

# Terrestrial Stilling (TS)

geschrieben von Admin | 24. 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 Jestrzowski 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.*

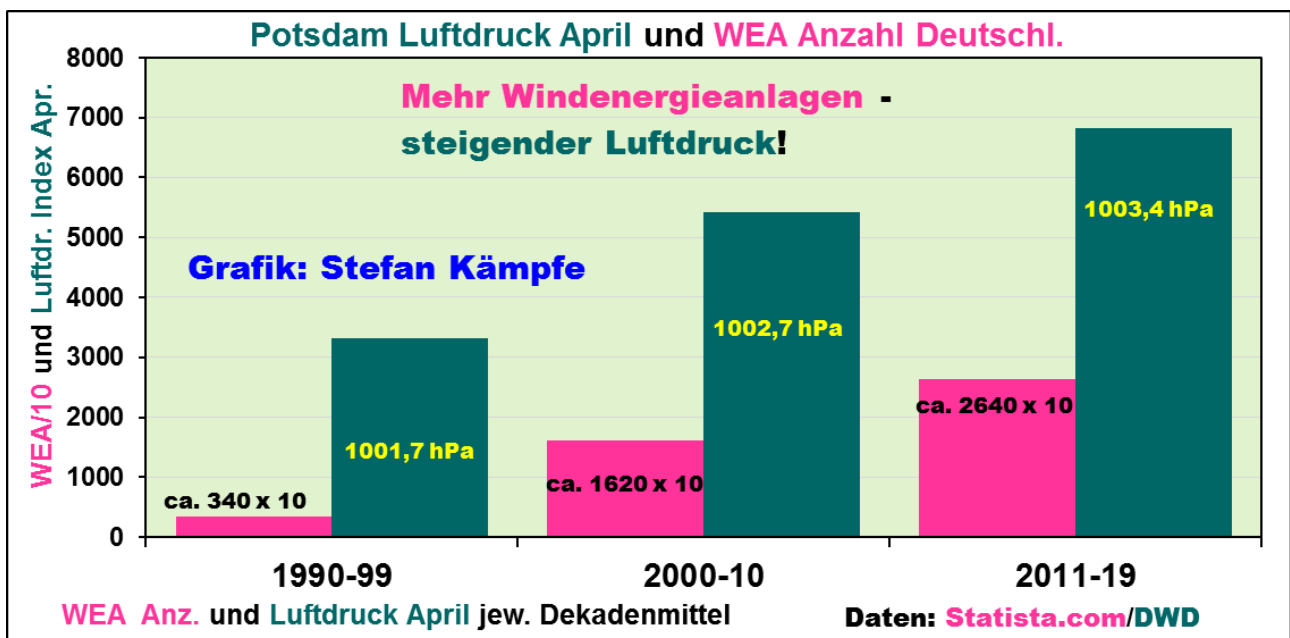
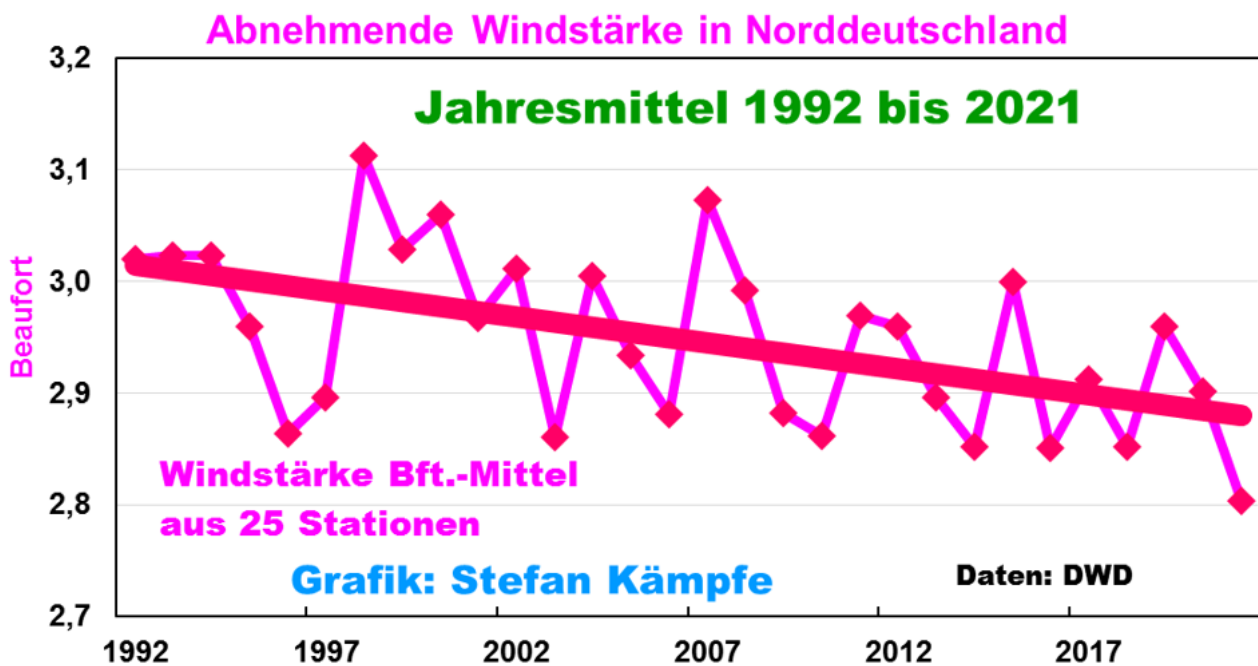
*- Die Windenergieressourcen gehen vielerorts rapide zurück.*

