## Der Ausbau von Windfarmen führt zum Einbruch der Landwirtschaft, Umweltschäden und verstärkter lokaler die Klimaerwärmung

geschrieben von Admin | 27. Juli 2022

## von Jürgen Langeheine

"Windenergie ist kostenlos!" verkündet Wirtschafts- und "Klimaminister" Habeck ständig. Eine politische Aussage, die bei dem Versuch, diese Energien für zivilisatorische Zwecke massiv zu nutzen, zu katastrophalen Schäden bezüglich landwirtschaftlicher Erträge, zu weitreichenden Umweltschäden und verstärkter Klimaerwärmung führt.

Die Umwandlung von Windenergie in elektrische Energie durch Fotovoltaik-Felder und Windfarmen bedeutet einen massiven Eingriff in den Energiehaushalt der unteren Atmosphäre. Es erfolgt nicht nur eine Umverteilung der Energie selbst, sondern ein wesentlich maßgeblicherer Eingriff in den Wasserkreislauf.

Abgesehen von einer geringen, durch radioaktive und chemische Prozesse im Erdinneren erzeugte Menge, bezieht die Erde ihre Energie von der Sonne. Diese liefert jährlich eine Strahlungsenergie von 5,36· 10<sup>6</sup> EJ.

(1EJ sind  $10^{18}$  J), (1 J = 1Watt·Sekunde)

Etwa 30% dieser jährlichen Einstrahlung wird sofort wieder ohne energetische Wirkung von der Erde und ihrer Atmosphäre in den Weltraum zurückgestrahlt.

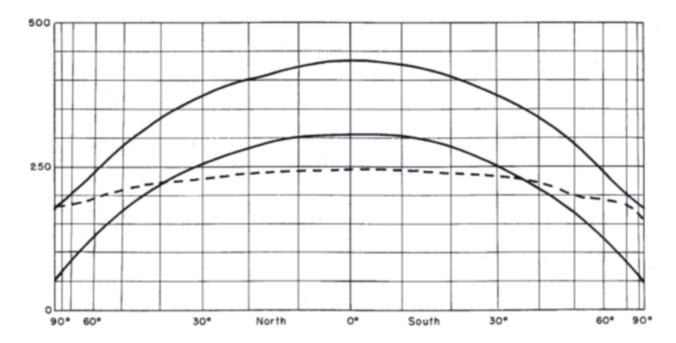


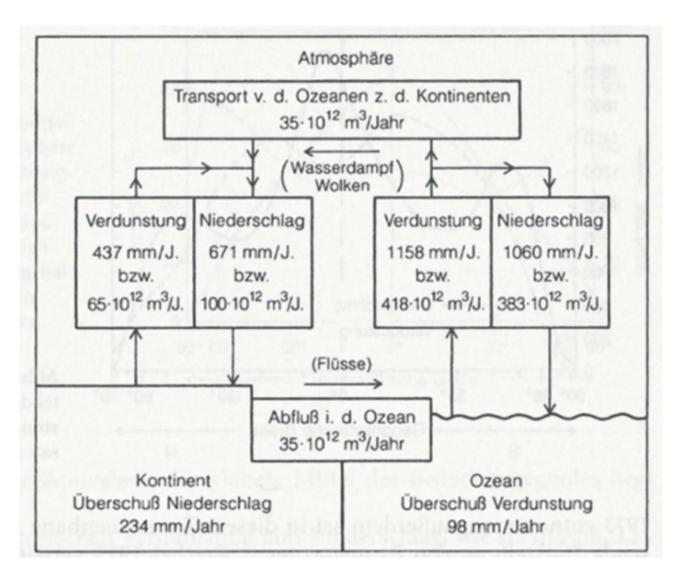
Abb.1: Die Verteilung der solaren Einstrahlung über die Breitenkreise der Erde: obere durchgezogene Kurve, Einstrahlung der Sonne; untere durchgezogene Kurve, Energieabsorption des Gesamtsystems Erdoberfläche, Ozean, Atmosphäre; gestrichelte Kurve, Infrarot-Abstrahlung des Gesamtsystems Erdoberfläche, Ozean, Atmosphäre in Watt/m² (Sellers 1968)¹

Die restlichen 3,75· 10<sup>6</sup> EJ entfalten ihre Wirkung auf der Erdoberfläche und in der Atmosphäre und führen zu einer bezüglich der Breitengrade schwach veränderten Abstrahlung jedoch in gleicher absoluter Größe s. Abb.1.

Die in der Atmosphäre, vorwiegend als Wasserdampf ständig enthaltene Wassermenge beträgt ca.  $1,3\cdot 10^{13}~\text{m}^3$  (Langeheine, 2012) $^2$ . Verteilt man dieses Volumen auf die Erdoberfläche von  $511\cdot 10^6~\text{km}^2$ , so ergibt sich eine Wassersäule von ca. 25 mm.

Die mittlere Niederschlagsrate beträgt weltweit ca. 1000mm Wassersäule pro Jahr (Baumgartner und Reichel 1975)<sup>3</sup>. Es fallen danach ca. 511· 10<sup>12</sup> m<sup>3</sup> Niederschlag pro Jahr, Das bedeutet, dass der Zyklus Verdampfung mit Wärmeaufnahme an der Erdoberfläche und Kondensation mit Wärmeabgabe in der Atmosphäre ca. 40mal pro Jahr abläuft und die mittlere Verweilzeit des Wassers in der Atmosphäre ca. 10 Tage beträgt.

Eine genauere Aufschlüsselung der Flüsse (Baumgartner und Reichel 1975) im globalen Wasserkreislauf zeigt die folgende Abbildung:



Tab 1: Wasserkreislauf in der Atmosphäre (Baumgartner und Reichel 1975)

Mit der Verdampfungswärme von Wasser von 2256 kJ/kg bedeutet das einen Transport von latenter Energie von ca.  $1,09\cdot10^6$  EJ pro Jahr in die obere Atmosphäre. Diese Energie wird überwiegend in den Weltraum abgegeben. Damit stehen der Erde noch ca.  $2,5\cdot10^6$  EJ pro Jahr zur Verfügung.

Dieser Energietransport wird durch Luftbewegungen in der Atmosphäre bewirkt. Eine erste Abschätzung der in der Atmosphäre enthaltenen kinetischen Energie stammt von Lorenz, E.N., 1976<sup>4</sup> und Peixoto J.P.; Quort, A.H.; 1992<sup>5</sup>. Ca.1% der von der Erde absorbierten Sonnenenergie sollen in kinetische Energie umgewandelt werden. Damit wären in der Bewegungsenergie der Luftmassen ca. 2,5· 10<sup>4</sup> EJ pro Jahr enthalten.

Die Dichte und Temperatur der Luft nimmt mit wachsendem Abstand zur Erdoberfläche ab. Beides führt zu einem mit zunehmender Höhe stark verringerten Wassergehalt der Atmosphäre. Ca. 90% des Wassergehaltes der Atmosphäre verteilen sich auf die ersten 5500 Höhenmeter. Wetterprozesse spielen sich deshalb im Wesentlichen in einem Höhenbereich bis ca. 5500m ab.

Geht man davon aus, dass die gesamte Niederschlagsmenge von  $483 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$ 

pro Jahr in Form von Wasserdampf durch die Luftbewegungen in der Atmosphäre auf die Höhe von ca. 5500m transportiert wird, so ist eine Energie von ca. 2,75· 20<sup>4</sup> EJ pro Jahr in Form von Hubarbeit erforderlich, die von der Luftströmung aufgebracht werden muss. Diese Berechnung bestätigt die oben angeführten Angaben von Peixoto J.P und Quort 1992 und Lorenz 1967.

Ausgehend von einer Bewegungsenergie der Luftmassen ca.  $2,75 \cdot 10^4$  EJ pro Jahr ergibt sich eine auf die Fläche der Erde bezogene jährliche gemittelte Windenergie von  $5 \cdot 10^7$  J/m<sup>2</sup>.

Dieser Energiebetrag stellt das 40-fache des heutigen Energieverbrauchs dar und scheint über die Ausnutzung dieser im Wind enthaltenen Energie eine unerschöpfliche Energiequelle für die Menschen zu sein. Die Frage stellt sich jedoch nach der Reaktion der Atmosphäre bei einer verstärkten Energieentnahme.

Die kinetische Energie der Atmosphäre wird durch den Wind beobachtbar. Der geostrophische Wind\*, der eng mit den wahren Luftströmungen in der oberen Atmosphäre verbunden ist, erlaubt eine verlässliche Aussage über Veränderungen der kinetischen Energie der Atmosphäre.

