

Die Klimaschau von Sebastian Lüning: Solarkraftwerke führen zu Wasserkonflikten in Trockengebieten

geschrieben von AR Göhring | 16. Januar 2022

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Themen der 89. Ausgabe:

0:00 Begrüßung

0:29 Solarkraftwerke führen zu Wasserkonflikten in Marokko

4:43 Photovoltaik als Auslöser von Wärme- und Kälteinseln

10:10 Der Kampf um den globalen Solarmodul-Markt ist entschieden

Die Klimaschau unterstützen können Sie hier:

<http://klimaschau.tv/spenden.htm>

Thematisch sortiertes Beitrags-Verzeichnis aller Klimaschau-Ausgaben:

<http://klimaschau.tv>

BILDLIZENZEN:

Alle anderen ungekennzeichneten Bilder: Pixabay.com

MUSIKLIZENZ:

Eingangsmusik: News Theme 2 von Audionautix unterliegt der Lizenz Creative-Commons-Lizenz

„Namensnennung 4.0“. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>,

Künstler: <http://audionautix.com/>

Klimaschutz der EU ernst gemeint? Flugzeuge fliegen leer, um Landrechte nicht zu verlieren

geschrieben von AR Göhring | 16. Januar 2022

von AR Göhring

Daß die Europäische Union EU heutzutage nur noch ein bürokratisches Monstrum ist, in dem sich Beamte wegen fehlender demokratischer Kontrolle mit kontinentweiten Spitzengehältern bedienen, und Partikularinteressen winziger Interessensgruppen hinter den Kulissen durchgedrückt werden, wird kein Kritiker mehr bezweifeln wollen. Auch nicht, daß in Brüssel die rechte Hand kaum mehr weiß, was die Linke tut.

So verwundert es nicht, daß die EU Luftfahrtgesellschaften zwingt, ihre Maschinen ohne einen einzigen Passagier an Bord spazieren zu fliegen.

Warum? Es geht um „Landerechte“ – nur, wenn eine Fluglinie nachweisen kann, daß sie die gebuchten und zugeteilten Zeiten und Landebahnen ihrer Flughäfen auch zu mindestens 80% nutzt, behält sie Destinationen und Landezeiten. Das erinnert an die Pflicht der Piloten, regelmäßige Flugstunden nachzuweisen. Der großartige Reinhard Mey (*Über den Wolken*) darf deswegen heute nicht mehr fliegen, weil sein Flugschein abgelaufen ist. Kollegen von ihm, die gerne über den Wolken schweben, aber nicht genug Geld für Benzin oder Kerosin haben, betätigen sich so als private Lufttaxifahrer, die der finanzstarke Fluggast in einer Art EBay, *Wingly* u.a., buchen kann. Wenn Sie also mal *Cessna* oder *Mustang* (Bild) von Berlin nach Dresden fliegen wollen – hier werden Sie geholfen.

Die Nachweispflicht fürs Nutzen der gebuchten Flughäfen ist weltweit normal. Da während der Plandemie-Politik aber deutlich weniger Passagiere fliegen wollen oder dürfen, kann die verlangte Flugfrequenz nicht eingehalten werden – von niemandem, außer den Frachtern. Das wissen die Verantwortlichen und verhalten sich kulant, indem sie weniger Mindestflüge von den Linien verlangen.

Aber nicht in der Europäischen Union! Plandemie oder nicht, es hat geflogen zu werden! So mußte die Lufthansa bereits rund 18.000 leere oder fast leere Flüge durchführen, um die gebuchten Zeiten behalten zu können. Zwar hat auch Brüssel die Mindestflugzahl gesenkt – erst 25%, jetzt aber wieder 50%. Bis Frühling wollen sie auf 64% erhöhen.

