

Woher kommt der Strom? Sprunghafte Windstromerzeugung



[Agorameter](#).

Da wundert es kaum, dass gegen Abend – als die Sonnenstromerzeugung wegfällt – eine Stromunterdeckung entsteht, die mit Sicherheit nicht spekulativ ungedeckt bleibt. Genau so wenig wie die beiden anderen Unterdeckungen der Woche. In drei gleichwohl kleinen Zeiträumen musste Strom netto importiert werden. Alle drei waren mit Preisspitzen versehen. Sie können diese gut daran erkennen, dass die lila Saldenlinie unter 0 GW in den negativen Bereich geht und die blaue Preislinie Spitzenwerte ausweist. [Klicken Sie hier](#) und überprüfen Sie meine Aussage.

Stark schwankende, volatile Windstromerzeugung ist für konventionellen Stromerzeuger naturgemäß sehr schwer auszugleichen. Kommt es bei Windstromerzeugungssenkten regelmäßig zu hohen Importpreisen, kommt es bei Windstromerzeugungsspitzen zu Exportpreisen, die sich ab und zu Richtung 0 €/GWh bewegen. Das war diese Woche zweimal der Fall, wie am [Chart](#) sehr schön zu erkennen. Immerhin: Ein Bonus musste in bisherigen Jahr 2020 neben dem verschenkten Strom noch nicht mitgegeben werden.

Neben der [Tabelle](#), welche die Detailwerte der [Energy-Charts](#) zum Ablesestichtag 26.1.2020 wiedergibt, und dem aus dieser Tabelle generierten [Chart](#), wird hier ab sofort regelmäßig ein neuer Chart veröffentlicht, der die Im- und Exportwerte vom 1.1.2020 bis zum Ende der jeweils aktuellen Analysewoche veranschaulicht. Damit soll mit dem Märchen aufgeräumt werden, dass Deutschland *nur* Strom exportiert. Unter dem Strich, saldiert, exportiert Deutschland Strom. Real, zum konkreten Zeitpunkt – Strom ist faktisch ein [Gleichzeitigkeitsgeschäft](#) – muss Deutschland auch Strom importieren, wie die 3. Woche belegt. Da nutzt es nichts, wenn etwas vorher viel zu viel Strom vorhanden war. Der Augenblick, in dem der Strom benötigt wird, ist entscheidend. Baden-Württemberg importiert sehr oft Strom aus Frankreich. Das lässt sich nunmehr auch an dem Importwert Frankreich im neuen [Chart Im-/Export](#) gut nachvollziehen.

Die Tagesanalysen

Sonntag, 12.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **64,29%**, davon Windstrom 51,95%, Sonnenstrom 2,60%, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,74%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Der **Sonntag** zeichnet sich neben geringem Strombedarf diesmal durch eine gleichmäßige, recht starke Windstromerzeugung aus. Was dazu führt, dass viel zu viel Strom im Markt ist. Die Preise, die erzielt werden, erreichen gerade mal die **27 €/MWh Grenze**.

Montag, 13.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **43,05%**, davon Windstrom 31,13%, Sonnenstrom 1,99%, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,93%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Der **Strombedarf steigt, die Windstromerzeugung lässt nach**. Nur die Sonnenstromerzeugung bewirkt, dass die Deckung des Bedarfs auf Kante genährt, also gerade mal so, erfolgt. Manchmal allerdings rutscht die Erzeugung insgesamt unter den Bedarf. Dann wird auf die Hilfe der Nachbarn zurückgegriffen. Was die **Netzausregelungsreserve** anbelangt, sowieso. Da wird **importiert und sofort wieder exportiert**. Sehr schön zu erkennen von 9:00 Uhr bis 12:00 Uhr.

