

Windräder bremsen den Wind – Die Grenzen der Optimierung Teil 2

geschrieben von AR Göhring | 22. Februar 2022

von Dieter Böhme, Physiker

Können Windräder die Energiewende stemmen? Der geneigte EIKE-Leser weiß: Nein, denn schon die Leistungsdichte ist viel zu gering, um ein nationales Energienetz, das neben 82 (84?) Millionen Einwohnern auch noch eine der leistungsfähigsten Industrien der Welt versorgen muß, am Laufen zu halten.

Unser Unterstützer, Physiker Dieter Böhme, der auch in Gera zu Gast war, klärt über die technischen und physikalischen Gegebenheiten auf.

Teil 2

Windräder bremsen Wind_V3

Hier können Sie die ganze Datei herunterladen. [Windräder bremsen Wind_V2](#)

Windräder bremsen den Wind – und beeinflussen das Mikro-Klima

geschrieben von AR Göhring | 22. Februar 2022

von Dieter Böhme, Physiker

Können Windräder die Energiewende stemmen? Der geneigte EIKE-Leser weiß: Nein, denn schon die Leistungsdichte ist viel zu gering, um ein nationales Energienetz, das neben 82 Millionen Bürgern auch noch eine der leistungsfähigsten Industrien der Welt versorgen muß, am Laufen zu halten.

Unser Unterstützer, Physiker Dieter Böhme, der auch in Gera zu Gast war, klärt über die technischen und physikalischen Gegebenheiten auf.

Teil 1

Windräder bremsen Wind(1)

Woher kommt der Strom? von den Windkraftanlagen

geschrieben von AR Göhring | 22. Februar 2022

Viel Windstrom ([Abbildung](#)) wird in der [fünften Analysewoche](#) von den Windkraftanlagen (WKA) geliefert. Es sind über fünf Terawattstunden. PV-Strom ist mit 223,8 Gigawattstunden (GWh) kaum erwähnenswert. Weil der Strombedarf Deutschlands am Sonntag gering ist, und der Wind besonders kräftig wehte, wäre der Strombedarf Deutschlands zeitweise fast komplett von der regenerativen Stromerzeugung gedeckt worden. Es fehlte nur sehr wenig. Ein Wermutstropfen liegt in der Tatsache, dass die konventionelle Stromerzeugung ([Abbildung 1](#)) aus Gründen der Netzstabilisierung (mittels großer rotierender Massen) zusätzlich Strom erzeugen musste. Zwar wurde die Erzeugung auf das absolut mögliche Minimum gedrosselt. Dennoch war in der Zeit von 00:00 Uhr bis 7:00 Uhr so viel Strom im Markt, so dass dieser, nachdem der Preis bereits am 2.2.2022 im Keller war, praktisch verschenkt werden musste ([Abbildung 2](#)). [Abbildung 3](#) zeigt, welche unserer europäischen Nachbarn vom Stromexport Deutschlands profitierte, welche gezwungen waren, teuren deutschen Exportstrom zu importieren.

Ein Blick auf [Abbildung 4](#) mit der angenommenen Verdreifachung von Wind- und PV-Strom (darunter eine angenommenen Verdoppelung) belegt, dass es zu einer massiven Überproduktion von Strom kommen würde, wenn der Wind so stark wie in der fünften Analysewoche weht. Fast 7 TWh regenerativer Strom wären insgesamt über Bedarf produziert worden. Eine Strommenge, deren Speicherung in diesem kurzen Zeitraum (sieben Tage) nicht mal ansatzweise möglich ist. Weder heute noch in absehbarer

Zukunft. Zumal die starke Windstromerzeugung weitere drei Tage anhält. Nicht nur (kalte) Dunkelflauten machen im Bereich regenerativer Stromversorgung Probleme, auch starke Windproduktion wird beim geplanten „massiven“ Ausbau der Windkraftanlagen problematisch. Jedenfalls so lange nicht genügend Strom-Massenspeichermöglichkeiten zu Verfügung stehen. Hier allerdings sind erst zarte Ansätze (lt. Ampel-Koalitionsvertrag = [10 GW Elektrolysekapazität bis 2030](#)) zu erkennen. Zarte Ansätze, die gleichwohl kaum erfüllbar sind.