\*Als Geostrophie bezeichnet man in der Physik und Meteorologie das Gleichgewicht zwischen Corioliskraft und Druckgradientenkraft bei Strömungen an der Erdoberfläche. Sie ist eine Vereinfachung für ein reibungsfreies System. Den in der Atmosphäre oberhalb der planetaren Grenzschicht resultierenden Wind nennt man geostrophischen Wind

2020 betrug die weltweit installierte Leistung von Windkraftanlagen im "onshore" und "offshore" Betrieb ca. 750 GW. Bei einer durchschnittlichen Auslastung der Nennkapazität von 40% wurden durch den Betrieb der Anlagen der kinetischen Energie des Windes ca. 10 EJ entzogen und anderen Orten in Form von Wärme freigesetzt. Das sind 0,13% der jährlichen über die Landflächen der Erde gemittelten Windenergie.

In Deutschland findet der weltweit stärkste Entzug von kinetischer Energie aus der Atmosphäre statt. Abb. 2 zeigt die Verteilung von Windkraftanlagen mit der im Norden hohen Flächendichte.

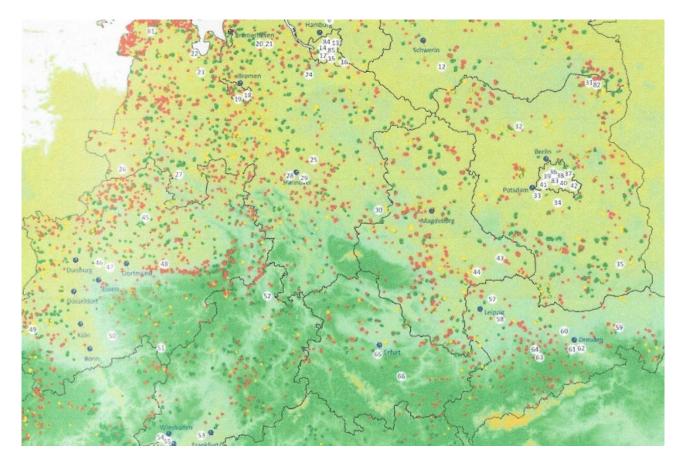


Abb. 2: Flächendichte der Windkraftanlagen im Norden Deutschlands

Innerhalb Deutschlands ist Niedersachsen das Land mit der höchsten Flächendichte. Auswirkungen durch den Entzug kinetischer Energie durch den Betrieb dieser Anlagen können hier am deutlichsten erkannt werden.

Bezogen auf die Landfläche von Niedersachsen (47614km²) hat die mittlere, im Wind enthaltene kinetische Energie einen Betrag von 2,4 EJ.

Im Jahr 2019 listet die Statistik für Niedersachsen allein 6342 Windkraftanlagen an Land mit einer Leistung von ca. 11000 MW auf. In Küstennähe befinden sich Windkraftanlagen mit einer Leistung von ca. 1000 MW. Bei einer 40-prozentigen Auslastung der Anlagen werden der kinetischen Energie der Atmosphäre ca. 0,35 EJ entsprechend ca. 15% entzogen. Das ist ein um den Faktor 100 höherer Wert als das weltweite Mittel.

Da die kinetische Energie des Windes mit dem Quadrat der Windgeschwindigkeit steigt, bedeutet eine Energieabnahme von 15 % eine Reduktion des geostrophischen Windes über Niedersachsen um ca. 10 %.

Die folgende Abb.3 aus dem Niedersächsischen Klimareport<sup>6</sup> zeigt ein deutliches Absinken der geostrophischen Windgeschwindigkeit nach 1990, den Jahren des verstärkten Ausbaus der Windenergie.

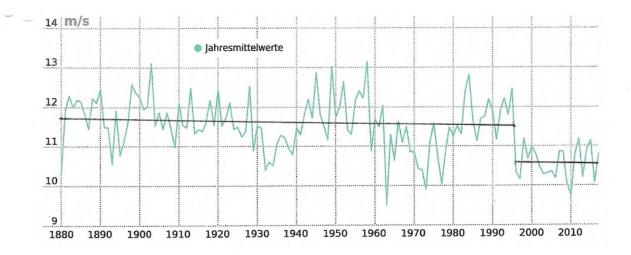


Abb.3; Jahresmittel des geostrophischen Windes, berechnet aus den bodennahen Luftdruckdaten der Stationen Hamburg, Emden und List

Das Niedersächsische Klimaministerium fordert einen Ausbau der Windenergie auf ca. 30 GW (Minister Olaf Liess) und unterliegt damit der gleichen Fehleinschätzung wie Wirtschaftsminister Habeck. Bei Realisierung dieses Zieles würde das einen Entzug von ca.1 EJ bzw. 40 % aus der kinetischen Energie des Windes über Niedersachsen (von 2, 4 EJ) bedeuten. Die mittlere geostrophische Windgeschwindigkeit würde um 22,5% sinken.

Abgesehen davon, dass die verringerte Windgeschwindigkeit eine Verringerung der Leistung installierter Windkraftanlagen bedeutet, steuert Niedersachsen mit dem Ausbau der Windenergie auf eine agrarpolitische Katastrophe zu, da eine verringerte Windgeschwindigkeit eine verringerte Verdunstung und geringere Niederschläge bedeutet. Die Landwirtschaft Niedersachsens wird durch den bevorstehenden Wassermangel massiv gefährdet.

Die derzeitige Verdunstungsrate für Niedersachsen liegt bei 550mm/a. Da die Verdunstungsrate proportional zur Windgeschwindigkeit ist, ist jetzt schon von einer Verringerung der Verdunstung und damit auch einer Verringerung der Niederschläge um 10% in den letzten Jahren auszugehen.

Dieser Prozess wird sich weiter verstärken und bei Realisierung der Ausbaupläne für Windkraft eine Reduktion der derzeitigen Niederschläge (750mm pro Jahr) um 20% bewirken. Im Jahresmittel könnten dann nur noch ca. 600mm /m² Niederschlag fallen und würden deutliche Ertragseinbrüche in der Landwirtschaft zur Folge haben.

Durch die nicht verdampfte Wassermenge entfällt auch die Bodenkühlung, die Verdampfungswärme wird dem Boden nicht entzogen. Eine höhere Temperatur in Bodennähe ist die Folge, und die durch die Klimaänderung hervorgerufene Temperaturerhöhung wird noch verstärkt.

Wie die nachfolgende Abbildung 4 einer Windfarm der Firma Vattenfall<sup>7</sup> deutlich zeigt, hat die Energieentnahme durch Windfarmen Auswirkungen

über große Entfernungen. Die Energieentnahme führt zu einer Druckreduktion hinter den Windkraftanlagen und damit zur Übersättigung der mit Wasser gesättigten Luft oberhalb der Wasseroberfläche. Der Wasserdampf kondensiert und bildet den durch Strömungsturbulenzen verstärkten Nebelschleier hinter den Windkraftanlagen.



Abb. 3 Windpark, Vattenfall<sup>7</sup>

Der sog. "wake" Effekt (Nachlauf- Effekt) ist bis zu 50 km hinter einer Windfarm messbar, wie Untersuchungen von Platis, A. et al.  $2018^7$  zeigen. Bei Umgebungswindgeschwindigkeiten von ca.10m/sec konnte eine Zone von bis zu 3m/ sec reduzierter Windgeschwindigkeit in einer Entfernung von 5 km von den Anlagen nachwiesen werden. In 45 km Entfernung war noch eine Reduktion von 1m/sec zu beobachten. s. Abb.5

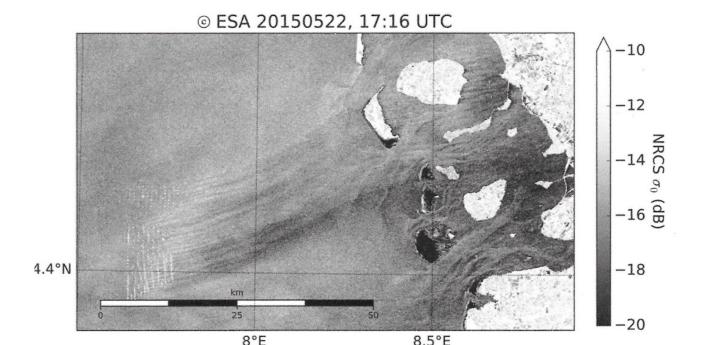


Abb. 5 Satellitenbild eines "Wake" Effekts, erzeugt von Windkraftanlagen der drei Windparks Amrumbank West, Nordsee Ost und Meerwind Süd/Ost. Die weißen Punkte sind das Radarsignal der Windkraftanlagen, der dunkle Schatten das Gebiet geringerer Strömungsgeschwindigkeit<sup>7</sup>

Wind ist eine begrenzte Ressource und nicht kostenlos, wie Wirtschaftsminister Habeck ununterbrochen verlauten lässt. Wenn kinetische Energie, wie in einem Goldrausch in immer größerem Umfang abgeschöpft wird, werden im Umfeld dieser Anlagen massive Umweltschäden auftreten. Abgesehen davon, dass installierte Windfarmen immer weniger Ertrag liefern, werden die Grundwasserstände weiter sinken, Wälder und Landschaften werden unter Wassermangel leiden, die Vogel- und Insektenwelt wird massiv beeinträchtigt und der Klimawandel wird verstärkt.