In Anbetracht des durchgesetzten Partikular-Interesses mit dem Namen „Klimaschutz“, das in Brüssel unter der aus Berlin entsorgten Ursula von der Leyen höchste Priorität genießt, ist die Forderung nach Leerflügen nicht nachvollziehbar. Könnte es sein, daß UvdL und ihre Kommissionskollegen weder an den Klimakollaps glauben, noch ernsthaft am Wetterschutz interessiert sind? Aber ja – UvdL ist genau wie Luisa Neubauer Vielfliegerin. Köstlich der Skandal aus dem letzten Sommer, als die EU-Regierungschefin ein paar Kilometer nach Preßburg flog, statt mit dem Auto zu fahren.

Was soll man von der Leerflug-Forderung halten? Blackout-News kommentiert:

Während Deutschland mit der CO₂-Abgabe sowohl Kraftstoffpreise, als auch Strom- und Gaspreise, mit dem Ziel den CO₂-Ausstoss zu

reduzieren, belastet fliegen tausende Flugzeuge leer um die Start-und Landerechte nicht zu verlieren. Die Kosten dafür tragen natürlich wieder die Verbraucher. Das dabei ausgestoßene CO₂ spielt dabei offensichtlich keine Rolle. Dabei sind das gigantische Mengen, die man mit einer vernünftigen Regelung sicher einsparen könnte.

Konferenz-Videos gehen nun einzeln online: Michael Limburg- Der Green Deal der EU – eine kurze Kritik

geschrieben von AR Göhring | 16. Januar 2022

Was hat der Green Deal der EU mit dem Klima zu tun?

Der European Green Deal ist ein von der Europäischen Kommission unter Ursula von der Leyen am 11. Dezember 2019 vorgestelltes Konzept mit dem Ziel, bis 2050 in der Europäischen Union die Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null zu reduzieren und somit als erster Kontinent klimaneutral zu werden.

Ist das realistisch? Worum geht es wirklich? Was kostet der Plan die Bürger? Elektro-Ingenieur Michael Limburg fragt nach.

Hans Hofmann-Reinecke rechnet nach: Wird es morgen noch Gletscher geben?

geschrieben von AR Göhring | 16. Januar 2022

In unserer Reihe „Hans Hofmann-Reinecke rechnet nach“ beschäftigt sich der Physiker aus Kapstadt mit den Eigenschaften der Gletscher, die bei Klima-Alarmisten neben den Eisbären ganz besondere Aufmerksamkeit genießen.

Seit 40 Jahren wird vorhergesagt, daß es bald, oder irgendwann, keine Gletscher mehr geben würde, weil das industrielle CO₂-Gas der westlichen Staaten (nicht aber Chinas) die Atmosphäre derart aufheize, daß die eisigen Maskottchen der Wetter- und Klimafrösche abschmelzen. Was grundsätzlich schon widerlegt ist, da z.B. die Eiszungen im *Gletscher-*

Nationalpark in USA und Kanada schon wieder wachsen. Was ignoriert wird, stattdessen werden völlig normale Phänomene wie das sommerliche Kalben verängstigten Zuschauern als Menetekel des Weltuntergangs präsentiert wird.

Die Naturwissenschaft dahinter erklärt der widerständige Physiker Dr. Hofmann-Reinecke.

Zuerst erschienen bei Tichys Einblick.

Er gab uns freundlicherweise das Skript zum Video, zum Nachlesen:

Wird es morgen noch Gletscher geben?

Vor zehn Jahren veröffentlichte das IPCC, das ist der selbst ernannte Vatikan in Sachen Klima, eine dramatische Nachricht: Die Gletscher des Himalaja würden bis zum Jahr 2035 mit 90 % Wahrscheinlichkeit verschwunden sein. Man zog **diese** Falschmeldung zwar rasch zurück, aber es erscheinen immer wieder ähnlich bedrohliche Artikel. Kann man diesen Hiobsbotschaften trauen?

Das können wir sehen, wenn wir uns mit der Atmosphäre unseres Planeten beschäftigen.

