

Save the date: 12. März 2024 um 19:00 Uhr mit Dr. Ing Helmut Wanizcek – „Mit der Wärmewende in das Wohlstandsende“

geschrieben von Admin | 2. März 2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

sehr geehrte Abgeordnete,

sehr geehrte Kollegen,

der Arbeitskreis Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen lädt Sie sehr herzlich am **12. März 2024, 19:00-21:30 Uhr** zur Veranstaltung **„Mit der Wärmewende in das Wohlstandsende“** ein.

Marc Bernhard MdB und Carolin Bachmann MdB im Gespräch mit Dr.-Ing. Helmut Waniczek

Das US-amerikanische Wall Street Journal bezeichnet die »Energiewende« der Bundesregierung als die »dümmste Energiepolitik der Welt«. Dennoch wird der massive Ausbau der »erneuerbaren Energien«, bei gleichzeitigem Abschalten der Kernenergie und der Kohlekraftwerke, fortgesetzt. Die Destabilisierung unserer Energieversorgung und die massiven Kostensteigerungen für Wirtschaft und Bürger nimmt die Ampelkoalition dabei billigend in Kauf.

Die negativen Folgen dieser desaströsen Politik werden durch die sogenannte »Wärmewende« weiter verschärft. Deren Ziel ist es, die fossilen Energieträger bis zum Jahr 2045 aus der Wärmeversorgung zu verbannen – und das, obwohl im Jahr 2022 noch rund 92 Prozent aller deutschen Wohneinheiten auf fossile Brennstoffe zurückgriffen. Die Wärmewende gleicht damit einem faktischen Neueinbauverbot von Öl- und Gasheizungen. Stattdessen soll die Nutzung von strombasierten Systemen (z. B. Wärmepumpen), Fernwärme, grünem Wasserstoff und Biogas festgeschrieben werden. Welche dieser Energieträger an welchem Ort für den Endverbraucher verfügbar sind, sollen Wärmepläne aufzeigen, die die rund 11.000 Kommunen Deutschlands aufstellen müssen. Die Umsetzung der Wärmewende wird voraussichtlich eine Dauerbaustelle bleiben, denn den Kommunen mangelt es sowohl an Personal als auch an den notwendigen Geldmitteln, um diese Vorgabe zu erfüllen.

Wie realistisch ist unter Berücksichtigung der vorgenannten Probleme die Umsetzung der Energie- und Wärmewende? Welche Kosten kommen auf die Bürger und Kommunen zu? Werden Strom, Wasserstoff und Biogas in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen? Welche Kosten wird der Steuerzahler für den erforderlichen Aus- und Umbau der Wärmeversorgungsinfrastruktur aufbringen müssen? Und wie sicher ist diese Art der Wärmeversorgung für Wirtschaft und Bürger?

Programm

19:00 Uhr Begrüßung und Einführung durch die Abgeordneten

19:15 Uhr Impulsvortrag von Dr.-Ing. Helmut Waniczek

19:30 Uhr Marc Bernhard MdB und Carolin Bachmann MdB im Gespräch mit Dr.-Ing. Helmut Waniczek

20:15 Uhr Publikumsdiskussion

21:30 Uhr Fazit, Dank und Verabschiedung

Wir bitten um Anmeldung bis zum 10. März 2024 unter:

<https://afdbundestag.de/veranstaltung/mit-der-waermewende-in-das-wohlstandsende-2/>

Mit freundlichen Grüßen

AK 24 – Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen

AfD-Fraktion im Deutschen Bundestag

Platz der Republik 1

11011 Berlin

Tel.: +49 30 227-57 083

ak24@afdbundestag.de

Diese eMail enthält vertrauliche und/oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese eMail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte sofort den Absender und vernichten Sie diese eMail. Das unerlaubte Kopieren und die unbefugte Weitergabe dieser eMail sind nicht gestattet.

Falsches Vertrauen in IPCC- Gaukler spaltet die Klimarealisten und torpediert deren Einfluss

geschrieben von Admin | 2. März 2024

Uli Weber

Ein sehr nüchternes afrikanisches Sprichwort sagt, „Wenn Du Deinen Feind nicht finden kannst, dann suche im Schatten Deiner Hütte“. Nach einem aktuellen Artikel hier auf EIKE haben eine Reihe von Kommentatoren nun einen solchen gerade in seiner eigenen Hütte erwischt, nämlich den Herrn Professor Volker Quatsching aus Berlin. Laut EIKE „erntete der entrückte PR-Mann rund 90% kritische Kommentare“. Das ist doch schon mal ein schöner Anfang auf dem von den Herren Klaus Döhler und Josef Kowatsch propagierten gemeinsamen Marsch nach Rom auf unterschiedlichen Wegen. Der gemeine Klimarealist ist nun mal, für sich allein betrachtet, ein eher zänkischer Gesell, denn sonst würde er sich ja auch von solchen Leuten wie Quatsching das Hirn vernebeln lassen. Und, ebenfalls hier auf EIKE wurde, wie zur Bestätigung, eine Studie vorgestellt, in der Wissenschaftler der Universität Bonn, als Gegenteil des erwarteten Ergebnisses den sogenannten „Klimaleugnern“ eine unbestechliche Überzeugung zugestehen mussten, Sekundärzitat aus diesem EIKE-Artikel:

„Unsere Studie hat uns keine Hinweise darauf gegeben, dass die weit

verbreiteten Missverständnisse über den Klimawandel auf diese Art von Selbsttäuschung [motivierte Kognition] zurückzuführen sind', fasst Zimmermann zusammen. Auf den ersten Blick ist das eine gute Nachricht für die Politik, denn die Ergebnisse könnten bedeuten, dass es tatsächlich möglich ist, falsche Vorstellungen über den Klimawandel zu korrigieren, indem man einfach umfassende Informationen bereitstellt."

Das Lob an die betreffenden Wissenschaftler, solche Ergebnisse überhaupt veröffentlicht zu haben, leidet ein wenig unter dem Versuch, ihre Probanden am Ende doch noch zum Klimawahn missioniert haben zu wollen. Und der Hinweis auf eine möglicherweise erfolgreiche Überzeugungsarbeit durch die Politik spricht eher von weltferner Naivität.

Trotz dieser nachgewiesenen Unbestechlichkeit mag diese Erkenntnis nur für echte Klimarealisten gelten. Behindert wird deren positiver Einfluss nämlich durch gezielte intellektuelle Sabotageaktionen aus der Klimarealisten-Gruppe selbst. Denn auf kritischen Plattformen treiben sich nun mal auch THE-Trolle mit der verbalen Version des Kneipenschläger-Mottos herum, „...und willst Du nicht mein Bruder sein, dann schlag' ich Dir den Schädel ein“. So ist beispielsweise die sogenannte Cancel-Kultur eigentlich eine Maßnahme der Klimakirche, um Diskussionen mit Klimarealisten zu vermeiden und sich deren Thesen weder zu stellen, noch diese in die Öffentlichkeit gelangen zu lassen. Eine zweifelhafte Handvoll angeblicher THE-Klimarealisten versucht nun hier auf dem EIKE-Blog ebenfalls, ihnen missliebige Anti-THE-Klimamodelle zu canceln. Auf dem berüchtigten Hassmail-Verteiler der Leugner bemüht sich ein desorientierter emeritierter Professor von knapp 80 Jahren sogar, seine Cancel-Phantasien durch persönliche Angriffe auf die Plattformbetreiber auszuleben. Und dann gibt es da auch noch sogenannte „anerkannte Experten“, die in dieser eh schon sehr angespannten internen Auseinandersetzung der Klimarealisten um einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ ohne einen eigenen moralischen Standpunkt abwechselnd auf beiden Seiten mitspielen und die jeweilige Situation von der Kanzel höchster wissenschaftlicher Gockelei aus noch weiter anheizen. Denn die hohe „Kunst des Verarxxxens“ besteht darin, eine korrekte (Teil-)Wahrheit unter Anrufung des Physik-Olymps wissenschaftslateinisch so hochtrabend in ein gegenteiliges Licht zu setzen, dass dies zwar ein qualifizierter Fachmann noch entlarven kann, der interessierte Laie diese aber tatsächlich als ihr Gegenteil verstehen muss.

Beispiel gefällig?

(Sie können die nachfolgenden Zitate auch überspringen und bei der Kurzfassung weiterlesen)

Dann schauen wir uns doch jetzt mal die Kommentarfunktion des EIKE-Artikels „Realistische“ Projektionen der globalen Erwärmung im 21. Jahrhundert in einer anonymisierten Rollenverteilung an, Kernaussagen hervorgehoben:

Kommentar des Alten vom Berge am 9. Januar 2024 um 11:02 zu dem Zitat vom kritischen Geist am 8. Januar 2024 um 19:12:

„Zitat: Was ferner die in gewöhnlicher Weise stattfindende Wärmestrahlung anbetrifft, so ist es freilich bekannt, daß nicht nur der warme Körper dem kalten, sondern auch umgekehrt der kalte Körper dem warmen Wärme zustrahlt, aber das Gesamtergebnis dieses gleichzeitig stattfindenden doppelten Wärmeaustausches besteht, wie man als erfahrungsmäßig feststehend ansehen kann, immer darin, daß der kältere Körper auf Kosten des wärmeren einen Zuwachs an Wärme erfährt.“

Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

Kommentar des Alten vom Berge am 11. Januar 2024 um 15:08 an den kritischen Geist vom 10. Januar 2024 um 18:35:

„Zitat: Welche Temperatur sich im ersten Fall einstellen könnte, können Sie bei Gehrlich/Tscheuschner, Kramm oder in der Erklärung des Treibhauseffektes nachlesen, die Temperaturen reichen von 144K bis 255K, beobachten tun wir etwa 288K ...

Da können Sie physikalischen Unsinn nachlesen, wie man es auf keinem Fall machen sollte!“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 13:51 zu dem Kommentar des Alten vom Berge am 11. Januar 2024 um 15:08 an den kritischen Geist vom 10. Januar 2024 um 18:35:

[Zitat: Kommentar des Alten vom Berge am 9. Januar 2024 um 11:02]

„Für Sie und Ihren Mitstreiter, dem Jünger der Wissenschaft, zum Mitschreiben:

*Noch gilt die lokale Bilanzgleichung für die Gesamtenergie, egal was physikalische Geisterfahrer dazu verbreiten. Diese lokale Bilanzgleichung lautet **im Falle des Mondes** für eine ebene dünne Schicht des Regoliths ('slab'), die nach aussen hin durch die Oberfläche begrenzt wird:*

[Längliche physikalische Belehrungen zum Mond]

Dass Sie nicht wissen, wovon Sie schreiben, belegt Ihr Kommentar:

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

In Ihrer Einfältigkeit unterstellen Sie dem Vater des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik, Rudolf Clausius, dass er ihn nicht verstanden habe.

