

Kann grüner Wasserstoff die Energiewende retten?

[NAEB-Mitglied werden und NAEB-Rundbrief per E-Mail empfangen \[2\]](#)

NAEB 2119 am 12. September 2021

Mit Wasserstoff soll Klimaneutralität erreicht werden: eine Energieversorgung der BRD ohne Kohle, Erdöl, Erdgas und atomare Brennstoffe. Ist das technisch möglich und bezahlbar?

Als "grün" wird Wasserstoff bezeichnet, der aus einer Wasserelektrolyse stammt, die ausschließlich mit Windstrom oder Solarstrom arbeitet. Der Stromverbraucherschutz NAEB nennt diesen Strom FAKEPOWER, weil er weder planbar noch regelbar ist.

Dieser Wasserstoff soll in Gaskraftwerken Strom erzeugen, sobald zu wenig oder kein Wind weht und zu wenig oder keine Sonne scheint. Das heißt, er soll als Stromspeicher dienen. Darüber hinaus soll Wasserstoff die derzeitigen Brennstoffe zum Heizen ersetzen und Basis zur Herstellung künstlicher Treibstoffe und anderer Chemieprodukte werden, die heute aus Erdöl stammen. Selbst Eisenerz soll mit Wasserstoff zu Eisen reduziert werden.

Dies alles ist technisch grundsätzlich möglich, aber unwirtschaftlich! Um Anlagen für den Einsatz von Wasserstoff zu entwickeln und zu erproben, will die Bundesregierung in den nächsten Jahren insgesamt neun Milliarden Euro bereitstellen. Das ist ein Verschleudern von Steuergeldern. Denn die geplanten Verfahren sind durchweg unwirtschaftlich. Das kann jeder Fachmann berechnen.

Die Stromkosten, die in 2021 bereits die höchsten in Europa sind, steigen kräftig weiter. Produkte aus grünem Wasserstoff kosten ein Vielfaches der Weltmarktpreise. Sie sind weit davon entfernt, wettbewerbsfähig zu sein. Das weiß auch die EU. Es wird laut darüber nachgedacht, durch Einfuhrzölle, genannt „Carbon border tax“, die teuren Inlandprodukte vor wesentlich preiswerteren Waren aus dem Ausland zu schützen.

Kosten

Etwa 30 Millionen Tonnen „grauer“ Wasserstoff (aus Erdgas und Erdöl) werden zurzeit weltweit vorwiegend in der chemischen Industrie gebraucht. Der Energieinhalt entspricht einem Prozent des Weltenergiebedarfs. Die Kosten liegen bei 2.000 bis 3.000 Euro/Tonne, das sind fünf bis acht Cent/Kilowattstunde (Ct/kWh) Wärme. „Grüner“ Wasserstoff, erzeugt durch Elektrolyse mit Wind- und Solarstrom, kostet 10.000 bis 12.000 Euro/Tonne, also 25 bis 30 Ct/kWh.

Befürworter und Profiteure der Energiewende werden diese Zahl mit dem Hinweis anzweifeln, Windstrom und Solarstrom koste einschließlich der Leitung zur Elektrolyse höchstens 10 Ct/kWh. Sie vernachlässigen die hohen Umwandlungsverluste der Elektrolyse von mehr als 30 Prozent und die hohen Kapitalkosten der gering ausgelasteten Anlagen, die nur mit Überschussstrom betrieben werden können. Selbst eine Verdreifachung der installierten Fakepower-Leistung führt im Mittel nur zu Stromüberschüssen an wenigen Tagen im Monat mit dann allerdings hohen Leistungen, die große Elektrolysen erfordern.

Bei der Wiederverstromung von „grünem“ Wasserstoff in Gaskraftwerken muss mit Energieverlusten von 60 Prozent gerechnet werden. Die Wiederverstromung des Wasserstoffs führt zu Kosten von 60 bis 75 Cent/kWh. Der Aufwand für Speicherung und Transport des Wasserstoffs zum Gaskraftwerk kommen noch hinzu.



Direkter Wasserstoff taugt weder zum Autofahren noch zum Stromerzeugen. [1]

Flächen

Wind und Solarstrom sind wetterabhängig. Ohne Wind und Sonne gibt es keine Fakepower. Wolken und schwache Winde verringern die Leistungen der Fakepower-Anlagen. Die mittlere Jahresleistung liegt daher deutlich unter der installierten Leistung, die nur kurzzeitig aber trotzdem schwankend bei optimalen Bedingungen erreicht wird. Windgeneratoren erzeugen in der BRD etwa magere 20 Prozent der installierten Leistung. Bei Solaranlagen sind es lächerliche 10 Prozent.