Dienstag, 14.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **64,20%**, davon Windstrom 53,41%, Sonnenstrom 2,27%, Strom Biomasse/Wasserkraft 8,52%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Die **Windstromerzeugung zieht wieder an**, die Strompreise fallen. Deutschland exportiert fast ausschließlich Strom. **Der Spitzenpreis liegt um 17:00 Uhr bei genau 38 €**. Meistens aber werden die 30 €/MWh nicht erreicht. Mit 1,52 € um 3:00 und 4:00 Uhr fast die Null-Linie.

Mittwoch, 15.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **63,95%**, davon Windstrom 50,58%, Sonnenstrom 4,07%, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,30%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Die **Windstromerzeugung** bleibt auf hohem Niveau. Die Strompreise liegen den ganzen Tag unter 40 €/MWh. Deutschland exportiert. Auch heute teils sehr günstig: Um 2:00 Uhr nehmen die deutschen Stromerzeuger knapp 1.150 € für gut 10 GWh Strom ein. Welche Länder profitieren? [Hier klicken](#)

Donnerstag, 16.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **45,16%**, davon Windstrom 30,32%, Sonnenstrom 4,52%, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,32%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Die **Windstromerzeugung** sinkt über Tag auf den Wochentiefpunkt. Eine recht kräftige Sonne sorgt zunächst für Ausgleich. **Ab 14:00 Uhr bis 17:00 Uhr wird Strom importiert**. Die Preise liegen in der Spitze bei 46 €/MWh. Als die Windstromerzeugung wieder stärker anzieht, **fallen sie Zug-um-Zug unter 30 €**. Deutschland exportiert Strom.

Freitag, 17.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **49,69%**, davon Windstrom 36,65%, Sonnenstrom 3,73%, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,32%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Heute wieder eine Windstromdelle, die durch Sonnenstrom ausgeglichen wird. Die konventionellen **Stromerzeuger führen ziemlich exakt nach**, so dass ab 8:00 Uhr bis 20:00 Uhr **fast immer Strompreise über 40 €/MWh** für den **Im-/Exportstromsaldo (lila Linie)** erzielt werden.

Samstag, 18.1.2020: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **52,94%**, davon Windstrom 39,71%, Sonnenstrom 2,21%, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,03%. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#)

Der **Samstag** leitet eine bis zum Zeitpunkt, an dem ich diesen Artikel schreibe, 26.1.2020, andauernde **Schwachwindphase** (Maximum an Land gut 14 GW / Minimum 2,03 GW) ein. Was danach kommt, weiß ich nicht. Am Erscheinungstag dieses Artikels soll wieder mehr Wind über Deutschland wehen. Am Samstag jedenfalls gelingt den Konventionellen wieder eine gute Anpassung ihrer Stromerzeugung an den Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Dennoch bleiben die Preise, die erzielt werden, nicht auskömmlich, wenn ich die Grenze hierfür bei 40 €/MWh ansetze. Grundlage hierfür sind die **Ausführungen eines Kraftwerk-Insiders**, die ich Ihnen hiermit noch mal ausdrücklich ans Herz lege.

Das letzte Wort wurde noch nicht gesprochen

Die Aussagen von Wirtschaftsminister Altmaier im Deutschlandfunk am 22.1.2020 lassen erkennen, dass er zumindest um die Problematik des gleichzeitigen Abschaltens von Kern- und Kohlekraftwerken weiß, wenn keine wirklichen Alternativen zur Verfügung stehen.

[...] Das ist, dass wir manchmal zwei oder drei Jahre haben ohne Stilllegungen. Aber der am meisten kritisierte Zeitpunkt, der befindet sich nach dem Jahre 2023 bis 2025, und dort legen wir alle Atomkraftwerke still bis Ende 2021. Wenn 9000 Megawatt Leistung stillgelegt werden, nicht mehr zur Verfügung stehen, um die Stromversorgung zu sichern, dann ist es, glaube ich, richtig, dass wir auch schauen, dass sich die Stromwirtschaft anpassen kann, dass man sich darauf vorbereiten kann, dass Gaskapazitäten, die wir für den Übergang brauchen, ins Geld kommen. Wir haben kein Interesse daran, dass wir dann durch Importe von schmutzigem Kohlestrom oder Atomstrom aus anderen Ländern ausschließlich diese Lücke füllen müssen. [...] Quelle: [Abbildung](#), bitte unbedingt anklicken, es öffnen sich alle weiteren Abbildungen & Mehr.