Um die Bevölkerung vor unabsehbaren Folgen durch die Abschöpfung der kinetischen Energie des Windes zu schützen, ist dringend ein Moratorium gegen den weiteren Ausbau der Energieerzeugung durch Windenergieanlagen erforderlich.

#### Literatur:

- 1. Sellers, W.D. 1966, Physical Climatology, Chicago, Univ. of Chicago Press 272pp (49,54)
- 2. Langeheine, J. 2012, Energiepolitik in Deutschland- das Geschäft mit der Angst, Athene Media- Verlag ISBN 978-3-86992-054-2
- 3. Baumgartner, A; Reichel, E. 1975 Die Wasserbilanz, Oldenbourg, München
- 4. Lorenz, E. N. 1967: The nature and theory of the general circulation

- of the atmosphere. World meteological organization, 1967
- 5. Peixoto, J. P; Oort, A.H. Physics of Climate, AIP Press, 1992, 520p.
- 6. Niedersächsischer Klimareport 2018
- 7. Platis, A., Siedersleben, S., Bange, J. et al. First in situ evidence of wakes in the far field behind offshore wind farms. Sci Rep **8**, 2163 (2018). https://doi.org/10.1038/s41598-018-20389-y

## Terrestrial Stilling (TS)

geschrieben von Admin | 27. Juli 2022

In hoher Zahl werden Wind- und Solaranlagen gebaut. Haltungsgerecht wird in den Medien unterstellt, dass der massenhafte Entzug von angeblich unbegrenzter Naturenergie wenig Folgen für die Natur und keine für Wetter und Klima hat. Dem ist nicht so.

## von Frank Hennig

Der Begriff Terrestrial Stilling (TS) beschreibt ein statistisch nachweisbares Absinken der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit. Chinesische Wissenschaftler konstatieren dies für die gesamte Nordhemisphäre, Amerikaner stellten die Windabschwächung im Bereich großer Windindustrieparks fest. Auch die Wetterdaten in Deutschland zeigen leicht gesunkene Windgeschwindigkeiten und gestiegenen Luftdruck. Weniger Wind bringt weniger Regen und höherer Luftdruck verringert den Niederschlag.

Vorangestellt seien drei Thesen:

- Keine Energie geht verloren.
- Jegliche Naturenergie wird in natürlichen Kreisläufen verwendet.
- Ein Abschöpfen dieser Energie hat Folgen für die Natur.

Mit Sicherheit bräuchte die Diskussion zum Terrestrial Stilling als Folge des Ausbaus der Windkraft nicht geführt werden, wenn wir 300 Anlagen im Land hätten. Das wäre ohne weiteres als unbedeutend einzustufen. Wir leben aber gegenwärtig mit etwa 30.000 Anlagen. Sollten die Pläne des "Osterpakets" tatsächlich umgesetzt werden, ist mindestens von einer Verdopplung, eher einer Verdreifachung dieser Zahl auszugehen. Bereits heute bereitet die gegenseitige Verschattung der Anlagen der

Branche Sorgen, weil sie Erträge mindert. Eine solche Verschattung, die sich in geringeren Windgeschwindigkeiten auf der Lee-Seite zeigt, wirkt natürlich auch auf Natur, Wetter und regionales Klima ein.

Die folgenden Ausführungen basieren auch auf den Erkenntnissen von Frau Dagmar Jestrzemski aus Wedel, die seit Jahren zu diesem Thema intensiv forscht und zahlreiche Beiträge verfasste.

Der Begriff der "Erneuerbaren Energie" ist ein Euphemismus des Klimaneusprech und soll suggerieren, dass man der Natur folgenlos große Mengen Energie, vermeintlicher Überschuss-Energie, ohne negative Nebenwirkungen entziehen kann. Richtig ist, dass durch die Sonneneinstrahlung und die daraus folgenden Temperaturdifferenzen immer wieder Luftdruckdifferenzen und damit Winde entstehen, die man auch nutzen kann. Falsch ist, dass sich innerhalb weniger Kilometer der durch Windkraftanlagen (WKA) gebremste Wind (kinetische Energie wird entzogen) selbst regeneriert. Dies geschieht nur über sehr große Distanzen. Betrachtet man die Verteilung der WKA in Europa und die Hauptwindrichtung West bis Nordwest, so ist erkennbar, dass der Wind beginnend von den britischen Inseln über die Nordsee und über die Küstenländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern eine Vielzahl von Windindustrieparks passieren muss und die Energie-Ernte in Brandenburg, Sachsen und im weiteren Mittel- und Osteuropa deutlich niedriger ausfallen muss. Die "Wetterküche" Atlantik mit ihren Regen bringenden Tiefdruckgebieten wirkt nicht mehr wie früher.

Die überstrichene Rotorblattfläche der allein in Deutschland vorhandenen 30.000 WKA beträgt etwa 200 Millionen Quadratmeter. Dies entspricht einer 1.300 Kilometer langen und 150 Meter hohen rotierenden Wand, die sich von Flensburg bis nach Montepulciano (südlich von Florenz) erstrecken würde. Milliarden von Fluglebewesen passieren diese Wand, mehr oder weniger erfolgreich, aber das ist ein anderes Thema.

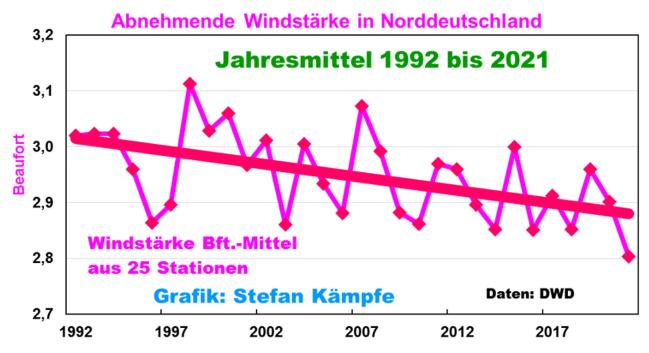
Mehrere internationale Studien bestätigen das Terrestrial Stilling, eine chinesische zieht folgendes Fazit:

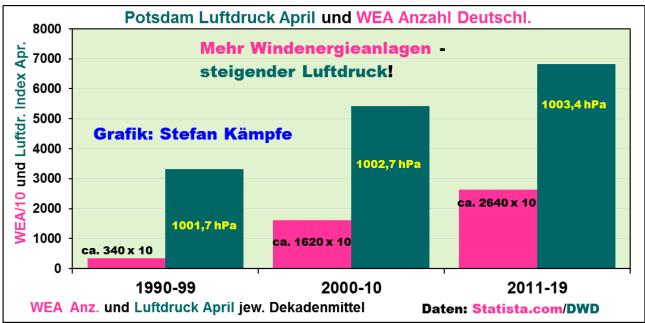
- "- Über der Nordhalbkugel ist eine weit verbreitete Abnahme der Oberflächenwinde zu beobachten.
- Die Windenergieressourcen gehen vielerorts rapide zurück.
- Die Fähigkeit von Klimamodellen zur Simulation von Wind und Windenergie muss verbessert werden."

Zu den quantitativen Folgen halten sich die Studien zurück. Eine Studie von Miller und Keith (2018) wagt sich am weitesten vor:

"Die Erwärmung durch Windkraftnutzung kann die vermiedene Erwärmung durch reduzierte Emissionen für ein Jahrhundert übersteigen."