Sie sind geradezu praedestiniert fuer das Ministerium des Dr. Habeck.

[Weitere physikalische Belehrungen]

Im Gegensatz zu Ihnen waren Prof. Dr. habil. Gerlich, der fast drei Jahrzehnte Theoretische Physik an der TU Braunschweig lehrte, und Dr. Tscheuschner, Experte in Theoretischer Physik (beide mittlerweile verstorben) und sind meine Mitautoren (Prof. Dr. Dr. habil. Moelders, Priv. Doz. Dr. Dr. habil. Dlugi) und ich weitaus hoeher qualifiziert als Sie und Ihr Mitstreiter, der Jünger der Wissenschaft.

Was Sie und Ihr Mitstreiter, der Jünger der Wissenschaft, anscheinend publiziert haben, laesst sich wahrscheinlich bequem auf der Rueckseite einer Briefmarke auflisten. Aber Ihr Auftrag scheint wohl eher der zu sein, mit Ihren absurden Kommentaren die sog. Klimaskeptiker zu desavouieren.“

Kommentar vom Jünger der Wissenschaft am 25. Januar 2024 um 14:50

„Herr IPCC-Gaukler,

wen meinen sie mit „Mitstreiter Jünger der Wissenschaft“?

Und seit wann richtet sich die Wahrheit nach der Anzahl der Publikationen?

In ihrem Versuch etwas zu erklæaren haben sie ausser ein paar Formeln und unbedeutender Kritik scheinbar versucht, den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik umzudeuten.

Wenn sie dazu natuerlich eine Publikation haetten, koennte man diese diskutieren.

Ansonsten gilt

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 19:46:

„Herr Jünger der Wissenschaft,

die Behauptung

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

die Sie nun wiederholen, belegt, dass Sie erstens nichts von Physik verstehen und zweitens die Fachliteratur nicht kennen.

MfG“

Kommentar des Jüngers der Wissenschaft, am 26. Januar 2024 um 10:01:

„Und warum haben sie dann Herrn Zauberlehrling einen Vortrag gehalten der genau da[s] sagt?“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 14:30 an [E] am 16. Januar 2024 um 22:57

„Herr Zauberlehrling,

Rudolf Clausius schrieb in seinem Lehrbuch „Die mechanische Waermetheorie“ von 1887:

“Die Wärme kann nicht von selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen.”

[Es folgen weitere situationsverwirrende Zitate von Clausius]“

Nachfolgend eine Kurzfassung dieser Wissenschaftstragödie:

1. Akt: Der Alte vom Berge und der kritische Geist geraten aneinander, teilen aber offenbar trotzdem dasselbe Verständnis vom 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Der IPCC-Gaukler tritt auf, weist die Erklärung des Alten vom Berge zurück und erklärt diesen mit Hinweis auf den göttlichen Clausius aus dem Physik-Olymp für völlig bescheuert. Dabei bezieht er den Jünger der Wissenschaft gleich mit in seine Kritik ein und lobpreist sich selbst und seine treuen Vasallen.

Vorhang und Pause

2. Akt: Es erscheint der Jünger der Wissenschaft und stellt die Argumentation des IPCC-Gauklers in Frage, indem er ihm vorwirft, sich die seriöse Wissenschaft zum Opfer zu machen. Insbesondere identifiziert der Jünger der Wissenschaft den Ratschlag, den der IPCC-Gaukler einem Zauberlehrling gegeben hatte, als genau dieselbe physikalische Aussage, für die dieser den Alten vom Berge als völlig bescheuert bezeichnet hatte.

Vorhang

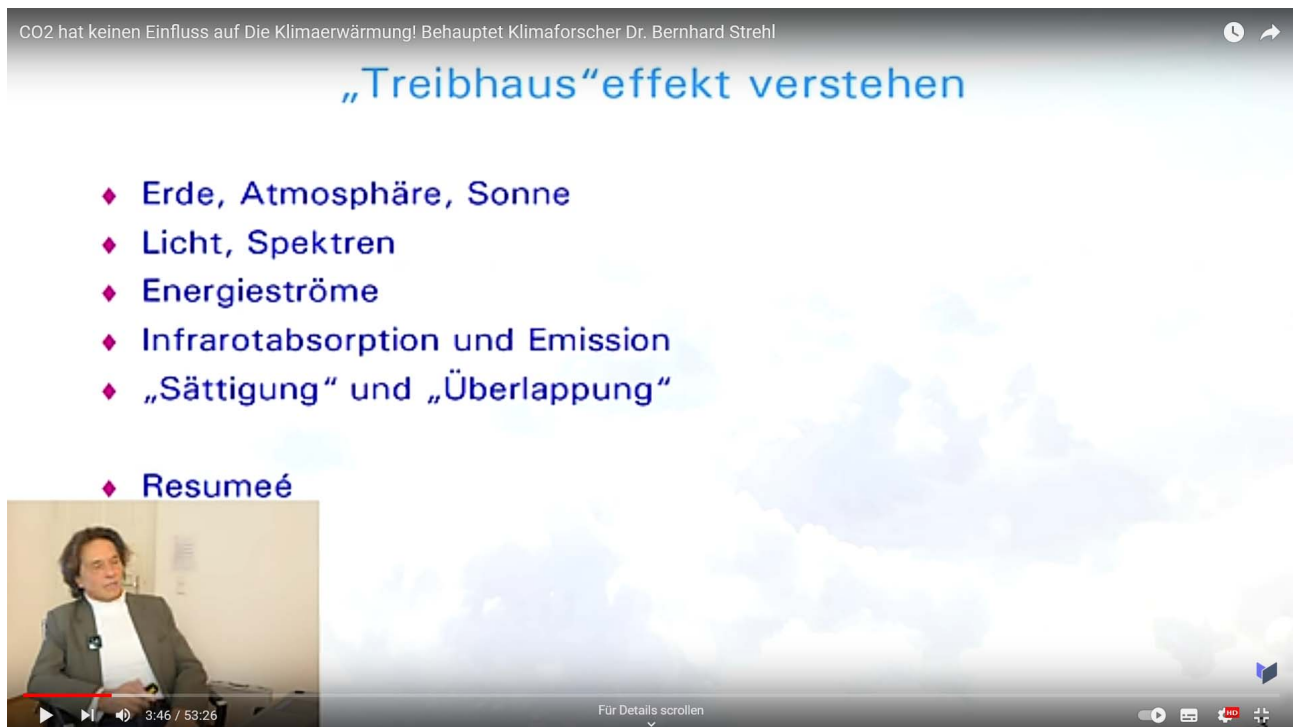
Absage des Sprechers: Der IPCC-Gaukler, des absichtlichen wissenschaftlichen Falschspiels entlarvt, wird verhaftet, abgeurteilt und an den nördlichen Polarkreis einer Erde ohne Atmosphäre verbannt; denn er *„erfüllt nicht die Kriterien, die mit einem Doktorat verknüpft sind“*.

Ende: Damit endet die Wissenschaftstragödie *„Fass‘ die Sau am Pürzel!“* (alter Jäger-Trinkspruch).

Worüber streiten sich die Klimarealisten nun eigentlich untereinander wie die Kesselflicker und lassen sich von den Wissenschaftshäretikern der Klimakirche gegeneinander aufhetzen? Sie streiten, ob es einen

„natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ (THE) gibt oder nicht. Die einen sagen ja, es gäbe ihn, aber er habe keinen wesentlichen Einfluss auf das Klima; und die anderen sagen es gibt ihn gar nicht.

Es geht also schon mal wieder treudoof-deutsch ganz allein um das hehre Prinzip, in diesem Fall also um die reine Existenz eines wirkungslosen atmosphärischen Treibhauseffektes. Was für ein erbärmliches Schauspiel für alle Laien, die dem konzertierten Klimawahn misstrauen und auf der Suche nach eigener Erkenntnis sind!



Was nun einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ angeht, so wurde gerade zum wiederholten Male direkt aus dem Prinzip Treibhauseffekt heraus nachgewiesen, dass der globale Klimawahn völlig unnötig und sinnlos ist. Der Klimaforscher Dr. Bernhard Strehl hatte sich in einem YouTube-Vortrag unter dem Titel, „CO₂ hat keinen Einfluss auf die Klimaerwärmung“, in eindrucksvoller Geschlossenheit näher mit dem THE beschäftigt, und zwar auf der Basis des konventionellen Faktor4-THE-Paradigmas:

Abbildung Strehl 1 (Screenshot): Die in Strehls Vortrag behandelten Themenbereiche.

Der Autor hat nachfolgend die wesentlichen Erkenntnisse für das Verständnis von Dr. Strehls Resümee zusammengefasst.

