

Das Sicherheitsrisiko der Großwindräder

geschrieben von AR Göhring | 28. März 2024

von Klaus H. Richardt

zuerst veröffentlicht in der *EpochTimes* (verändert)

Mit zunehmender Anzahl von Windrädern an Land (28677 am 31.12.23, Deutsche Windguard), die nahe an Siedlungen oder Verkehrswegen stehen, bekommt die Bevölkerung immer öfter mit, wenn spektakuläre Schäden auftreten.

Störfälle an Windturbinen sind häufig, jene an Wasserturbinen selten. Dies hat uns veranlaßt einmal zu prüfen, welche konstruktiven oder lokalen Unterschiede bestehen, um Schäden vorzubeugen.

Man sollte eigentlich annehmen, daß Turbinen mit Flügelverstellung in der Nabe ähnlich konstruiert sind bzw. man bei der Konstruktion der jüngeren Windturbinen auf die Erfahrungen bei den Wasserturbinen zurückgegriffen hat, um die gleiche Betriebssicherheit zu erreichen. Leider ist das nicht der Fall, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Vergleichskriterium	Kaplan-Turbine	Windturbine
Flügelanzahl	3-6	3
Flügelantrieb	Stellhebel	Hydraulikkolben oder E-Motor
Flügelverstellung	Hydraulikkolben zentral	Je Flügel individuell
Öldrücke/-kolben	max. 80 bar/Großkolben	max. 260 bar/Kleinkolben
Öldichtheit	gut, geringe Belastung	niedrig, hohe Last+Schwingung
Getriebebelast1.Radpaar	niedrig, mittlere Drehzahl	hoch, sehr niedrige Drehzahl
Betriebsbremse	nein, Leitapparat schließt	nein, Schwungmoment zu hoch
Anhalten	Wasserweg absperren	Flügel aus dem Wind drehen
Haltebremse	ja, kurz vor Stillstand	ja, kurz vor Stillstand
Turmdrehung	(nur bei Windrad)	elektrisch
Blitzschlaggefahr	gering	0,6 - 1 -mal jährlich
Brandgefahr	niedrig	hoch, Betriebslasten, -stoffe
Brandbekämpfung	leicht zugänglich, flutbar	schwer wegen Turmzustieg
Kontrollverlust	stellt stromlos ab	bei Blitzschlag sehr hoch
Notsteuerung	stromlos, sicher	stromlos, unkontrollierbar
Notantrieb	Schließgewicht oder -feder	nicht vorhanden
Flügelwartung	einfach	Industriekletterer + Kran
Tierschutz	Fischtreppe+E-Zaun	nein - Vogelschreddern

Kernproblem bei Windturbinen: Schlägt der Blitz ein zerstört er meist die elektronische Steuerung mit den hydraulischen oder elektrischen Stellmotoren, womit das Abstellen der Turbine nicht mehr möglich ist, da Steuerstrom und Steuermöglichkeiten ausfallen.

Wasserturbinen sind ‚fail-safe‘, fehlersicher, Windturbinen nicht!