Für Deutschland sind eine Verringerung der Windgeschwindigkeit und eine Erhöhung des Luftdrucks nachweisbar¹:





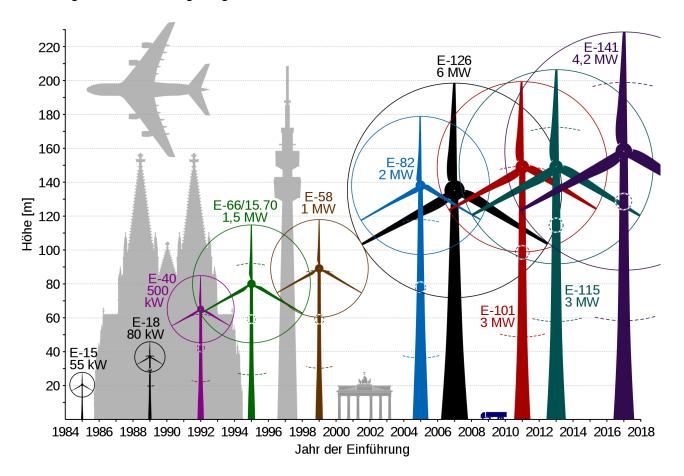
Eine Studie der Deutschen Windguard gibt für 2012 bis 2019 einen Rückgang der mittleren spezifische Leistung der WKA im Norden um 30%, in der Mitte um 23%, im Süden um 26% an.

Nach Berechnungen von Diplomphysiker Dieter Böhme entspricht die über Deutschland durch Windkraft der Atmosphäre entzogene Energie etwa 7.000 Hiroshima-Bomben. Nicht als Einschlagsenergie, sondern als Entzug von Energie. Dass dies ohne jegliche Folgen auf Natur, Wetter und Klima bleibt, ist höchst unwahrscheinlich.

## 1. Erkenntnis: Die natürliche Luftströmung wird durch den Entzug kinetischer Energie gebremst.

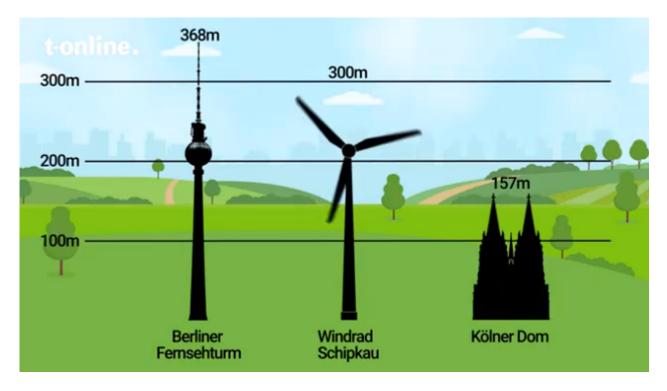
Neben der Abbremsung der Luftmasse wird auch die Art der Strömung verändert. Die natürliche Luftbewegung stellt sich als laminare Strömung übereinander liegender Schichten dar, je höher die Lage, desto größer die Geschwindigkeit. Durch Widerstände an der Erdoberfläche (Oberflächenrauigkeit) wie Bebauung, Wald, bergige Landschaft, kommt es zur Verwirbelung der unteren Luftschichtung und zu Turbulenzen, was zu einer Durchmischung der Luftschichten führt.

Diese Rauigkeit wird durch WKA verstärkt. Da die Luftgeschwindigkeit mit der Höhe steigt, bringen höhere WKA mehr Ertrag, weshalb der Trend zu immer größeren Anlagen geht:



Quelle: Wikipedia

Ein neues Projekt in der Lausitz erreicht die Dimension des Berliner Fernsehturms:



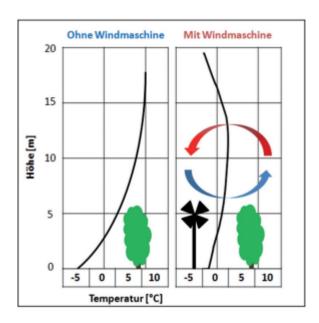
Screenshot: t-online

Die der Luftmasse entzogene Energie wird umgewandelt in elektrische Energie (maximaler Wirkungsgrad 46 Prozent) und in die Änderung der Strömungsart (turbulent) und der Richtung der Strömung (vertikaler Anteil). Die Turbulenzen breiten sich nach dem Rotor in Trichterform aus, der im Radius zunimmt, weil benachbarte Luftschichten mitgerissen werden. Dieser Trichter weitet sich soweit auf, bis auch die Erdoberfläche erreicht wird. Dadurch wird bodennahe feuchte Luft in die Höhe transportiert und trockenere Luft aus höheren Luftschichten nach unten gedrückt.

Bei bestimmten Wetterlagen ist der Effekt der Entfeuchtung zu sehen:

Ist die Luft in größerer Höhe bereits gesättigt, kommt es durch zwei Effekte zur Auskondensation der Feuchtigkeit und Tropfen-, ggf. sogar Wolkenbildung: Die WKA bremsen den Wind und senken den Druck der Luftmasse ab, fallender Luftdruck hinter den Anlagen führt zur Auskondensation der Luftfeuchte. Praktisch bedeutet dies, dass die ersten Windindustrieparks die anströmende Luft quasi "ausquetschen", was in diesem Bereich zu höheren Niederschlägen führen kann. Die Niederschläge fehlen dann allerdings in größerer Entfernung auf der Lee-Seite. Dies könnte die extreme Trockenheit in den östlichen Bundesländern erklären helfen. Zusätzlich kühlt sich die in die Höhe transportierte Bodenluft ab und kann ebenfalls auskondensieren. Bei ausreichend hohen Temperaturen geht die Feuchtigkeit allerdings sofort in Luftfeuchte über und ist nicht sichtbar.

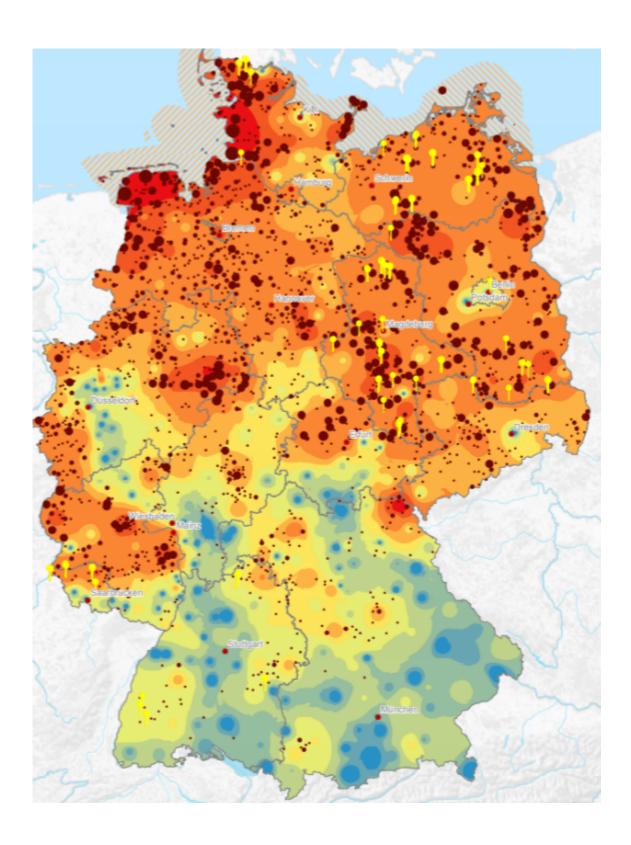
Wasserdampf gilt als stärkstes Treibhausgas, die nach den Anlagen entstehende Bewölkung könnte damit Klimawirkung entfalten. Hier sind die Forschungsergebnisse aber nicht eindeutig. Nachts sorgt der vertikale Lufttransport dafür, dass die Erdoberfläche nicht so stark auskühlt, weil wärmere Luft aus höheren Schichten herunter strömt. Diesen Effekt machen sich schon lange Obstbauern zu Nutze, um ihre Plantagen mit so genannten Windmaschinen vor Frühjahrsfrösten zu schützen:

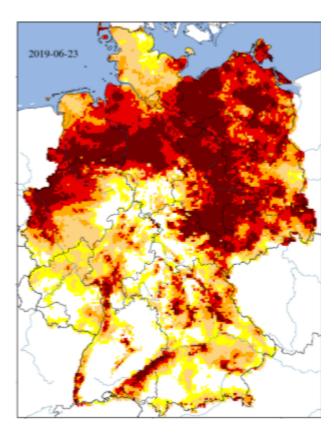


Quelle: "Öko-Obstbau" 2/2017 (Spuhler, Neuwald, Prunier)

WKA bewirken den gleichen Effekt wie Windmaschinen. Tendenziell werden also immer größere Flächen vor nächtlicher Abkühlung bewahrt, die höheren Temperaturen bringen eine stärkere Verdunstung mit sich.

