Woher kommt der Strom? Eine zweigeteilte Woche

geschrieben von AR Göhring | 28. Januar 2021

2. Woche 2021

Abbildung, bitte unbedingt anklicken. Es öffnen sich alle Abbildungen & Mehr

Abbildung 1

Dahinter steckt eine Meisterleistung der Ingenieure und Techniker, der Kraftwerksmeister, die das auf und ab der Windstromerzeugung nahezu perfekt nachbilden können. Nur einmal ist zu viel Strom im Markt; der Preis fällt in der Nacht von Sonntag auf Montag auf gut 15€/MWh. Zu Beginn des Mittwochs beträgt die regenerative Stromerzeugung noch über 40 GW. Um 12 Uhr mittags sind es nur noch gut 15 GW, die regenerativ erzeugt werden. Dass sich mit diesem gewaltigen Absturz der erneuerbaren Stromproduktion eine Strom-Versorgungslücke ergibt, ist fast selbstverständlich. Das Hochfahren der konventionellen Produktion braucht seine Zeit. Deshalb fallen für den Importstrom Preise bis zu über 100€/MWh (17:00 Uhr) an. Am Donnerstag fallen nochmals so hohe Preise an. Diesmal profitiert Deutschland. Der Saldo Im-, Export ist manchmal gerade noch positiv. So wird Gewinn eingefahren.

Ab Mittwochmittag verbleibt die regenerative Stromerzeugung für den Rest der Woche auf niedrigem Niveau. Den Beitrag, den die Steinkohleverstromung zur Deckung des Bedarfs liefert, liegt zum Beispiel am Donnerstag um 9:00 Uhr bei knapp 12 GW. Gasstrom liefert knapp 20 GW. Das sind übliche Werte. Es hat den Anschein, dass Moorburg und die weiteren stillgelegten Steinkohlekraftwerke durch die Aktivierung anderer Steinkohlekraftwerke ersetzt wurden (Abbildung 2). Abbildung 3 liefert detaillierte Aussagen zum Strom-Im- und Export der zweiten Woche.

Die Tabelle mit den Werten der *Energy-Charts* finden Sie unter Abbildung 4. Dort liegt auch der aus dieser Tabelle generierte Chart der zweiten Woche 2021 ab.

Bei der angenommenen Verdoppelung der Wind- und Solarstromerzeugung fällt auf, dass diese lediglich an 2 Tagen der bisher analysierten 17 Tage ausgereicht hätte, um den Strombedarf Deutschlands zumindest im Tagesdurchschnitt zu decken (Abbildung 5). Gut 10 TWh zusätzlich benötigter Strom stehen 0,34 TWh überschüssiger Strom gegenüber. Für 17 Tage. Ein erschütterndes Ergebnis für die angenommene Verdoppelung. Erst bei einer angenommenen Verfünffachung reicht der Strom an zehn Tagen. An diesen 10 Tagen würde eine erhebliche Überproduktion von insgesamt mehr

als 12 TWh anfallen. Der stünden nur gut 3 TWh zusätzlich benötigter Strom für die restlichen sieben Tage gegenüber. Diese 3 TWh würden ziemlich genau übrigbleiben, wenn die 12 TWh Überschuss in Wasserstoff gespeichert und per Brennstoffzelle wieder in Strom gewandelt würden. Zur Erinnerung. Damit das auch so funktioniert müsste die fünffache Menge Strom mittels Wind- und Solarenergie gewonnen werden. Was mindestens fünfmal so viel installierte Leistung in diesen Bereichen nötig machen würde wie heute. Plus Elektrolyseanlagen, plus Wasserstoffspeicher, plus Brennstoffzellen in erheblichem Umfang. Ein weiterer Netzausbau, der der nun komplett dezentralisierten Stromerzeugung gerecht wird, ist ebenso notwendig wie die Digitalisierung des Stromnetzes inkl. Smartmeter für jeden Stromkunden, ein digitales Stromnetz, welches über Wechselrichter die Netzstabilität gewährleisten soll. Dass es dabei zu großflächigen Strom-Abschaltungen/Stromzuteilungen kommen kann, ist Bestandteil der Energiewende in der Endphase. Große Schwungmassen in Großkraftwerken, welche die Netzfrequenz konstant bei 50 Hertz halten, gibt es nicht mehr.

Mit dem Energierechner unter Abbildung 6 können Sie den Weg zur Endphase der Energiewende nachzeichnen. Die Auswirkungen des (Teil-) Wegfalls diverser konventioneller Energieträger in den nächsten Jahren, und die deshalb notwendigen Maßnahmen können Sie mit dem Rechner durchspielen.

Brandaktuell

Die Seite mit den Strom-Analysetools http://www.stromdaten.info ist ab sofort online.