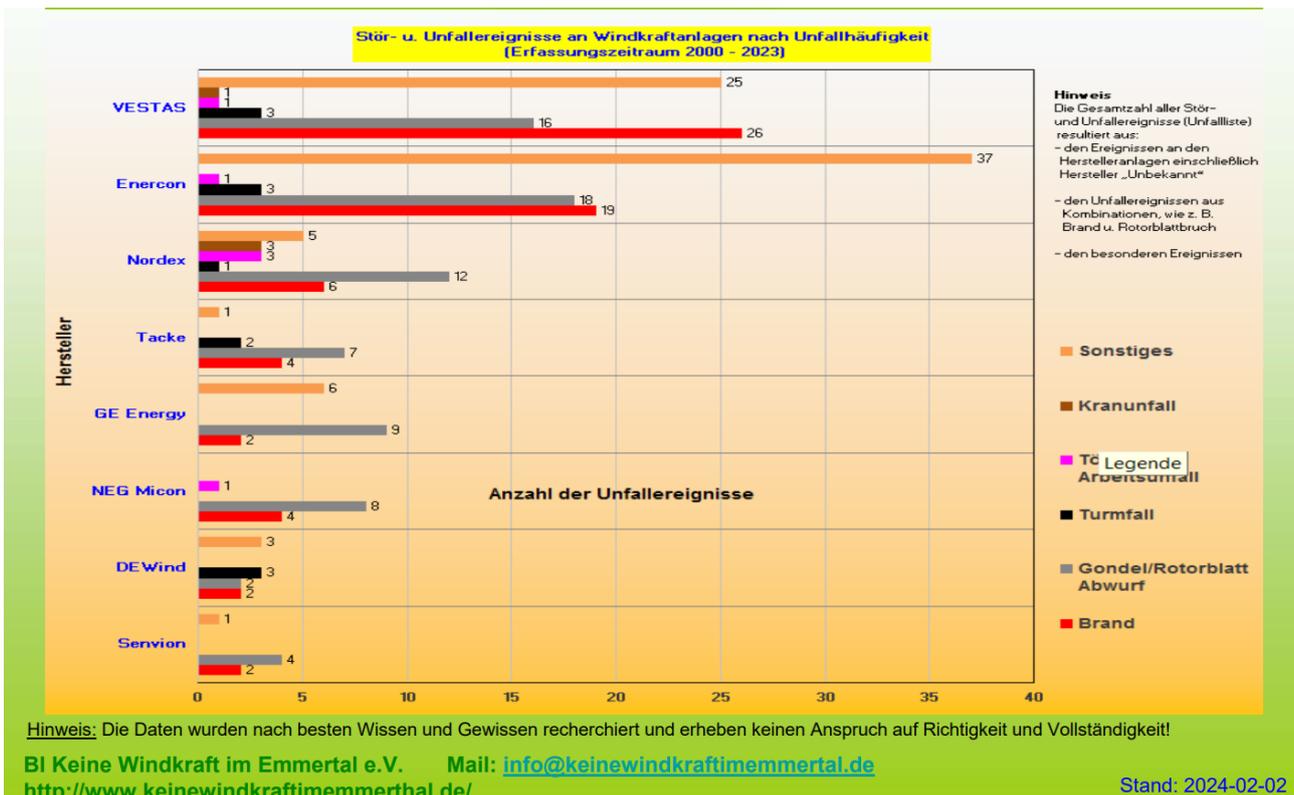


Symbolbild: Brennendes Windrad in Beckum

Vernunftkraft erstellt regelmäßig eine Liste mit Störfällen (s.u., Stand 2.2.24) die nach Kategorien aufgeteilt sind, die Störfallart, Hersteller, Baujahr, Presse und Fernsehberichte umfasst, siehe https://www.keinewindkraftimmerthal.de/images/Windkraft/Unfallliste_immer_aktuell.pdf, hier die Kopfzeile der Statistik:

Besonders häufig traten bisher auf:

- 108 Brände, davon 5 allein im Jahr 2024 **(B)**
- 105 Gondel- oder Rotorblattabwürfe **(GRBA)**
- 18 Turmfälle **(TF)**
- 12 Tödliche Arbeitsunfälle **(TA)**
- 17 Kranunfälle **(KU)**
- 219 Sonstige Vorfälle **(S)**



Möglicherweise könnte man Kran- oder Arbeitsunfälle durch bessere Schulungen vermeiden, aber Arbeiten in großer Höhe sind grundsätzlich gefährlich und erlauben keine Fehler.

In diesem Artikel beschäftigen wir uns mit den technischen Fehlern und ihren Ursachen, auch im Vergleich zu anderen Installationen.

A. Vorfälle

1. Brände

Brände entstehen durch Blitzschlag, Auslaufen und Entzünden von Betriebsstoffen oder thermische Überhitzung an Bauteilen.

