

Woher kommt der Strom?

Wasserstoffwirtschaft ist Energievergeudung

geschrieben von AR Göhring | 25. März 2023

10. Analysewoche – Wasserstoffwirtschaft ist Energievergeudung

von Rüdiger Stobbe

Auch ein „massiver“ Ausbau der Wind- und PV-Stromerzeugungsanlagen hätte in der 10. KW 2023 nur wenig gebracht. Keinen Tag hätte ein Ausbaugrad von 68 Prozent dazu geführt, dass die „Erneuerbaren“ den Bedarf Deutschlands gedeckt hätten. Beim Ausbaugrad 86 Prozent sähe es etwas 'besser' aus. Zeitweise müssten dennoch um die 50 GW fossil (aktuelle installierte Leistung Gas 31 GW) erzeugter Strom zwecks Bedarfsdeckung in das Stromnetz eingespeist werden. Apropos Stromnetz: Da kann die regenerative Stromerzeugung noch so gewaltig sein: Etwa 25 Prozent der Gesamtstromproduktion müssen zwecks Stabilisierung der Netzfrequenz fossil/atomar mit großen Generatoren hergestellt und Preis senkend zusätzlich in das Stromnetz eingespeist werden. Das rechnet das Agora Zukunftsmeter nicht ein. Weil man dort wohl glaubt, dass dieses Problem irgendwann mal per Digitalisierung gelöst sein wird. Wird es nicht. Eine Digitalisierung, die nicht mal die Eisenbahn pünktlich fahren lässt, wird kaum in der Lage sein, zig-tausende Windkraftanlagen, die alle unregelmäßig (Zeit und Dauer) laufen plus Millionen PV-Module konstant und dauerhaft auf eine Netzfrequenz 50 Hertz zu trimmen. Das geht nur analog. Eben mittels großer Generatoren in Gas- und Kohle oder Kernkraftwerken, die mit mindestens 1.500 Umdrehungen pro Minute (Doppelmagneten) bzw. 3.000 Umdrehungen pro Minute Strom in erzeugen. So, wie im echten Leben alles Wahre nur analog geht.

Montag, 6. März 2023 bis Sonntag, 12. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 33,1 Prozent**. Anteil regenerativer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **43,9 Prozent**, davon Windstrom 27,6 Prozent, PV-Strom 5,5 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,8 Prozent.

- Regenerative Erzeugung im Wochenüberblick.
- Die Strompreisentwicklung in der 10. Analysewoche

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 KW 10/2023 Factsheet KW 10/2023 – Chart, Produktion, Handelswoche, Import/Export/Preise, CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040.

Der Heizungstipp

Gas-, Ölheizung oder Wärmepumpe? Der Tipp vom Schornsteinfeger hier.

Weitere Informationen zur Wärmepumpe im Artikel 9. Analysewoche

Wasserstoff für den Alltagsbetrieb. Lohnt das?

Die Herstellung von grünem Wasserstoff für den Betrieb von Wasserstoffbussen, Bahnen, Personen-Kraftfahrzeugen usw. ist nicht nur sehr energieintensiv. Es erhöht sogar indirekt den CO₂-Ausstoß. Warum?

- **Zunächst wird zur Herstellung von Wasserstoff grüner Strom gebraucht.** Windstrom-Erzeugung hat im Durchschnitt einen Wirkungsgrad von großzügigen 25% = **Vier** Windkraft-Anlagen sind nötig, um 100% der Nennleistung mit **einer** Anlage Strom im Durchschnitt zu erzeugen. Bei der PV-Stromerzeugung sind es 12,5% = **Acht** PV-Module sind nötig, um die Nennleistung **eines** PV-Moduls komplett in Strom umzusetzen.
- **Wenn der aufwendig erzeugte grüne Strom** zur Herstellung von Wasserstoff verwendet wird, fehlt er im allgemeinen Stromnetz. Der somit dort **nicht vorhandene grüne Strom**, muss **fossil-konventionell** erzeugt werden.
- **Die Wasserstoffherzeugung** kostet mit allen Nebenaspekten (Verflüssigung, Transport, Lagerung) etwa **50% der Energie des grünen Stroms**. Bleiben 50% Wasserstoff-Energie, mit denen die Wasserstoffbusse betankt werden. Dort wird der Wasserstoff mittels Brennstoffzelle zurück in Strom gewandelt und mit einer Pufferbatterie zum Bewegen, zum Heizen usw. des Busses verwendet. Das kostet nochmals 50% der Energie, die im getankten Wasserstoff gespeichert ist. Dieses Schaubild veranschaulicht den gesamten Energieabfluss des Transformationsprozess' **Strom – Wasserstoff – Strom**.
- **Etwa 25% der Energie*** der ursprünglichen **100% Energie des grünen Stroms** bleiben für den Betrieb von Wasserstoffbussen oder anderen Wasserstoff-Fahrzeugen (zum Beispiel Züge) übrig.
- Das ändert nichts an der Tatsache, dass sich die **Initiatoren faktisch unsinniger Wasserstoffprojekte**, die Hersteller von Wasserstoff-Fahrzeugen** usw. eine goldene Nase verdienen. **Klimatechnisch – weniger CO₂-Ausstoß – nutzt Wasserstoff in der täglichen Nutzung nichts**. Im Gegenteil. Der für die Wasserstoffherzeugung verschwendete **grüne Strom fehlt** im allgemeinen Stromnetz und muss ersatzweise **fossil-konventionell** erzeugt werden. Die Folge: Mehr **CO₂-Ausstoß!**
- Nur wenn dauerhaft Strom weit über Bedarf (mindestens 105 Prozent) regenerativ produziert wird, sollte der tertiäre Energieträger (Wind/Solar primär, Strom sekundär) **grüner Wasserstoff** als Strom-Speichermedium oder Kraftstoff/Industriewasserstoff/Wärmeträger usw. verwendet werden.