Der Vergleich der Verteilung der WKA und des Dürremonitors Deutschlands zeigt Indizien dieser Effekte und einen dringenden Forschungsbedarf:





Verteilung der WKA Dürremonitor

(Quelle: Vernunftkraft Hessen) (Quelle: Hemlholtz-Zentrum)

Die Beeinflussung der Luftströmung durch WKA wirkt insbesondere bei geringeren und mittleren Windgeschwindigkeiten. Vernachlässigbar sind diese Effekte bei Starkwinden und Stürmen. Die Winterstürme Ylenia, Xandra und Zeynep im Februar 2022 wurden unwesentlich gebremst, dennoch leisteten die deutschen WKA im Maximum nur 73 Prozent ihrer installierten Leistung. Dies als Hinweis, dass die installierte Leistung als Parameter für Planungen und Betrieb der Anlagen untauglich ist.

Der Wissenschaftliche Dienst des Bundestages wertete Literatur zu diesem Thema aus<sup>2</sup> und konnte zumindest keine gegenteilige Position einnehmen:

- "Darum ist die Annahme eines kausalen Zusammenhangs zwischen Windkraftanlagen und Dürre nicht sofort naheliegend und bedarf eingehenderer Untersuchungen."
- "In der Umgebung von Windkraftanlagen kommt es nach derzeitigem Kenntnisstand nachts zu Temperaturerhöhungen in den unteren Luftschichten. Dies wird als ein mikroklimatischer Wechsel bezeichnet, ist aber noch keine Dürre."

## 2. Erkenntnis: WKA erzeugen Wirbelschleppen, stören die natürliche Luftschichtung, können zu

## Bodentrockenheit führen und zur Änderung von regionalem Wetter und Klima.

Die Windbranche beauftragte Forschungen, um dem Effekt der Windverschattung und den damit einhergehenden Ertragsverlusten zu begegnen. Im Ergebnis werden möglichst große Abstände zwischen den Anlagen empfohlen. Mindestens der achtfache Rotordurchmesser als Distanz zur nächsten Anlage ist nötig, um zumindest den stärksten Turbulenzen und damit dem Strömungsabriss an den Anlagen in zweiter Reihe zu entgehen. Bei ungünstiger Windrichtung stehen mehrere Anlagen hintereinander, spätestens ab der dritten Anlage bricht der Ertrag dann stark ein. Betriebsoptimierungen werden dahingehend geprüft, inwieweit man die ersten Anlagen etwas aus dem Wind dreht, um die Wirbel abzulenken. Dadurch sinkt der Ertrag der ersten Anlagen, aber der der Anlagen danach bricht nicht so stark ein.

Die Kantenlänge der Offshore-Windindustrieparks sollte auf 100 mal 100 Kilometer begrenzt bleiben. Mit weiterem Ausbau der Offshore-Windenergie, wie im Osterpaket als Ziel gesetzt, geht auch die Volllaststundenzahl dieser Anlagen zurück. Statt 4.000 könnten es nur noch 3.300 im Jahr sein, schätzen Experten<sup>3</sup>.

Bisher orientieren sich Planungen und Genehmigungen von WKA an den Einzelanlagen, es wurde linear skaliert, so als gäbe es die gegenseitige Beeinflussung nicht. Nötig wären übergreifende Betrachtungen für ganze Regionen, auch bei den Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP), um die Folgen eines massenhaften Ausbaus abschätzen zu können.

Der Zusammenhang, dass die Windgeschwindigkeit in dritter Potenz in die Leistung der Anlage eingeht, wird von den politischen Entscheidern offenbar nicht realisiert. Eine Verdoppelung der Windgeschwindigkeit führt zur Verachtfachung der Leistung, eine Halbierung zur Achtelung. Daraus folgen bei der Vielzahl der Anlagen enorme Leistungsgradienten, die von konventionellen Kraftwerken, Pumpspeicherwerken und durch Export/Import im Netz ausgeglichen werden müssen.

Diese exponentielle Abhängigkeit erklärt den Run auf die windhöffigsten Plätze, macht aber auch deutlich, dass der massenhafte Ausbau der Windkraft in Süddeutschland völlig unsinnig ist. Der Windatlas Deutschlands zeigt, dass in diesen Gefilden die durchschnittliche Windgeschwindigkeit nur wenig über der Anlaufgeschwindigkeit der Anlagen liegt. Zudem kämen nur die meist bewaldeten Bergrücken als Standorte in Frage, wo sich auf Grund der Höhenlage und geringerer Luftdichte der Ertrag mindert. Der umfängliche Ausbau der Windkraft in Süddeutschland entspricht der oft angeführten Bananenplantage auf Grönland.

# 3. Erkenntnis: Der Windenergieertrag ist wesentlich von Windgeschwindigkeit und damit auch Verschattung abhängig.

Um die Folgewirkungen des massenhaften Windkraftausbaus zu bedenken, muss man nicht Physiker, Meteorologe oder Strömungstechniker sein. Professor Nico Paech von der Uni Siegen, der maßgeblich die Diskussionen zur "Postwachstumsökonomie" prägt, machte sich aus Sicht der Nachhaltigkeit Gedanken zum weiteren Ausbau der Windkraft und dem Entzug von Naturenergie:

"Indes trübt das Zauberwort "erneuerbar" jeden vernunftgeleiteten Blick auf die Limitationen der damit etikettierten Energieträger. Beispielsweise Wind — von dem als ergiebigste der erneuerbaren Energiequellen alle grünen Wachstumspläne auf Gedeih und Verderb abhängen — ist eine knappe Ressource. Wind unterliegt innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts und geographischen Raumes diversen Verwendungskonkurrenzen. Erstens: Je geringer der Abstand zwischen Windkraftanlagen und je größer deren Kapazitäten sind, desto geringer ist die durchschnittliche Ausbeute, weil die von einer Anlage abgeschöpfte Bewegungsenergie für die anderen nicht mehr verfügbar ist.

Zweitens: Die von den Rotoren verbrauchte Windenergie ist nicht mehr für die Entstehung von Regenwolken verfügbar. Durch diesen und weitere physische Effekte beeinflussen Windkraftanlagen das Klima, wie neue Studien aus den USA zeigen.

Dies kann zu Temperaturerhöhungen und Trockenheit für einzelne, davon betroffene Regionen führen. Drittens: Flora, Fauna und unzählige ökologische Prozesse beruhen je nach geographischer Lage auf einem bestimmten Windaufkommen.

Wie sich der Entzug systemimmanenter Bewegungsenergie auswirkt, scheint weitgehend vernachlässigt und unerforscht zu sein.

## Jedenfalls ist die Gleichung "erneuerbar = unbegrenzt = ökologisch" schlicht unzutreffend . . .."

Die Austrocknung großer Regionen in Deutschland nimmt besorgniserregende Formen an. Man kann es formell auf einen Anstieg des  $\mathrm{CO_2}\text{-}\mathrm{Gehalts}$  der Atmosphäre in den vergangenen 20 Jahren von 370 auf 420 ppm schieben, was aber keine Erklärung für die regional ausgeprägte Trockenheit wäre. Oder man überlegt, inwieweit wir durch Windkraft- und Fotovoltaikanlagen in die Kreisläufe natürlicher Energien eingegriffen haben. Nötig wäre eine intensive Forschung, die entsprechende Budgets erfordert. Politisch und medial ist das Thema "Terrestrial Stilling" unterbelichtet. Der politische Einfluss der Windbranche ist enorm. Daher gibt es ein verständliches politisches Interesse daran, eine breite Diskussion zu vermeiden und eben kein Interesse, Forschungsvorhaben einzuleiten.

Nachtrag: Bevor möglicherweise einige Leser korrekt längsdenkend protestieren, möchte ich ergänzen, was ich im Beitrag nicht ausgesagt habe:

- Der Beitrag behandelt nicht einen möglichen Klimawandel durch steigenden  $\mathrm{CO}_2$ -Gehalt der Atmosphäre.
- Es wird nicht behauptet, am Klimawandel seien WKA Schuld. Sie können aber wetter- und klimabeeinflussend wirken, wenn sie in großer Zahl vorhanden sind und weiter massenhaft installiert werden sollen.
- 1 Grafiken von Stefan Kämpfe, Diplomagraringenieur, unabhängiger Natur- und Klimaforscher
- 2 Wissenschaftlicher Dienst des Bundestages

"Wissenschaftliche Literatur zu mikroklimatischen Auswirkungen von

Windkrafträdern" WD 8-076-20

"Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder"

WD 8 - 3000 - 083/20

3 - Wirtschaftswoche v. 23.05.22

Der Beitrag erschien zuerst bei TE hier

## Deutschland im Energiedilemma! Wir brauchen eine sofortige Wende von der Energiewende – Baerbock fürchtet "Volksaufstände"

geschrieben von Admin | 27. Juli 2022

Der Ausstieg aus der Kernenergie begann mit der Schließung der Kernforschungszentren. Ausgerechnet in dem Land, in dem Otto Hahn entdeckte, dass sich Atomkerne spalten lassen und dabei ungeheure Energiemengen frei werden. Jetzt verzichtet Deutschland auf eine der stärksten Kräfte des Universums – freiwillig.

