoff sind 54% nur für die H2-Herstellung erforderlich. (Tafel 2)

Aus der Leistung von 487 GWh/Tag und einem Strombedarf für die Elektrolyse von 47KWh/kg H2 errechnet sich dann die erforderliche Wasserstoffmenge zu 10 362 Tonnen H2/Tag.

Bis 2035 sollen 10 GW oder 240 GWh/Tag über Wasserstoff-Kraftwerke hergestellt werden, was einer H2-Menge von 5100 Tonnen H2/Tag entspricht – also gerade einmal die Hälfte von dem Wasserstoff-Verbrauch, wie er heute bei einer Umstellung auf Wind, Solar und Wasserstoff erforderlich wäre.

Ziel ist aber die komplette Dekarbonisierung bis 2045, d.h. die Umstellung des gesamten Primärenergiebedarfes von 338 GW abzüglich von 66,2 GW über die bereits eingestellten „alternativen Energien“ und 7,8 GW über „Sonstige“ (Tafel 1), also 264 GW oder

$264 \text{ GW} \times 163/24 = 1793$ GW zu installierende Wind- und Solaranlagen ohne den Energiebedarf für die Erzeugung von Wasserstoff.

Da für die z.Z. bereits installierten Wind- und Solaranlagen von 163 GW die erforderliche H2-Mengen nicht dargestellt werden können, muss von dem Gesamt-Primärenergiebedarf von 338 GW ausgegangen werden.

Somit gilt für die insgesamt aufzubringende Energie für die Umstellung des Gesamt-Primärenergieverbrauches auf Wind, Sonne und Wasserstoff $338/2$ (Energieaufwand unterhalb Mittelwert) + $338/2/0,4$ (Energie

oberhalb Mittelwert) = $169 + 423 = 592$ GW oder $592 \times 163/24 = 4020$ GW zu installierende Wind- und Solaranlagen.

Der zusätzliche Energieaufwand für die H₂-Erzeugung bis zur H₂-Verstromung liegt dann bei $423 - 169 = 254$ GW bzw. 6100 GWh/Tag.

Der anteilige Energieverbrauch nur für die H₂-Elektrolyse liegt bei 54% (Tafel 2).

Es gilt dann $6100 \text{ GWh/Tag} \times 0,54 = 3294$ GWh/Tag nur für die H₂-Elektrolyse und damit errechnet sich bei einem Energieaufwand für die Erzeugung von Wasserstoff von 47 kWh/kg H₂ ein Gesamt-Wasserstoffverbrauch von 70 085 t H₂/Tag.

Das zuständige Bundeswirtschaftsministerium weist für Europa einen H₂-Bedarf in 2045 von 243 – 412 Terawattstunden im Jahr aus (FAZ, 27. 08. 2024) oder 28 – 47 GW.

Nur für Deutschland liegt schon der Energiebedarf für die Herstellung von H₂ in 2045 bei 254 GW, also etwa um den Faktor 10 höher.

Es würde für die Umstellung der jetzigen Stromleistung von 50 GW auf Wasserstoff mit 37,5 GW wohl reichen.

2.3 Bisherige H₂-Aktivitäten und erste Kostenbetrachtungen

Mit dem Wasserstoffbeschleunigungsgesetz hat die Bundesrepublik in ihrer üblichen Ahnungslosigkeit schleunigst ein Gesetz geschaffen ohne jede Planung, Kostenbetrachtung, etc. Auf der Basis dieses Gesetzes sollen die Planungs-, Genehmigungs- und Vergabeverfahren für den Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft digital, schlanker und damit schneller werden. In Deutschland sind bereits eine Reihe von kleinen Vorhaben zur Erzeugung von H₂ im Bau oder bereits im Versuchsbetrieb einschließlich der Testung von H₂-Elektrolyseuren.

Auch im Ausland sollen an rund einem Dutzend Standorten grüner Wasserstoff und sein Trägermedium Ammoniak produziert werden, u.a. in Namibia (vorgesehen sind 300 000 t H₂/a, die bei dem täglichen Bedarf Deutschlands von etwa 70 000 Tonnen H₂ für gerade einmal etwa 4 Tage reichen würden).