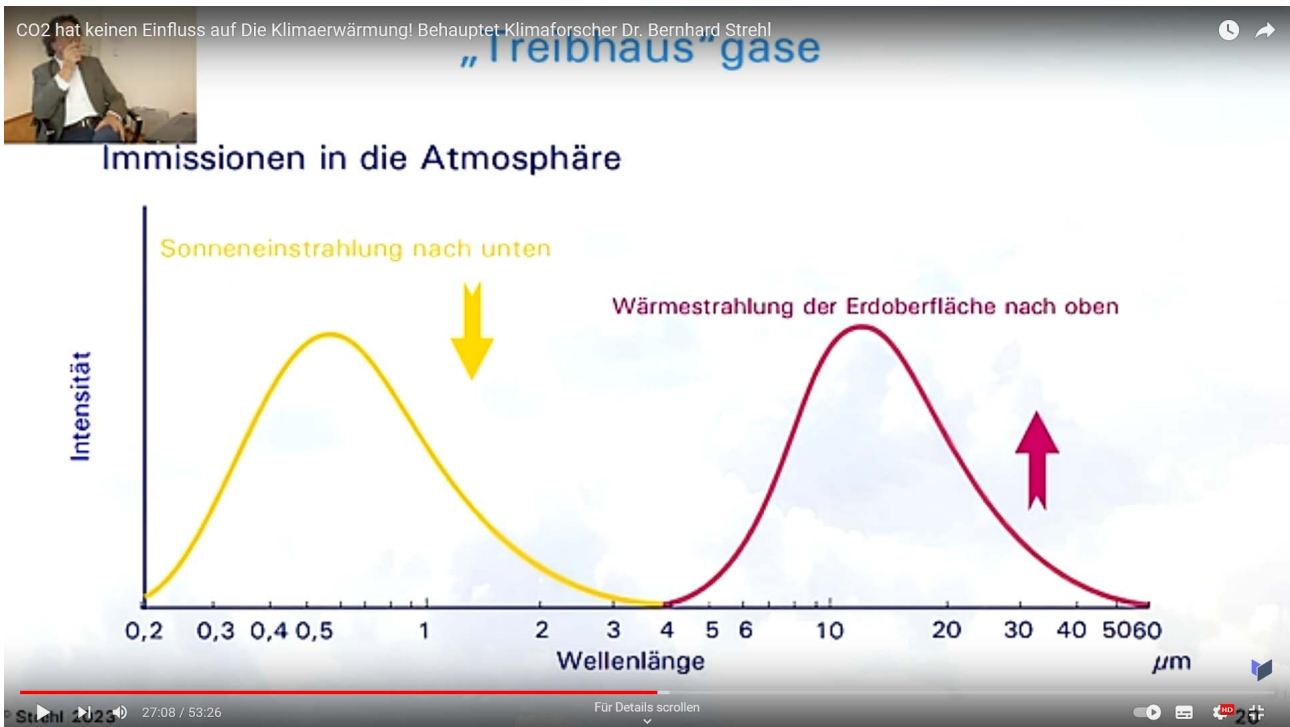
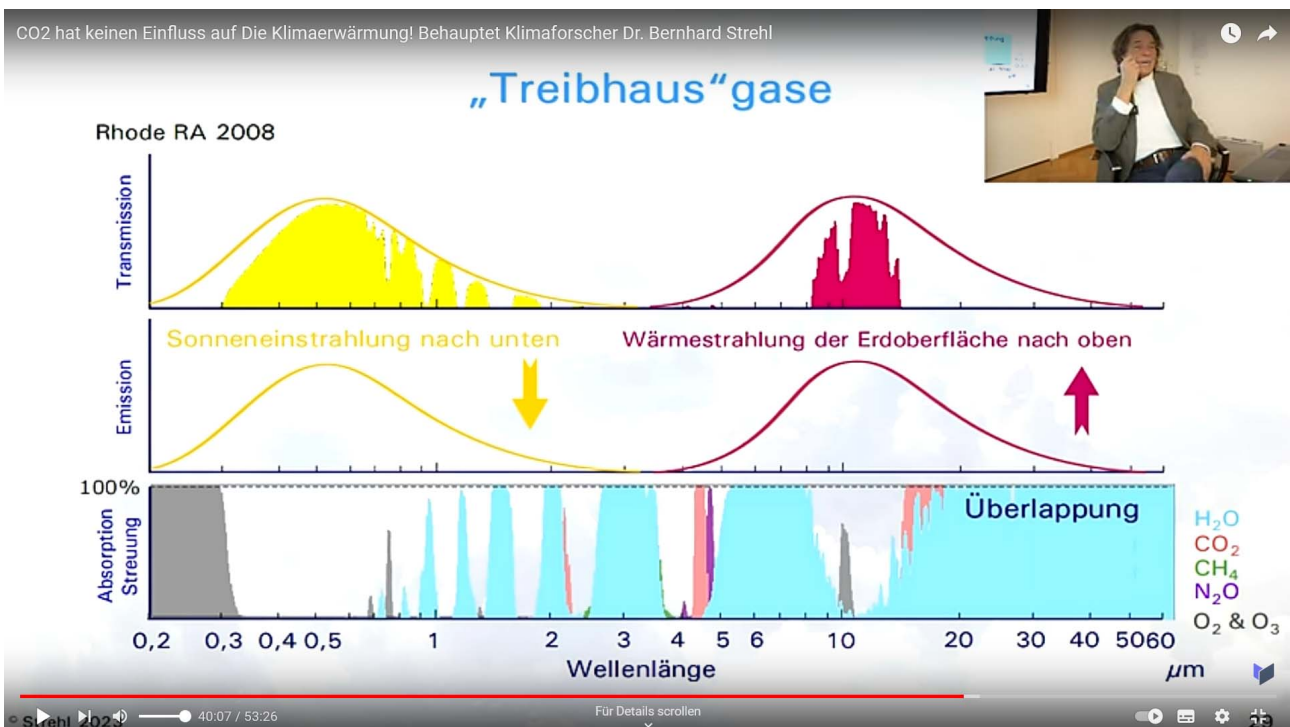


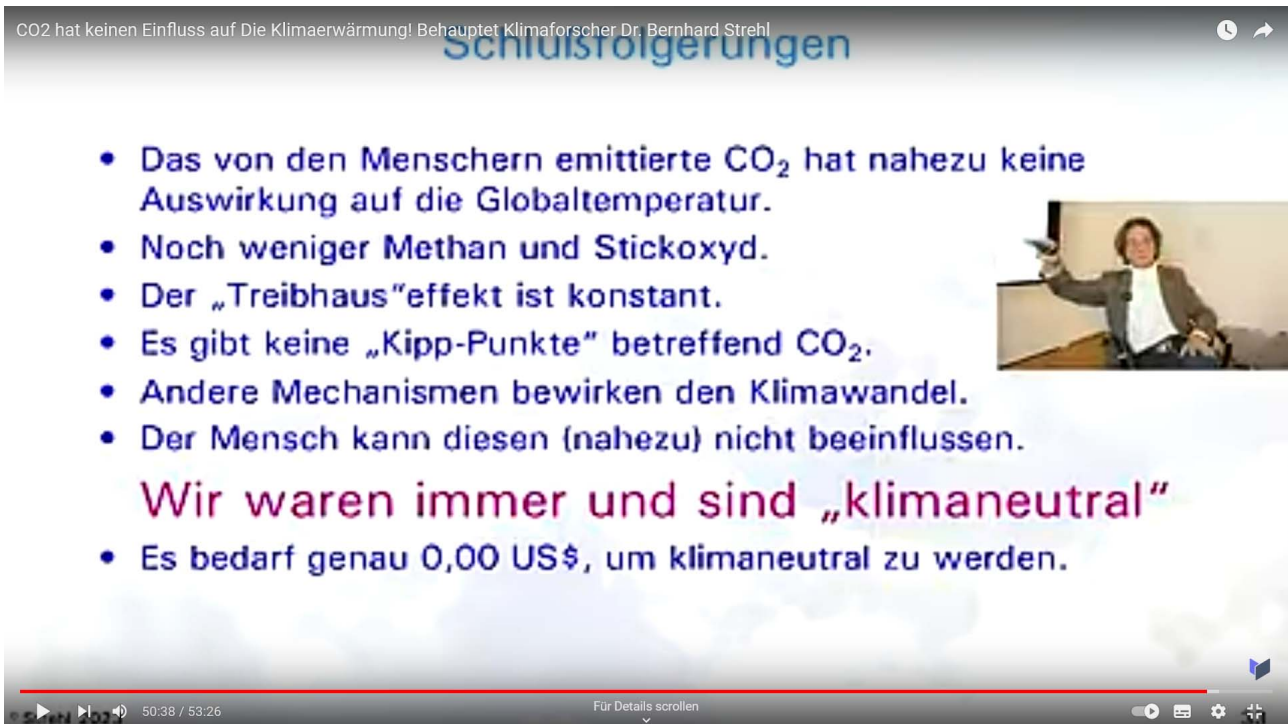
Abbildung Strehl 2 (Screenshot): Die Spektren von solarer Einstrahlung (HF) und terrestrischer Abstrahlung (IR) zeigen praktisch keine Überschneidungen.



Ein echter Vergleich echter Spektren zeigt dann eine weitgehende Sättigung der terrestrischen IR-Spektrums, die einen zusätzlichen Temperaturbeitrag von weiterem anthropogen erzeugtem CO₂ gar nicht mehr zulässt:

Abbildung Strehl 3 (Screenshot): Die Absorptionsspektren der sogenannten „klimaaktiven Gase“ unserer Atmosphäre für die terrestrische IR-Abstrahlung sind praktisch gesättigt.

Und so kommt Dr. Strehl am Ende seines Vortrags zum folgenden Resümee:



CO2 hat keinen Einfluss auf Die Klimaerwärmung! Behauptet Klimaforscher Dr. Bernhard Strehl

Schlussfolgerungen

- Das von den Menschen emittierte CO₂ hat nahezu keine Auswirkung auf die Globaltemperatur.
- Noch weniger Methan und Stickoxyd.
- Der „Treibhaus“effekt ist konstant.
- Es gibt keine „Kipp-Punkte“ betreffend CO₂.
- Andere Mechanismen bewirken den Klimawandel.
- Der Mensch kann diesen (nahezu) nicht beeinflussen.

Wir waren immer und sind „klimaneutral“

- Es bedarf genau 0,00 US\$, um klimaneutral zu werden.

50:38 / 53:26 Für Details scrollen

Abbildung Strehl 4 (Screenshot): Das Resümee von Dr. Strehl lautet, „Wir waren immer und sind ,klimaneutral“!“

Der Vortrag von Dr. Strehl weist also nach, dass es selbst unter der Voraussetzung eines sogenannten „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffektes“ keine menschengemachte Klimakatastrophe geben würde. Für eine Widerlegung des grassierenden Klimawahns existieren also im Sinne der Herren Döhler und Kowatsch tatsächlich viele Wege nach Rom. Sowohl aus dem Faktor4-THE-Paradigma (mit THE) als auch aus meinem hemisphärischen Stefan-Boltzmann-Modell (ohne THE) heraus ergibt sich eine Vielzahl nachvollziehbarer Argumente gegen den eine „menschengemachte Klimakatastrophe“:

Die THE-Widerlegung aus dem fehlerhaften Faktor4-THE-Paradigma heraus:

Gerlich und Tschuschner (2009) durch Widerspruchsbeweis: Die korrekt berechnete „natürliche Temperatur“ unserer Erde beträgt nach dem Faktor4-Paradigma 144 Kelvin.

Vortrag Dr. Strehl, „CO₂ hat keinen Einfluss auf die Klimaerwärmung“: Das von den Menschen emittierte CO₂ hat nahezu keine Auswirkung auf die Globaltemperatur – Wir waren immer und sind „klimaneutral“!

Die THE-Widerlegung aus meinem hemisphärischen Stefan-Boltzmann-Modell heraus:

Albert Agerius aus Satellitendaten: Das IPCC-Basismodell KT97 ist falsch. Mit seinem Modell 5 wird der „natürliche atmosphärische Treibhauseffekt“ mit den Messwerten der Satelliten ERBS, TERRA und AQUA widerlegt.

Uli Weber durch eine korrekte hemisphärische S-B-Berechnung: Der sogenannte „Treibhauseffekt“ basiert auf einer physikalischen Fehlanwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes mit einem globalen 24h-Durchschnitt der spezifischen solaren Strahlungsleistung.

