



Keupers

kritischer

Kommentar

12-2020

Dezember 2020

Kann die Erneuerbare Energie den Strombedarf jederzeit decken?

Im Kampf gegen den Klimawandel setzen die Klimaaktivisten aber auch viele Fachgremien darauf, dass in Zukunft die Energie- und Stromversorgung voll durch die Erneuerbaren Energien, aus Wind, Fotovoltaik, Wasserkraft, Biomasse und andere Erneuerbare gesichert werden kann, und dass wir auf die Versorgung durch Kohle, Kernenergie, Erdgas, Pumpspeicher und sonstige Konventionelle bis spätestens 2038, wenn es geht, schon vor 2030 verzichten sollten.

Aber ist es wirklich so? Können Wind, Sonne und Co wirklich grundsätzlich und jederzeit unsere Versorgung sichern und garantieren, oder ist das Wunschdenken mehr der Vater der Gedanken?

Wenn man die Daten der Bundesnetzagentur auf www.smard.de sich so anschaut, dann muss man starke Zweifel bekommen, dass selbst eine Verdoppelung der vorhandenen Windräder und eine Verdreifachung der Fotovoltaikflächen, wie sie es die Spitzenkandidatin der Grünen für die Landtagswahl von Rheinland-Pfalz, Anne Spiegel so fordert, eine gesicherte Grundversorgung gewährleisten kann.

Eine Auswertung der entsprechenden Daten für die letzten zwölf Monate, also vom Dezember 2019 bis November 2020, ergibt für den Zeitraum einen realisierten Stromverbrauch von 475.979 GWh, davon sind aus Erneuerbarer Energie 235.566 GWh, gleich etwa 49,5 Prozent des Stromverbrauchs, davon 28 Prozent aus Windenergie und 10 Prozent Sonnenenergie. Nach diesen Zahlen wäre eine annähernd 100prozentige Stromversorgung scheinbar möglich, bei einer entsprechenden Vergrößerung der Anzahl von Windrädern und PV-Anlagen. Doch schon, wenn man die einzelnen Monate betrachtet, (September 2020 nur ein Anteil der Erneuerbaren von 41 Prozent, November 2020 nur von 40 Prozent) wird es bei entsprechenden Witterungsverhältnissen wesentlich schwieriger mit einer ausreichenden Versorgung durch die Erneuerbaren.

Schaut man sich die Ergebnisse von einzelnen Tages- oder Stundenmessungen an, dann wird einem klar, dass eine reine Versorgung mittels erneuerbarer Energie, witterungsbedingt nicht (sicher) gewährleistet werden kann. Am Sonntag, dem 8. November 2020 betrug der realisierte Stromverbrauch 1.166 GWh, die Erneuerbaren schafften gerade mal 372 GWh, am darauf folgendem Tag waren es 1.447 GWh zu 307 GWh und für den Dienstag, dem 10. November wurden bei 1.478 GWh Stromverbrauch nur 274 GWh Stromgewinnung durch erneuerbarer Erzeugung erzielt, am 11. November waren es bei 1.482 GWh Stromverbrauch sogar nur 245 GWh Stromlieferung aus Wind, Fotovoltaik und Co.. Das heißt, da an diesen Tagen typisches Novemberwetter herrschte, mit Nebel und kaum Wind, wäre eine Versorgung mit Strom aus erneuerbarer Energie ohne Unterstützung aus

konventioneller Stromerzeugung nicht möglich gewesen, selbst wenn, wie von Frau Seidel gefordert, die Erzeugerleistung aus Wind von 61 Gigawatt auf 122 Gigawatt und durch Fotovoltaik von 48 Gigawatt sogar auf 144 Gigawatt erhöht worden wäre.

Dass es wiederum bei starken Winden auch andersherum sein kann, zeigen die Messwerte einige Tage später. Am Sonntag dem 15. November, mit Stromverbrauch von 1.182 GWh und einem Anteil von 80 Prozent der Erneuerbaren, (Anteil Windenergie 61 Prozent). Noch intensiver war der Anteil der Erneuerbaren Energie zum Beispiel am 22. Februar mit 94 Prozent oder am 21. April mit 87 Prozent am Stromverbrauch, mit Windenergie von 76 Prozent am 22. Februar. und mit 56 Prozent Wind, sowie 20 Prozent Sonnenenergie am 21. April. Bei solchen Witterungsverhältnissen wäre also, bei einem weiteren Ausbau der Wind- und Solaranlagen, eine ausreichende Versorgung des Stromnetzes mit Erneuerbarer Energie durchaus vorstellbar.