- **Blitzschlag**



Bild: Falk Blümel / pixelio.de

Moderne Windturbinen sind sehr groß und die höchsten Erhebungen in der Umgebung. Sie sind alle geerdet und für moderate Blitzschläge ausgelegt, bei stärkerer Entladung nehmen sie Schaden, sei es durch Brand des Holzkernes der Rotoren, des Schmier- und Steueröles oder durch Ausfall der Steuerelektronik mit Durchdrehen und Zusammenbruch des Rotors mit nachfolgendem Absturz der Gondel. Ein Beispiel für Schäden durch Ausfall der Steuerelektronik zeigt nachfolgendes Video eines Vorfalls in Gnoien, bei dem zunächst der Blitz eingeschlagen hatte, dadurch die Steuerelektronik versagte, einige Tage später die Turbine rückwärts angeströmt erst durchdrehte und dann mitsamt dem Turm umfiel: Nordmagazin: Beschädigter Flügel: Windrad bei Gnoien im Sturm umgeknickt | ARD Mediathek

◦ **Auslaufen/Entzünden von Betriebsstoffen**

Alle schnell drehenden Lager und Gleitflächen innerhalb von Turbinen und deren Getrieben werden ölgeschmiert; stockt der Ölfluß kann sich das Öl entzünden und Schäden verursachen. Große, langsam drehende Turbinen mit Getriebe, wie die Vestas V 172 mit 7,2 MW bringen beim Nennmoment 7,2 MNm eine Antriebskraft von 720 t auf die erste Stufe des Planetengetriebes bzw. bei 95% Getriebewirkungsgrad eine permanente Aufheizung von $0,05 \times 7200 \text{ kW} = 360 \text{ kW}$ Reibleistung. Ohne ausreichenden Ölfluß und dessen Kühlung ist ein Brand vorprogrammiert.

Hydraulische Verstelleinrichtungen für die Rotorblätter werden mit Hydrauliköl aus der Gondel über ein Zentralrohr versorgt, das in einem mit Gleitringdichtungen versehenen Drehteil endet, welches sich mit der Nabe dreht und die Verstellzylinder an jedem Rotorblatt mit 260 bar Drucköl versorgt. Die starken Vibrationen der Nabe verbunden mit dem hohen Betriebsdruck verschleiben die Gleitringdichtungen, was zu häufigen Ölaustritten, aber auch Bränden führt. Bei Wasserturbinen dagegen beschränkt man sich wegen der Dichtigkeits- und Verschleißprobleme in der Regel auf einen Maximaldruck von 80 bar, was

bei hohen Betriebskräften recht große Zylinder erfordert. Jene von Windrädern sind klein, die Undichtigkeitsprobleme aber groß.

2. Rotorblattbrüche

Rotorblätter bestehen aus einem Verbund aus Stahl, Balsaholz, GFK und Carbon. Sie werden handgefertigt und sind im Aufbau nicht besonders homogen. Dies begrenzt das Schwingvermögen und kann daher in Extremfällen zu Überlastungen führen. Turbinen, die für Schwachwind ausgelegt sind, halten Starkwind naturgemäß schlechter aus, statt von vornherein für höhere Windgeschwindigkeiten konzipiert zu werden. Hier sollte das Risiko stärker berücksichtigt werden als das letzte Zehntel Wirkungsgrad bei Schwachwind.



Symbolbild. Instant Schrott:
Massiver Schaden an einer damals
nagelneuen Enercon-WEA in Borchon
(Foto: Gudrun Ponta)

Bei zu starkem Wind kann es zum Bruch durch Überlast kommen und ‚fiese Fasern‘ aus dem Kohlefaserverbund freisetzen, bei Bränden wird es noch schlimmer, weshalb die Feuerwehr die Abfälle nur mit Schutzkleidung und Atemschutz einsammelt.

3. Turmfälle

Bricht ein Rotorblatt ab, wird die Unwucht an der Turbinenwelle meist so groß, daß die gesamte Turbine in Schwingung gerät und umfallen kann. Es kommt zu Gondelabwürfen und Abbrüchen des Turmes.