Auch wenn Peter Altmaier die Ausstiegs- und Abschaltzeitpunkte etwas durcheinanderwirft, er weiß um die Probleme in Sachen Versorgungssicherheit. Alle Kernkraftwerke sollen bis Ende 2022 abgeschaltet worden sein; ein Braunkohleblock (Weisweiler) soll im April 2022 abgeschaltet werden; bei 2 weiteren Braunkohleblöcken (Neurath & Niederaußem) steht der genaue Abschalttermin noch nicht genau fest. Aber bis Ende 2022 soll die Abschaltung auch da erfolgen ([Abbildung 1](#)). Woher soll der Strom danach kommen?

Ich bin sicher, dass das letzte Wort in Sachen Abschalt- und Ausstiegsorgie im konventionellen Bereich noch nicht gesprochen wurde. Ein auch nur annähernd ausreichender Zubau von Wind- und Sonnenkraftwerken ist mehr als unwahrscheinlich, nein praktisch unmöglich. Zumal es einfach von kompletter Ahnungslosigkeit zeugt, wenn jemand meint, höchst zuverlässig erzeugbaren und sicheren Grundlaststrom aus Kern- und Kohlekraftwerken durch volatile

Energieträger Wind- und Sonnenkraft ersetzen zu können. Gaskraftwerke wären eine Alternative. Gas allerdings ist auch ein fossiler Energieträger und vor allem sehr teuer. Gas treibt die Strompreise. Die liegen in Deutschland ohnehin bereits an der Spitze ([Abbildung 2](#)).

Soviel Speicher ist nicht darstellbar

Gleichwohl habe ich mit den tatsächlichen Zahlen des Jahres 2019 Berechnungen angestellt, die erstens eine theoretische Verdoppelung und zweitens sogar eine Verfünffachung der installierten Leistung Wind- und Sonnenkraft annimmt. Die Ergebnisse sind ernüchternd. Bei einer Verdoppelung reicht der erzeugte Wind- und Sonnenstrom gerade mal 76 Tage, um den Tagesbedarf Strom im Durchschnitt abzudecken. Was bedeutet, dass es im Stunden-, im Minutenbereich durchaus noch Unterdeckungen geben könnte. Das ist für unsere Untersuchung aber eher nachrangig. Wichtig ist, dass auch im Tagesdurchschnitt eine Verdoppelung des tatsächlich im Jahr 2019 erzeugten Wind- und Sonnenstroms an 289 Tagen nicht ausreicht, um Deutschlands tatsächlichen Tagesbedarf zu decken.

Besonders bemerkenswert sind die grafischen Aufbereitungen der Ergebnisse. Unter [Abbildung 3](#) befinden sich 3 Charts. Chart 1 stellt die Tage dar, an denen eine Verdoppelung der Stromerzeugung durch Wind- und Sonnenkraft im Tagesdurchschnitt ausgereicht hätte, die Tage also, an denen kein Gasstrom zur Deckung des Strombedarfs Deutschlands hätte beigesteuert werden müssen. Chart 2 veranschaulicht die Strommenge, die an den 335 Tagen, an denen der Bedarf trotz Verdoppelung gedeckt werden konnte, noch darüber hinaus erzeugt werden konnte. Chart 3 zeigt die Strommenge, die noch zusätzlich pro Tag erforderlich gewesen wäre, um den jeweiligen Bedarf Deutschlands zu decken. Am 24.1.2019 zum Beispiel wären es 1,3 TWh gewesen. Ich erwähne dies, damit nicht wieder irgendjemand meint, es gäbe doch Speicher. Soviel Speicher ist nicht darstellbar. Denken Sie bitte an den theoretisch angedachten Riesenspeicher im Hambacher Loch ([Abbildung 4](#)), der alle 4 Tage 0,27 TWh liefern könnte. Aber dazwischen mit „überschüssigem Strom wieder aufgeladen“ werden müsste.

