

Strom auf Lager – etwa im Netz bei den Kobolden?

geschrieben von AR Göhring | 10. Oktober 2021

Zentraler Pfeiler für die Energiewende ist die Speicherung von Elektrizität. Zu Zeiten, wenn Wind und Sonne mehr liefern als wir gerade verbrauchen, würde man diesen Überschuss in einem Vorratslager unterbringen, wo er dann zur Verfügung steht, wenn die alternativen Quellen gerade mal versiegen. Eine einfache Rechnung zeigt, dass das nicht realisierbar ist.

von Hans Hofmann-Reinecke

Auf dem Schlachtfeld der Energiewende, wo die jungen grünen Recken „Wind und Solar“ die alten Kämpen „Atom und Kohle“ vom Ross stoßen, ist ein weißer Ritter erschienen, siegesgewiss und frei von Makeln. Sein Name ist Wasserstoff. Er soll die vollmundigen Versprechungen wahr machen, welche Politiker dem Volk gegeben haben. Wird er unser Klima zu retten? Ist er die ideale Energiequelle?

Vorsicht, Wasserstoff ist keine Energiequelle – ebenso wenig wie ein Bankkonto eine Geldquelle ist. Von dem können wir auch nur das abheben, als wir zuvor deponiert haben. Und so müssen wir auch bei Wasserstoff erst Energie einzahlen, bevor wir sie abheben können. Und nicht nur das, wir müssen wesentlich mehr einzahlen, als wir schließlich zurück bekommen.

Stromerzeugung und Stromverbrauch

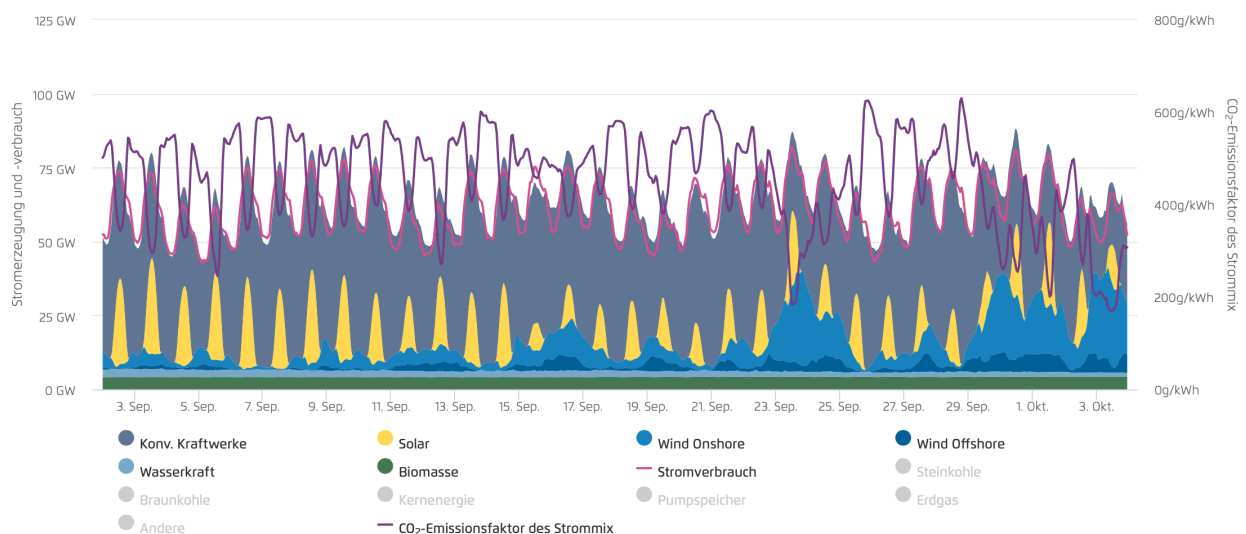


Bild Agora Energiewende September 2021

Wasserstoff ist also keine Quelle für Energie, sondern bestenfalls ein Speicher – und noch dazu ein ganz erbärmlicher. Aber wer würde so etwas wollen? Eine komplizierte Vorrichtung bauen, in die man vorne mehr Strom reinstecken muss als man hinten raus bekommt?

Strom auf Lager

Nun, der Vorteil ist, dass man Strom in Form von Wasserstoff „lagern“ kann. Man kann ihn dann einsetzen, wenn die eigentliche Stromquelle – der Wind beispielsweise – gerade nichts liefert. Und solchen Vorrat braucht man, wenn man sich zu 100% aus erneuerbaren Quellen versorgen will – denn die richten sich ja mit ihrem Lebensrhythmus keineswegs nach unserem Strombedarf.