Also, liebe Klimarealisten, hüten Sie sich vor den IPCC-Gauklern und denken Sie lieber selber. Denn ganz egal, ob Sie an einen Treibhauseffekt glauben oder nicht, in WBGU-Gutachten, von denen später einmal niemand etwas gehört haben will, ist die zukünftige Entwicklung unserer Zivilisation in ein fossilfreies neues Mittelalter und die Massenmenschhaltung in den Städten längst vorgezeichnet. Und dem in flagranti erwischen IPCC- Gaukler sei die Lebensweisheit von den paradiesischen Ananas-Inseln ins Stammbuch geschrieben, „Tell always the truth – there’s less to remember“.

Und so sollten wir Klimarealisten uns auf unseren getrennten Wegen nach Rom vor klimareligiösen Wegelagerern hüten und uns ein Beispiel an den Nordfriesen nehmen: „Lätj üs da troole ferdriwe!“.

Netzbetreiber warnen: Stromnetz kollapsgefährdet wie nie

geschrieben von Admin | 2. März 2024

Wie steht es um die Versorgungssicherheit, wenn die Stromerzeugung bis zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien erfolgt? Ein Netzbetreiber hat sie jetzt beantwortet. Ein Blitzeinschlag könnte genügen, um das Netz zusammenbrechen zu lassen.

von Manfred Haferburg

Der baden-württembergische Netzbetreiber TransnetBW gibt einen Newsletter namens *Transparent* heraus. Der neueste, Ausgabe 01/24, hat es in sich. Er lässt erstmalig einen technisch fundierten Blick auf die Energiewende fallen, von dem man in den Diensträumen von Robert Habeck im Wirtschaftsministerium und Klaus Müller in der Bundesnetzagentur offenbar noch nichts gehört hat – jedenfalls ist davon nichts an die Öffentlichkeit gedrungen. Offenbar droht ein Streik der Koblde im Netz.

Schon das Vorwort des Vorsitzenden der Geschäftsführung, Dr. Werner Götz, stellt eine Forderung in den Raum, von der der Philosoph im Ministersessel und Volkswirtschaftler auf dem Chefsessel der

Bundesnetzagentur noch nie gesprochen haben.

„Das Netz muss, um klimaneutral zu werden, nicht nur ausgebaut werden, sondern auch noch betreibbar bleiben. In anderen Worten: unser System muss stabil und belastbar sein.“

Die Überschrift lautet: *„Klimaneutral soll es werden, stabil soll es bleiben“*. Die Erkenntnis kommt spät, aber sie kommt. Das, was wir hier auf der *Achse des Guten* seit Jahren fordern, findet nun – wenn auch verdruckt und verschwurbelt und von den großen Medien übersehen – seinen Weg in die Köpfe der für die Misere Verantwortlichen. Falls sie es verstehen.

Ernüchternde und beunruhigende Antworten

Im zwanzigsten Jahr der Energiewende, also dem fortgesetzten und sinnfreien Verpulvern einer halben Billion Euro, nach der Zerstörung des halben deutschen Kraftwerksparks, haben sich die vier großen Übertragungsnetzbetreiber zusammengesetzt und die Frage diskutiert: *„Wie steht es um die Versorgungssicherheit, wenn die Stromerzeugung bis zu 100 Prozent aus volatilen erneuerbaren Energien erfolgt?“* Die Antworten sind – mit dem Mäntelchen der Nächstenliebe gesagt – ernüchternd.

Bevor wir uns diesen Antworten zuwenden, braucht es aber eine kleine Einschulung der geneigten Leser in die Technik des Stromnetzbetriebes. Keine Angst, wir bleiben am Boden des Verständlichen.

Das n-1-Kriterium: Das (n-1)-Kriterium (sprich: N-minus-eins-Kriterium) oder die (n-1)-Sicherheit bezeichnet den Grundsatz, dass bei dem Ausfall einer Komponente durch Redundanzen der Ausfall eines Systems verhindert wird. Das (n-1)-Kriterium ist ein Grundsatz der deutschen Netzplanung und sorgt für die hohe Netzsicherheit... Beim Ausfall einer Komponente, wie bspw. einem Stromkreis, kommt es durch Ausweichmöglichkeiten nicht zu einer Versorgungsunterbrechung oder einer Ausweitung der Störung. Die (n-1)-Regel muss bei maximaler Auslastung gegeben sein.

Blindleistung: „Damit Strom überhaupt durch eine Leitung fließen kann, muss diese stetig unter Spannung stehen. Dazu wird 50-mal pro Sekunde ein elektrisches und ein magnetisches Feld auf- und abgebaut. Weil die Leistung, mit der die Felder auf- und abgebaut werden, im Netz verbleibt, bezeichnen Experten sie als Blindleistung. Sie verrichtet keine nutzbare Arbeit, wird aber dringend benötigt, um die Spannung im Stromnetz zu regulieren“.

Momentanreserve: „Die Schwungmassen der

großen Synchrongeneratoren (in den Kraftwerken) sind für die Frequenzerzeugung und -haltung von zentraler Bedeutung, da hier permanent ohne Steuerungseingriffe mechanische in elektrische Energie und umgekehrt umgewandelt wird. Das ist ein rein physikalischer Vorgang, der ohne jeglichen Zeitverzug, also instantan abläuft. Das kann man sich auch als große Stoßdämpfer für Belastungsschläge vorstellen, die bisher dafür gesorgt haben, dass das europäische Verbundsystem so stabil funktioniert. Diese werden aber nun nach und nach reduziert und bisher nicht gleichzeitig ersetzt, weil PV- und Windkraftanlagen diese Systemfunktion nicht mitbringen.“

Interview mit einer Fachfrau

Mirjam König, Teamleiterin Systemverhalten, Bereich strategische Netzplanung bei TransnetBW wird in dem Newsletter interviewt. Sie leitete 2022 die Winteranalysen der vier ÜNB – besser bekannt als „Stresstest“. Da schien noch alles gut. Doch was sie jetzt sagt, lässt den Fachmann erschauern:

„Mit der Transition des Energiesystems hin zu den erneuerbaren Energien haben wir den Auftrag bekommen, das System mit Blick auf 2030 zu überprüfen. Insbesondere weil zu diesem Zeitpunkt die Kohlekraftwerke nicht mehr am Netz sein werden. Daraus ist die Langfristanalyse 2030 entstanden, und das Thema Systemstabilität wurde erstmals in dieser Tiefe untersucht. Im Kreis der vier ÜNB beschäftigt uns das Thema schon lange, aber bisher erfuhr es in der Politik wenig Resonanz, weil es ein sehr komplexes Thema ist.“

Es wurden Zustände gefunden, in denen bereits ein n-1-Fehler für eine Systemunterbrechung ausreichen würde. Das heißt, wenn zum Beispiel ein Blitz einschlagen würde, dass so eine Leitung ausfällt, dann könnte das Stromnetz außer Gleichgewicht geraten. Das ist schon beachtlich! Das Netz wäre somit nicht mehr n-1-sicher, dabei ist die n-1-Sicherheit ein Grundprinzip der deutschen Netzplanung. Und das hat auch die Politik wahrgenommen. Besonders aufgefallen ist uns, dass vor allem im Norden, wo die großen Wind-Offshore-Anlagen angeschlossen sind, aber das Netz weniger engmaschig als im Süden ist, die Stabilität des Netzes deutlich gefährdet wird.“

Das Netz ist vom Grundprinzip her nicht mehr sicher

Wollen wir das technische Kauderwelsch mal übersetzen. Die Fachleute der

Übertragungsnetzbetreiber „beschäftigt“ also das Thema schon lange, aber die Politik hat es nicht kapiert, weil „es ein sehr komplexes Thema“ ist. Und dann kommt der Hammer: Das deutsche Übertragungsnetz beherrscht nicht in jedem Fall mehr den „n-1-Fehler“. Das heißt, wenn in einer angespannten Situation eine der großen Übertragungsleitungen durch Blitzeinschlag, langwellige Leiterseilschwingungen bei viel Wind und Schnee, Sabotage oder durch einen Transformator-/Hochspannungsschalterfehler plötzlich ausfällt, könnte „das Stromnetz außer Gleichgewicht geraten“ – also in einem Dominoeffekt zusammenbrechen. Die Folge heißt übersetzt, es könnte zu einem Teilnetzausfall oder im schlimmsten Fall zu einem Blackout kommen. Das sage diesmal nicht ich, sondern die Teamleiterin Systemverhalten, Bereich strategische Netzplanung bei TransnetBW. Ich habe das auf der Achse schon vor Jahren geschrieben und bin dafür beschimpft worden.

Die Schwachstellen des Netzes sind eher im Norden, wo die vielen Windräder Strom erzeugen sollen, den das Netz dann einsammeln muss. Dafür ist es aber nie gebaut worden. Mirjam König weiter:

„Im Austausch mit einem erfahrenen Kollegen haben wir kürzlich festgestellt: Wir befinden uns in der zweiten Stufe der Energiewende. Wir sind mittendrin in einem Wandel von einem Synchronmaschinen-basierten hin zu einem Umrichterbasierten System. Synchrongeneratoren befinden sich in den bisherigen konventionellen Kraftwerken – Umrichter befinden sich in den ErneuerbareEnergien- und STATCOM-Anlagen bei Elektrolyseuren und Batteriespeichern. Sie müssen schon morgen zur Systemstabilisierung beitragen. Die Herausforderung ist jetzt, das Ganze umzusetzen: nämlich parallel an den richtigen Stellen zum Netzausbau und zum Bau neuer klimaneutraler (Gas-)kraftwerke.“

Auch hier ein Übersetzungsversuch: Die großen rotierenden Generatoren der Kraftwerke sind „Grid-Forming“-Maschinen, sie halten aufgrund ihrer großen Masse die Frequenz von 50 Herz im Sekundenbereich konstant. Für die Kollegen vom BMWI und BNA – Masseträgheit ist eine physikalische Eigenschaft, die dafür sorgt, dass Leistungsschwankungen in einem Bereich, in welchem die Zeit für menschliche Eingriffe zu kurz ist, abgefedert werden. Windräder haben nur kleine Massen und Solarpaneele gar keine rotierenden Teile, sie sind mit ihren Wechselrichtern „Grid-Following“; das heißt, sie hängen sich ans Netz der „Grid-Forming-Maschinen“ und wirken nicht stabilisierend. Nebenbei, Gaskraftwerke sind eher „Grid Following-Maschinen“. Auch die Spannungshaltung im Netz durch Blindleistungsregelung wurde bisher von den großen Kraftwerksgeneratoren vorgenommen.