*- 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 nachweisbar<sup>1</sup>:



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.

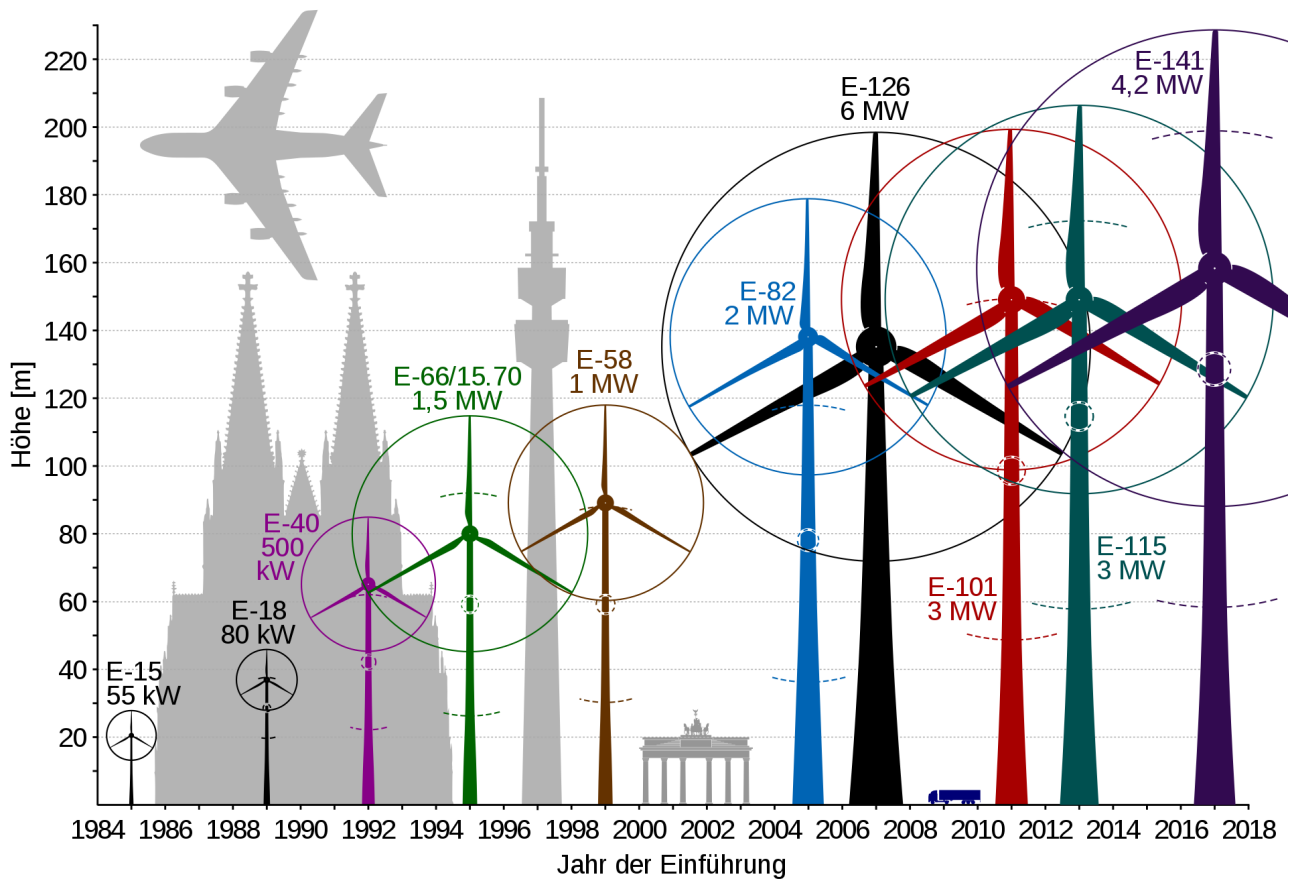
Nach Berechnungen von Diplomphysiker Dieter Böhme entspricht die über Deutschland durch Windkraft der Atmosphäre entzogene Energie etwa 7.000 Hiroshima-Bomben. Nicht als Einschlagsenergie, sondern als Entzug von Energie. Dass dies ohne jegliche Folgen auf Natur, Wetter und Klima bleibt, ist höchst unwahrscheinlich.