Neuerdings, bei großen Turbinen, kommt noch ein Phänomen hinzu: Rissbildung im Turm, vermutlich weil bei Großmaschinen die Eigenfrequenz des Turmes in der Nähe der Betriebsfrequenz liegt, was zu Resonanzerscheinungen führen kann. Zurzeit sind 16 Türme von Max Bögl am Übergang von unterem Beton- zum oberen Stahlteil betroffen, alles

Enercon E 138 EP 3 E2 Windturbinen im Windpark Fehndorf-Lindloh. Bögl führt das auf eine falsch verarbeitete Dichtmasse zurück, erneuert aber nicht nur diese sondern fügt zusätzlich Stützringe im Übergangsbereich ein. Bleibt zu vermuten, daß bei Großturbinen die niedrige Eigenfrequenz des Turmes selbst nicht zu vernachlässigen ist und in der Statik die Resonanzanregung ausgeschlossen werden muß, was bisher noch nicht geschieht.

B. Schutz und Abhilfemaßnahmen

1. Brände

Grundsätzlich sollten nicht nur automatische Löschvorrichtungen in der Gondel vorgesehen werden sondern, bei Installation im Wald, zusätzlich ausreichende, große Löschwasservorräte im Bereich der Absturzzone von Windradteilen.

a. Blitzschutz

Ausreichenden Blitzschutz vorsehen von der Flügelspitze bis herab zur Erdfahne; nach jedem Blitzschlag (laut Statistik **schlägt der Blitz 0,6 – 1 mal jährlich in jede Windturbine ein**) die gesamte Blitzschutzanlage auf Schäden untersuchen, ggf. reparieren und danach den Übergangswiderstand von der Turmspitze bis zur Erdfahne nachprüfen. Ist der Widerstand zu hoch, ist die Blitzableitung an einer Stelle des Weges geschwächt oder zerstört und muß instandgesetzt werden. Blitzschläge durch Überspannungsmessung im Turm detektieren, melden und danach sofort eine Inspektion durchführen.

b. Auslaufen und Entzünden von Betriebsstoffen

Das Auslaufen und Entzünden von Betriebsstoffen verhindert man am besten durch deren sparsamste Anwendung, weshalb hydraulische Verstelleinrichtungen und Getriebe möglichst vermieden werden sollten. Sind sie nicht zu vermeiden, sollten an geeigneter Stelle Auffangwannen und automatische Löschvorrichtungen vorgesehen werden, die einen Brand ersticken, bevor er gefährlich werden kann.

c. Versagen der elektronischen Steuerung

Das Versagen der elektronischen Steuerung durch Blitzschlag oder Brände führt bei Windrädern immer zu fatalen Schäden, weil keine Windturbine mit einem fehlersicheren Abschaltssystem, wie bei Wasserturbinen, ausgerüstet ist, die bei Ausfall der Steuerspannung immer durch Feder-, Strömungs- oder Gewichtskraft in eine sichere Ruhelage verbracht werden.

Es ist unverständlich, warum bei Windturbinen aus Kostengründen auf.

- a. ein Steuerkreuz verzichtet wird, das alle 3 Flügel zwangsweise synchronisiert wie bei Kaplan-Turbinen,
- b. einen zentralen Verstellkolben in der Nabe verzichtet wird, der bei Steuerungsausfall mittels Gewichts- oder Federkraft die Flügel in Neutralstellung zurückführt.

Windturbinen werden bisher immer aktiv mittels Hydraulik oder elektrischem Stellmotor verfahren. Fehlt die Hilfsenergie oder fällt die Steuerung aus, gehen sie durch!

d. Fehlen von Hilfsenergie

Wasserturbinen sind in der Regel ‚schwarzstartfähig‘, das heißt mit einer kleinen Batterie für die elektronische Steuerung und einem Hydraulikspeicher können Sie das Verschlußorgan öffnen und die Turbine ohne externe Energieversorgung starten.

Große Windturbinen hingegen benötigen elektrische Hilfsenergie um die Turbine per Elektromotor in den Wind zu drehen und die Windradflügel elektrisch in Anfahrstellung zu bringen. Noch wichtiger wird die Hilfsenergie beim Abstellen wegen Starkwind oder Störfällen, da es wegen der hohen Schwungmomente keine Betriebsbremse gibt. Die Turbine kann nur anhalten mit Verstellung der Flügel in Neutralstellung, Austrudeln und endgültiges Stoppen der Turbine durch eine Haltebremse. Um immer sichere Hilfsenergie zur Verfügung zu haben, sollte man 2 unabhängige Versorgungsleitungen oder eine Leitung und einen Notstromdiesel einsetzen.

