

Wasserstoff – Deutschlands neuer Rollstuhl



Auf der Sonne ist Wasserstoff die Quelle ewiger Weißglut. Dort entstehen durch Kernfusion das Gas Helium und jede Menge Energie. Diesen Prozess konnten wir auf Erden zwar in Form der Wasserstoffbombe kopieren, eine sinnvolle Nutzung aber wollte bislang nicht gelingen. Man arbeitet seit Jahrzehnten daran, leider ohne Erfolg.

Die aktuelle Diskussion dreht sich um das Verbrennen von Wasserstoff, das heißt die chemische Reaktion mit Sauerstoff. Dabei wird im Vergleich zur Fusion nur ein Millionstel der Energie frei, gewissermaßen nur 1 Cent für 10.000 Euro.

Wasserstoff war im 19. und 20. Jahrhundert ein wichtiger Brennstoff. In den Gaskesseln der Städte wurden riesige Mengen gespeichert und durch Rohrleitungen verteilt. Dieses „Stadtgas“ enthielt neben Wasserstoff auch Methan und geringe Mengen an giftigem Kohlenmonoxid. Durch Elektrifizierung hat es an Bedeutung verloren.

Ein schlechtes Geschäft

Wenn Wasserstoff derzeit – als reines Gas, nicht als Stadtgas – eine Renaissance erlebt, so liegt es an seiner sauberen Verbrennung, bei der weder CO₂ noch Umweltgifte entstehen, sondern nur Wasser. Der wesentliche Aspekt aber ist die Stromerzeugung in Brennstoffzellen, bei der wiederum die Reaktion mit Sauerstoff genutzt wird. Dieses Verfahren ist keineswegs neu. Es wurde vor 200 Jahren erfunden und 100 Jahre später in eine technisch anwendbare Form weiterentwickelt.

Woher aber wollen wir den Wasserstoff nehmen, um unsere Brennstoffzellen zu betreiben?

Weil er sich so gerne mit Sauerstoff verbindet und letzterer üppig vorhanden ist, finden wir auf Erden keinen Wasserstoff. In großen Mengen aber gibt es das Verbrennungsprodukt, genannt Wasser. Daraus kann man Wasserstoff zurück gewinnen, indem man die Energie reinsteckt, die bei seiner Verbrennung frei geworden war; tatsächlich muss man deutlich mehr reinstecken. Das passiert etwa in der Elektrolyse. Man schickt Strom durchs Wasser und bekommt wieder die Ausgangsprodukte Wasserstoff und Sauerstoff zurück.

Den Strom für die Elektrolyse würde man – so die Idee für den dritten Akt der Energiewende – von Wind- und Solarkraftwerken beziehen, wenn die gerade mehr leisten, als verbraucht wird. Mit diesem Überschuss stellen wir dann Wasserstoff her und lagern ihn für die mageren Zeiten.

So wie ein Bankkonto keine Geldquelle ist, so ist also Wasserstoff keine Energiequelle, sondern ein Energiespeicher – und noch dazu ein ziemlich schlechter. Sowohl Elektrolyse als auch Brennstoffzelle haben niedrige Wirkungsgrade, die sich dann multiplizieren. Wenn bei der Elektrolyse nur die Hälfte der Energie zur Erzeugung von Wasserstoff umgesetzt wird und bei dessen Rückverwandlung in der Brennstoffzelle nur die Hälfte der Energie in Strom, dann bekommen wir bestenfalls ein Viertel des Stroms zurück, den wir investiert haben. Ein schlechtes Geschäft.

Wasserstoff ließe sich auch aus fossilen Rohstoffen gewinnen, etwa beim „Verkoken“ von Steinkohle, aber wir wollen ja „Grünen Wasserstoff“.

Die Ära des „Grünen Wasserstoffs“

Wie also sähe ein Deutschland aus, das durch grünen Wasserstoff in Gang gehalten wird?

Der heutige Bedarf an Elektrizität wird zu rund 50 Prozent durch Wind, Solar, Bio und Wasserkraft gedeckt. Durch Elektrifizierung des Verkehrs – etwa durch Einsatz von Brennstoffzellen – würde zusätzlicher Bedarf an Elektrizität für die Erzeugung des dort nötigen Wasserstoffs entstehen.