In flüssiger Form soll das Ammoniak ab 2027 mit großen Tankschiffen zum Hamburger Hafen transportiert werden.

Dort wird in einer Cracker-Anlage die Aufspaltung des Ammoniak in seine Bestandteile Wasserstoff und Stickstoff vorgenommen.

Außerdem soll ein Wasserstoff-Transportnetz entstehen, das bis 2027 auf 40 km, in 2031 auf 60 km erweitert werden soll. Am Ende soll es eine Länge von 100 000 km aufweisen. Zu bedenken ist, dass Wasserstoff im Gegensatz zu Erdgas zu Stahlversprödung führt, d.h. auf das bestehende Erdgasnetz kann nicht zurückgegriffen werden.

Außerdem werden Wasserstoffspeicher in Salzstöcken getestet.

Nach ersten Kostenbetrachtungen für den Einsatz von importiertem Wasserstoff mit dem Trägermedium Ammoniak liegt der Strompreis unter Berücksichtigung des Importes, der Aufspaltung in H₂ (Cracken), die Kosten des Crackers sowie die Verluste bei der Stromerzeugung bei 49 ct/KWh, damit 5 mal höher als der heutige Börsenpreis von 9 ct/KWh. (Strompreis USA 3,5 ct/KWh) (10)

Eine Schlüsselrolle bei der Umstellung der Industrie auf Wasserstoff bildet die beschleunigte Umstellung der Stahlindustrie durch Austausch des Hochofenbetriebes gegen das Direktreduktionsverfahren mit Wasserstoff.

Grundsätzlich teilen sich die Kosten für die Herstellung bis zur Verarbeitung des Wasserstoffes bei der Stahlherstellung im Wesentlichen wie folgt auf: 1. die Stromerzeugung über Wind und Sonne, 2. die Herstellung von sauberem Wasser, 3. die Herstellkosten in H₂-Elektrolyseuren, 4. die Energiekosten, 5. die Speicherkosten, 6. die Transportkosten.

In einem ersten Schritt wurde lediglich ein Teil der Energiekosten für die Stahlerzeugung im Direktreduktionsverfahren behandelt.

Dabei wurden ausschließlich die Energiekosten für die H₂-Elektrolyseure behandelt, ausgehend von dem thermodynamischen Wert für die Herstellung von 33 kWh/kg H₂ und einem Wirkungsgrad für Elektrolyseure von 70%, was ein Aufwand von 47 kWh/kg H₂ bedeutet.

Für die Umstellung der gesamten deutschen Stahlindustrie auf Wasserstoff ist dann ein H₂-Verbrauch von 3425 t H₂/Tag und ein H₂-Verbrauch von 54 kg/t Stahl erforderlich.

Auf der Basis der Stromkosten in Deutschland in 2023 von 0,265 EURO/kWh errechnen sich dann Mehrkosten von 10 Milliarden EURO/a bei Umstellung der Stahlerzeugung in Deutschland von der Hochofen-Route auf das Direktreduktionsverfahren und nur auf der Basis der Energiekosten für die H₂-Elektrolyseure. (11)

Inzwischen stellt ThyssenKrupp fest: die grüne Transformation wird teurer. (FAZ, 31.08.2024)

3. Kosten Energiewende

Einen Überblick über die verschiedenen von der Bundesregierung für die Energiewende ständig bereitgestellten Gelder zu behalten, ist äußerst schwierig als da sind: Einspeisevergütung nach EEG, CO₂-Emissionen, Ausbau Stromnetze und Ladestationen für E-Autos, Beihilfen für Wärmepumpen, Umlagen für abschaltbare Lasten und Kraftwärmekopplung, Wasserstoffwirtschaft, etc.

Trotz aller Engpässe im Haushaltsentwurf 2025 sollen weiterhin mehr als 100 Milliarden EURO jährlich für die Unterstützung und den Neubau von Wind- und Solaranlagen aufgewendet werden bei gleichzeitiger Produktion von Überschussstrom über Wind und Sonne, der kostenpflichtig nach Österreich gelangt und über Pumpspeicherwerke in Hochstromzeiten wieder nach Deutschland zurückfließt.