Alles umbauen in wenigen Jahren

„Der Strom von morgen, der fast ausschließlich aus erneuerbaren Energien (EE) erzeugt wird, soll in das Stromnetz nicht nur integriert werden, sondern auch in der Lage sein, das Netz jederzeit stabil zu halten. Doch dafür fehlt den EE-Anlagen noch die Grid-forming-Eigenschaft, die sie dazu befähigt, insbesondere im Störfall, einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten.“

Nun soll es aber nach dem Willen der Regierung nach 2030 keine Großkraftwerke mehr geben, außer den noch nicht vorhandenen H2-Ready-Gaskraftwerken. Jetzt muss eine elektronische Lösung für die Millionen Wechselrichter der „Erneuerbaren“ erfunden werden, dann muss man sie erproben und dann letztlich überall einbauen. In sechs Jahren für 60.000 Windräder, für Millionen von Solarpaneelen und vielleicht sogar für die Rückladestationen der Millionen Elektroautos. Als Techniker sage ich da nur: Kein Kommentar.

Die heutigen „Grid-Forming-Anlagen“ haben durchweg Pilotcharakter. Sie sind kompliziert und – Überraschung – kostenintensiv. Dr Michael Heinsel von TransnetBW sagt:

„Die STATCOM-GFM Anlage ist eine stromrichterbasierte Kompensationsanlage mit der Grid-forming-Eigenschaft, die gerade u.a. am Umspannwerk von TransnetBW in Wendlingen geplant wird. TransnetBW möchte mit dieser Anlage die STATCOM-Technologie im Betrieb validieren und praktische Erfahrungen sammeln.“

Die Kirsche auf der Torte – „Schwarzstartfähige Kraftwerke“

Wenn man nach einem großflächigem Stromausfall das Netz wieder hochfahren will, braucht man Kraftwerke, die ohne Fremdstromversorgung angefahren werden können, da sie ein eigenes Wasserkraftwerk haben, oder große Notstromaggregate. Windmühlen und Solarpaneele sind nicht schwarzstartfähig. Das Kernkraftwerk Emsland, das im letzten April verschrottet wurde, war so ein Kraftwerk. Es hatte eine kleinere Gasturbinenanlage auf dem Kraftwerksgelände. Damit ist heute aber Ende Gelände.

Also müssen die vielen noch nicht mal geplanten, geschweige denn gebauten H2-ready-Gaskraftwerke möglichst so ausgerüstet werden, dass sie schwarzstartfähig sind. Das ist auch – Überraschung – sehr kostspielig.

Mirjam König wurde in dem Interview abschließend gefragt: „Wen siehst du außer den ÜNB noch in der Pflicht?“ Sie antwortete:

„Für mich ist essentiell, dass ÜNB, Verteilnetzbetreiber, Anlagenhersteller, Zertifizierer und natürlich die Politik an einem Strang ziehen müssen. Es muss allen klar sein, dass mit dem Bewusstsein für die Kritikalität der Systemstabilitätsthemen und den entsprechenden Maßnahmen, die ergriffen werden oder nicht, die Energiewende steht oder fällt.“

Ich übersetze letztmalig frei: Die Kohlekraftwerke werden noch eine lange Zeit weiterlaufen.

Ich danke Stefan von Outdoor Chiemgau für die Anregung zu diesem Artikel.

Der Artikel erschien zuerst bei ACHGUT hier

Kosten von H2 und die Reduktion mit Wasserstoff bei der Stahlherstellung

geschrieben von Admin | 2. März 2024

Nun soll auch die Herstellung von „grünem“ Stahl durch Umstellung auf das Direktreduktionsverfahren mit Wasserstoff zur Klimarettung beitragen – doch schon die dafür erforderlichen Energiekosten verschlingen gemessen an der Hochofen-Route Milliarden Euro

Dr.-Ing. Erhard Beppler

Fazit

Die Energiepreise laufen davon, dennoch soll in allen Sektoren im Sinne der Dekarbonisierung auf Wasserstoff umgestellt werden, ohne sich jedoch der Mühe zu unterziehen, die Kosten für die Umstellung auf Wasserstoff auch nur annähernd zu sichten.

Eine Schlüsselrolle bei der Umstellung auf Wasserstoff soll nun die Stahlindustrie durch Austausch des Hochofenverfahrens gegen das Direktreduktionsverfahren mit dem ausschließlichen Einsatz von Wasserstoff als Reduktionmittel übernehmen. Die Investitionen für diese

Umstellung sind weitgehend ausgehandelt.

Die Kosten für die Herstellung bis zur Verarbeitung des Wasserstoffes bei der Umstellung der Stahlerzeugung auf Wasserstoff teilen sich im Wesentlichen auf nach 1. der ausschließlichen Stromerzeugung über Wind und Sonne, 2. der Herstellung von sauberem Wasser, 3. den Herstellkosten in H₂-Elektrolyseuren, 4. den Energiekosten, 5. den Speicherkosten, 6. den Transportkosten.

Im Folgenden sollen in einem ersten Schritt ausschließlich die Energiekosten bei der Umstellung der Stahlherstellung behandelt werden. Basierend auf thermodynamischen Daten sind zunächst für die Reduktion von 1 kg H₂ 33 kWh erforderlich. Bei einem angesetzten Wirkungsgrad bei der Herstellung des Wasserstoffes in Elektrolysatoren von 70% sind dann für 1 kg H₂ 47 kWh aufzuwenden.

Auf der Basis der Industriestrompreise in 2023 von 0,265 Euro/kWh ergeben sich dann Energiekosten von 12,5 Euro/kg H₂ (2022 bei 0,432 Euro/kWh von 20,3 Euro/kg H₂).

Wird von einer mittleren jährlichen Stahlerzeugung von 42,4 Mio. t Stahl ausgegangen, davon 23,3 Mio. t über die Hochofen-Route, so errechnet sich unter angesetzten Gleichgewichtsverhältnissen (Versuche in Schachtöfen bei ausschließlichem Einsatz von Wasserstoff sind nicht bekannt) für die Umstellung der Hochofenroute auf die Direktreduktion ausschließlich über Wasserstoff ein H₂-Verbrauch von 3425 t H₂/Tag (30 800 t H₂O/Tag) und ein H₂-Verbrauch von 54 kg/t Stahl (da hier von Gleichgewichtsverhältnissen ausgegangen werden muss, liegen diese Werte unter Betriebsbedingungen natürlich wesentlich höher).

Damit liegen die Energiekosten auf der Basis der Stromkosten in 2023 von 12,5 Euro/kg H₂ bei $54 \times 12,5 = 675$ Euro/t Stahl (2022 bei Energiekosten von 20,3 Euro/kg H₂ bei 1096 Euro/t Stahl).

Diesen Energiekosten stehen Hochofen-seitig bei einem Koksverbrauch von 450 kg/t Roheisen und angesetzten Kokskosten von 450 Euro/t und bezogen auf eine Tonne Stahl 237 Euro/t Stahl gegenüber (die Zahlen für den Hochofenbetrieb basieren auf Jahrzehnte-langen Erfahrungen).

Daraus errechnen sich dann jährliche Ausgaben alleine für die Energiekosten

– Hochofenbetrieb 23,3 Mio.t Stahl/a x 237 Euro/t Stahl = 5 500 Mio. Euro/a

– Direktreduktion Basis 2023: 23,3 Mio.t Stahl/a x 675 Euro/t Stahl = 15 700 Millionen Euro/a, d.h. etwa 10 Milliarden Euro/a höher gemessen am Hochofenbetrieb (2022: Mehrkosten etwa 20 Milliarden gemessen am Hochofenbetrieb)

Diese Mehrkosten verstehen sich ohne die Kosten für die Erzeugung von grünem Strom über Wind und Sonne, die Wasseraufbereitung, die H₂-Darstellung in H₂-Elektrolyseuren, die H₂-Speicherung sowie den H₂-Transport innerhalb Deutschlands sowie Seetransporte (zahlreiche Projekte zur Herstellung von Wasserstoff in Lateinamerika, im arabischen Raum und in Afrika laufen auf Hochtouren).

1. Einleitung

Die Transformation der Stahlindustrie lässt sich der Staat viele Milliarden Euro kosten: Salzgitter, Thyssenkrupp und auch die Saarstahlholding haben ihre Förderbescheide, jetzt darf auch Arcelor Mittal damit rechnen.

Die Stahlindustrie in Deutschland verursacht knapp 30% der CO₂-Emissionen der Industrie und leidet unter den hohen Energiepreisen in Deutschland.

Auch die „Kraftwerksstrategie“ (ein weiterer Sektor) sollte – als Voraussetzung für den Ausstieg aus der Kohle wie der Atomenergie – bisher schon in 2030 umgesetzt sein, nun soll die Stromerzeugung nach einer neuen Zielmarke in 2035 klimaneutral sein. Ursprünglich waren zur Abdeckung der Stromleistung in Wind- und Sonnen- armen Zeiten 50 neue Gaskraftwerke vorgesehen (25 GW), nun sollen in einem ersten Schritt kurzfristig 10 GW ausgeschrieben werden, die nach 2035 vollständig auf Wasserstoff umgestellt werden sollen – erschreckend wenig für die bis dahin geforderten Stromverbräuche. (1)

Dabei fehlt es nicht an Plänen, ohne jedoch in Betracht zu ziehen, mit welchen Kosten diese Umstellungen auf Wasserstoff verknüpft ist.

Im Folgenden wird dieser Frage nur für die aufzubringende Energie für die Umstellung der Stahlindustrie auf die Wasserstofftechnologie nachgegangen. Dabei soll die Hochofen- Route ersetzt werden durch das Direktreduktionsverfahren unter ausschließlicher Nutzung von Wasserstoff.

Bezüglich der Kosten für die Herstellung von Wasserstoff gibt es im Schrifttum eine Reihe von Angaben, die in weiten Grenzen schwanken:

4-8 Euro/kg H₂ (2), 1,23 Euro/kg H₂ für die Herstellung + 5 Euro/kg H₂ für den Transport (3), 6 Dollar/kg H₂ (4), 5,99 Euro/kg H₂ für die Herstellung + 2 Euro/kg H₂ für den Transport (5), +10 Dollar/kg H₂. (6)

Die Kosten für die Herstellung von Wasserstoff teilen sich im Wesentlichen wie folgt auf:

1. Kosten für die Erzeugung von grünem Strom über Wind und Sonne
2. Kosten für die Beschaffung von sauberem Wasser
3. Herstellkosten in Wasserstoff-Elektrolyseuren
4. Energiekosten
5. Speicherkosten
6. Transportkosten (u.a. Umstellung der Erdgasnetze auf Wasserstofffähigkeit; Wasserstoff-Transport mit Schiffen)

Im Folgenden soll für den Standort Deutschland zunächst versucht werden, ausschließlich die Energiekosten für die Herstellung von Wasserstoff für den Einsatz im Direktreduktionsverfahren genauer zu ermitteln.