Die Atmosphäre ist die Gesamtheit der Luft, welche die Erde umgibt. Man könnte sagen, die Atmosphäre ist für die Luft, was der Ozean für das Wasser ist. Die Luft selbst wiederum ist ein Gemisch aus Gasen, vorwiegend Stick- und Sauerstoff. Gase lassen sich, im Gegensatz zu Flüssigkeiten, leicht komprimieren. Das hat zur Folge, dass die Luft, ganz unten, auf Meereshöhe am dichtesten zusammengepresst ist, und dass sie mit der Höhe immer dünner wird.

Warum das so ist, das kann man leicht verstehen:

Stellen Sie sich bitte ein Möbellager vor, in dem viele Matratzen, vielleicht 50 Stück, aufeinander gestapelt sind. Eine Matratze wiegt 20 kg, also lastet auf der untersten ein Gewicht von 49 x 20 kg, fast eine Tonne. Das ist so, als würde ein Volkswagen Polo auf ihr schlafen.

So eine Matratze ist elastisch und sie wird vom Gewicht, das auf ihr lastet, zusammengequetscht, vielleicht auf ein Viertel der ursprünglichen Dicke. Die Matratze eine Etage höher hat es nicht viel besser, aber die Nummer 25 braucht nur noch das halbe Gewicht zu tragen und wird daher weniger zusammengedrückt. Die oberste hat es am besten, sie trägt kein fremdes Gewicht.

Mit der Luft um uns herum ist es ähnlich. Die unterste Luftschicht muss das Gewicht der gesamten Luftmasse darüber tragen. Pro Quadratmeter ist das 1 kg, pro Quadratmeter sind es zehn Tonnen.

Das Gewicht der Luft über uns erzeugt Druck von einem Bar, der aus naheliegenden Gründen auch eine Atmosphäre (atm) genannt wird, das ist etwa gleich $100.000 \text{ Newton/m}^2$. Die Wetterfrösche, die sich für kleinste Änderungen dieses Drucks interessieren, messen ihn in Hektopascal. Das ist zwar ein sperriger Begriff, aber wenn damit die Vorhersagen besser werden – warum nicht.

Mit der Höhe wird die Last, welche jede Luftschicht noch tragen muss, immer geringer. Deswegen wird die Luft da oben weniger gequetscht, Dichte und Druck lassen nach, die Luft wird dünner. In 6000 m Höhe sind Druck und Dichte nur noch etwa die Hälfte, in 12.000 m ein Viertel und in 18.000 m ein Achtel, also nur noch 0,12 Bar. Der Luftdruck geht nie ganz auf null, aber man hat sich darauf geeinigt, dass in 100 km Höhe die Atmosphäre endet und der Weltraum beginnt.

Neben Druck und Dichte nimmt auch die Temperatur mit der Höhe ab. Aber warum? Steigt denn die warme Luft nicht nach oben?

Das tut sie in der Tat, aber die Sache ist etwas komplizierter. Die Sonne heizt die Luft nicht direkt auf; sie scheint durch sie hindurch bis ihre Strahlen auf den Erdboden fallen und diesen aufwärmen. Der Boden steht in direktem Kontakt mit der Luft und gibt die Wärme an sie weiter. Die Luft erwärmt sich, dehnt sich aus, wird dadurch leichter, und steigt nach oben, so wie über einer brennenden Kerze. So weit so gut.

Da der Luftdruck aber mit der Höhe abnimmt, wird sich die aufsteigende Luft noch weiter ausdehnen. Dabei passiert etwas Paradoxes: Durch die Expansion kühlt sie sich wieder ab. Wenn ihre Temperatur sich dann schließlich der Umgebungsluft angeglichen hat, dann steigt sie nicht mehr weiter in die Höhe. Jetzt ist sie auch nicht mehr leichter als ihre Umgebung, und auf diesem Niveau bleibt die vormals warme Luft dann liegen.