Deutschlands durchschnittlicher Bedarf an elektrischer Leistung ist ca. 60 Gigawatt (GW). Im Verlauf von 24 Stunden (h) werden also $60 \text{ GW} \times 24 \text{ h} = 1.440 \text{ GWh}$ elektrischer Energie verbraucht (zur Erinnerung: Energie = Leistung $\times$ Zeit. Eine Glühbirne von 40W Leistung verbraucht am Tag $40\text{W} \times 24 \text{ h} = 960 \text{ Wh}$ Energie oder etwa 1 kWh; und das kostet Sie 30 Cent... und das große G steht für die große Zahl Giga = 1 Mrd. 1 GW ist also 1000 MW oder 1.000.000 kW)

Die 1.440 GWh sind Deutschlands durchschnittlicher „Tagesbedarf“ an Energie, abgekürzt „DTB“.

Der durchschnittliche Tagesbedarf

Stellen wir uns nun ein utopisches, „energiegewendetes“ Deutschland vor. Der Einfachheit halber soll in diesem Land aller Strom aus Windkraft kommen. Die Erfahrung zeigt, dass solche Anlagen in der Realität ein Drittel der installierten Leistung bringen. Wie viele solche Windturbinen bräuchten wir, wenn Deutschland kontinuierlich mit Strom versorgt, wenn also täglich ein DTB zur Verfügung stehen sollte?

Die real erbrachte Leistung der Windkraft kann man so darstellen, als würden die Anlagen am Tag eins 24 Stunden lang ihre volle, installierte Leistung ins Netz liefern, an den Tagen zwei und drei jedoch nichts.

Am Tag eins also, dem einzigen Tag an dem wir Wind haben, und noch dazu 24 Stunden lang mit optimaler Stärke, muss jetzt also das DTB für Tag eins produziert werden, aber auch die beiden DTBs für die Tage zwei und drei. Die beiden letzteren DTBs werden nun in einem Wasserstoffspeicher auf Vorrat gelegt. Die eine Turbine müsste an diesem Tag also eine Herkulesarbeit verrichten.

Ein Leck im Speicher

Aber warten Sie, es kommt noch schlimmer. Der Wasserstoff ist ja ein miserabler Speicher. Da gehen mehr als 50% der eingespeisten Energie bei

den diversen Umwandlungen verloren, als hätte der Speicher ein Leck. Um also für die Tage zwei und drei dennoch ein volles DTB zur Verfügung zu haben muss man für diese beiden Tage das Doppelte auf Vorrat legen: DTB + DTBLeck!

Am Tag eins müssen also

$DTB1 + DTB2 + DTB2Leck + DTB3 + DTB3Leck = 5 \text{ DTB}$ erzeugt werden.

Erinnern Sie sich: unsere Windkraft würde bei 60 GW installierter Leistung und bei optimalem Wind in 24 Stunden genau ein DTB zu produzieren. Jetzt verlangen wir ihm aber 5 DTBs ab! Wir bräuchten also $5 \times 60 \text{ GW} = 300 \text{ GW}$ installierter Leistung.

Aktuell hat das Deutschland ca. 30.000 Windgeneratoren mit insgesamt 55 GW = 55.000 MW „installierter“ Leistung; jede Windmühle hat also durchschnittlich 1,8 MW. Wie viele Turbinen diesen Typs bräuchte ein energiegewendetes Deutschland also?

Die böse Realität

Für die erforderlichen $300 \text{ GW} = 300.000 \text{ MW}$ bräuchte es also $300.000 / 1,8 = 166.666$ Windmühlen, d.h. fünf- bis sechsmal so viele wie heute. So ein Vorhaben zu verfolgen wäre natürlich der blanke Wahnsinn. Und wenn schon die politische Vernunft oder eine aufbegehrende Bevölkerung es nicht verhindern würden, dann würde doch früher oder später die normative Kraft des Faktischen einsetzen. Die Investitionen wären so gigantisch, dass die deutsche Volkswirtschaft lange vor Erreichen dieses Ziels zusammenbräche.

Dabei sind die oben angenommenen Werte noch optimistisch. Für den Anteil der Zeit β mit optimalem Wind, sonst Flaute, hatten wir den Wert $1/3$ eingesetzt und für die Effizienz der Speicherung in Wasserstoff $\frac{1}{2}$. Allgemein ausgedrückt ist die benötigte installierte Leistung das x-fache des durchschnittlichen Leistungsbedarfs mit:

$$X =$$

Mit den pessimistisch / realistischen Werten von $\beta = 1/5$ und $\varepsilon = 1/3$ ergibt sich $x = 12$. Das wären dann über 700 GW installierter Leistung für Deutschland. Solch eine Zahl in den Raum zu stellen wäre Größenwahn. Bleibt also zu hoffen, dass in der Politik Vernunft einkehrt oder die Bevölkerung aufbegehrt. Wie stehen die Chancen für das Eine oder das Andere?

Dieser Artikel erschien zuerst im Blog des Autors Think-Again. Sein Bestseller „Grün und Dumm“ ist bei Amazon erhältlich.