Die Tabelle mit den Werten der *Energy-Charts* und der daraus generierte *Chart* liegen unter [Abbildung 5](#) ab. Es handelt sich um Werte der Nettostromerzeugung, den „Strom, der aus der Steckdose kommt“, wie auf der [Website der Energy-Charts](#) ganz unten ausführlich erläutert wird. Der höchst empfehlenswerte virtuelle Energiewende-Rechner (*Wie viele Windkraft- und PV-Anlagen braucht es, um Kohle- und/oder Kernkraftstrom zu ersetzen? Zumindest im Jahresdurchschnitt.*) ist unter [Abbildung 6](#) zu finden. Ebenso wie der bewährte Energierechner.

Die Charts mit den Jahres- und Wochenexportzahlen liegen unter [Abbildung 7](#). [Abbildung 8](#) zeigt einen Vortrag von Professor Brasseur von der TU Graz. Der Mann folgt nicht der Wissenschaft. Er betreibt Wissenschaft.

Arroganz der Macht – Der Volkswagenkonzern

Unter [Abbildung 9](#) ist ein Vorgang dokumentiert, der Unverfrorenheit und Leichtfertigkeit eines Weltkonzerns – hier Volkswagen (VW) – in Sachen Greenwashing aufzeigt. Es werden in einer Pressemitteilung Absichten in Sachen Stromerzeugung mit Angaben unterfüttert, die sachlich unkorrekt, weil maßlos über- (Strommenge) und untertrieben (Kosten) sind. Ich habe mit einem Anruf und einer E-Mail an den zuständigen Mitarbeiter freundlich auf den Sachverhalt aufmerksam gemacht. Die E-Mail und die Antwort einer Mitarbeiterin finden Sie

unter [Abbildung 9](#). Die Antwort ist ein Dokument jeglicher Ahnungslosigkeit und/oder Verdummungstaktik. Auf meine Bitte, den Sachverhalt erneut zu recherchieren und zu korrigieren – ebenfalls unter [Abbildung 9](#) abgelegt –, erhielt ich diese endgültige, „ausgeschriebene“ Antwort.

„Guten Tag Rüdiger Stobbe, vielen Dank für Ihre an den Vorstand der Volkswagen AG gerichtete E-Mail. Wir bedanken uns für Ihre konstruktiven Hinweise im Zusammenhang mit unserer Pressemitteilung ‚Komfortabel, vernetzt und nachhaltig: neue Lösungen für das Laden der elektrischen Volkswagen Modelle‘ vom 15.12.2021 und bedauern es sehr, dass Sie mit der bisherigen Bearbeitung Ihres Anliegens durch die Kollegen unserer Konzernkommunikation nicht zufrieden sind. Gern haben wir uns zur individuellen Abstimmung über die Sachlage direkt mit unserem zuständigen Fachbereich in Verbindung gesetzt. Im Ergebnis müssen wir Ihnen mitteilen, dass sich für uns keine bislang unberücksichtigten Aspekte ergeben haben und verweisen daher auf die vorangegangene umfangreiche Korrespondenz mit unserer Pressesprecherin Katrin Hohmann. Darüber hinaus gestatten Sie uns bitte den Hinweis, dass wir die Angelegenheit als ausgeschrieben betrachten und daher etwaige zukünftige Nachrichten von Ihnen – sofern sich keine neuen Faktoren ergeben – kommentarlos zur Kenntnis nehmen werden. Viele Grüße und bleiben Sie gesund“ [Quelle](#)

Die Antwort ist m.E. doch recht dümmlich und belegt, dass auch Großkonzerne glauben, $1 + 1 = 11$. Der Vorgang mit dem Beleg für diese Behauptung liegt unter [Abbildung 9](#) ab.