Was besagen also die vorher gemachten Aussagen: Eine reine Stromversorgung mit erneuerbarer Energie ist im Grunde nur möglich, wenn es uns gelingt, die erzeugten stark differierenden Mengen der Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie infolge der Witterungsverhältnisse durch entsprechende Speichermöglichkeiten auszugleichen. Das ist die eigentliche Aufgabe, welche die Erzeuger der erneuerbaren Energien lösen müssen, wobei ggf. Batteriespeicherungen wegen der Menge des zu speichernden Stroms unrealistisch sind, entsprechende Versuche hat es vor Jahren schon gegeben.

Wasserstoff als Garant einer klimaneutralen Versorgung?

Doch es gibt eine interessante Variante: Die Umwandlung des Stroms in Wasserstoff. Wasserstoff ist keine Energiequelle, sondern ein Energieträger, mit dessen Hilfe man Energie speichern und transportieren kann. Wasserstoff ist somit eine Sekundärenergie, da zur Herstellung zunächst Primärenergie aufgewendet werden muss. Doch eine umweltfreundliche Energieerzeugung mittels Wasserstoff findet erst dann statt, wenn der Wasserstoff mit regenerativen Energiequellen erzeugt wird. Ein Verfahren zur Erzeugung von Wasserstoff ist das der Wasser-Elektrolyse. Bei der Elektrolyse wird Wasser (H_2O) mit einer Flüssigkeit versetzt, die den Ionen-Transport ermöglicht. Unter Einsatz von Strom wird dann das Wasser in die Bestandteile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) zerlegt. Dabei wird die elektrische in eine chemische Energie umgewandelt und im Wasserstoff gespeichert. Mit dem System der Brennstoffzelle kann dann später ein umgekehrtes Prinzip genutzt werden, um die zuvor chemisch im Wasserstoff gespeicherte Energie wieder in elektrische Energie zurückzuwandeln.

Ein Nachteil, der aber in Zukunft teilweise gelöst werden könnte, ist, dass sowohl bei der Gewinnung von Wasserstoff, wie auch bei der Rückwandlung Energie in Form von (Ab-) Wärme verloren geht. Bei der Gewinnung von Wasserstoff aus Energie im Übrigen fast doppelt so viel wie bei der Rückwandlung. Das summiert sich dann auf insgesamt fast 50 % Verlust der ehemals, beispielsweise durch Windkraft eingespeisten Energie, ein nicht unbedeutender Anteil der Ursprungsenergie. Weswegen die Umwandlung von erneuerbarer Energie in Wasserstoff als Übergangslösung von so manchen als unwirtschaftlich verpönt ist. Um diese Energieverluste aufzufangen, können Kraft-Wärme-Kopplungssysteme Abhilfe schaffen, indem sie die Abwärme direkt vor Ort weiter nutzen.

Wasserstoff nicht nur zur Stromspeicherung, sondern auch als Energie für die Industrieproduktion.

Der so entstehende „Grüne“ Wasserstoff gilt vielen als Energieträger der Zukunft und als ein Hoffnungsträger der Energiewende. Strom aus erneuerbaren Energien wird in Wasserstoff umgewandelt

und als CO₂-freier Energieträger auch in der Industrie und anderen Sektoren genutzt. Daher können die Erzeugung von „Grünem“ Wasserstoff und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur ein bedeutender Schritte auf dem Weg zu den Klimazielen der Zukunft sein.

Damit dies jedoch gelingt, braucht Deutschland sehr viel „Grünen“ Wasserstoff. Wie viel hierzulande jedoch benötigt wird und welche Risiken mit seiner Herstellung verbunden sind, hat u. a. das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in einer Studie näher untersucht.

Demnach liegt allein der deutsche Bedarf an synthetischen Brenn- und Kraftstoffen, die auf Wasserstoffbasis hergestellt werden, im Jahr 2050 voraussichtlich bei etwa 530 bis 910 TWh. Sie werden außer in der Energiespeicherung, im Verkehr, in der Industrie und für die Wärmeerzeugung gebraucht. Zum Vergleich: Der gesamte Endenergieverbrauch lag 2018 in Deutschland bei 2.500 TWh, die reine realisierte Stromnachfrage bei rund 500 TWh.