2. Energiekosten

2.1 Energiekosten basieren zunächst auf thermodynamischen Daten

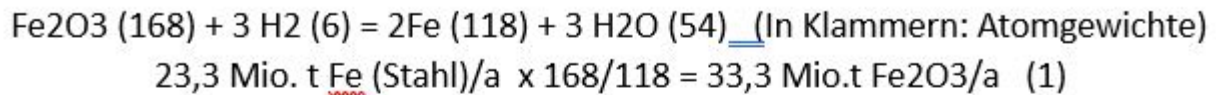
Die unabänderliche Basis für die Abschätzung der Kosten für die Herstellung von Wasserstoff sind zunächst thermodynamische Daten:

- $\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2$ $-57\,810 \text{ kcal/kmol}$, aus denen sich ein Stromverbrauch von 33 kWh/kg H₂ errechnet. Unter Berücksichtigung eines bei der Herstellung von Wasserstoff in Wasserstoff-Elektrolyseuren angesetzten Wirkungsgrades von 70% summiert sich dann der Betrag auf $33/0,7 = 47 \text{ kWh/kg H}_2$.

Der Industriestrompreis in Deutschland lag 2023 bei 0,265 Euro/kWh (2022 bei 0,432 Euro/kWh (statista)). Daraus errechnen sich alleine über den Strompreis für 47 kWh/kg H₂ auf der Basis der Energiekosten von 2023: $47 \times 0,265 = 12,5 \text{ Euro/kg H}_2$ (2022: $47 \times 0,432 = 20,3 \text{ Euro/kg H}_2$)

2.2. Kostenvergleich Hochofen-Route mit dem Direktreduktionsverfahren mit ausschließlichem Wasserstoffeinsatz – wo müsste der Preis für Wasserstoff nur auf Basis der Energiekosten liegen, um Kostenparität mit dem Hochofen zu erzielen

Wird von 12,5 Euro/kg H₂ in 2023 ausgegangen, kann bei einer jährlichen Produktion an Stahl in Deutschland über die Hochofen-Route von etwa 23,3 Mio. t unter angesetzten Gleichgewichtsverhältnissen wie folgt gerechnet werden (1):



Für das Direktreduktionsverfahren muss dann die folgende H₂-Menge bereitgestellt werden:

$$33,3 \text{ Mio. t Fe}_2\text{O}_3/\text{a} \times 6/168 = 1,25 \text{ Mio.t H}_2/\text{a} \text{ oder } 3 \text{ 425 t H}_2/\text{Tag} \quad (2)$$

Bei dieser Betrachtung der Wasserstoffverbräuche darf nicht unerwähnt bleiben, dass mangels Betriebsergebnissen in Schachtöfen nur mit H₂-Einsatz von Gleichgewichtsverhältnissen im Schachtofen ausgegangen werden muss, die in einem durchströmten Schachtofen jedoch nicht erreicht werden können, d.h. die Wasserstoffverbräuche werden im Betrieb zwangsläufig höher liegen. (die Wasserstoffmenge für das Einschmelzen des Eisenschwammes wie des Schrottes sind in den Betrachtungen nicht eingeschlossen -vgl. (1)).

Die genannten H₂-Mengen entsprechen einer Menge an sauberem Wasser von 30 800 t H₂O/Tag.

Schließlich errechnet sich ein H₂-Verbrauch von

$$1,25/23,3 = 0,054 \text{ t H}_2/\text{t Fe (Stahl)}.$$

Wird der genannte Strompreis von 2023 angesetzt, so liegen die Energiekosten in 2023 bei:

$$54 \text{ kg H}_2/\text{t Fe} \times 12,5 \text{ Euro/kg H}_2 = 675 \text{ Euro/t Fe (Stahl)} \quad (3)$$

$$(2022: 1096 \text{ Euro/t Fe (Stahl)})$$

(Begleitelemente vernachlässigt).

Roheisen enthält etwa 95% Fe, Koks etwa 90% Kohlenstoff.

Wird von Kokskosten von etwa 450 Euro/t ausgegangen und einem Koksverbrauch von 450 kg/t Roheisen, so gilt für die Kosten für die Reduktion der Eisenoxide im Hochofen:

$$450 \text{ Euro/t Koks} \times 0,450 \text{ t Koks/t RE} \times 100/90 \times 1 \text{ t RE} \times 100/95 = 237 \text{ Euro/t Fe} \quad (4)$$

(4) (die Hochofenkennzahlen basieren auf jahrelangen Betriebserfahrungen)

Um Kostengleichheit für die Roheisenerzeugung im Hochofen und der Stahlherstellung nach dem Direktreduktionsverfahren nur mit Wasserstoff und nur auf der Basis der Energiekosten zu erlangen, müsste der Preis für die Tonne Wasserstoff ohne Berücksichtigung der Gasgutschrift am Hochofen und ohne eine etwaige Gasgutschrift beim Direktreduktionsverfahren (Versuche mit nur Wasserstoff sind nicht bekannt) nur auf Basis der Energiekosten wie folgt liegen: 2023:

$$675 \text{ Euro/t Fe (Stahl)} \text{ über H}_2 \times X = 237 \text{ Euro/t Fe (Stahl) Hochofenroute}$$

$$X = 237/675 = 0,351$$

d.h. um Kostenparität zwischen dem Betrieb im Direktreduktionsverfahren mit Wasserstoff und dem Hochofenbetrieb mit dem Einsatz von Koks zu erreichen, dürfte der Preis für Wasserstoff nur auf der Basis der Energiekosten

$$0,351 \times 12,5 = 4,38 \text{ Euro/ kg H}_2 \quad \underline{(5)} \quad \text{aufweisen oder}$$

$$54 \text{ kg H}_2/\text{t Fe} \times 4,38 \text{ Euro/ kg H}_2 = 236 \text{ Euro/t Fe (Stahl)} \quad (6)$$

Entstehende Mehrkosten durch die Umstellung auf Wasserstoff

Werden die Industriestrompreise der Jahre 2023 (2022) angesetzt, ergeben sich folgende Mehrkosten bei der Anwendung des Direktreduktionsverfahrens mit Wasserstoff gemessen am Betrieb nach der Hochofen-Route:

-2023 Betrieb Direktreduktion mit Strompreis 0,265 Euro/KWh:

$$23,3 \text{ Mio. t Fe (Stahl)/a} \times 675 \text{ Euro/t Fe (Stahl)} = 15\,730 \text{ Mio. Euro/a} \quad (3)$$

(2022: 25 540 Euro/a)

- Betrieb nach der Hochofen-Route:

$$23,3 \text{ Mio. t Fe (Stahl)/a} \times 236 \text{ Euro/t Fe (Stahl)} = 5\,500 \text{ Mio. Euro/a}$$

Das entspricht:

- Mehrausgaben Basis 2023: 15 730- 5 500 etwa 10 Milliarden/a

(2022: 25 540 – 5 500 etwa 20 Milliarden Euro/a)

- Kostengleichheit liegt bei 4,38 Euro/kg H₂ – vgl. Gleichung (5) – bzw. 236 Euro/t Fe (Stahl) – vgl. Gleichung (6).

3. Schlussbetrachtung

Bei dieser Betrachtungsweise fehlen die erheblichen Kosten für die Herstellung von grünem Strom (vgl. später), die Kosten für die Beschaffung von sauberem Wasser, die Wasserstoffherstellung über H₂-Elektrolyseure, die H₂-Speicherung sowie die Transportkosten innerhalb Deutschlands sowie Seetransporte (zahlreiche Milliarden-Projekte in Lateinamerika, im arabischem Raum sowie in Afrika laufen auf Hochtouren).

Die hier durchgeführten Berechnungen zeigen erneut den hoffnungslosen und planlosen Umgang dieser Regierung in Energiefragen. Da ist es nicht

verwunderlich, dass die Energie-intensiven Industrien ins Ausland abwandern, die Direktinvestitionen aus Deutschland ins Ausland bei der gegebenen Unsicherheit massiv zunehmen und die Direktinvestitionen aus dem Ausland nach Deutschland gegen null gehen. Über die Marginalität des anthropogenen CO₂-Anteiles am CO₂-Anstieg der Atmosphäre ist in früheren Arbeiten berichtet worden, insbesondere der Deutschlands (Bild 1). (7)

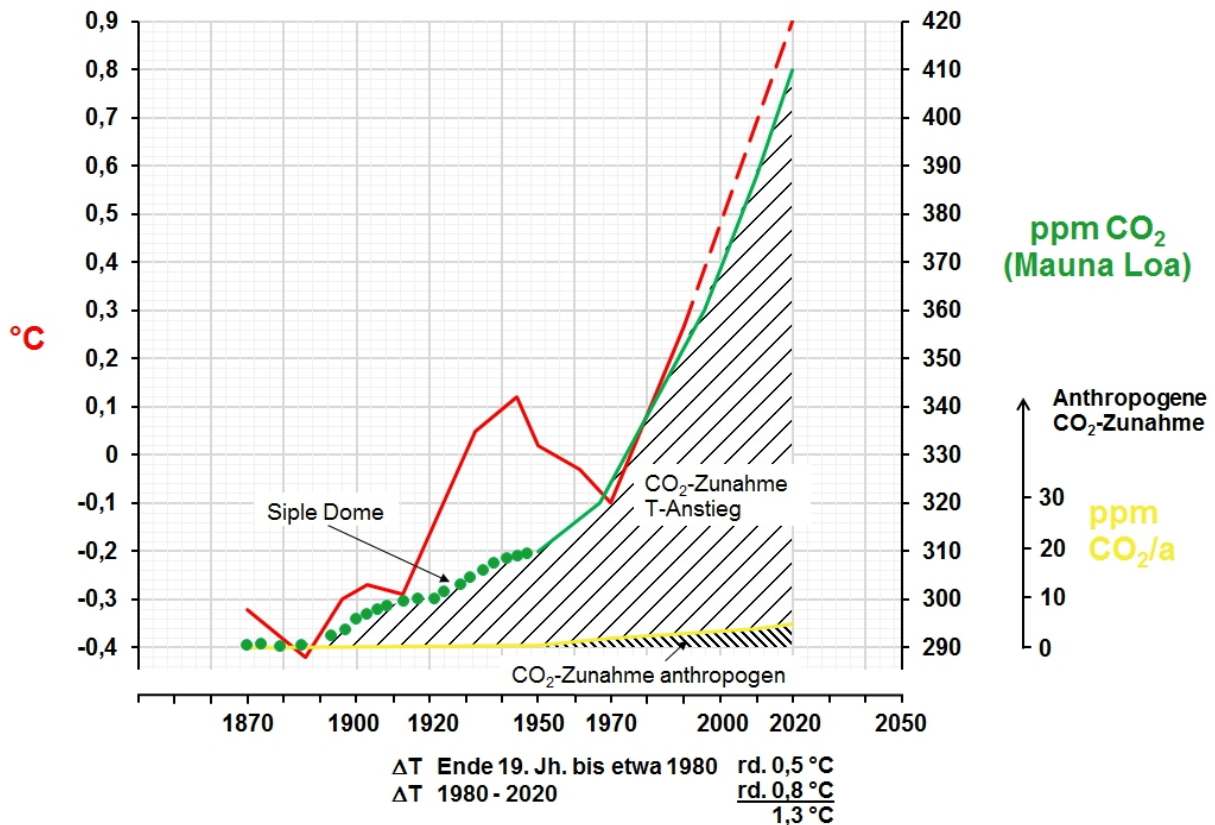


Bild 1: Entwicklung des CO₂-Anstieges der Atmosphäre sowie der Beitrag der weltweiten anthropogenen CO₂-Zunahme zu diesem Anstieg

Die hier diskutierten Maßnahmen zur Umstellung der Stahlerzeugung auf die Wasserstofftechnologie ebenso wie die Umstellung aller übrigen Sektoren auf Wasserstoff sind bezogen auf den CO₂-Anstieg der Atmosphäre vernachlässigbar, zumal der Anteil Deutschlands an den in Bild 1 dargestellten weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen nur bei 2% liegt. Damit ist auch die Aussage des IPCC zur Wirkung des anthropogenen CO₂-Eintrages auf das Klima widerlegt.