## von Holger Douglas

Langsam sickert auch bei Grünen die Wahrheit in die Gehirne: Außenministerin Annalena Baerbock fürchtet "Volksaufstände", wenn die Gasknappheit ihre Wirkung entfaltet. Es ist eine selbstverschuldete Situation.

In der Zwickmühle steckt, wer bei jedem Zug nur noch verlieren kann. Deutschlands Energieversorgung ist allerdings kein harmloses Brettspiel, sondern bitterer Ernst. Es geht um die Existenz der Wirtschaft und des Wohlstandes eines großen Landes, das noch zu den führenden Industrienationen der Welt gehörte.

Jeder weiß: Energie muss billig und jederzeit verfügbar sein, sonst war's das mit der Industrie. Den Beweis liefert gerade derzeit ihre Verknappung. Reihenweise geraten Unternehmen in Schwierigkeiten und müssen teilweise schließen – darunter auch die jahrhundertealte Glashütte im sächsischen Freital, die Napoleons Raubzüge überstanden hat, zwei Weltkriege, eine Wirtschaftskrise – aber jene Krise, die die Energiepolitik bedeutet, bringt sie an den Rand ihrer Existenz.

Der russische Angriffskrieg in der Ukraine legt offen: Die sogenannte »Energiewende« zertrümmert ein Industrieland. Es ist nicht mehr damit getan, die letzten drei Kernkraftwerke weiterlaufen zu lassen. Das wäre zwar richtig, hilft aber allein nicht weiter. Zu viele Energieproduktionsmöglichkeiten wurden bereits zerstört. Nahezu die Hälfte der Produktionskapazitäten sind abgeschaltet. Dass dennoch häufig genug Strom vorhanden ist, zeugt von großer Resilienz des von Altvorderen aufgebauten Stromsystems. Das, was jeder einigermaßen Fachkundige weiß: Ein Land lässt sich nicht mit dem versorgen, was Sonne und Wind an Energie liefern. Ein einfacher Blick auf die »Charts« zeigt dies. Ohne Kohle- und Kernkraft wäre es schon längst dunkel geworden.

Die fatale Lage lässt sich nur im Rückblick in ihrer Dimension ermessen. Denn es waren gründliche Kräfte am Werk. »Atomkraft Nein Danke« begann schon in den 1970er Jahren. Den »Ausstieg« nahmen dann SPD und Grüne in der ersten rot-grünen Bundesregierung in Angriff, er wurde 2000 beschlossen und unter der Regierung Merkel fortgesetzt. Die Kernkraft sollte mit Stumpf und Stiel ausgerottet werden; schon vor Jahren begann der Ausstieg mit der Schließung der Kernforschungszentren. Dies ausgerechnet in dem Land, in dem ein Otto Hahn entdeckte, dass sich Atomkerne spalten lassen und dabei ungeheure Energiemengen frei werden. Jetzt verzichtet das Land auf eine der stärksten Kräfte des Universums – freiwillig. Davon gibt es nur vier.

Jetzt ist geschafft, was die Grünen in Verbindung mit der SPD mit jenem unseligen Atomausstieg vor der Jahrtausendwende bereits begonnen haben und die ehemalige Bundeskanzlerin Merkel vollendete: der Ausstieg aus einer gesicherten Energieversorgung. Von 17 Kernkraftwerken, die einmal ein Drittel der Energieversorgung sicherten, sollen die letzten drei

Ende des Jahres abgeschaltet werden. Alle anderen wurden unter Beifall abgeschaltet, bei einem wurde der Kühlturm von Ministerpräsident Kretschmann in Baden-Württemberg in die Luft gesprengt, um keine halben Sachen zu machen und ein vollständiges Werk der Zerstörung zu hinterlassen.

Immer mit dabei: Merkel. Sie hatte als Umweltministerin angefangen und sah den mächtigen Hebel einer »Umweltpolitik«, mit der man ein Industrieland abwürgen kann. Sehenden Auges und bewusst hat sie den Kraftwerks-Kahlschlag befördert. Niemand muss sich wundern: Mit einer solchen Politik wurde ein Land vollkommen erpressbar gemacht. Galt früher die Regel, sich nicht mehr als zu einem Viertel von bestimmten Energielieferungen abhängig zu machen, so ist Deutschland nur noch von Gas abhängig. Auf dieser Basis die »Gusche« über Gebühr weit aufzureißen, wie dies grünes »Spitzenpersonal« tut, zeugt nur noch von Entrücktheit.

Dies ist nicht von heute auf morgen wieder zu reparieren. Über 100 Jahre dauerte es, bis ein funktionierendes Stromsystem mit Kraftwerken in der Nähe der Industriestandorte und einem Leitungsnetz aufgebaut wurde, das eine hohe Ausfallsicherheit garantierte und zudem preisgünstig Strom lieferte. Um dieses System beneidete uns die Welt. Jetzt lacht sie über Deutschland, das sein herausragend funktionierendes System freiwillig geschrottet hat.

Wie kritisch die Situation wird, wird auch regierenden Politikern langsam bewusst. Ihnen scheint zugleich klar zu werden, dass dies möglicherweise nicht friedlich ausgehen kann. Es zeigt sich daran, dass der Verfassungsschutz vor inneren Unruhen warnt — freilich nicht ohne zu betonen, dass rechtsradikal sei, wer auf die Straße geht, weil er keinen Strom, kein Gas und nichts mehr zu essen hat. Die Vorgänge in Sri Lanka dienen als warnendes Beispiel. Das einzige, was das derzeitige grüne Spitzenpersonal zu bieten hat, ist der verzweifelte Ruf aus dem Kindergarten: Solidarität. Dieser im Bereich internationaler Politik untaugliche Begriff muss fehlende Kenntnis über grundlegende Zusammenhänge einer Energieversorgung ersetzen.

Wenn Merz und die grüne Parteichefin über Energiefragen in irgendeiner TV-Talkshow diskutieren, zeigt sich das wahre Problem Deutschlands: Sie haben dieselbe Ahnung von Energie und Naturgesetzen wie die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie frisst. Weder in TV-Talks noch in den diversen Ausstiegs-Kommissionen saßen Fachleute, für die Kirchhoffsche Gesetze nichts Unanständiges sind und die etwas von Energie verstehen.

Zu fordern ist jetzt eine sofortige Wende von der Energiewende. Unsinn sind jene Sprüche, dass nur 100.000 Windräder notwendig seien, damit die Energiewende gelinge. Auch die lieferten jetzt keinen Strom, wenn kein Wind weht. Dies klingt wie Sozialismus, der nur nie richtig ausgeführt wurde.

Wieder in Gang gesetzt werden muss die Forschung im kerntechnischen Bereich. Allein die Entwicklung einer der zukunftsträchtigen Reaktortechnologien wie des Dual Fluid Reaktors, den wir hier mehrfach beschrieben haben, zeigt, dass noch nicht aller Hopfen und Malz verloren ist. Aufhören müssen die Millionenzuflüsse an Steuergeld für NGOs, sogenannte »Thinktanks« und Umweltinstitute. Sie schwemmen den öffentlichen Raum mit Phrasen wie »Phase-in«-Ländern, »Hochlauf« und »Ausstiegsstrategien« zu. Je dümmer die Gedanken, desto häufiger die Begriffe »intelligente Energien«. Kohlekraftwerke müssen wieder in Gang gebracht werden. Sie sind mit Hilfe von aufwendigen Filtern sauber gemacht worden und liefern kostengünstig Strom und Wärme.

Jeder weiß: Masselose Energie lässt sich nicht in Form von Elektrizität speichern, jedenfalls nicht in den Mengen, in denen sie benötigt wird. Energiespeicher sind jene Kohlenwasserstoffe wie Öl oder Gas. Die Kohleberge vor den Kraftwerken – das sind die wahren Energiespeicher. Sind die verschwunden und die Kessel erkaltet, ist es vorbei.