Die Dekarbonisierung Deutschlands führt zu einem Rückgang der Exporte sowie einem Rückgang der Industrieproduktion durch die steigenden Energiepreise über den Ausbau der erneuerbaren Energien, der steigenden Netzkosten sowie der CO₂-Zertifikate für Gas- und Kohlekraftwerke, etc. Nach einer McKinsey-Studie kostet die Energiewende Deutschlands bis zur Klimaneutralität in 2045 6 Billionen EURO.

4. Schlussbetrachtung (u.a. CCS)

Zum Wohle des Klimas gibt die Ampel ihre Vorbehalte gegen die Speicherung von CO₂ über das CCS-Verfahren auf (Carbon Capture Storage). CO₂ soll der Luft entzogen werden, um es unterirdisch zu lagern.

Ende Mai 2024 hat die Bundesregierung Eckpunkte für eine CarbonManagement-Strategie und dem darauf basierenden Gesetzentwurf zur Novelle des CO₂-Speicherungsgesetzes beschlossen.

Auch die Europäische Union hatte schon vor Jahren für eine solche Maßnahme Geld zur Verfügung gestellt.

Nachbar- und Überseeländer haben CCS als wirksames Instrument zur Klimaneutralität weiter entwickelt: Großbritannien, Norwegen, Niederlande, Schweden und investieren Milliarden und streben für CCS einen zweistelligen Prozentanteil für das Erreichen der Klimaziele weltweit an. Weltweit gibt es z.Z. 47 CCS-Anlagen.

Für das CCS-Verfahren werden hohe Kosten gesehen – man hofft in Zukunft für Deutschland auf etwa 200 EURO/ Tonne entferntes CO₂. (FAZ, 14.08.2024) Aus Italien werden Kosten von 80 EURO/t CO₂ genannt. (FAZ, 05.09.2024)

Die CO₂-Löslichkeit im Meerwasser liegt etwa 50 mal höher als die CO₂-Gehalte in der Atmosphäre und beide stehen in einem thermodynamischen Gleichgewicht zueinander.

Eine Reduzierung der CO₂-Gehalte der Atmosphäre über CCS bedeutet daher nach dem „Prinzip vom kleinsten Zwang“ ein Entweichen von CO₂ aus den Meeren in die Atmosphäre, so dass diese CCS-Verfahren nicht zu einem Abbau der CO₂-Gehalte der Atmosphäre führen können – ein CO₂-Abbau aus der Atmosphäre ist nach den Ausführungen in der „Einleitung“ ohnehin sinnlos.

Die deutsche Energiewende basiert in ihrer inzwischen langen Geschichte auf einer Reihe von verschiedenen Vorstellungen und Maßnahmen zur Verminderung der deutschen CO₂-Emissionen, stets nach der Vorstellung des IPCC, obwohl der deutsche Anteil an den CO₂-Gesamt- Emissionen deutlich unter 2% liegt. Im Übrigen können die anthropogenen CO₂-Emissionen keinen Einfluss auf das Klima ausüben. (vgl. „Einleitung“) Aussagen von Wissenschaftlern wie J.F. Clouser, R. Lindzen oder W. Happer werden ignoriert.

Alle Maßnahmen der Regierungen zum Abbau der CO₂-Emissionen wurden stets angekündigt ohne jede explizite Beschreibung der Einzelschritte und damit auch bar jeder Kenntnis zu entstehenden Kosten.

Die Energiewende begann einst mit der Aussage, dass sie für eine Kugel Eis zu haben sei und wird nun enden mit der abstrusen Vorstellung, dass der Wasserstoff nun alle Probleme bis zur kompletten Dekarbonisierung einschließlich einer gesicherten Stromversorgung und beherrschbaren Kosten lösen kann.

Das Ausland lacht nur noch über die „Dümmste Energiepolitik der Welt“ (Wall Street Journal) – Nachahmer wird es natürlich nicht geben.