***Quelle der verwendeten Werte** ist das Bossel-Papier aus dem Jahr 2010. Es mag sein, dass sich manche Details aufgrund intensiver Forschung und Weiterentwicklung bis heute verändert haben und die **Strom-Wasserstoff-Stromausbeute** heute bei 30, oder sogar 35% liegt. Das ändert nichts an der Tatsache, dass Wasserstoffnutzung über den reinen Forschungsaspekt hinaus gigantische Energieverschwendung und damit vollkommener Unfug ist.

****Die deutsche Autoindustrie** hat sich bereits vor Jahrzehnten in Sachen Wasserstoffmobilität versucht. „Schon um 1995 beschäftigten sich Fahrzeugbauer intensiv mit Brennstoffzellen-Pkw. Daimler-Benz stellte mit dem Necar II (New Electric Car) ein Forschungsfahrzeug vor und rühmte es als das „mit Abstand umweltfreundlichstes Auto der Welt“.^[24] Wird demgegenüber auch die Herstellung des Wasserstoffs als Vorkette bis zur Betankung (Well-to-Tank) in die Betrachtung einbezogen (Well-to-Wheel-Betrachtung), verschlechtert sich dessen Ökobilanz drastisch^[25], wird es gar als „Eines der klimafeindlichsten Autos überhaupt“^[26] bezeichnet. Eine neuere Ökobilanz von 2015 zeigt auf, unter welchen Rahmenbedingungen Brennstoffzellenfahrzeuge ökologisch konkurrenzfähig werden im Vergleich zu batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen und konventionellen Fahrzeugen mit Otto- oder Dieselmotoren.^[27]“ (Quelle) Damals wurde die Arbeit an der Wasserstoffmobilität bei Mercedes-Benz auf Eis gelegt.

Jahresübersicht 2023

Achtung: Es gibt praktisch keinen überschüssigen PV-Strom. Ebenso gibt es praktisch keinen 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. Überschüsse werden bis auf sehr wenige Stunden im Jahr immer konventionell erzeugt!

Daten, Charts, Tabellen & Prognose zum bisherigen Jahr 2023: Chart 1, Chart 2, Produktion, Stromhandel, Import/Export/Preise/CO₂, Agora 2030, Stromdateninfo Jahresvergleich ab 2016

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 2023 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.

Montag, 6.März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 21,0 Prozent.** Anteil

erneuerbarer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **31,9 Prozent**, davon Windstrom 16,3 Prozent, PV-Strom 4,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,9 Prozent.

Die Woche beginnt mit Flaute. Erst zum Vorabend frisch zunächst der Wind auf See, dann auch an Land auf. Stromimporte netto fallen heute nicht an. Im Gegenteil. Die Stromüberproduktion steigt ab 18:00 Uhr, die Preise sacken ab.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 6. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 6.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040

Dienstag, 21. Februar 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 43,7 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **52,8 Prozent**, davon Windstrom 38,4 Prozent, PV-Strom 5,3 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,1 Prozent.

Der Dienstag wartet mit einem regenerativen Buckel auf. Über Tag lässt die Stromerzeugung per Wind und PV nach. Die Preisentwicklung.

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 7.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040

Mittwoch, 8. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 17,3 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **28,3 Prozent**, davon Windstrom 3,2 Prozent, PV-Strom 12,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,8 Prozent.

Heute herrscht wieder Flaute. Nettostromimporte werden über Tag notwendig. Die Preisentwicklung auf höherem Preisniveau als an den Vortagen ist entsprechend.

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 8.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040

Donnerstag, 9. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 23,3 Prozent**. Anteil

erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 34,7 Prozent, davon Windstrom 18,2 Prozent, PV-Strom 5,1 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,4 Prozent.

Die regenerative Stromerzeugung verharrt heute wieder auf niedrigem Niveau. Stromimporte netto werden notwendig. Die Strompreisentwicklung.

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, Charts, Tabellen & Prognosen zum 9.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040

Freitag, 10. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 42,5 Prozent.** Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **52,8** Prozent, davon Windstrom 37,5 Prozent, PV-Strom 5,0 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,2 Prozent.

Der Freitag wartet mit überdurchschnittlicher regenerativer Stromerzeugung auf. Die Preisentwicklung.

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

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 10.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040.

Samstag, 11. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 37,8 Prozent.** Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **48,9** Prozent, davon Windstrom 32,4 Prozent, PV-Strom 5,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,1 Prozent.

Am ersten Tag des Wochenendes lässt die regenerative Stromerzeugung wieder nach. Die Strompreisentwicklung.

Belege für die Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 11. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 11.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040.

Sonntag, 12. März 2023: **Anteil Wind- und PV-Strom 43,1 Prozent.** Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **55,8** Prozent, davon Windstrom 29,5 Prozent, PV-Strom 6,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,7 Prozent.

Belege für die Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 12. März ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 12.3.2023:
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO₂, Agora-Chart 2030, Agora-Chart 2040.

Flaute bis Mittag. Sogar in der Nacht muss Strom netto importiert werden. Da wird sogar der Nachtstrom hochpreisig.

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.

Rüdiger Stobbe betreibt den werbefreien Politikblog *Mediagnose*.