Beachten Sie bitte unbedingt die Stromdateninfo-Tagesvergleiche ab 2016 in den Tagesanalysen. Dort finden

Sie die Belege für die im Analyse-Text angegebenen Durchschnittswerte und vieles mehr. Der Vergleich beinhaltet einen Schatz an Erkenntnismöglichkeiten. Überhaupt ist das Analysetool stromdaten.info ein sehr mächtiges Instrument, welches nochmals erweitert wurde:

- Strom-Import/Export: Die *Charts*
- Produktion als Anteil der installierten Leistung
- Anteil der erneuerbaren und konventionellen Erzeugung am Bedarf
- Niedrigster, höchster und mittlerer Strompreis im ausgewählten Zeitraum
- **NEU:** Beitrag der regenerativen Stromerzeugung zum Bedarf

... sind Bestandteil der Tools „[Stromerzeugung und Bedarf](#)“, „[Zeitraumanalyse](#)“ sowie der [Im- und Exportanalyse: Charts & Tabellen](#). Schauen Sie mal rein und analysieren Sie mit wenigen Klicks. Die Ergebnisse sind sehr erhellend.

Ist ein Land mit hohen Stromexporten, zum Beispiel Deutschland, auch für Flautezeiten gewappnet?

Mit der Frage, ob **Deutschland als Stromexporteur** genügend Strom auch für die Zeit schwacher regenerativer Stromerzeugung zur Verfügung steht, befasst sich dieser [Artikel](#) ausführlich.

Beachten Sie bitte Peter Hagers Analyse der aktuellen E-Auto-Zulassungszahlen nach den Tagesanalysen.

Tagesanalysen

[Montag, 31.1.2022:](#) Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **46,93** Prozent, davon Windstrom 35,5 Prozent, PV-Strom 1,60 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,28 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts](#).

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Der [Wochenbeginn](#) bringt bereits ordentlichen Windstrom. Dennoch gibt es von 11:00 bis 17:00 Uhr eine Strom-Versorgungslücke. Die [konventionellen Kraftwerke](#), die in Betrieb sind laufen auf Hochtouren. Der [Preis](#) für den Importstrom hält sich in Grenzen, ist gleichwohl im Mittel etwa 28€/MWh teurer als der Exportstrom. Der [Handelstag](#).

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

[Dienstag, 1.2.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 61,58 Prozent, davon Windstrom 51,39 Prozent, PV-Strom 1,14 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,05 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts](#).

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Die [Windstromerzeugung](#) steigt weiter stark. Die [Konventionellen](#) senken ihre Produktion. Dennoch ist zu viel Strom im Markt. Der [Preis](#) fällt massiv. [Der Handelstag](#).

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

[Mittwoch, 2.2.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **60,61** Prozent, davon Windstrom 47,85 Prozent, PV-Strom 3,13 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,22 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts](#).

[Ab 8:00 Uhr nimmt die Windstromerzeugung ab](#), der [Strompreis](#) steigt wieder. Das erste Preistief der Woche ist überwunden. Die Konventionellen führen unter [starkem Pumpspeichereinsatz](#) so nach, dass kein Strom importiert werden muss. Was den Stromkunden sehr teuer gekommen wäre. Der [Handelstag](#).

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken.](#)

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

[Donnerstag, 3.2.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 43,03 Prozent, davon Windstrom 30,53 Prozent, PV-Strom 2,04 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,46 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts.](#)

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken.](#)

Der Tag mit der schwächsten [Windstromerzeugung](#) dieser Woche. Dennoch die regenerative Stromerzeugung insgesamt 41,7% zur Bedarfsdeckung bei. Die [konventionelle Stromerzeugung](#) gleicht die fehlende Strommenge gut aus. Es kommt trotzdem zu einer [sehr volatilen Preisbildung](#). Der [Handelstag](#).