5.Quellen

1. Vögele, D.: „Der C-Kreislauf – ein neuer umfassender Ansatz“, EIKE, 21.08.2017
2. May, A.: EIKE, 22.07.2022
3. Beppler, E.: „Die energiepolitische Geisterfahrt Deutschlands“, EIKE, 27.04.2024
4. Schuster, R.: Mitteilung vom 07.08.2024
5. Schuster, R.: Mitteilung vom 23.08.2024
6. Schuster, R.: Mitteilung vom 06.09.2024
7. Beppler, E.: „Ein hoffnungsloser Aufwand für die Klimaneutralität in 2045 für eine nicht messbare CO₂-Konzentration“, EIKE, 12.09.2022
8. Umweltbundesamt
9. Beppler, E.: „Wieviel Wasserstoff erfordert die Klimaneutralität in 2045 auf dem Wege über 2030 und welche Energieverbräuche sind damit verknüpft“, EIKE, 30.06.2023
10. „Das Deindustrialisierungskonzept des Robert H., von Fritz Vahrenholt“, EIKE, 10.08.2024
11. Beppler, E.: „Kosten von Wasserstoff und die Reduktion mit Wasserstoff bei der Stahlherstellung“, EIKE, 27.02.2024

Ein atomares Lebenszeichen aus der Schweiz

geschrieben von Admin | 1. Oktober 2024

Die Schweizer Regierung will das Verbot für den Bau neuer Kernkraftwerke streichen. Damit bricht sie ein Tabu. Die Linken toben. Die Rechten frohlocken. Ob am Ende wirklich neue Meiler entstehen, steht in den Sternen.

Von Peter Panther

Der Bundesrat, die siebenköpfige Regierung der Schweiz, meint es ernst. Sie stellt den Antrag, dass in der Schweiz neue KKW grundsätzlich wieder möglich sein sollen. Seit 2017 ist der Neubau von Kernkraftwerken gesetzlich verboten. So hat es das Volk damals in einer Abstimmung beschlossen. Damit soll jetzt Schluss sein. Es brauche «Technologieoffenheit», lautet die Losung des Bundesrats.

Die Schweiz war bis jetzt punkto Kerntechnologie die kleine Verbündete von Deutschland. Während Deutschland nach dem Atomunfall in Fukushima nach und nach alle laufenden Reaktoren vom Netz nahm, liess die Schweiz

(bis auf das kleine Werk in Mühleberg) alle KKW's am Netz, gleiste aber das Verbot für neue Werke auf. Doch jetzt gibt es eine Kehrtwende. Zumindest eine Kehrtwende der Regierung.

Die Linken und Grünen im Land speien Gift und Galle. Gegen den Willen des Volkes sei dieser Beschluss, werfen sie dem Bundesrat vor. Richtig ist, dass das KKW-Neubauverbot vor sieben Jahren nur einer von vielen Punkten im neuen Energiegesetz war, das damals an der Urne durchkam. Das Stimmvolk hat den Atomausstieg nie in einer separaten Vorlage gutgeheissen. Und bevor in der Schweiz neue Kernkraftwerke entstünden, könnte das Volk sowieso wieder dazu Stellung nehmen – sogar mehrmals.

Der gewiefte Energieminister Albert Rösti steht dahinter

Bei den bürgerlichen Parteien hingegen herrscht Jubelstimmung. Endlich, heisst es hier, habe die Regierung erkannt, dass das Land ein hohes Risiko eingehe, wenn es künftig bei der Stromproduktion neben Wasserkraft nur auf Sonne und Wind setze. Weil es an zuverlässigem Bandstrom fehle. Während die rechtskonservative SVP schon immer gegen das Atomverbot war, forderte in letzter Zeit auch die freisinnige FDP einen Richtungswechsel. Und zusammen haben diese beiden Parteien in der Regierung eine Mehrheit von vier Sitzen.