Fraglich ist jedoch, ob die erneuerbaren Energien in Deutschland ausreichen, um Strom für die allgemeine Versorgung und gleichzeitig genügend Wasserstoff für Verkehr, Industrie und Wärmeversorgung herzustellen. 2019 wurden demnach in Deutschland 243 Terawattstunden Erneuerbare Energie erzeugt. Dieser Wert lässt sich jedoch nicht beliebig steigern, denn Flächen für Windräder und Fotovoltaikanlagen stehen nicht unendlich zur Verfügung. Denn Faktoren wie Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung begrenzen das Ausbaupotenzial der Erneuerbaren hierzulande, so das Fraunhofer-ISI. Darum, folgern die Forscher, reichen die Kapazitätsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien vermutlich nicht aus, um den gesamten Strombedarf zu decken, inklusive dem, für die Erzeugung des benötigten Wasserstoffs.

Daher Wasserstoff-Importe sind unumgänglich.

Der benötigte Wasserstoff müsste also in größeren Mengen importiert werden. Zwar gibt es in den europäischen Nachbarstaaten deutlich zur Erzeugung mehr Potenzial von erneuerbarer Energie, jedoch, in anderen Regionen der Welt würde es noch deutlich kostengünstiger mit den dortigen Mengen von Sonnenenergie Wasserstoff herzustellen.

Diesen Weg geht Siemens mit seinem Wasserstoffprojekt in Chile. »Erneuerbare Energie wird nicht mehr nur dort produziert, wo sie gebraucht wird, sondern wo natürliche Ressourcen wie Wind und Sonne in großen Mengen vorhanden sind«, erklärte Siemens-Energy-Chef Christian Bruch.

Produktion in Afrika wird deutlich billiger.

Die ISI-Studie rechnet daher mit Ländern mit günstigeren Bedingungen und daher mit deutlich niedrigeren Stromkosten. Zum Beispiel liegen sie zurzeit in Nordafrika weit unter drei Cent pro Kilowattstunde und damit um mehr als die Hälfte niedriger als in Deutschland. Windräder und Solarzellen laufen in Marokko und benachbarten Ländern viel häufiger unter Vollast wie in unseren Regionen. Und ob wir nun aus diesen Ländern nun Wasserstoff oder Öl beziehen, dürfte doch wohl egal sein. Außerdem würden wir den afrikanischen Ländern mit dem Import des dort erzeugten Wasserstoffs die Möglichkeit eröffnen, ihren Bürgerinnen und Bürgern die Chance auf ein besseres Leben bieten zu können. Also eine Win-Win-Situation!

So will die Salzgitter AG mit ihrem Stahlwerk die Klimabilanz verbessern.

Bis 2050 soll Europa klimaneutral wirtschaften, so die Vorstellungen der EU. Um das zu schaffen, muss auch die Stahlindustrie kräftig umdenken. Denn noch entstehen bei der Herstellung einer Tonne Stahl rund zwei Tonnen Kohlendioxid. Doch dieses lässt sich vermeiden, und zwar wenn man in

der Produktion die Kohle durch Wasserstoff ersetzt, denn der kann nämlich das Gleiche, was auch der Kohlenstoff kann, Energie liefern und Sauerstoff binden. Gelingt diese Veränderung in der Produktion, würden Hüttenwerke mit rauchenden Schloten für immer aus dem Landschaftsbild verschwinden.

Deutschlands zweitgrößter Stahlhersteller, die Salzgitter AG, will zurzeit diesen Veränderungsschritt in der Produktion einschlagen. An dieser Revolution der Herstellung von Stahl arbeitet die Salzgitter AG daher mit Hochdruck. Am niedersächsischen Stammsitz des Stahlkonzerns stehen bereits sieben 169 Meter hohe Windräder, die Strom für eine bis Ende des Jahres neu gebaute Elektrolyse-Anlage liefern sollen. Sie sollen künftig den Wasserstoff für zunächst nur die Stahlverarbeitung erzeugen.

Als Projekt „Green Industrial Hydrogen“ soll in den nächsten Monaten die weltweit größte Hochtemperatur-Elektrolyse-Anlage entstehen. „Diese Anlage ist eine andere alternative Möglichkeit zur Erzeugung von Wasserstoff, die statt Wasser Dampf aus unseren Produktionsprozessen nutzt und dieses ist das energieeffizientere Verfahren gegenüber den sonst üblichen Wasser-Elektrolyse-Anlagen“; erklärte Michael Bock, Leiter des Energiebetriebs der Salzgitter Flachstahl GmbH. „Der elektrische Wirkungsgrad bei der „heißen“ Erzeugung von Wasserstoff sei zehn Prozent höher als bei der herkömmlichen Elektrolyse“.