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

[Freitag, 4.2.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 60,45 Prozent, davon Windstrom 48,54 Prozent, PV-Strom 2,22 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,68 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts.](#)

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken.](#)

Die [Windstromerzeugung](#) steigt wieder und wird genau am bedarfsärmsten Tag der Woche, dem Sonntag ihren Höhepunkt erreichen. Selbstverständlich fahren die [Konventionellen](#) ihre Produktion herunter. Der [Strompreis sinkt](#) nach einer Preisspitze um 8:00 Uhr entsprechend und verharret ab 10:00 bis 17:00 Uhr zwischen 130 und 150€/MWh, um dann weiter zu fallen. Der [Handelstag](#) zeigt heute mit 50 GWh kaum Stromimporte.

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

[Samstag, 5.2.2022](#): Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **76,14** Prozent, davon Windstrom 60,67 Prozent, PV-Strom 5,45 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,02 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts](#).

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Mit gut 83% Anteil der regenerativen Stromerzeugung an der Strom-Bedarfsdeckung ist es [heute](#) für die [konventionellen Stromproduzenten](#) eine anspruchsvolle Aufgabe den Mittelweg zwischen nötiger Stromproduktion zwecks Netzstabilität und bedarfsorientierter Produktion zu finden. Nur etwas zu wenig konventioneller Strom könnte fatale Folgen haben. Die [Preisbildung](#) schwankt stark auf „niedrigem“ Niveau. In der Nacht sinkt der Preis Richtung 10€/MWh. Der [Handelstag](#).

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

[Sonntag, 6.2.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 78,76 Prozent, davon Windstrom 66,74 Prozent, PV-Strom 1,81 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,20 Prozent. Quelle der Werte ist die [Tabelle der Energy-Charts](#).

Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Satte 91,1% Anteil im Durchschnitt, am frühen Morgen ganz sich geschätzte 95% und mehr, hat die regenerative Stromerzeugung Anteil an der Strom-Bedarfsdeckung Deutschland. Was, wie oben bereits erwähnt, dem insgesamt geringen Bedarf zu verdanken ist. Nun benötigt Deutschland an Werktagen nicht deshalb viel mehr Strom, weil die Menschen energieträchtigem Freizeitvergnügen

nachgingen. Die Menschen arbeiten produktiv, sie schaffen die Grundlage für den Wohlstand, den Deutschland heute noch besitzt. Dadurch wird der höhere Strombedarf in der Woche begründet. Dieser Sachverhalt ist außerordentlich wichtig. Strom sparen, indem immer so gelebt wird, wie am Sonntag, ist eine Illusion. Deshalb ist der hohe Anteil der regenerativen an der Bedarfsdeckung etwas irreführend. Der Strombedarf wird auch am Wochenende steigen. Dann, wenn tatsächlich E-Autos in nennenswertem Umfang genutzt werden, dann, wenn statt mit fossilen Energieträgern mit Strom – auch wenn der Wirkungsgrad hoch sein sollte – geheizt wird und auch dann, wenn nicht mehr mit Gas, sondern ausschließlich mit Strom gekocht wird. Obwohl in diesem Bereich die Umstellung auf Elektrizität weitgehend vollzogen scheint: *Danach sind 98,4 % der deutschen Haushalte mit einem Elektroherd (auch Kombigerät) ausgestattet. Gas scheint demnach keine Rolle mehr zu spielen.* [Quelle](#)

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

PKW-Neuzulassungen Januar 2022: Elektroautoanteil (BEV und Plug-in-Hybrid) wächst nur leicht im Vergleich zum Vorjahr

Der deutsche Neuwagenmarkt ist ohne großen Schwung in das Jahr 2022 gestartet. Mit 184.112 PKW-Neuzulassungen gab es im Januar einen Zuwachs von 8,5 % gegenüber dem Vorjahresmonat. Im Vergleich zum Januar 2020 beträgt das Minus rund 23 %.