## 1. Erkenntnis: Die natürliche Luftströmung wird

## durch den Entzug kinetischer Energie gebremst.

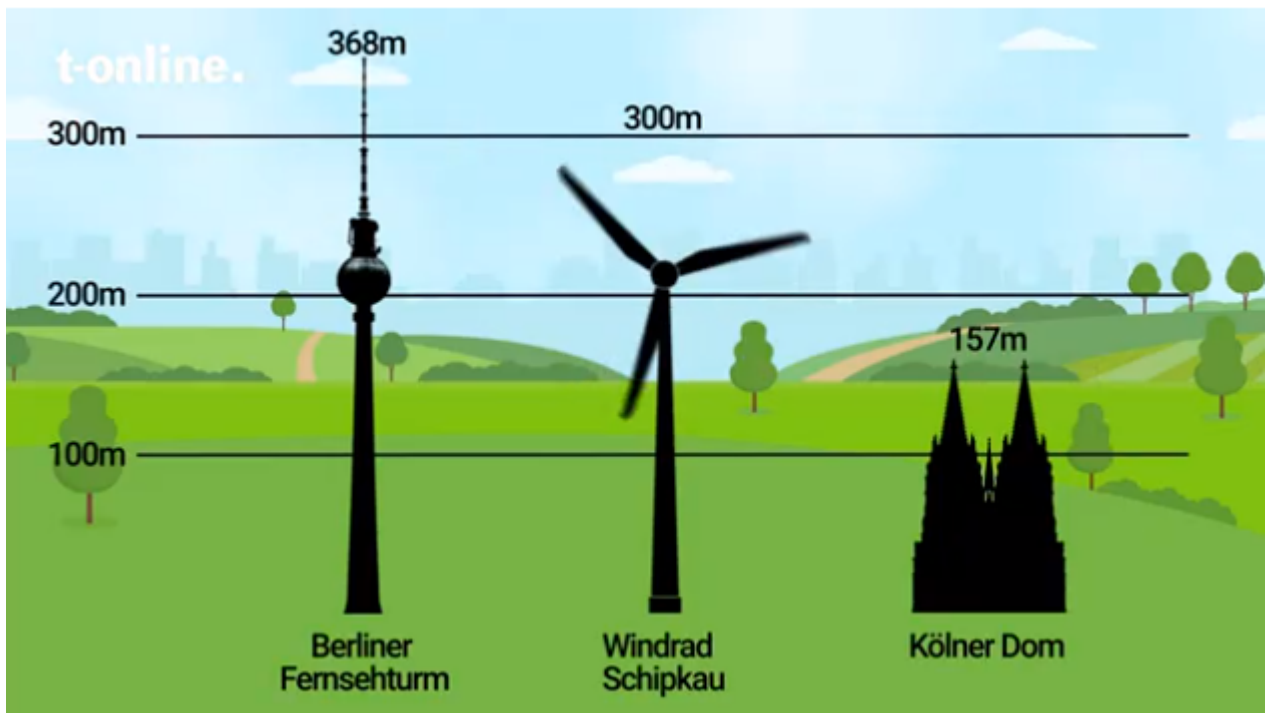
Neben der Abbremsung der Luftmasse wird auch die Art der Strömung verändert. Die natürliche Luftbewegung stellt sich als laminare Strömung übereinander liegender Schichten dar, je höher die Lage, desto größer die Geschwindigkeit. Durch Widerstände an der Erdoberfläche (Oberflächenrauigkeit) wie Bebauung, 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