Fehlersicherheit kostet viel Geld

Windräder sind oft gut zugänglich, aber an der Fehlersicherheit wird gespart, wirtschaftliche sowie Personenschäden werden fahrlässig in Kauf genommen.

Jedes Wasserkraftwerk kann automatisch abschalten, selbst bei ausfallender Steuerung. Das wäre auch bei der Windkraft möglich, kostet aber viel Geld, wie oben dargelegt.

Man sollte ernsthaft überlegen, ob man weiterhin Windräder ohne ausreichende Verstell-, Abschalt- und Brandsicherheit zuläßt. Auf alle Fälle müssen mindestens jährliche Inspektionen des gesamten Windrades vorgeschrieben werden, bei Blitzschlag sofort nach dem Vorfall. Will man die bisherige Technik weiter zulassen, sollte man die Windräder zumindest im Gefahrenbereich ausreichend abschirmen, auch wenn das Touristen bei ihren Spaziergängen oder Bauern bei der Feldarbeit

einschränkt. Zudem müssen die Zuwegungen immer für Schwertransporte und Großkräne offengehalten werden, um bei Störfällen frühzeitig einschreiten zu können.

Karlsruhe, 28.2.24 Klaus H. Richardt

Falsche Grundannahme macht Studie wertlos – Klimaschau 185

geschrieben von AR Göhring | 28. März 2024

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Thema der 185. Ausgabe: Irreführende Berechnung des Klimaschadens. Falsche Grundannahme macht Studie wertlos

Die soziale Rückkopplungsschleife, die der Klimawissenschaft die Augen verschließt

geschrieben von AR Göhring | 28. März 2024

Der amerikanische Klimawissenschaftler Patrick Brown schockte im Herbst 23 die Öffentlichkeit mit seinem Geständnis, in seiner Studie zu Waldbränden wichtige Daten verschwiegen zu haben, um in das renommierte *Nature* zu kommen. Und welche waren das? Die Tatsache, daß Waldbrände zu mehr als 80% von Menschen direkt verursacht werden!

Er argumentierte, ohne die Vertuschung dieser Tatsache, wäre eine Publikation seiner Studie in dem Top-Magazin wohl nicht zustande gekommen, weil elitäre Narrative bedient werden müßten.

Seit kurzem legt Brown nach und veröffentlicht Videos auf Youtube. In einer Publikation mit dem Titel „Die soziale Rückkopplungsschleife, die der Klimawissenschaft die Augen verschließt“ erklärt er, welche sozial- und evolutionspsychologischen Mechanismen am Werk sind, wenn Wissenschaft zu Miet- und Pseudowissenschaft wird.

Woher kommt der Strom? Das Problem des ungeplanten unstrukturierten PV-Ausbaus

geschrieben von AR Göhring | 28. März 2024

10. Analysewoche 2024 von Rüdiger Stobbe

Die letzten drei Tage der 10. Analysewoche decken bei detaillierter Betrachtung das [Problem des ungeplanten, des unstrukturierten PV-Ausbaus](#) auf. Sobald das Wetter besser und die Sonneneinstrahlung auf die Solarpaneele stärker wird, ist bei gleichzeitig 'ordentlicher' Windstromerzeugung über die Mittagsspitze eine erhebliche Stromübererzeugung zu erwarten. Das hat selbstverständlich Auswirkungen auf den Strompreis. Dieser sinkt dann stark und wird zum Teil negativ. Selbstverständlich wissen die Leser dieser Kolumne, dass der „Ausbaugrad Erneuerbare“ immer nur ein Durchschnittswert bezogen auf einen Zeitraum sein kann. Für das Jahr 2024 liegt dieser Durchschnittswert aktuell bei [59,4 Prozent](#). An den letzten drei Tagen der 10. Analysewoche sind es [76,6 Prozent](#). Die ersten vier Tage der 10. Analysewoche brachten lediglich [41,2 Prozent](#) regenerativ erzeugten Strom auf die 'Waage'. Da wundert es nicht, dass, weil unsere europäischen Nachbarn sich darauf eingestellt haben, praktisch an jedem der vier Tage Strom importiert wird. Die Strompreise waren entsprechend höher als an den letzten drei Tagen der Woche, wie dieser Chart eindrucksvoll [belegt](#).