Wenn Wind und Sonne jeweils zur Hälfte die Stromversorgung übernehmen sollen, muss rechnerisch die installierte Windstromleistung von 60.000 auf 300.000 Megawatt (MW=1000 kW), also um das Fünffache, vergrößert werden. Für Solarstrom sind es wegen des geringeren Wirkungsgrades sogar 600.000 MW. Das ist ein Anstieg auf das Zehnfache. Dann sind 6000 km² verspiegelt, knapp 2 Prozent der Landesfläche.

Es ist fraglich, ob eine derart massive Zerstörung der Umwelt durchgesetzt werden kann. Die heute bereits laufenden fast 30.000 Windgeneratoren haben schon deutlich sichtbar die Landschaft verspargelt und konterkarieren den Artenschutz von Vögeln und Fledermäusen.

Investitionen

Als Faustregel für Investitionen von Fakepower-Anlagen gilt: Windgeneratoren kosten je Megawatt installierter Leistung eine Million Euro. Fotovoltaik ist für die Hälfte zu haben.

Danach müssen für den beabsichtigten Ausbau der Windkraft- und Solaranlagen jeweils 240 Milliarden Euro aufgewendet werden, insgesamt 480 Milliarden. Dies sind aber nur die Kosten für die Stromerzeugungsanlagen. Hinzu kommen die Kosten für den Anschluss und den Transport von Wechselstrom im Netz mit Transformatoren und Gleichrichtern. Die Elektrolyse verlangt nämlich Gleichstrom mit niedriger Spannung und hoher Stromstärke.

Weitere hohe Investitionen erfordern die riesigen Elektrolyseanlagen, die Verdichter für das Wasserstoffgas (zum Lagern sind Drücke von bis zu 700 bar notwendig) und die Kavernen in Salzstöcken zum Lagern des Gases.

Mehr Strom wird gefordert

Bisher wurden nur Kosten geschätzt, die entstehen, wenn der gegenwärtige Strombedarf komplett auf Fakepower umgestellt wird. Mit Fakepower sollen aber auch Elektroautos und Wärmepumpen angetrieben, mit „grünem“ Wasserstoff auch Treibstoffe und Kunststoffe erzeugt werden. Dafür müsste jedoch die Fakepower-Erzeugung kräftig ausgeweitet werden. Allein Elektroautos verlangen 30 Prozent mehr Strom.

Die chemische Industrie veranschlagt den Stromverbrauch bei einer Umstellung auf Wasserstofftechnik auf 600 Milliarden kWh. Damit würde der heutige Strombedarf mehr als verdoppelt. Eine Umstellung auf Wärmepumpen zum Heizen dürfte in der gleichen Größenordnung liegen.

Die Fakepower-Anlagen müssten gegenüber dem oben geschilderten Bedarf vervierfacht werden – eine utopische Aussicht mit einem Investitionsvolumen von fast 2.000 Milliarden Euro, was der Hälfte des jährlichen Bruttoinlandsproduktes der BRD entspricht.

Unsichere Stromversorgung

Die geplante Versorgung der BRD ohne unterirdische Brennstoffe und mit Fakepower erfordert riesige Investitionen und neuartige Regelanlagen, um das Stromnetz stabilzuhalten und die Leistung auf den Bedarf einzustellen. Bisher wird die Netzfrequenz zuverlässig und EMP-geschützt von den großen Kohlekraftwerken vorgegeben und gehalten. Schwankungen im Netz werden automatisch durch Änderung der Dampfung zu den Turbinen geregelt.

Eine Netzregelung mit dem vom Wetter gesteuerten Wind- und Solarstrom ist unmöglich. Im Gegenteil: Die starken Fakepower-Schwankungen müssen zusätzlich zu den Bedarfsschwankungen ausgeglichen werden. Die Regelkosten haben sich durch Fakepower bereits verzehnfacht. In anderen Worten: Vergleichbar Zuverlässiges und EMP-Geschütztes ist reine Fiktion.

Der Bundestag hat beschlossen, alle Kohlekraftwerke abzuschalten, ohne festzulegen, wie das Wechselstromnetz stabilisiert und geregelt werden soll. Sobald die großen Kraftwerke stillgelegt werden, wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit flächendeckende Stromausfälle geben.