Der einzige Weg zur Absenkung der Energiekosten wie der Stabilisierung der Stromnetze ist die Stromerzeugung mit fossilen Energierohstoffen sowie die Stromerzeugung über Kernenergie, d. h. die sinnlose ideologische Verteuerung des Stromes über CO₂-Zertifikate muss zwingend ein Ende haben, bevor Deutschland gänzlich verarmt.

Schließlich kostet die Stromerzeugung aus heimischer Braunkohle 3 ct/KWh und wird durch die CO₂-Abgaben z.Z. bereits um 6 ct/KWh verteuert. Für die Verteuerung des Strompreises über Strom aus Wind und Sonne gilt u.a.: die Windanlagenbetreiber erhalten eine garantierte

Einspeisevergütung von 7,35 ct/KWh, die Solaranlagenbetreiber von 11-13 ct/KWh – weit entfernt von den 3 ct/KWh bei der Stromerzeugung aus Braunkohle.

Aussagen, dass der Zubau von erneuerbaren Energien über Wind und Sonne zu einer Verbilligung der Stromerzeugung führen, gehören in den Bereich einer geradezu Märchen-haften Ideologie.

4. Quellen

1. Beppler, E.: "In Dubai priorisierte der Kanzler die Umstellung der Stahlerzeugung auf die H₂-Technologie – aber wo sollen die geforderten 6 000 t H₂/Tag dargestellt werden." EIKE, 12.01.2024
2. FAZ, 05.12.2023
3. Waniczek, H.: „Wasserstoff, der Retter der Energiewende“, EIKE, 17.12.2022
4. Goreham, St.: „Grüner Wasserstoff benötigt gewaltige Subventionen“, EIKE, 25.10.2023
5. Meyer-Gosh, S.A.: Stahl und Eisen, Dezember, 2023
6. Menton, F.: „Wenn man die Zahlen betrachtet, ist grüner Wasserstoff ein Fehlschlag.“ EIKE, 19.02.2024
7. Beppler, E.: „Zur (absurden) Meinung des IPCC, der CO₂-Anstieg sei ausschließlich menschgemacht“; EIKE, 11.04.2022

Zurück in die Zukunft

geschrieben von Admin | 2. März 2024

von Dr. Humpich

Der Bau von Kernkraftwerken (KKW) in den USA und Europa ist eine wirtschaftliche Katastrophe. Absurde Bauzeiten (Olkiluoto 16 Jahre, Vogtle 14 Jahre) bei astronomischen Baukosten (Olkiluoto 8000 USD/kW, Vogtle 15 000 USD/kW) und das Rad dreht sich bisher munter weiter. Gerade ist das hoffnungsvoll erwartete Projekt des Kraftwerks Nuscale UAMPS bestehend aus 6x77 MW_{el} in USA schon vor dem Baubeginn gestorben. Kein Wunder, bei einer spezifischen Investition von über 20 000 USD/kW. Wie konnte es dazu kommen? Wie läßt sich diese Entwicklung wieder umkehren?

Die Anfänge in den 1960er Jahren

Nach einer steilen Lernkurve erreichten KKW in den USA im Zeitraum 1965–1970 ihren bisherigen Tiefpunkt der Investitionskosten mit etwa 1000 bis 2000 USD/kW auf der Preisbasis 2024 (!) als „Overnight Cost“. Gemeint sind damit die reinen Baukosten ohne Finanzierung während der Bauzeit. 1965 bot General Electric Strompreise von 0,0035 USD/kWh an (entsprechend etwa 3,2 Cent in 2024 Dollar). Das waren konkurrenzfähige Kosten zu Strom aus Kohle, sogar ohne Rauchgasreinigung. Zu diesem Zeitraum hatte Kohle ihren Tiefstpreis in der Geschichte. 1970 erwarteten selbst die „Atomkraftgegner“ das kommende „Atomzeitalter“ mit niedrigsten Strompreisen. Man glaubte, daß die elektrische Energie bald so billig würde, daß sich überhaupt keine Abrechnung nach Verbrauch mehr lohnen würde. Doch dann kehrte sich der Trend um und die Investitionskosten gingen ab, wie eine Rakete. Schon 1975 wurden spezifische Investitionen von 10 000 bis 12 000 USD/kW (2024 Dollar) erreicht. Parallel verdreifachte sich die Bauzeiten von 4 Jahren in den 1960er auf über 10 Jahre ab Ende des 1970er Jahrzehntes.

Die Phase der Stagflation

Ausgelöst durch die beiden Ölkrisen 1973 und 1976 und den Vietnamkrieg ergab sich eine enorme Inflation, in deren Folge die Zinsen stark anstiegen. Eine toxische Mischung bei verlängerten Bauzeiten. Nicht nur die steigenden Materialpreise und Löhne verhagelten jede Kalkulation, sondern insbesondere auch die Zinslasten der Finanzierung. 1993 stiegen die Kosten nach Fertigstellung (durch die Finanzierung) auf nahezu das vierfache der „Overnight Costs“. Eine gefährliche Entwicklung, die durch die realen Verhältnisse vernebelt wurde. Der Ölpreis war so hoch geworden, daß sich die Stromerzeugung mit Ölkraftwerken nicht mehr lohnte. Erdgas war noch nicht in ausreichender Menge vorhanden, deshalb wurden den Herstellern die KKW und Kohlekraftwerke aus den Händen gerissen. Eine typische Situation für aus dem Ruder laufende Kosten: Man muß nicht mehr so genau hinschauen, da ja die steigenden Kosten locker an die Kunden weiter gegeben werden können. Bei der Kohle kamen noch stark steigende Kosten beim Brennstoff durch Streikwellen und verschärfte Umweltauflagen (Entstaubung, Entschwefelung, Entstickung) hinzu. Die ersten Opfer der „Umweltschützer“ waren in der Tat die Kohlekraftwerke. Die berechtigte Kritik von Anwohnern wurde von den Medien zum „Waldsterben“ aufgeblasen. Sehr schnell erkannten international die Neo-Marxisten den Wert von Protesten für ihre „Gesellschaftsveränderung“. Das öko-sozialistische Muster für den Kampf war vorgegeben: Immer neue „Umweltprobleme“ vom „Waldsterben“ einst, bis zur „Klimakatastrophe“ heute. Hier fängt die Kritik an der kerntechnischen Industrie an. Man nahm den Protest der sog. „Umweltschützer“ zwar nicht gerade mit Häme gegenüber den Kollegen von der Kohle an, aber mit interessiertem Wohlwollen hin. Bis heute hat man diesbezüglich nichts kapiert, wie die Betonung der „CO₂-Freiheit“ als Pseudo-Verkaufsargument immer noch zeigt. Wer das Krokodil füttert, wird

als letzter gefressen, war noch nie eine erfolgreiche Strategie.

Der Verlust der Kostenkontrolle ließ die Löhne und Materialkosten steigen. Hinzu kam ein gewisser Verlust der Arbeitsproduktivität durch den Einsatz unerfahrener Arbeiter und längerer Vorlaufzeiten. Ein Phänomen, was sich bei Olkiluoto, Vogtle etc. erschreckend wiederholte und heute in China und Russland wieder erfolgreich umkehrt. Eine Technologie wird während eines Booms nicht schlechter. Es erfordert nicht mehr Material, um die gleiche Arbeit zu erledigen. Es erfordert nicht mehr Konstruktion und Ingenieurwissen pro Einheit. Aber die Materialmengen für die KKW stiegen in den 1970er Jahren dramatisch an: Beton und Stahl für die gleiche Anlage verdoppelte sich. Verkabelung und Laufbahnen für dieselbe Anlage haben sich gar mehr als verdreifacht. Die Arbeitszahlen waren noch vernichtender: Die handwerklichen Arbeitsstunden stiegen um das Vierfache, die für den Papierkram verzehnfachten sich sogar. Ein Vergleich zeigt, daß man 1980 dreimal so viele Arbeitsstunden für den Papierkram benötigte, als Handwerksstunden für den Bau 1967 benötigt wurden. Diese Zahlen sind kaum zu verstehen, wenn man berücksichtigt, wie sich die Technologie in diesem Zeitraum entwickelt hat. Schiffe z. B. sind ebenfalls hoch entwickelte technische Gebilde mit hohen Umwelt- und Sicherheitsanforderungen (z. B. LNG-Tanker), aber koreanische Werften benötigen für Planung und Konstruktion weniger als 25% der Arbeitsstunden auf der Werft.

Der unvermeidliche Crash passierte und die Preise für Öl und Kohle brachen in der ersten Hälfte der 1980er Jahre ein. Ein deutlicher Indikator für das Ende einer Stagflation. Die Überlebenden raufte sich zusammen, und die realen Kosten kehren auf das Niveau vor dem Boom zurück. Das ist mit Kohle passiert – trotz gestiegener Umwelanforderungen – aber nicht so nuklear. Die Kosten in der Kerntechnik haben sich ein wenig abgesenkt, aber sie sind nie gesunken. Etwas anderes geschah.