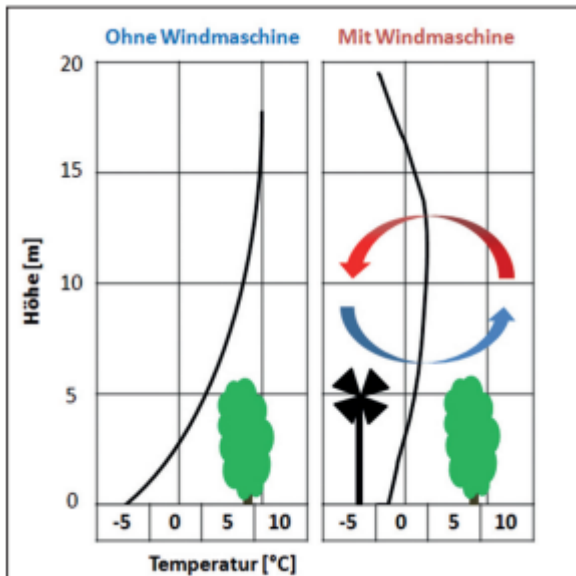
Die der Luftmasse entzogene Energie wird umgewandelt in elektrische Energie (maximaler Wirkungsgrad 46 Prozent) und in die Änderung der Strömungsart (turbulent) und der Richtung der Strömung (vertikaler Anteil). Die Turbulenzen breiten sich nach dem Rotor in Trichterform aus, der im Radius zunimmt, weil 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.