Die Tagesanalysen

Montag, 11.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **48,28** Prozent, davon Windstrom 38,51 Prozent, Solarstrom 1,15 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 8,62 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

Die Windstromerzeugung zieht über den Montag kontinuierlich an. Solarstrom wird erzeugt, spielt aber für die Gesamtstromerzeugung kaum eine Rolle. Die konventionelle Stromerzeugung führt gut nach. Spitzenbedarf kann von Pumpspeicherstrom = konventioneller Strom gedeckt werden. Die Preise für den Exportstrom sind insgesamt auskömmlich und werden von diesen Nachbarn bezahlt. Schweden, Dänemark und Polen exportieren Strom nach Deutschland. Tschechin verkauft am Morgen den Strom günstig, um ihn über Tag teuer zurückzukaufen. Verkalkuliert, oder?

Dienstag, 12.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **50,86** Prozent**,** davon Windstrom 41,71 Prozent, Solarstrom 0,57 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 8,57 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

In der Nacht zum Dienstag erreicht die Windstromerzeugung ihren Peak. Sie sinkt dann leicht ab, um auf dann auf dem Niveau um die 40% der Gesamtstromerzeugung zu verbleiben. Die konventionelle Stromerzeugung wird der regenerativen wieder gut angepasst, so dass über Tag erquickliche Exportpreise von Deutschland erzielt werden. Die Nachbarn kaufen/verkaufen Strom.

Mittwoch, 13.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **56,59** Prozent**,** davon Windstrom 46,70 Prozent, Solarstrom 1,65 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 8,24 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

Noch ein recht starker Windtag. Konventionell wird wieder gut nachgeführt. Die Preise liegen von 6:00 bis 22:00 fast ausnahmslos (Ausnahme 14:00 Uhr) über 40€/MWh. In der Spitze um 8:00 Uhr sogar über 56€/MWh. Über Mittag lassen die Preise dann etwas nach. Das liegt an Sonnenstromerzeugung, die wohl unerwartet hoch ist und etwas Überangebot im Markt verursacht. Der Stromhandel sieht so aus.

Donnerstag, 14.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **32,30** Prozent, davon Windstrom 21,74 Prozent, Solarstrom 0,62 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 9,94 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

Der massive Rückgang der Windstromerzeugung führt heute ab etwa 11:00 Uhr zu einer Strom-Versorgungslücke. Die konventionellen Kraftwerke bullern kräftig. Der zur Deckung der erwarteten Lücke bereitgestellte Pumpspeicherstrom reicht dann allerdings nicht aus, um die Lücke zu schließen. Der notwendige Importstrom liegt in der Spitze mit um die 100€/MWh im hochpreisigen Bereich. Diese Nachbarn profitieren.

Freitag, 15.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **22,78** Prozent, davon Windstrom 10,76 Prozent, Solarstrom 1,90 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,13 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

Ein feiner Freitag für den Stromexport. Deutschland produziert nahezu passgenau den konventionellen Strom mit teilweise über 60 GW fast in Rekordmengen. Dementsprechend hoch sind die Preise, die den ganzen Tag erzielt werden. Sie lieg den ganzen Tag immer über 46€/MWh. In der Spitze sogar bei 99,5€/MWh. Diese Nachbarn zahlen/verdienen trotzdem.

Samstag, 16.1.2021: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **24,31** Prozent, davon Windstrom 11,81 Prozent, Sonnenstrom 1,39 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,11 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix**:** Hier klicken.

Das Preisniveau ist auch am heutigen Samstag hoch. Die Konventionellen führen so gut nach, dass es kaum zu einem Überangebot im Markt kommt. Da ab 10:00 Uhr die regenerative Stromerzeugung etwas – und nicht nur wegen der Solarenergie – anzieht, kommt es von 11:00 bis 16.00 Uhr zu einem Preisrückgang auf hohem Niveau. Wird diese Volatilität zu

Preisdifferenzgeschäften genutzt? Ja, von Dänemark.

Sonntag, 17.1.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **23,85** Prozent, davon Windstrom 10,77 Prozent, Sonnenstrom 1,54 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,54 Prozent. Die *Agora*-Chartmatrix: Hier klicken.

Wochenende. Wenig Bedarf. Deshalb reicht konventionelle Stromerzeugung von um die 50 GW aus. Die erneuerbaren Energieträger Wind- und Solarkraft bleiben den ganzen Tag über schwach. Sie liefern nur etwa 12 Prozent des Gesamtstrombedarfs. Deutschland exportiert per Saldo den ganzen Tag überschüssigen Strom zu diesen Preisen an diese Nachbarn.

Peter Hager aus Lauf in Franken liefert eine feine Analyse zur E-Mobilität des Jahres 2020:

Die Zahlen des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) für 2020 (VJ-Zeitraum in Klammern).