Bei diesem Spiel stellt sich ein durchschnittlicher Temperaturabfall von $6,5^\circ\text{C}$ pro tausend Meter Höhe ein, und irgendwo hat es dann null Grad. Die globale Mitteltemperatur auf Meereshöhe ist 15°C . Damit liegt die theoretische globale Null-Grad-Grenze auf

$$15^\circ\text{C} / 6,5^\circ\text{C} \times 1000 \text{ m} \approx 2.300 \text{ m}$$

Wie hoch die Null-Grad-Grenze tatsächlich ist, das hängt natürlich von der Tages- und der Jahreszeit ab, und davon, wo auf dem Globus wir uns befinden.

Wenn es heute Mittag beispielsweise in Garmisch-Partenkirchen, auf 700 m Höhe 5°C hat, dann hat es auf der Zugspitze, 2300 m höher, 15° weniger, also 10° unter null. Die Null-Grad-Grenze läge zu dem Zeitpunkt etwa auf 1500 m.

Dieser Zusammenhang gilt auch weiter oben. Wenn man im Jet in 10.000 m

Höhe fliegt und es am Boden 20°C hat, dann hat es um den Flieger herum vermutlich $10.000 \text{ m} / 1000 \times 6,5 \text{ °C} = 65 \text{ °C}$ weniger als am Boden, also -45 °C .

Diese Temperaturverteilung kann natürlich vom Wettergeschehen durcheinander gebracht werden, aber sie stellt sich in Ruhephasen immer wieder spontan ein.

Neben der Null Grad Grenze gibt es die Schneegrenze. Das ist diejenige Höhe, von der an es zu jeder Tages- und Jahreszeit unter Null Grad hat. Da oben kann der Schnee also nie schmelzen und bleibt auch im Sommer dort liegen. Diese Schneegrenze hängt davon ab, wo auf dem Globus wir uns befinden. Sie wird hauptsächlich von der geographischen Breite bestimmt. In den Tropen ist es wärmer, als an den Polen. Am Äquator liegt die Schneegrenze auf etwa 5800 Höhenmetern, deswegen hat der dort gelegene 5.895 m hohe Kilimandscharo auch seine ewige Kappe aus Schnee und Eis, über die Ernest Hemingway berichtet hat.

In der Antarktis geht das ewige Eis bis hinunter zum Meeresspiegel, deswegen ist der gesamte Kontinent permanent von Eis bedeckt.

Würde sich die Atmosphäre um $6,5 \text{ °C}$ erwärmen, dann würde das gesamte Temperaturprofil der Atmosphäre um 1000 m angehoben, und damit auch die Schneegrenze.

Von $6,5 \text{ Grad}$ Erwärmung der Erdatmosphäre kann allerdings nicht die Rede sein. Für die letzten Jahrzehnte zeigen Satellitendaten eine Erwärmung von ca. $0,015 \text{ °C}$ pro Jahr an. Das entspräche einer Anhebung des globalen Temperaturprofils um 2,3 Meter pro Jahr. Um diesen Wert würde auch die Schneegrenze ansteigen und die Gletscher würden sich entsprechend zurückziehen.

Wann also wird der Himalaya eisfrei sein? Das IPCC hatte, wie erwähnt, einmal das Jahr 2035 prognostiziert. Heute gehen die Gletscher dort hinunter bis auf ca. 5.500 Höhenmeter. Um eisfrei zu werden müsste ihr unterer Rand also von ca. 5.500 m auf ca. 8.500 m angehoben werden. Das entspräche einer Erwärmung der Erdatmosphäre von

$$(8.500\text{m} - 5.500\text{m}) \times 6,5 \text{ °C} / 1000\text{m} = 23 \text{ °C}$$

Das würde beim gegenwärtigen jährlichen Temperaturanstieg ziemlich lange dauern:

$$23 \text{ °C} / 0,015 \text{ °C p.a.} = 1.533 \text{ Jahre}$$

Diese Zahlen sind natürlich unsicher, sie sind fast unseriös. Was sie aber auf jeden Fall zeigen ist, dass der Himalaya im Jahr 2035, also in 14 Jahren, noch fast so viel Eis haben würde wie heute. Der untere Eisrand würde sich um $14 \times 2,3 \text{ m} = 32,2 \text{ m}$ nach oben verschieben, nicht 3000 m!