Werfen wir noch einen Blick auf den Prognosechart der Agora-Zukunftsmeters für [die letzten drei Analysetage](#). Bei einem angenommenen Ausbaugrad von 81 Prozent und hochgerechnetem Bedarf wird die Stromübererzeugung über Tag während der Sonnenscheindauer wesentlich größer. Das wird einen entsprechenden Preisverfall zur Folge haben. Bitte beachten Sie die eingekreisten Residuallasten nach Wegfall der PV-Stromerzeugung. Da werden die europäischen Nachbarn den Strom liefern müssen, denn die deutschen Kraftwerksbetreiber werden mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine Reserven zur Verfügung stellen. Das würde die Stromübererzeugung, während der ohnehin vollkommen überhöhten PV-Stromerzeugung, weiter steigern und den Preis noch mehr fallen lassen. Ausnahme: Die Pumpspeicherkraftwerke können kurzfristig den Ausgleich herstellen, so wie es aktuell der Fall war. Allerdings liegt die Residuallast in der Prognose um die 14 GWh, während sie aktuell um die 8 GWh liegt. Teuer wird es auf jeden Fall.

Kurz: Es lässt sich ohne Weiteres behaupten, dass ein Ausbau der

„Erneuerbaren“ ohne ein durchdachtes Konzept wenig Sinn ergibt. Einfach mal „massiv ausbauen“ und alles dem ‚Zufall‘ überlassen, ist politischer Dilettantismus und wirtschaftlicher Unfug.

Wochenüberblick

[Montag, 4.3.2024 bis Sonntag, 10.3.2024](#): **Anteil Wind- und PV-Strom 44,7 Prozent**. Anteil regenerativer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **57,1 Prozent**, davon Windstrom 33,1 Prozent, PV-Strom 11,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,3 Prozent.

- Regenerative Erzeugung im Wochenüberblick [4.3.2024 bis 10.3.2024](#)
- Die [Strompreisentwicklung](#) in der 10. Analysewoche 2024.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Wochenvergleich](#) zur 10. Analysewoche ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zur 10. KW 2024: [Factsheet KW 10/2024 – Chart, Produktion, Handelswoche, Import/Export/Preise, CO2, Agora-Chart 68 Prozent Ausbaugrad, Agora-Chart 86 Prozent Ausbaugrad.](#)

- [Video-Schatz](#) aus dem Jahr 2007 zum Klimawandel
- [Interview mit Rüdiger Stobbe](#) zum Thema Wasserstoff plus Zusatzinformationen – [Weitere Interviews](#) zu Energiethemen
- Viele weitere [Zusatzinformationen](#)
- Achtung: Es gibt aktuell praktisch keinen überschüssigen PV-Strom (Photovoltaik). Ebenso wenig gibt es überschüssigen Windstrom. Auch in der Summe der Stromerzeugung mittels beider Energieträger plus Biomassestrom plus Laufwasserstrom gibt es *keine* Überschüsse. Der [Beleg 2022](#), der [Beleg 2023/24](#). Überschüsse werden bis auf wenige Stunden immer konventionell erzeugt!

Jahresüberblick 2024 bis zum 10. März 2024

Daten, Charts, Tabellen & Prognose zum [bisherigen Jahr 2024](#): [Chart 1](#), [Chart 2](#), [Produktion](#), [Stromhandel](#), [Import/Export/Preise/CO2](#)

Tagesanalysen

Was man wissen muss: Die Wind- und PV-Stromerzeugung wird in unseren Charts fast immer „oben“, oft auch über der Bedarfslinie angezeigt. Das suggeriert dem Betrachter, dass dieser Strom exportiert wird. Faktisch geht immer konventionell erzeugter Strom in den Export. Die Chartstruktur zum Beispiel mit dem bisherigen [Jahresverlauf 2024](#) bildet den Sachverhalt korrekt ab. Die konventionelle Stromerzeugung folgt der regenerativen, sie ergänzt diese. Falls diese Ergänzung nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken, wird der fehlende Strom, der die elektrische Energie transportiert, aus dem benachbarten Ausland importiert.