Das hatten sie allerdings seit 2015. Dass es nun geklappt hat mit dem Antrag, das Atomverbot zu streichen, gilt vor allem als Verdienst von Energieminister Albert Rösti. Der SVP-Mann – ein AKW-Befürworter durch und durch – kam vor zwei Jahren in den Bundesrat und gilt als gewiefte Taktiker. Seinem geschickten Vorgehen ist es wohl geschuldet, dass er seine Regierungskollegen von der Hinfälligkeit des Neubauverbots überzeugen konnte – oder zumindest eine Mehrheit davon.

Doch der Weg zu neuen Meilern in der Schweiz ist noch sehr lange. Zuerst muss das Parlament die Streichung des AKW-Verbots absegnen. Dieser Entscheid, das weiss man schon jetzt, steht auf der Kippe. Damit der Antrag durchgeht, sind SVP und FDP auf die Stimmen der Mitte-Partei angewiesen, früher Christlich-demokratische Volkspartei (CVP). Die Mitte ist aber die Partei der früheren Bundesrätin Doris Leuthard, die den Atomausstieg und die ökologische Energiewende in der Schweiz veranlasst und gesetzlich durchgesetzt hat. Mit diesem Erbe zu brechen, kommt für die meisten Mitte-Parlamentarier nicht in Frage. Aber einige Abweichler von der offiziellen Parteidoktrin genügen für ein Ja. Jede Stimme zählt.

In Umfragen steht es spitz auf spitz

Und am Ende wird garantiert das Volk über die Streichung des Neubauverbots entscheiden. Zwar ist die Vorlage nur dem fakultativen Referendum unterstellt, das heisst, es braucht 50'000 Unterschriften für eine Abstimmung. Aber diese bringen die Atomgegner locker zusammen,

daran besteht kein Zweifel. Wie ein allfälliger Entscheid an der Urne ausgehen wird, ist ebenfalls offen. In Umfragen steht es spitz auf spitz.

Doch selbst wenn das gesetzliche Neubauverbot fallen würde, wäre damit noch längst kein Kernkraftwerk gebaut. Einerseits ist das Bewilligungsprozedere langfädig und zäh. Ohne klare Vereinfachung wird wohl jedes Bauprojekt im Dickicht der Einsprachen und Referenden steckenbleiben. Erst mit einer Straffung dieses Prozesses haben neue Atommeiler eine Chance. Aber dazu ist wieder ein Volksbeschluss notwendig.

Des Weiteren haben alle grossen Energieunternehmen der Schweiz klargemacht, dass sie an einem Neubau kein Interesse haben. Das erstaunt nicht, denn die Planungsrisiken sind enorm. Und die Bereitschaft, viele Milliarden Franken in ein Projekt zu investieren, das wohl frühestens nach einigen Jahrzehnten rentiert, fehlt in der Privatwirtschaft. Wie in anderen Ländern gilt: Ohne finanzielles Engagement des Staates gibt es keine neuen Kernkraftwerke. Aber damit die offizielle Schweiz allenfalls Geld für einen Neubau locker machen darf, bräuchte es wieder eine Volksabstimmung. Mit sehr ungewissem Ausgang.

Alles ist eine Frage des politischen Willens

Derweil dampfen die bestehenden Kernkraftwerke in Gösgen, Beznau und Leibstadt weiter vor sich hin. Sie sollen so lange am Netz bleiben, wie es die Sicherheit erlaubt, lautet die Devise in der Schweiz. Dieser Grundsatz ist mittlerweile von fast allen politischen Kräften anerkannt. Denn die Kernenergie leistet weiterhin über ein Drittel an die Stromversorgung des Landes. Das soll noch mehrere Jahrzehnte so bleiben. Was dann kommt, ist offen.

Und doch sind die bürgerlichen Kräfte in der Schweiz froh über den Atomentscheid der Regierung. Ohne das Neubauverbot könnte das Land rasch mit einem KKW-Projekt reagieren, wenn sich der geplante Ausbau des erneuerbaren Stroms als illusorisch herausstellen sollte. Oder wenn neue Typen von Reaktoren auf den Markt kommen. Oder wenn ein grosser Blackout Europa erschüttert und die öffentliche Meinung punkto Atom entscheidend verändert. Denn letztlich ist alles eine Frage des politischen Willens – auch, oder gerade in der KKW-Frage.