Da lag der Klima-Vatikan mit seiner Prognose doch etwas daneben, dabei ist diese Rechnung doch gar nicht so kompliziert. Und auch die Antarktis wird ihren Eispanzer noch eine Weile behalten.

Das soll nicht heißen, das eine Erwärmung keinerlei Effekt auf unsere Gletscher hätte. Betrachten wir folgendes Szenario: in den Alpen ist die Null-Grad-Grenze innerhalb von 10 Jahren durch Erwärmung von $0,15^{\circ}\text{C}$ um $0,15 / 6,5 \times 1000 \text{ m} \approx 20 \text{ m}$ angestiegen. Nehmen wir einen Hang, von 10% Steigung, auf dem ein Gletscher liegt. Der Gletscherrand wird sich mit dem Temperaturanstieg um 20 Höhenmeter bergauf verlagert haben. In der Horizontalen aber wird er dann um ca. 200 Meter zurückgewichen sein. Und da wird ein Bergsteiger dann sagen: „Ich kann mich noch gut erinnern, wie das Eis bis fast an die Hütte gereicht hat, und jetzt kann man's kaum noch sehen.“

Da gibt es noch ein anderes Phänomen, welches manchmal fälschlicher Weise mit Global Warming in Verbindung gebracht wird: das Kalben von Gletschern. Das passiert, wenn ein Gletscher bis hinab zum Meeresspiegel reicht, etwa in Grönland oder der Antarktis. Nun ist ein Gletscher ja kein totes Stück Eis, das da am Hang liegt, sondern er bewegt sich langsam bergab, typischerweise 25 cm pro Tag, wie ein Fluss in Zeitlupe. Das ist möglich, weil Eis unter dem enormen Druck seines eigenen Gewichts plastisch wird.

So schieben sich dann riesige Massen von Eis langsam ins Meer hinaus, die irgendwann abbrechen und als Eisberge vor sich hin dümpeln. So etwas geschah einmal an Grönlands Westküste, wo ein Gletscher von sechs Kilometer Breite und 80 Meter hoch ins Meer mündet. Von hier driftete ein riesiger Eisklotz, ein Eisberg nach Süden, bis vor die Küste Neufundlands. Da lag er dann im Weg eines Ocean-Liners, riß seinen Rumpf auf und versenkte ihn. Das war vor mehr als 100 Jahren, als es noch kein Global Warming gab. Den Namen des Schiffes kennen Sie: *Titanic*.

Lesen Sie den interessanten Blog von Hans Hofmann-Reinecke: think-again

Woher kommt der Strom? Analyse der Jahreswerte 2021

geschrieben von AR Göhring | 16. Januar 2022

von Rüdiger Stobbe

Die [52. Kalenderwoche des Jahres 2021](#) endet mit dem 2. Januar 2022. Sie war regenerativ (Windstrom) stark und brachte zum Jahresbeginn 2022 genügend Windstrom, um mit den zum 1.1.2022 gestutzten konventionellen

Stromerzeugern gut über die Runden zu kommen (Abbildung). Die konventionelle Stromerzeugung unterschritt zum Jahresbeginn sogar die 20 GW-Linie (Abbildung 1). Grund war der geringe Bedarf am Feiertag und dem anschließenden Sonntag. Die zuverlässige Stromerzeugung mittels großer Massen sollte um die 20% der Gesamtstromerzeugung betragen. Nur so ist gewährleistet, dass die Netzfrequenz im grünen Bereich und das Stromnetz stabil bleibt. Der Wert 20% oder mehr wurde jederzeit erreicht.