Und diese Situation, wenn Putin mit Deutschland böse wird oder auch bloß eine Turbine fehlt. So erklärte Baerbock dem RND über die Lieferung der Turbine aus Kanada für Nordstream 1: "Die Kanadier haben gesagt, 'wir haben viele Fragen', da haben wir gesagt, 'das können wir verstehen, aber wenn wir die Gasturbine nicht bekommen, dann bekommen wir kein Gas mehr, und dann können wir überhaupt keine Unterstützung für die Ukraine mehr leisten, weil wir dann mit Volksaufständen beschäftigt sind", sagte die Außenministerin wörtlich.

Anschaulicher kann man die verzweifelte Lage nicht schildern, in die Deutschland durch die Energiewende gebracht wurde.

Der Beitrag erschien zuerst bei TE hier

# SPD MdB Timon Gremmels: "Für die Sozialdemokratie ist es eine Freudenstunde, wenn am 31. Dezember 2022 das letzte Atomkraftwerk in Deutschland vom Netz geht."

geschrieben von Admin | 27. Juli 2022

Mit dieser Jubelmeldung begründete das sozialdemokratische MdB der energiepolitische Sprecher seiner Fraktion, Timon Gremmels am 11.11.2021 seine Ablehnung den Antrag der AfD Bundestagsfraktion die Laufzeit der mit fossiler und Kernenergie betriebenen Kraftwerke zu verlängern. Das ist jetzt weniger als 9 Monate her. Sein Kollege, der ehemalige Bankkaufmann und studierte Betriebswirt CDU Abgeordnete Dr. Andreas Lenz machte es sich noch einfacher und sagte u.a.:

"Wir behandeln heute Antrage der AfD-Fraktion. Vieles andert sich ja in diesem Bundestag in dieser Legislatur. Eines andert sich aber nicht: Wir lehnen Ihre Antrage ab."

Heute versuchen wenigstens FDP und Union so zu tun, als ob sie plötzlich hinter einer zwingend gebotenen Laufzeitverlängerung stünden. Bei der FDP ist das besonders heuchlerisch, weil sie noch am 7.7.22 geschlossen, d.h. ohne Gegenstimme, für die Schließung auch der letzten 3 Kernkraftwerke stimmte. Zur Erinnerung an dieses irre, in meinen Augen hochkriminelle Verhalten, wird dieser Artikel noch einmal veröffentlicht.

#### Von Michael Limburg

Bei der Abfassung dieses Beitrages sind es nur noch gut 6 Wochen bis zum Jahresende, ab dem die Betriebserlaubnis für drei der sechs noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke endgültig erlischt. Damit gibt es keine legale Chance mehr diese drei Kernkraftwerke weiter zu betreiben, selbst wenn es technisch und ökonomisch machbar wäre. Damit fehlen ab dem 1.1.22 rd. 4,25 GW grundlastfähiger Leistung, die pro Jahr knapp 30 TWh an Strom (elektrische Energie) ins Netz einspeisten.

Und zum Jahresende 2022 wird auch die Betriebserlaubnis für die letzten 3 Kernkraftwerke auslaufen, womit weitere knapp 4,3 GW Einspeiseleistung fehlen werden. Auch diese 3 Kernkraftwerke lieferten verlässlich rd. 30 TWh Strom im Jahr. Zusammen waren das etwa 125 % des Stromes, den alle deutschen Photovoltaik-Anlagen zusammen im Jahr produzieren. Strom, der nur mit Zwang ins Netz gedrückt wird, egal ob man ihn braucht oder nicht. Strom, der zur Not auch mit kräftigen Zuzahlungen der Netzbetreiber ins Ausland entsorgt wird, weil sich zum Zeitpunkt der Erzeugung niemand im Lande fand, der ihn abnehmen wollte.

Mit diesen gewollten Abschaltungen ist der Strommangel im Noch-Industrieland Deutschland programmiert, denn keine der propagierten Ersatzlösungen aus Wind- und Sonnenstromerzeugung ist in der Lage diese fehlenden Mengen zu ersetzen, wie folgende Grafik eindeutig zeigt.

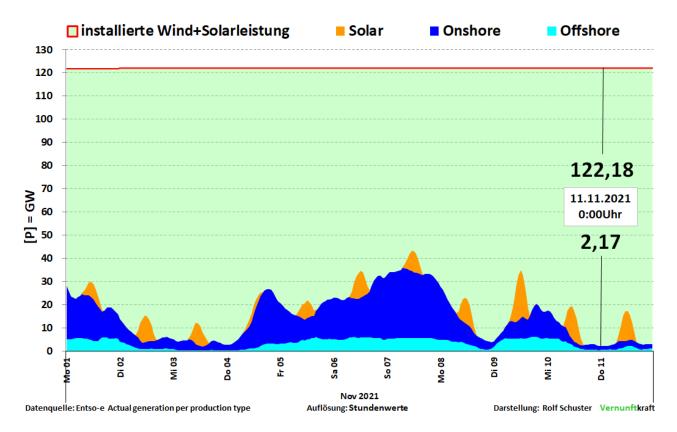


Bild 1: Einspeiseleistung der "Erneuerrbaren" vom 1.11.2 bis 12.11.21

Und wie man beim AGORA -Meter leicht überprüfen kann, lag der Verbrauch vom 1.11. bis 11.11.21 einschließlich, ständig zwischen 52 und 83 GW. Doch wie zum Hohn lieferten ausgerechnet an diesem denkwürdigen 11. November, um Null Uhr, die von den Rednern so hoch gelobten "Erneuerbaren" ganze 2,17 GW ab.

Es war so, als ob Mutter Natur den Phantasten im Deutschen Bundestag, die nur wenige Stunden vorher das Hohe Lied der "Erneuerbaren" und ihre "beschleunigten" Ausbaues auf 100 % (Julia Verlinden) die gelbe Karte der Realität zeigen wollte. Sie hätten — auch bei angestrebtem 100 % Ausbau, den wir mit installierten 122 GW Leistung bereits zu 50 % überschritten haben- ihre Reden bei Kerzenlicht halten müssen, gewärmt vielleicht von dicken Wolldecken und Fellmützen. Denn auch der Bundestag wäre kalt und dunkel geblieben. Wie der Rest des Landes.

Denn das war genau an dem Tag, an dem der Bundestag beschloss, auch die letzten intakten Rettungsboote auf der sinkenden Titanic zu belassen und lieber das Volk in die eiskalte See, ins Verderben springen zu lassen. Obwohl zu diesem Zeitpunkt mehr als 122 GW von diesen Zufallsstromerzeugern installiert waren, und nur knapp 52 GW ge- und verbraucht wurden.

Diese Rettungsboote hatte die AfD in Form von Anträgen<sup>[1]</sup> eingebracht, mit denen die Abgeordneten — namentlich die Abgeordneten der anderen beiden bürgerlichen Parteien- aufgefordert wurden, ihrerseits die Bundesregierung ultimativ aufzufordern, die Stilllegung der restlichen sechs Kernkraftwerke sofort zu stoppen.

Die AfD hatte nicht nur die kommende Notsituation erkannt, sondern auch versucht über geeignete Anträge, das Parlament darauf aufmerksam zu machen, und es auch in die Lage zu versetzen, diese Lage mittels Zustimmung zu diesen Anträgen, wenigstens zu entschärfen.

Doch am 11. November verpasste das Deutsche Parlament endgültig die Chance künftigen brutalen Strommangel, der sich auch in Brown- und Blackouts manifestieren wird, zu verhindern, in dem die drohende endgültige Abschaltung per Parlamentsbeschluss abgewendet werden sollte.

Er wird in die Geschichte als der schwarze Tag eingehen, an dem sich die neu gewählten Parlamentarier die Chance entgehen ließen, ihr ihnen anvertrautes Land vor größtmöglichem Schaden zu bewahren

Die dazu von den Abgeordneten vorgebrachten Ablehnungsgründe waren für jeden neutralen Beobachter durchgehend hanebüchen. Für jeden, der sie sich anhören möchte sei dieses PHOENIX-Video empfohlen. Hier auch im Protokoll der Sitzung<sup>[2]</sup> nachzulesen.

VIDEO Zusammenschnitt von PHOENIX zur Debatte wegen des Atomausstiegs am 11.11.21

Doch den wichtigsten Grund der Ablehnung auf den Punkt gebracht hat wohl der ehemalige Bankkaufmann und studierte Betriebswirt CDU Abgeordnete Dr. Andreas Lenz:

"Wir behandeln heute Antrage der AfD-Fraktion. Vieles andert sich ja in diesem Bundestag in dieser Legislatur. Eines andert sich aber nicht: Wir lehnen Ihre Antrage ab."