Wasserstoff ist ein Problem, aber keine Lösung

„Grüner“ Wasserstoff als Stromspeicher verteuert den Speicherstrom um das Fünffache. Als Grundstoff für Chemieprodukte und Treibstoffe muss mit dem gleich hohen Kostenanstieg gerechnet werden. Auch als Brennstoff zum Heizen ist eine fünffache Verteuerung die Folge.

Wasserstoff für die Stahlherstellung ist ein Rückschritt in das Altertum. Damals konnte man Eisenerz nur im festen Zustand mit Holzkohle gewinnen. Das Ergebnis war ein poröser und mit Schlacke durchsetzter Eisenklumpen. Mit Wasserstoff reduziertes Eisenerz ergibt poröses festes Eisen ähnlich dem Produkt unserer Vorväter.

Es ist unmöglich, mit Wasserstoff flüssiges Eisen zu erzeugen, wie es mit Koks betriebene Hochöfen leisten. Wasserstoff kann nur unterhalb von 1000 °Celsius mit Sauerstoff zu Wasserdampf reagieren, also Eisenerz reduzieren. Über 1000 °C dissoziiert Wasserdampf. Er wird in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Eisen schmilzt aber erst bei 1536 °C.

Die Eisenherstellung mit Wasserstoff muss im festen Zustand unterhalb von 1000 °C geschehen. Dazu wird das Erz fein gemahlen und in geschlossenen Behältern auf 800 bis 900 °C erhitzt. Nach dem Spülen mit Stickstoff, um den Luftsauerstoff zu entfernen, wird Wasserstoff eingeleitet und der entstandene Wasserdampf abgeführt. Im Behälter bleiben die zusammengesinterten Eisenkügelchen zurück, der Eisenschwamm.

Dieser Eisenschwamm wird im Lichtbogenofen aufgeschmolzen und mit Kohlenstoff und anderen Elementen zu den gewünschten Stahlqualitäten legiert. Dieser diskontinuierliche Prozess erfordert viel mehr Energie und Fläche, weit mehr als die heutigen Hochöfen.

Fazit: Die derzeitigen närrischen Vorschläge zur Wasserstoffherstellung und dessen Nutzung für die Stahlindustrie, die chemische Industrie und die Verstromung sind unbedacht und unausgegoren. Man setzt auf zukünftigen Ideenreichtum und damit einhergehende technische Lösungen, die erst noch erfunden werden müssen. Geht es noch verrückter? Auf dieser Basis neun Milliarden Euro zu genehmigen, ist eine grob fahrlässige Verschwendung von Steuergeldern. Die dafür verantwortlichen Entscheidungsträger müssen haftbar gemacht werden.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Appel
Pressesprecher NAEB e.V. Stromverbraucherschutz
www.NAEB.info und www.NAEB.tv

[1] Bildquelle: instawebmedia-com-power-e034b90b28f31c3e81584206e24b5b97e77fe0dd1bb711469c

[2] <https://www.naeb.info/Beitritt.htm>

Vereinsinformation

Elektrischer Strom ist nach den Personalkosten von Unternehmen ein ebenfalls großer Kostenbestandteil der deutschen Volkswirtschaft. Das EEG-Gesetz zur Einspeisung erneuerbarer Energien hat die direkten und indirekten Stromkosten wesentlich erhöht. Strom aus Windenergie oder Voltaik ins Strom-Netz einzuspeisen, ist physikalisch und wirtschaftlich unsinnig. Die Netzstabilität leidet dramatisch, und eine finanzielle Umverteilung auf Kosten von Stromkunden findet zugunsten der Renditen für Investitionen in Windkraftwerke und Voltaik statt. NAEB e.V. klärt über die per Gesetz geschaffenen Strukturen auf.

Vereinskontakt

Hans-Günter Appel
NAEB Stromverbraucherschutz e.V.
Forststr. 15
14163 Berlin
Fon 05241 70 2908
Fax 05241 70 2909
Hans-Guenter.Appel at NAEB.info
www.NAEB.info

Pressekontakt

Hans Kolpak
NAEB Stromverbraucherschutz e.V.
Forststr. 15
14163 Berlin
Fon 05241 70 2908
Hans.Kolpak at NAEB.info
www.NAEB.tv