Das Jahr 2021 verabschiedete sich am 30. & 31.12 mit jeweils einem Windbuckel, was prompt zu einem massiven Preisverfall führten. Der Strom wurde zeitweise fast verschenkt (Abbildung 2). Fast alle unsere europäischen Nachbarn profitierten davon (Abbildung 3). Es sei noch angemerkt, dass am Samstag, den 1.1.2022 von 11:00 bis 17:00 Uhr nicht genügend Strom in Deutschland zur Verfügung stand. Grund ist der massive Rückgang der Windstromerzeugung. Entweder haben sich die Konventionellen verschätzt oder die Lücke wurde aus ökonomischen Gründen nicht geschlossen. Der Importstrompreis erreicht mit fast 150€/MWh den ersten Preishöhepunkt des neuen Jahres. Der Ertrag wurde von den Konventionellen sicher gerne mitgenommen. Ein Schließen der Stromversorgungslücke hätte niedrigere Preise zur Folge gehabt. Bei mehr Stromerzeugung=Kosten.

Die Tabelle mit den Werten der *Energy-Charts* und der daraus generierte *Chart* liegen unter Abbildung 4 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 5 zu finden. Ebenso wie der bewährte Energierechner.

Die *Charts* mit den Jahres- und Wochenexportzahlen liegen unter Abbildung 6 ab. Abbildung 7 beinhaltet die *Charts*, welche eine angenommene Verdopplung und Verdreifachung der Wind- und Solarstromversorgung visualisieren. Bitte unbedingt anschauen. Vor allem die Verdopplung.

Abbildung 8 bringt den Inhalt einer E-Mail, die mir ein Leser geschickt hat. Sie betrifft den Wandel der Vertragsgestaltung im Strom- und Gasbereich. Wer ähnliche oder andere Erfahrungen gemacht hat/macht, kann diese gerne berichten: GasStrom@mediagnose.de.

Abbildung 9 zeigt einen Vortrag von Professor Brasseur von der TU Graz. Der Mann folgt nicht der Wissenschaft. Er betreibt Wissenschaft.

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

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.

Abbildung 10 bringt einen Artikel aus Genf, der von *WELTplus* übersetzt wurde, zur Stromlage in Frankreich und der Sorge der Schweizer sowie einen Artikel der *Schweizer WELTWOCHEN*, der sich mit dem Strombedarf der Schweiz befasst. Nach dem Lesen der beiden Artikel versteht man, warum die Schweiz, aber auch Frankreich seit etlichen Wochen [teuren Strom aus Deutschland importieren](#). Wir danken der WELTWOCHEN und [empfehlen sie ausdrücklich](#).

Ein sehr **erhellender Artikel zur Konsequenz der Abschaltungen der drei Kernkraft- und vier Braunkohleblöcke** zum Beginn des Jahres 2022.

Unten, nach den Tagesanalysen finden Sie **wesentliche Werte & Zahlen des Jahres 2021**.

Tagesanalysen

[Montag, 27.12.2021](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **43,7** Prozent, davon Windstrom 30,78 Prozent, PV-Strom 1,79 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,13 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

Die Woche – zwischen den Jahren – beginnt mit [gleichmäßiger regenerativer Stromerzeugung](#). Die [konventionellen Stromerzeuger](#) führen so nach, dass keine Strom-Versorgungslücken entstehen. Das [Preisniveau](#) liegt mit einem Durchschnittspreis von 149€/MWh in einem mittleren Bereich. Über Tag werden allerdings auch weit über 200€/MWh aufgerufen. Der [Handelstag](#).

[Dienstag, 28.12.2021](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 50,35 Prozent, davon Windstrom 38,37 Prozent, PV-Strom 1,12 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,85 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

Der Dienstag verläuft ähnlich wie der Montag, allerdings auf etwas höherem regenerativem Erzeugungsniveau. Wieder führen die [Konventionellen](#) so nach, dass keine Strom-Versorgungslücken entstehen. Das [Preisniveau](#) sinkt. Es ist wohl etwas zu viel Strom Markt. Der [Handelstag](#).

[Mittwoch, 29.12.2021](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **40,33 Prozent**, davon Windstrom 26,66 Prozent, PV-Strom 1,24 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,44 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

[Mittwoch](#) bricht die regenerative Erzeugung ein. Dennoch bleibt Deutschlands Erzeugung dank der [Konventionellen](#) im positiven Bereich. Wenn auch nur knapp. Die [Preise](#) erreichen wieder das Niveau von Montag. Die deutschen Stromerzeuger verdienen unter dem Strich gutes Geld. Der [Handelstag](#).