Gesamtzulassungen 1-12/2020: 2.917.678 (3.607.258): – 20%

Anmerkungen zum Jahr 2020:

Die Einschätzung von KBA-Präsident Damm „Die E-Mobilität ist in der Mitte der mobilen Gesellschaft angekommen. Positive Nutzererfahrungen, verlässliche Technologien und ein wachsendes Angebot erleichtern den Umstieg in die E-Mobilität.“ kann ich nur bedingt teilen.

Es sind vor allem die massiven Subventionen plus nochmalige Erhöhung der Kaufprämie durch den Bund (z.B. bei E-PKW: 6.000 statt 3.000 €)

plus

- zehnjährige Kfz-Steuerbefreiung
- geringerer geldwerter Vorteil bei Dienstwagen
- Bezuschussung von privaten Ladestationen
- individuelle Zuschüsse von Bundesländern, Kommunen oder Energieversorgungsunternehmen

die besonders stimulierend auf den Absatz wirkten.

Weitere Wachstumsfaktoren waren die deutlich erweiterte Modellpalette der Hersteller sowie die befristete Reduzierung der Mehrwertsteuer auf 16% im zweiten Halbjahr.

Hybrid-PKW sind vornehmlich Fahrzeuge ab Mittelklasse bei diesen Marken der deutschen Premiumhersteller:

- Audi (1 unverändert),
- Mercedes (von 3 auf 2)
- BMW (von 4 auf 3)

liegen jetzt vorne.

- Verlierer ist Toyota (von 2 auf 4)
- Ford und VW mit sehr hohen Zuwächsen

Elektro-PKW

Neuzulassungen bei reinen Elektro-PKW sind überwiegend Klein- und Mittelklassewagen, zunehmend auch kleine SUV, nennenswerte Ausnahme ist Audi mit dem E-Tron

Bei diesen Marken:

- VW ist der große Gewinner (von 4 auf 1),
- gefolgt von Renault (Platz 2 wie bisher) und Tesla (von 1 auf 3)
- Großer Verlierer ist der deutsche E-Autopionier BMW (von 3 auf 6)
- Opel, Škoda und Peugeot mit sehr hohen Zuwächsen

Hybrid-PKW: 527.864 (239.250): + 220%

- Audi: 20,1% (37%)
- Mercedes: 15,3% (15,3%)
- BMW: 12% (5,8%)
- Toyota: 8,6% (19,9%)
- Ford: 6,3% (0,8%)

Elektro-PKW: 194.163 (63.281): + 307%

- VW: 23,8% (13%), mit 5 Modellen
- Renault: 16,2% (14,9%), mit 2 Modellen
- Tesla: 8,6% (16,9%), mit 3 Modellen
- Smart: 8,3% (12,1%), mit 2 Modellen
- Hyundai: 8,2% (8%), mit 2 Modellen

Die beliebtesten zehn E-Modelle in 12/2020 (Gesamt: 43.671)

- VW ID3: 7.144
- Renault ZOE: 5.349
- Tesla Model 3: 3.293
- Hyundai Kona: 2.995
- VW ID4: 2.306
- VW Up: 2.196
- Smart FourTwo: 2.120
- VW Golf: 1.652
- Mazda MX-30: 1.509
- Opel Corsa: 1.299

Meine Einschätzung für 2021:

Auch 2021 dürfte das prozentual starke Wachstum bei Hybrid- und Elektro-PKW anhalten. Gründe:

- viele Subventionen (u.a. erhöhte Kaufprämie bis 2025, Kfz-Steuerbefreiung) laufen weiter
- + Betrieb von PKW mit Verbrennungsmotoren wird teurer: Erhöhung der Kfz-Steuer ab 115 g CO2 / km
- Einführung der CO2-Abgabe auf Benzin (+ 7 Ct / l) und Diesel (+ 8 Ct / l) mit jährlicher Erhöhung
- weiter verschärfte Abgaswerte von 95 g CO2 / km für Neuwagen in der EU: um Strafzahlungen möglichst zu vermeiden bieten immer mehr Hersteller Modelle mit E-Antrieb an, z. T. mit sehr attraktiven Konditionen

Bei den E-PKW dürfte *Tesla* – der große Liebling der E-Mobilisten – weiter an Marktanteilen verlieren, da immer mehr Anbieter Modelle im Kleinwagenbereich und bei kleinen SUV anbieten (in beiden Segmenten hat Tesla kein Modell)

Bei Tichys Einblick gibt es einen sehr guten Artikel von Helmut Becker, der den Hype ums „Steckdosenauto“ geraderückt:

Lesen Sie unter Abbildung 7 auch die Ausführungen von Peter Hager zur E-Mobilität in Norwegen.

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.