Eine große Menge Strom wird im Sommer über Tag mit PV-Anlagen erzeugt. Das führt regelmäßig zu hohen Durchschnittswerten regenerativ erzeugten Stroms. Was allerdings irreführend ist, denn der erzeugte Strom ist ungleichmäßig verteilt.

Montag, 4. März 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 24,8 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **38,7 Prozent**, davon Windstrom 16,4 Prozent, PV-Strom 8,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,9 Prozent.

Wenig Windstrom, schlappe PV-Stromerzeugung und ganztägiger Stromimport: Ein [Armutszeugnis für die Energiewende](#). Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 4. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 4.3.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten.

Dienstag, 5.3 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 29,6 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **41,8 Prozent**, davon Windstrom 24,4 Prozent, PV-Strom 5,2 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,1 Prozent.

Praktisch [das gleiche Bild](#) wie gestern. Heute etwas mehr Windstrom, dafür weniger PV-Strom.

Aber ganztägiger Stromimport, die eierlegende Habeck-Wollmilchsau:

- Kein CO2-Ausstoß für Deutschland,
- Hochpreisstabilisierend
- Schwache Wirtschaft = Weniger Energiebedarf □
- Weniger fossile deutsche Stromerzeugung.
- Prozentualer Anstieg der regenerativen Stromerzeugung

Der Bürger wird am Nasenring durch die Klimanegge gezogen.

Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 5. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 5.3. 2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

Mittwoch, 6. März 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 22,3 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **35,3 Prozent**,

davon Windstrom 12,8 Prozent, PV-Strom 9,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,0 Prozent.

[Wieder nur wenig Windstrom](#). PV-Stromerzeugung liegt bei fast 10 Prozent. Das ist für die Jahreszeit in Ordnung. Die [Strompreisbildung](#)

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 6. März 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 6.3.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Donnerstag, 7. März 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 35,6 Prozent](#). Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **48,4 Prozent**, davon Windstrom 24,9 Prozent, PV-Strom 10,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,8 Prozent.

[Windstrom zieht an. PV-Strom ebenfalls](#). Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 7. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 7.3.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Freitag, 8. März 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 61,4 Prozent](#). Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **72,7 Prozent**, davon Windstrom 43,3 Prozent, PV-Strom 18,1 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,3 Prozent.

Trotz des Herunterfahrens der konventionellen Stromerzeugung kommt es über Tag zu [erheblicher Stromübererzeugung](#). Der [Strompreisverfall über Tag](#)

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 8. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 8.3.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Samstag, 9. März 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 66,8 Prozent](#). Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **78,6 Prozent**, davon Windstrom 49,0 Prozent, PV-Strom 17,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,8 Prozent.

Der geringe Wochenendbedarf lässt bereits allein die regenerative Stromerzeugung in die [Stromüberproduktion](#) gleiten. Hinzu kommt die konventionelle Netzstabilisierungsproduktion. [Negative Strompreise](#) werden aufgerufen.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 9. März ab 2016.

Daten, Tabellen & Prognosen zum 9.3.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

Sonntag, 10. März 2024: **Anteil Wind- und PV-Strom 67,1 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **78,8 Prozent**, davon Windstrom 56,3 Prozent, PV-Strom 10,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,8 Prozent.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 10. März ab 2016.

Heute übersteigt allein [die regenerative Stromerzeugung](#) den Sonntagsbedarf nur knapp. Doch mit der zusätzlichen [notwendigen fossilen Stromerzeugung](#) wird der Preis teilweise wieder negativ.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 10.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

Die bisherigen Artikel der Kolumne *Woher kommt der Strom?* mit jeweils einem kurzen Inhaltsstichwort finden Sie [hier](#). Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: stromwoher@mediagnose.de. Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe und Peter Hager nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr.

Das Kuh-Wunder: Vieh vor 150 Jahre richtete mehr Klimaschaden an als heute – Klimaschau 184

geschrieben von AR Göhring | 28. März 2024

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Thema der 184. Ausgabe: Früher war nicht alles

besser: Vieh vor 150 Jahre richtete mehr Klimaschaden an als heute