[Donnerstag, 30.12.2021](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **69,18 Prozent**, davon Windstrom 56,30 Prozent, PV-Strom 1,04 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,84 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

Die PV-Stromerzeugung bleibt schwach, Windstromerzeugung zieht an. Es baut sich der [erste Windbuckel](#) zum Ende des Jahres 2021 auf. Obwohl die [Konventionellen](#) ihre Produktion drosseln, bleibt zu viel Strom im Markt. Die [Preise](#) fallen enorm. Der [Handelstag](#).

[Freitag, 31.12.2021](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **77,86 Prozent**, davon Windstrom 60,93 Prozent, PV-Strom 3,68 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,25 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

Der letzte [Regenerativ-Buckel 2021](#) führt zu [Strompreisen](#), die 10 Stunden bei 0€/MWh liegen. Die [Konventionellen](#) können ihre Produktion nicht weiter absenken. Der Bedarf ist noch zu hoch bzw. schwer kalkulierbar.

[Samstag, 1.1.2022](#): Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **69,74 Prozent**, davon Windstrom 50,34 Prozent, PV-Strom 3,14 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 16,26 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

Das neue Jahr beginnt mit [viel regenerativer Stromerzeugung](#). Zum Mittag gibt es allerdings eine Delle, die zur ersten Strom-Versorgungslücke des Jahres 2022 führt. Die [konventionellen Stromerzeuger](#) können oder wollen die Produktion nicht schnell genug hochfahren. Atomstrom (70% im Strom-Mix Frankreichs) aus Frankreich, Tschchien und Gasstrom aus den Niederlanden schließt die Lücke. Das [Preisniveau](#) ist mit 83€/MWh eher niedrig. Der [Handelstag](#).

[Sonntag, 2.1.2022](#): Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **78,37 Prozent**, davon Windstrom 63,39 Prozent, PV-Strom 1,88 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,09 Prozent. [Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016](#). Die *Agora-Chartmatrix*: [Hier klicken](#).

[Heute](#) bewegt sich die regenerative Stromerzeugung wieder nahe am gleichwohl sehr geringen Bedarf. Das führt zu einer nochmaligen Senkung des [Preisniveaus](#). Nur noch 65€ kostet die Megawattstunde im Mittel. Die konventionelle Stromerzeugung liegt durchgängig bei maximal 18 GW. Der [Handelstag](#).

Analyse der Stromerzeugung des Jahres 2021*

Im Jahr 2021 wurde mit 576 Terawattstunden (TWh) insgesamt mehr Strom erzeugt als 2020 (519 TWh). Die regenerative Erzeugung war mit 230 TWh geringer als 2020 (248 TWh). Das lag vor allem an der schwachen Windstromerzeugung. Doch auch alle anderen regenerativen Kraftwerke erzeugten weniger Strom als 2020. Fiel im Jahr 2020 fast 50% der Gesamtstromerzeugung auf die regenerative Stromerzeugung, waren es 2021 nicht mal 40%.

Der Strombedarf lag mit 558 TWh über 11% höher als im Jahr 2020 (500 TWh). Deutschland exportierte im Verlauf des Jahres 2021 insgesamt 57 TWh Strom in das benachbarte Ausland, musste aber auch 38 TWh importieren. Unter dem Strich wurden 17 TWh mehr exportiert denn importiert. Dieser Sachverhalt wird gerne von unseren Freunden der Energiewende angeführt, wenn auf den zukünftig fehlenden Strom bei – weiteren – Kraftwerksabschaltungen hingewiesen wird.