Benzin: 67.575 (+ 7,2% ggü. 01/2021 / Zulassungsanteil: 36,7 %)

Diesel: 39.713 (- 10,4 % ggü. 01/2021 / Zulassungsanteil: 21,6 %)

Hybrid (ohne Plug-in): 35.226 (+ 41,7 % ggü. 01/2021 / Zulassungsanteil: 19,1 %)

-darunter mit Benzinmotor: 22.833

-darunter mit Dieselmotor: 12.393

Plug-in-Hybrid: 18.900 (- 8,2 % ggü. 01/2021 /
Zulassungsanteil: 10,3 %)

-darunter mit Benzinmotor: 17.283

-darunter mit Dieselmotor: 1.617

Elektro (BEV): 20.892 (+ 28,1 % ggü. 01/2021 /
Zulassungsanteil: 11,3 %)

**Gegenüber dem Vorjahresmonat sind Elektroautos (BEV +
Plug-in-Hybrid) nur um 7,8 % gewachsen.**

Im Vergleich zum Dezember 2021 ist ein deutlicher
Rückgang von – 51 % zu verzeichnen.

[Quelle](#)

Top 5 nach Herstellern:

Hybrid-PKW (ohne Plug-in):

Audi (mit 10 Modellen): 19,9%

BMW (mit 12 Modellen): 15,1%

Mercedes (mit 9 Modellen): 14,0%

Toyota (mit 5 Modellen): 9,9%

Ford (mit 8 Modellen): 7,9%

Hybrid-PKW (mit Plug-in):

Mercedes (mit 9 Modellen): 22,1%

BMW (mit 8 Modellen): 14,6%

Audi (mit 8 Modellen): 10,2%

VW (mit 6 Modellen): 6,4%

Volvo (mit 5 Modellen): 6,3%

Elektro-PKW (BEV):

VW (mit 4 Modellen): 13,2%

Hyundai (mit 3 Modellen): 9,8%

Opel (mit 3 Modellen): 8,4%
Renault (mit 2 Modellen): 7,8%
Audi (mit 3 Modellen): 7,3%

Die beliebtesten zehn E-Modelle in 01/2022 (Gesamt: 20.892) waren:

Fiat 500: 1.261 (Minis)
Opel Corsa: 1.051 (Kleinwagen)
Hyundai Kona: 1.005 (SUV)
Hyundai Ioniq5: 954 (SUV)
VW ID3: 942 (Kompaktklasse)
VW ID4: 896 (SUV)
VW up: 861 (Minis)
Renault ZOE: 824 (Kleinwagen)
Renault Twingo: 807 (Minis)
Smart ForTwo: 794 (Minis)

Viel Bewegung gab es im Januar bei den beliebtesten BEV. Zum ersten Mal konnte der Fiat 500 den ersten Platz erreichen, gefolgt vom Opel Corsa der ebenfalls erstmals auf den zweiten Platz kam.

Um ihre CO₂-Statistik zu verbessern, dürften etliche Hersteller noch viele Neuwagen im Dezember ausgeliefert haben (besonders auffällig bei VW und Renault).

Umstieg auf Elektromobilität benötigt deutlich höheren Verbrauch von Ressourcen

Bei der Elektromobilität werden besonders dessen Vorzüge für die Umwelt – wie keine Emissionen während des Fahrbetriebes – genannt.

Laut Statista / International Energy Agency (IEA) sind bei der Produktion eines PKW mit Benzin oder Dieselmotor sind rund 22 kg Kupfer und 11 kg Mangan erforderlich.

Dagegen werden bei der Herstellung eines Elektro-PKW (BEV und Plug-In-Hybrid) 53 kg Kupfer und 25 kg Mangan benötigt. Dazu kommen noch 66 kg Grafit, 40 kg Nickel, 13 kg Kobalt und 9 kg Lithium, die bei Benzin-/Diesel-PKW

nicht erforderlich sind.

Dieser deutlich höhere Ressourcenbedarf führt so zu einem verstärkten Abbau der Bodenschätze was wiederum die Zunahme von Umweltschäden in den Abbauländern zur Folge hat.

Quelle

In diesem Zusammenhang sei auf den Artikel bei "Tichys Einblick" verwiesen, in dem Frank Hennig den Materialbedarf für eine Windkraftanlage à 3,2 MW dokumentiert.