Das Klinkenrad der Regulierungen

Regulierungen – gemeint sind damit Vorschriften und Dokumentationspflichten – gehen immer nur in eine Richtung. Hat der Staatsdiener erstmal eine Vorschrift in der Hand, kommt er davon nicht mehr runter. Wir kennen das aus dem Bereich der Steuergesetze (Sekt-, Salz-, Kaffeesteuer usw.) oder aktuell aus der „Digitalisierung“. Da gibt es unzählige Formulare trotz Erfindung des Computers. Notfalls wird das Formular digital auf dem Bildschirm nachgebildet, bevor sich mal einer Gedanken über den Sinn und die Arbeitsabläufe macht. Das Klinkenrad an der Kostenschraube kennt daher nur eine Richtung – in steigende Kosten in der Zukunft – wie bei der Unruh einer Turmuhr. Grundsätzlich ist der Bürger aus der Sicht des Staates ein potentieller Krimineller, weshalb die Überwachung und Dokumentation stets erweitert werden muß. Man könnte glauben, alle Politiker hätten ein ersthaftes Sozialdefizit. In Deutschland ist diese Haltung besonders ausgeprägt: Neues birgt immer nur zusätzliche Risiken, niemals Chancen.

Der DEGB als Musterfall

In der Kerntechnik gab von Anfang an immer ein Ping-Pong zwischen „Atomkraftgegnern“ und Regulierungsbehörde: Die „Atomkraftgegnern“ erfanden ein neues Problem und die Regulierer stürzten sich begeistert darauf, eine „Lösung“ zu finden – in Stundenlohnarbeit versteht sich. Hitzige Diskussionen entstehen, unzählige Fachaufsätze werden geschrieben, Forschungsprojekte lanciert usw. Das Musterbeispiel, mit dem der Irrsinn Anfang, ist immer noch der Double Ended Guillotine Break (DEGB). Man warf die akademische Frage in den Raum, was geschieht, wenn eine Hauptkühlmittelleitung bei einem Druckwasserreaktor bricht? Natürlich in der (nur) theoretisch denkbaren Form, daß dies schlagartig geschieht (Guillotine Break) und die Rohrenden sich sofort vollständig offen gegenüberstehen. Der legendäre Kerntechniker Ted Rockwell sagte einst lapidar: „We can't simulate instantaneous double ended breaks because things don't break that way“. Die Schlussfolgerung ist klar: Wenn sich ein akademisches Gedankenexperiment gar nicht physikalisch realisieren läßt, ist es eine Aufgabe für eine Computersimulation – ganz so, wie man es aus der Klimatologie kennt. Eine endlose Diskussion wird gestartet, die man nicht beenden kann, weil man ja keine Klärung durch ein Experiment schaffen kann. Ideal für jeden Aktivisten.

Ohne hier auf die unzähligen Feinheiten und Konsequenzen des DEGB einzugehen, nur so viel: Er brach 1972 mitten über zahlreiche im Bau befindliche Reaktoren herein. Hat man sich erst einmal ein Szenario ausgedacht, lassen sich daraus unzählige (erdachte) Anforderungen ableiten: Es wurden Rohrunterstützungen für wild schwingende Rohrleitungsenden berechnet und gebaut, Spritzschutz gegen die fiktiven, tosenden Wassermassen im Kraftwerk erdacht, bis hin zu absurden Forderungen für den Start von Notdieseln. Wer nun glaubt, das war ein Einzelfall, der irrt. Es folgte der Core Catcher, auf der Basis eines schlechten Hollywood Schinkens und dann die doppelte Betonhülle gegen den Absturz eines Jumbos und als sich das nicht mehr halten lies, eben gegen den Anschlag von Terroristen...

Schwupp die Wupp, war der EPR von Siemens und Areva als Antwort auf all diese Kopfgeburten erschaffen. Hier wieder eine klarer Vorwurf an die Industrie, die sich nie adäquat zur Wehr gesetzt hat, sondern der es bequemer schien, über jedes hin gehaltene Stöckchen zu springen. Hatte man wohl an das klassische Geschäft zu Lasten Dritter geglaubt. Aber der Stromkunde kann und will nicht mehr jeden geforderten Preis zahlen. Chinesen und Koreaner laufen inzwischen nahezu uneinholbar davon. Sie bauen und exportieren inzwischen KKW ohne Chi Chi, dafür aber mit konkurrenzlos günstigen Stromgestehungskosten.

Gründe über Gründe...

Wie ist es möglich, daß ein deutsches EVU in den Niederlanden ein modernes Steinkohlekraftwerk für unter 2000 USD/kW (1562 USD bei

Fertigstellung 2015 pro kW) bauen kann? Spitzentechnik mit einem Wirkungsgrad von 46%. Damals weltweit Bestwert. An den Löhnen kann es nicht liegen, die Niederlande sind ein Hochlohnland. An den Umweltschutzauflagen auch nicht: Alle (strengen) Grenzwerte werden eingehalten. Ganz ähnliches gelang auch in Deutschland mit dem Kohlekraftwerk Moorburg. Allerdings schon etwas teurer, wegen abstruser nachträglicher Umweltauflagen (zusätzlicher Kühlturm, Kohlelager in einer Halle etc.) während der Bauzeit. Wieso mutieren die – oft genug gleichen – Ingenieure, die bei einem Kohlekraftwerk Spitzenleistungen erbringen, zu Trotteln, wenn sie ein KKW bauen? Auch eher unwahrscheinlich. Es ist schwer zu verstehen, daß Vorschriften und Preise die Kosten um den Faktor fünf und mehr in die Höhe treiben sollen.

Es kommt darauf an, wie gut die Menschen auf die Anreize reagieren, mit denen sie konfrontiert sind. In einem wirklich wettbewerbsorientierten Markt ist der Anreiz, **billiger und besser** zu bauen oder zu sterben. Im „Beamtensystem“ besteht der Anreiz einzig darin, jedes Problem zu vermeiden, für das der Beamte verantwortlich gemacht werden könnte – beides führt zu völlig verschiedenen Ergebnissen. Es ist beileibe kein Zufall, daß das Kontrollsystem für Reaktoren ursprünglich von der US-Navy stammt. Im gesamten Rüstungsgeschäft trifft man immer wieder auf nicht nachvollziehbare Preise. Man vergleiche einmal Beschaffungs-Preise für Standardbauteile (Batterien, Reifen, Bekleidung usw.) bei der Bundeswehr mit Preisen aus dem Internet.

Wenn ein KKW gebaut wird, wird einem allmächtigen Regulator (Monopol) die alleinige Entscheidungsgewalt über das gesamte Projekt vom ersten Federstrich bis zur Endabnahme übertragen. Die Regulierungsbehörde hat keinen Nutzen aus der Stromproduktion, aber sie teilt alle Gefahren. Um dieser Verantwortung gerecht zu werden, verlässt sie sich auf starre Verfahren und umfangreichen Papierkram, der dokumentiert, daß alle Verfahren akribisch befolgt wurden. Was auch immer passiert, es ist nicht ihre Schuld. Das ist kein Vorwurf. Es soll auch nicht der Erfolg geschmälert werden. Diese „Sicherheitskultur“ hat die Kernenergie zu der Energieform mit den geringsten Toten gemacht. Würde man die gleichen Maßstäbe bei Windmühlen anlegen, müßten diese sofort abgeschaltet werden – allerdings hätte man dann in dieser Branche auch weniger schwere Arbeitsunfälle und (zukünftige) Berufskrankheiten. Allerdings ist das auch nur die eine Seite der Medaille. Durch die Erstickung des technischen Fortschritts, die Vernichtung des Wettbewerbs, die Demoralisierung der Mitarbeiter, die Verwässerung der Verantwortung führt diese perverse Reihe von Anreizen oft zu einer elenden Qualität (Olkiluoto, Flamanville). Die Lösung für die daraus resultierenden Probleme und Fehler sind immer noch starrere Verfahren, detaillierterer Papierkram, zeitaufwändigere Genehmigungen und Prüfungen. Die Abwärtsspirale geht so immer weiter.

Die Kostensteigerungen werden nicht direkt durch die Vorschriften verursacht, vielmehr resultieren sie aus der Interaktion zwischen den

Mitarbeitern des Regulierers und der Industrie. Beide bemühen sich die Ziele von „Null-Risiko“ und „Null-Fehler“ in einem feindlichen und stur legalistisch-regulatorischen Umfeld zu erreichen. Das Streben nach „Null-Risiko“ bedeutet, daß letztlich alle Ausfälle die gleiche Bedeutung haben, unabhängig von der Wahrscheinlichkeit des Auftretens. Das Streben nach „Null-Fehlern“ fördert die kontinuierliche Erweiterung der Anzahl der Alternativen, die analysiert werden müssen, und die kontinuierliche Verfeinerungen der Anforderungen. Der rechtliche Bedarf an „Beweisen“ fördert die Entwicklung komplexer Analysen und nicht einfacher „Abschätzungen“. Er verdrängt auch die Tatsache, daß alle technischen Analysen in Wirklichkeit nur Annäherungen an die tatsächlichen Phänomene sind, weil solche subjektiven Positionen vor Gericht schwer zu verteidigen wären. Der Vorteil, den „Präzedenzfälle“ im rechtlichen Umfeld haben, fördert die Annahme unrealistischer und teurer Ansätze, weil es einfacher ist, als die Unsicherheit zu erleiden, die mit dem Versuch verbunden ist, einen neuen Ansatz zu akzeptieren. Die Fortsetzung dieser Situation seit Jahrzehnten hat zu der Tradition geführt, daß eine Methode, die komplexer, schwieriger und zeitaufwendiger ist, sicherer sein muß!

Die klassische Aufteilung von Autorität und Verantwortung zwischen Ingenieur, Hersteller und Konstrukteur wurde durch die Angst verzerrt, eine Entscheidung in einer regulatorischen oder gerichtlichen Anhörung zu verlieren, die einen finanziellen Schaden für das Versorgungsunternehmen zur Folge hat. Folglich gab es eine immer weiter zunehmende Abhängigkeit von akademischen Analysetechniken und nicht von erfahrener Sachverstand. Von dem Konzept der „guten Ingenieurpraxis“ wird während des Baus abgeraten. Analysten und Designer sowohl von Regulierungs- als auch von Industriemitarbeitern, die in den Realitäten der Hardware- und Baupraktiken unerfahren sind, treffen unpraktische Designentscheidungen, die der Wirtschaft der Nuklearindustrie äußerst schaden.

Das Streben nach den unerreichbaren Zielen von Null-Risiko und dem rechtlichen Nachweis der Perfektion hat eine lähmende Wirkung auf ein effektives Engineering- und Baumanagement gehabt. Ironischerweise verursacht dieses Streben nicht nur die Entwicklung von weniger als befriedigenden Entwurf- und Konstruktionsansätzen, es kann auch die Sicherheitsmargen verschlechtern, sowohl durch die Abkehr der Aufmerksamkeit von wichtigeren Überlegungen als auch durch die Anhäufung von Komplexitäten, die die Fähigkeit von Menschen und Maschine, zuverlässig und effektiv zu arbeiten, gefährden.

Der Beitrag erschien zuerst auf der Website des Autors hier