Diese Produktionsart entzieht dem Eisenerz den Sauerstoff, bis es zu einem Schwamm aus 85 Prozent reinem Eisen wird. Dieses Material lässt sich dann in den Elektroöfen einschmelzen und weiterverarbeiten. Durch dieses Vorgehen würde sich der CO₂-Ausstoß des Hüttenwerks theoretisch bis zu 95 Prozent vermindern. Das Langfrist-Vorhaben der Salzgitter AG einmal zu Ende gedacht, bedeutet, dass der Nutzen für die Umwelt enorm wäre. Der vollständige Umstieg der Salzgitter AG auf Wasserstoff, würde den gesamten CO₂-Ausstoß Deutschlands um rund ein Prozent senken!

Auch andere Unternehmen setzen auf „grünen“ Wasserstoff.

Auch der Ölkonzern BP und der dänische Energieerzeuger Ørsted wollen gemeinsam sogenannten grünen Wasserstoff produzieren. Auf dem Gelände der BP-Raffinerie in Lingen im Emsland wollen die Unternehmen eine 50-Megawatt-Elektrolyseanlage bauen. Für die Erzeugung soll Strom von Ørsted-Windparks in der Nordsee verwendet werden. BP will den Wasserstoff für die Produktion von Kraftstoffen (z. B. sogenannte E-fuels) nutzen. Er soll etwa 25 Prozent des bislang mit Erdgas erzeugten Wasserstoffs ersetzen. Die Anlage soll eine Tonne «grünen» Wasserstoff pro Stunde erzeugen. Die Inbetriebnahme ist für 2024 vorgesehen. In einer zweiten Phase könnte die Erweiterung der Elektrolyse auf 150 Megawatt ausgebaut werden. Käme auch die Möglichkeit einer erforderlichen Herstellung synthetischer Kraftstoffe für die Luftfahrt hinzu, könnten nach Angaben der Unternehmen in einem weiteren Projektschritt Elektrolyse-Kapazitäten von 500 Megawatt entstehen.

Auch in der BP-Raffinerie in Gelsenkirchen soll „Grüner“ Wasserstoff für 105.000 Tonnen CO₂-Einsparungen pro Jahr sorgen. Wasserstoff ist bereits heute ein wichtiger Baustein in der chemischen Industrie im Chemiepark Marl und wird zukünftig dort eine noch größere Rolle spielen. Der zukünftige „Grüne“ Wasserstoff wird auf dem Gelände mit knapp 20 Unternehmen in fast jedem Labor und jeder Anlage zum Einsatz kommen, und dass fast immer bei entscheidenden Prozessen.

Die angeführten Beispiele zeigen, dass auch die Industrie immer mehr sich im Kampf gegen den Klimawandel involviert, u. a. auch EWR und Evonik. Trotzdem sind alle diese Projekte nur die Einstiegsphase. Viel Geld und viel Innovation von Industrie, vom Staat und auch der Gesellschaft werden noch erforderlich sein, um die erforderlichen Umstellungen sozialverträglich zu bewältigen, ei-

nen sozial gerechten Klimaschutz zu schaffen.

Mit „Grünen“ Wasserstoff in die Zukunft.

Der Bundestagsabgeordnete Sören Bartol meint dazu im „fraktion intern“ der SPD-Bundestagsfraktion vom Dezember 2019: „Ohne den sogenannten „Grünen“ Wasserstoff wird die Energiewende nicht gelingen, werden wir unsere Klimaziele nicht erreichen. Deutschland verfügt aber über großes technisches Knowhow und ein starkes Industriepotential. Das Thema Wasserstoff ist unmittelbar mit dem ambitionierten Ausbau der Erneuerbaren Energien verbunden. Wir brauchen eine Roadmap, die Klimaschutz, Effizienzanforderung und Industriepolitik gleichermaßen in Blick nimmt.“ Und wir können davon ausgehen, dass Wissenschaft und technische Entwicklung, die vor uns liegenden Schwierigkeiten mit neuen Ideen, mit heute kaum vorzustellenden Möglichkeiten einer Lösung zuführen, dass nicht der Blick zurück auf Gestern, nicht das Können von Heute, sondern die Intuition von Morgen zur Gestaltung der Zukunft, der Ansatz zur Bewältigung der Herausforderung des Klimawandels sein wird, sein muss!

In diesem Sinne,

Wörrstadt, den 08. Dezember 2020

Heinrich Keuper