Das spricht in seiner schlichten Ehrlichkeit für sich. Anders ausgedrückt, "kommt uns nicht mit Fakten, unsere Meinung steht."

Und der studierte Politologe und SPD Apparatschik Timon Gremmels <sup>[3]</sup> erlaubte sich wenige Minuten zuvor seine Gegenrede mit den folgenden Worten abzuschließen:

"Dann werden wir die Sektkorken knallen lassen, meine sehr verehrten Damen und Herren, weil wir das gut und richtig finden. Es ist ein wichtiges Menschheitsziel, was wir da erreicht haben."

Da bleibt mir fast die Spucke weg und es fallen mir dazu nur die folgenden Zitate großer Denker und Humoristen ein.

Von Carl Schmitt, dem großen Staatsrechtler stammt der treffende Satz:

Und abschließend sei mir erlaubt auch noch Henry M. Broder zu zitieren<sup>[4]</sup>.

"Von Oskar Panizza, dem Mediziner, Psychiater und in dieser Eigenschaft Arzt an der oberbayrischen Kreis-Irrenanstalt in München stammt der Satz: "Der Wahnsinn, wenn er epidemisch wird, heißt Vernunft." Und das klingt wie: "Wir behandeln die Falschen, unser Problem sind die Normalen."

#### Ouellen

- 1. https://www.bundestag.de/mediathek?videoid=7532305#url=bWVkaWF0aGVrb
  3ZlcmxheT92aWRlb2lkPTc1MzIzMDU=&mod=mediathek ↑
- 2. https://dserver.bundestag.de/btp/20/20002.pdf#P.76 ↑
- 3. https://dserver.bundestag.de/btp/20/20002.pdf ↑
- 4. https://www.welt.de/print/die\_welt/vermischtes/article12290309/Wenn-der-Wahnsinn-epidemisch-wird-heisst-er-Vernunft.html ↑

## Dunkelflauten dauern länger als gedacht

geschrieben von Admin | 27. Juli 2022

Einige Tage, maximal ein bis zwei Wochen: So lange dauern gemäss vorherrschender Meinung Wetterphasen, während derer kaum Wind- und Solarstrom entsteht. Zwei Forscher zeigen nun, dass sich Deutschland aber auf Dunkelflauten von bis zu zwölf Wochen einstellen muss.

#### Von Peter Panther

Es gibt Begriffe, bei denen die Promotoren der Energiewende automatisch zusammenzucken. Einer ist «Flatterstrom» und bezeichnet den Umstand, dass Wind- und Sonnenstrom völlig zufällig und vom Wetter abhängig anfallen. Ein anderer Begriff ist «Dunkelflaute». Damit sind Phasen gemeint, in denen wegen Dunkelheit (oder schlechtem Wetter) kein Solarstrom produziert werden kann, und wegen gleichzeitiger Flaute auch kein Windrad dreht.

In der Tat ist es eine der ungeklärten Fragen bei der Umstellung des Energiesystems auf erneuerbare Quellen, wie man den Flatterstrom in den Griff bekommt und Dunkelflauten überbrücken kann. Denn Speicher für überschüssige Energie fehlen weitgehend: Batterien reichen dafür bei weitem nicht aus. Pumpspeicherwerke in den Bergen kommen mit Blick auf die landschaftlichen Konsequenzen höchstens begrenzt in Frage. Und synthetische Brennstoffe wie Wasserstoff oder Methanol sind viel zu teuer und zu ineffizient für eine Energieaufbewahrung im grossen Stil.

#### Wetterdaten der letzten 35 Jahren herangezogen

Das Problem mit den Dunkelflauten ist dabei viel grösser als bisher gedacht. Man nimmt gemeinhin an, dass eine Phase mit zu wenig erneuerbarem Strom einige Tage oder maximal ein bis zwei Wochen dauert. In Wahrheit aber kann eine solche Phase bis zu 84 Tage oder 12 Wochen lang sein. Das zeigt eine neue Studie des deutschen Forschers Oliver Ruhnau und des britischen Wissenschaftlers Staffan Qvist. Sie ist im Fachblatt «Environmental Research Letters» erschienen.

Die Forscher gingen von einer Situation aus, in der sich Deutschland vollständig mit erneuerbarem Strom versorgt. Sie haben sich die Frage gestellt, welche Dimensionen ein Speichersystem haben muss, um die Versorgung mit Elektrizität auch während Dunkelflauten zu gewährleisten. Dazu haben sie die Wetterdaten der letzten 35 Jahre herangezogen und Stunde für Stunde ermittelt, welche Stromproduktion möglich gewesen wäre.

Ruhnau und Qvist haben erkannt, dass Perioden mit knapper oder fehlender Stromproduktion oft dicht aufeinanderfolgen. Die kurzen Unterbrüche zwischen den einzelnen Dunkelflauten genügen oftmals nicht, um den Mangel an Energie zu beheben. Die Phase der Energiedefizite erstrecken sich vielmehr über maximal neun Wochen. Unter Berücksichtigung von Speicherverlusten und Ladebeschränkungen kann eine solche Phase sogar wie erwähnt zwölf Wochen dauern.

#### Speicher muss 55 Milliarden Kilowattstunden aufnehmen können

Das hat drastische Konsequenzen für den Speicherbedarf. Die beiden Forscher haben errechnet, dass ein solcher Speicher 36 Milliarden Kilowattstunden aufnehmen können muss, damit in Deutschland die Lichter nicht ausgehen. Das ist rund dreimal mehr, als wenn der Speicher nur für eine Dunkelflaute von zwei Wochen reichen müsste.

Erfolgt die Energieaufbewahrung mittels Wasserstoff in Salzkavernen, muss der Speicher wegen Umwandlungsverlusten sogar 55 Milliarden Kilowattstunden umfassen — was rund zehn Prozent des gesamten Stromverbrauchs von Deutschland im Jahr 2021 entspricht. Ein Speichersystem in diesen Dimensionen ist aus heutiger Sicht kaum vorstellbar.

Die Studienautoren betonen, wie wichtig es sei, bei der Erfassung extremer Dunkelflauten mehrere Jahrzehnte zurückzugehen. Denn zwischen den einzelnen Jahren gebe es grosse Unterschiede bei der Dauer der Dunkelflauten. Würde man fälschlicherweise von einem Durchschnittsjahr ausgehen, müsste der notwendige Speicher scheinbar nur halb so gross sein. «Wir kommen zum Schluss, dass die Konzentration auf kurzfristige Extremereignisse oder einzelne Jahre zu einer Unterschützung des Speicherbedarfs und der Kosten einer zu hundert Prozent erneuerbaren Systems führen kann», schreiben Oliver Ruhnau und Staffan Qvist.

#### Seltene Extremwetterlagen nicht vergessen

Möglicherweise ist aber auch der Einbezug der letzten 35 Jahre zu optimistisch. Das Portal «Tech for Future» hat darauf aufmerksam gemacht, dass es in den letzten Jahrhunderten immer wieder Phasen extremer Kälte gegeben hat, etwa den Winter 1708/09 oder den Sommer 1816, als wegen eines Vulkanausbruchs winterliche Verhältnisse herrschten. Träfe eine solche «Jahrhundertkälte» heute ein, wäre die Stromnachfrage zum Heizen besonders hoch – und der Speicherbedarf zur Überbrückung von Dunkelflauten entsprechend nochmals grösser.

Jedenfalls führt die Studie von Ruhnau und Qvist drastisch vor Augen, wie schönfärberisch die Verheissungen sind, man könne das Flatterstrom-Problem relativ einfach mit Speichern lösen. In Wahrheit sind sogenannte Backup-Kraftwerke in Deutschland fast die einzige Möglichkeit, Blackouts zu verhindern, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht geht. Bei Dunkelflauten sorgen also Gas-, Kohle- oder Atomkraftwerke, die im Hintergrund laufen oder extra in Betrieb genommen werden, dafür, dass der Strom fliesst.

Eine andere Möglichkeit sind Importe. Doch weil Dunkelflauten meist länderübergreifend auftreten, ist auf Stromlieferungen aus dem Ausland kein Verlass. Kurzfristig gesehen sind Importe auch darum fraglich, weil Putin den Gasfluss nach Westeuropa möglicherweise ganz einstellt und darum viele Länder gleichzeitig ein Problem mit der Energieversorgung bekommen. Deutschland wird das Problem der Dunkelflauten jedenfalls so schnell nicht loswerden.

Studie: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac4dc8/meta