Auch eine Verfünffachung der installierten Leistung Wind- und Sonnenkraft reicht an 30 Tagen im Jahr 2019 nicht aus, um den Bedarf zu decken. Die Charts 4 bis 6 finden Sie unter [Abbildung 5](#). Die Systematik ist die gleiche wie bei den Charts 1 bis 3. Bei einer Verfünffachung hätten am 24.1.2020 auch noch 1,1 TWh Strom konventionell zugesteuert werden müssen, um den Strombedarfs Deutschlands an diesem Tag zu decken.

Selbstverständlich habe ich bei meinen Berechnungen mit den echten Zahlen des Jahres 2019 angenommen, dass die notwendige Infrastruktur vorhanden ist, dass die Wind- und Sonnenenergie jederzeit dahin transportiert werden kann, wo sie benötigt wird. Was neben der realen Verdoppelung oder gar Verfünffachung der installierten Leistung Wind-/Sonnenkraft ein weiteres sehr dickes Brett wäre, was da zur Bohrung anstünde. Nicht zu vergessen der Bau von zusätzlichen Gaskraftwerken (mindestens [Verdreifachung](#)), die im Notfall einspringen. Und natürlich die Erweiterung der Gasleitungen, die erheblich ausgebaut und erweitert werden müssten, um das „Notfallgas“ an die jeweiligen Orte zu transportieren. Die allermeiste Zeit würden diese Gaskraftwerke einfach auf

Bereitschaft stehen. Dennoch kosten sie. Nur das Gas wird gespart. Ansonsten: Volle Personalausstattung. Man weiß schließlich nicht, wann es los geht, wann der Gasstrom aus welchem Backupkraftwerk benötigt wird, um den Bedarf zu decken, weil Wind- und Sonnenstrom trotz Verdoppelung, Verfünffachung nicht ausreichen.

Kaum Wind, keine Sonne, ganz wenig Strom

Man kann es drehen und wenden, wie mal will: Kaum Wind, keine Sonne, kein Strom. In der nächsten Woche werden ähnliche Wetterszenarien wie im Januar 2019 analysiert werden. Es handelt sich also durchaus nicht um Einzelfälle. Es braucht auch keine langanhaltende Dunkelflaute, um die Stromversorgung Deutschlands an den Rand der Leistungsfähigkeit zu bringen. Jedenfalls dann, wenn weiter verlässliche und sichere Stromerzeuger abgeschaltet werden. Da muss unbedingt nachverhandelt werden. Rot-grüne Weltenretter, denen unser Wirtschaftssystem und der daraus resultierende Wohlstand vollkommen gleichgültig ist, dürfen nicht die Oberhand behalten. Lasst sie im „geretteten“ Hambacher Forst in den Bäumen leben und die Natur vermüllen. Ich will das nicht ([Abbildung 6](#))

Zum Schluss möchte ich auf ein Video hinweisen, in dem Fabian Hein, der Mann, der unter anderem für das Agorameter bei *Agora-Energiewende* verantwortlich zeichnet, die Ergebnisse in Sachen Stromerzeugung des Jahres 2019 aus Sicht dieses Energiewende-affinen Think Tanks erläutert. Sie finden das Video unter [Abbildung 7](#). Dort gibt es auch einen Link zur schriftlichen Dokumentation von *Agora-Energiewende*.

Ordnen Sie Deutschlands CO₂-Ausstoß in den Weltmaßstab ein. Zum interaktiven CO₂-Rechner: [Hier klicken](#). Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: stromwoher@mediagnose.de. Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe 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](#).

Mit freundlicher Genehmigung. Zuerst erschienen bei der [Achse des Guten](#). Rüdiger Stobbe betreibt seit über 3 Jahren den Politikblog www.mediagnose.de.