Wie bereits des Öfteren erläutert, muss Strom in dem Moment erzeugt werden, wenn Bedarf entsteht. Tatsächlich ist Bedarf sehr häufig dann vorhanden, wenn nicht genügend Strom vorhanden ist. Dementsprechend muss der fehlende, aber benötigte Strom importiert werden. Da hilft es wenig, dass zu anderen Zeiten viel zu viel Strom erzeugt wurde. Dieser Strom muss exportiert und nicht selten verschenkt oder gar mit Bonuszahlungen (Negative Strompreise) abgegeben werden. So kommt es, dass am 31.12.2021 der Strom in erheblichen Mengen faktisch verschenkt wird, am 1.1.2022 hingegen fehlender Strom teuer hinzugekauft werden muss (Abbildung 3). Solange keine ausreichenden Strom-Massenspeicher – nicht in Sicht – zur Verfügung stehen, wird sich dieser Sachverhalt nicht ändern. Deshalb ist die Idee, Deutschland hätte jederzeit genügend Strom, weil nur es netto Strom exportiert, eine Schnapsidee ahnungsloser Zeitgenossen.

Apropos Importstrom. Dänemark ist das Land, welches mit Exportstrom das meiste Geld eingenommen hat. Über eine satte Milliarde Euro (1,16 Mrd. €) nahm das kleine Land ein. Norwegen – Deutschlands Batterie – kassierte 452 Mio. €. Wobei bemerkenswert ist, dass der aus Norwegen nach Deutschland exportierte Strom 115€/MWh kostete. Deutschland hingegen erhielt für den Strom, den es nach Norwegen exportierte, schlappe 40€/MWh. Eine teure „Batterie“. Kohlestrom-Polen erhielt 291 Mio. €. Bei Schweden waren es 239 Mio. € und Kohle-, Atomstrom-Tschechien kassierte 144 Mio. €. Die anderen Nachbarländer Deutschlands bezahlten für den importierten Strom an Deutschland, so dass aus 4,15 Mrd. € Importkosten und 5,29 Mrd. € Exporteinnahmen netto 1,14 Mrd. € für Deutschlands Stromerzeuger übrig blieben. Etwas weniger, als allein

Dänemark im Jahr 2021 an seinen Stromexporten nach Deutschland verdiente.

Der mittlere Strompreis lag im Jahr 2021 bei 97€/MWh. Wobei die Schwankungsbreite enorm war. Der Höchstpreis betrug 620€/MWh, der niedrigste Preis lag bei -(minus) 69€/MWh. Der Strom wurde zeitweise nicht nur verschenkt. Es mussten noch zusätzlich 69€/MWh an die Stromabnehmer gezahlt werden.

Ein Desaster für die Energiewende ist der Ausstoß CO₂-Äq. (CO₂) im Jahr 2021. So erhöhte sich der CO₂-Äq. Emissionsfaktor von 313g/kWh 2020 auf 368g/kWh 2021. Damit lag der Wert fast bei den 372g/kWh des Jahres 2019. Das, obwohl die regenerativen Stromerzeuger 2020 ausgebaut wurden. Aber Anfang 2021 fiel auch der CO₂-freie Strom eines Kernkraftwerks (Philippsburg) weg. Umgerechnet waren 2021 194 Mio. Tonnen (t) CO₂, die ausgestoßen wurden. 2020 waren es 151 Mio. t CO₂. Das sind 2021 knapp 30% mehr. Der CO₂-Ausstoß wird sich auch 2022, 2023 weiter erhöhen. Der wegfallende Strom aus Kernkraft wird in erster Linie durch fossile Energieträger ersetzt werden (müssen). Dieser Umstand wird voll durchschlagen. Klimaminister Habeck weiß um das Dilemma und baut entsprechend in der [ZEIT](#) vor. 2022 und 2023 werden die geplanten Ziele nicht erreicht werden. Dass das [Klimaziel 2021 krachend verfehlt](#) wurde, braucht nach den Ausführungen oben nicht weiter betont zu werden.

[Belege für alle Werte und Zahlen](#) der Analyse „Strom 2021“. Darüber hinaus können Sie dort viele weitere Analysen und Auswertungen fahren.

*Alle Werte gerundet

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 über fünf Jahren den Politikblog www.mediagnose.de.