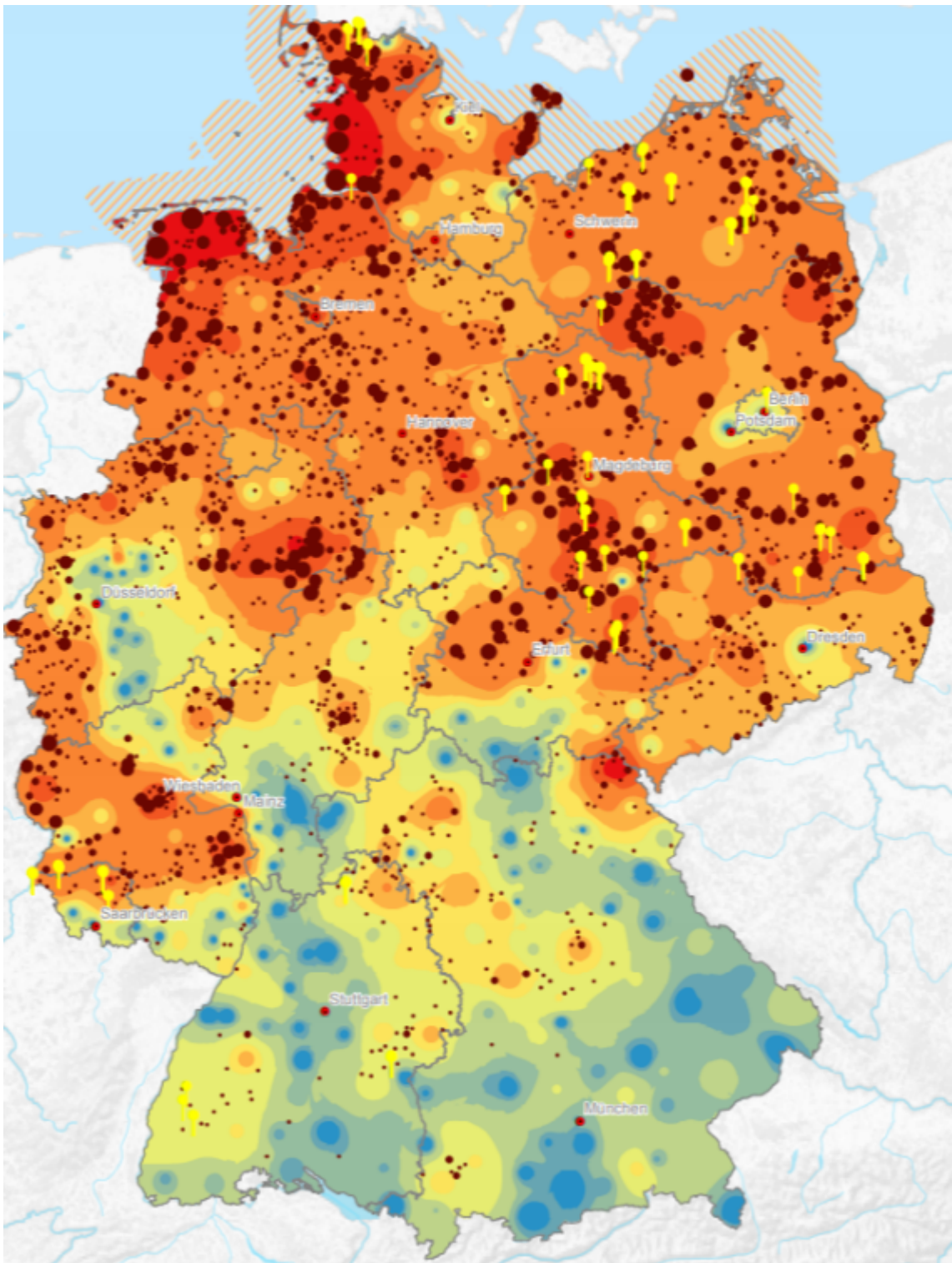
Nachts sorgt der vertikale Lufttransport dafür, dass die Erdoberfläche nicht so stark auskühlt, weil wärmere Luft aus höheren Schichten herunter strömt. Diesen Effekt machen sich schon lange Obstbauern zu Nutze, um ihre Plantagen mit so genannten Windmaschinen vor Frühjahrsfrösten zu schützen:

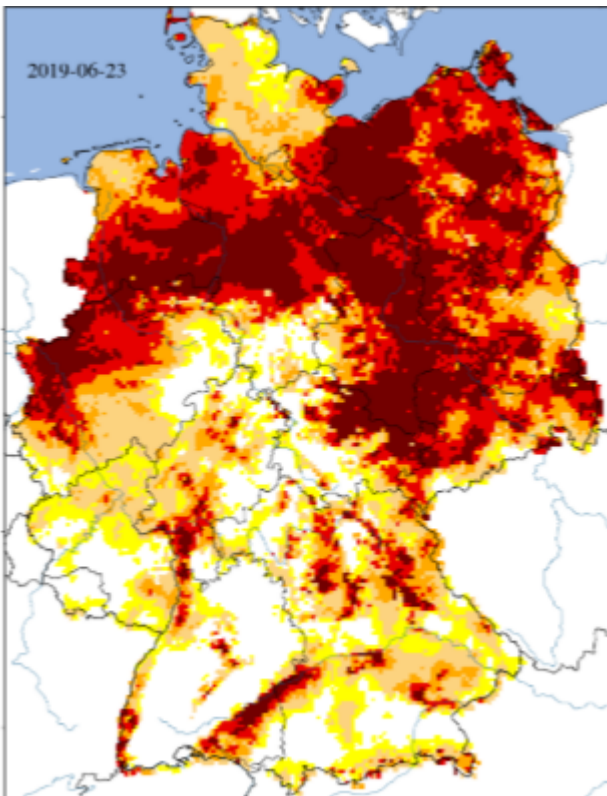


Quelle: „Öko-Obstbau“ 2/2017 (Spuhler, Neuwald, Prunier)

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: Hemholtz-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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