Mit E-Autos durch „eingespartes Treibhausgas“ Geld verdienen

Wer ein Elektroauto (BEV) besitzt, kann seit 2022 beim Quotenhandel seiner „vermiedenen Treibhausgas-Emissionen“ eine Prämie von aktuell 250 bis 300 Euro im Jahr verdienen. Spezielle Zwischenhändler übernehmen die Abwicklung (u.a. die Prüfung beim Umweltbundesamt bis zum Verkauf der ermittelten Treibhausgasersparnisse an quotenpflichtige Firmen wie Mineralölkonzern) sowie die Auszahlung an den Fahrzeughalter.

Nicht berücksichtigt wird dabei der tatsächliche Strommix beim Laden der Elektroautos.

Quelle

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. Die bisherigen Artikel der Kolumne *Woher kommt der Strom?* mit jeweils einer kurzen Inhaltserläuterung finden Sie [hier](#).

Rüdiger Stobbe betreibt seit sechs Jahren den Politikblog www.mediagnose.de.

Waldzerstörung für Windräder ist gestartet: Harvester fressen sich durch Grimms Märchenwald

geschrieben von AR Göhring | 22. Februar 2022

von AR Göhring

Als Holzvollernter, Waldvollernter oder Kranvollernter (englisch *harvester*) bezeichnet man spezielle Holzernte-Maschinen. Diese fressen sich gerade durch den hessischen Reinhardswald, der als „Märchenwald“ bezeichnet wird, da viele von Grimms Märchen hier spielen (sollen). Pikant: Die Bagger-Säger legten nur Minuten nach der Genehmigung los und haben laut BILD jetzt schon fast alle der zu fällenden Bäume erledigt.

Darunter fast 200 Jahre alte Veteranen, die im Falle der Deutschen Eiche (*Quercus robur*) vielleicht noch 600 Jahre vor sich gehabt hätten. Wofür? Für den Profit von Windpark-Betreibern, die 18 Riesenräder mit 241 Meter Höhe und 150 Metern Rotordurchmesser mit noch größerem Stahlbetonfundament inm den Wald klotzen. Wird es wenigstens Strom bringen? Irrelevant – Zappelstrom von Windgeneratoren ist ohne Speicherung meist nutzlos, und in den Mittelgebirgen, mit Bäumen als Windbrechern nebendran, wird eh nicht viel ankommen. Hauptbetriebsart Stillstand ist zu erwarten. Und in 20 Jahren werden die Monster sowieso stillgelegt werden, da Windkraft per se unwirtschaftlich ist und von Subventionen lebt.



Fundamentarbeiten für Riesen-WEA im Sauerland

Die Klimaschau von Sebastian Lüning: Wie nachhaltig sind Biobrennstoffe wirklich?

geschrieben von AR Göhring | 22. Februar 2022

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Das Thema der 96. Ausgabe ist Biobrennstoffe.
0:00 Begrüßung 0:18 Biokraftstoffe 7:18 Biogas 10:40 Holzpellets 17:40 Robin Wood

■ Bildlizenzen ————— Biokraftstoff-Produktion der letzten 30 Jahre: <https://ourworldindata.org/grapher/bi...> Animation Entwicklung der Biokraftstoff-Produzenten: <https://www.youtube.com/watch?v=Lsuyz...> Biokraftstoff-Produzenten in Europa: <https://de.statista.com/infografik/23...> Drax-Fernansicht: Paul Glazzard (<https://commons.wikimedia.org/wiki/Fi...>), „Northeast of Drax – geograph.org.uk – 581958“, <https://creativecommons.org/licenses/...> Alle anderen ungekennzeichneten Bilder: Pixabay.com ■ Musiklizenzen ————— Eingangsmusik: News Theme 2 von Audionautix unterliegt der Lizenz Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung 4.0“.

<https://creativecommons.org/licenses/...>, Künstler:
<http://audionautix.com/>