Wollte man auf Stromimporte verzichten, Kohle und Atom total vom Netz nehmen, den Verkehr elektrifizieren und die Dunkelflauten durch Strom aus Wasserstoff überbrücken, der durch Elektrolyse zuvor gewonnen wurde, dann müsste man die Zahl der heute installierten Windturbinen nicht nur vergrößern, sondern vervielfachen. Statt heute 35.000 bräuchten wir nicht etwa 50.000, sondern vielleicht 150.000.

Es ist zu bedenken, dass auf dem Weg Windkraft > Elektrolyse > Wasserstoff > Speicherung und Verteilung > Brennstoffzelle > Elektrizität rund 80 Prozent der Energie verlorengehen. Für jede Kilowattstunde, die bei Flaute aus der Steckdose kommen soll, mussten irgendwo und irgendwann fünf Kilowattstunden ins System eingespeist worden sein.

Wäre eine solche Form der Energieversorgung möglich? Eventuell, aber nur zu einem mörderischen ökonomischen und ökologischen Preis. Würde man den Wasserstoff allerdings durch Atomkraft herstellen, dann wäre das ein ganz neues Spiel. Statt 150.000 Windmühlen bräuchte man 150 Reaktoren und könnte sich außerdem (vermutlich) den Umweg über die Elektrolyse sparen. Dann wäre eine völlig karbonfreie Energiewirtschaft denkbar.

Die Umwelt-Bilanz

Generell wird eine extrem unökonomische Lösung – wie sie die Wasserstofftechnologie darstellt – immer auch unökologisch sein (das soll keineswegs heißen, dass ökonomische Lösungen immer ökologisch sind).

Eine Abwägung der Vorteile einer hundertprozentigen grünen Energieversorgung gegen den Schaden an Landschaft, Flora und Fauna, der durch sie verursacht wird, ist eine sehr subjektive Angelegenheit. Die Bevölkerung hat die entsprechenden Einbußen an Lebensqualität bisher jedenfalls mit unglaublicher Geduld hingenommen.

Die notwendige Steigerung der Dichte von Windturbinen wird nun allerdings noch direkter in das Wohlbefinden des Einzelnen eingreifen; jetzt geht es an die Schmerzgrenze. Bald wird es kaum noch ein Haus ohne Blick auf Drehflügel geben, kaum noch Lebensraum ohne Schattenwurf und Infraschall.

Der Bürger, dessen Wohl der Regierung so am Herzen liegt, dass man ihn noch vor dem letzten Mikrogramm Feinstaub beschützt, diesem Bürger wird nun zugemutet, sein Daseins in der unerträglichen Nachbarschaft dieser dreiarmigen Monster zu fristen. Man wird ihn für den gesundheitlichen Schaden finanziell entschädigen. So kann er früher in Rente gehen und sich einen längeren Urlaub auf Mallorca leisten.

Diese Horrorvision erinnert an Szenen aus dem Buch „The Road to Wigan Pier“ von George Orwell, wo die trostlosen Lebensbedingungen der Bergarbeiter und ihrer Familien in Lancashire und Yorkshire im industriellen Norden Englands vor dem zweiten Weltkrieg geschildert werden. So wird nun in Deutschland ein neues Proletariat geschaffen werden, das seine Gesundheit für ein höheres Ziel zu opfern hat.

Die Wasserstoffstrategie der Bundesregierung

Eine Strategie ist die Vorgehensweise, um ein wichtiges Ziel zu erreichen. Die Bundesregierung hat nach meiner Ansicht bei Definition und Verfolgung ihrer bisherigen Ziele die Nebenwirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Lebensqualität der Bevölkerung kaum beachtet.

Sie agiert, als gäbe es ein viel wichtigeres Ziel, als „dem Wohle des deutschen Volkes zu dienen, seinen Nutzen zu mehren und Schaden von ihm zu wenden“. Es ist zu befürchten, dass beim Thema Wasserstoff das Motto nicht anders sein wird, als bisher: Wir schaffen das, „whatever it takes“, ohne Rücksicht auf Verluste.

Während in Bereichen wie Gentechnik oder Kernkraft die Bedenken maßlos aufgeblasen werden, so heißt es jetzt, es sei nicht die Zeit für Bedenkenträgerei. Das hört sich sehr willkürlich an. Es fehlt offensichtlich an professionellem Risikomanagement. Man sollte das Pro und Contra dieser gigantischen Vorhaben systematisch ermitteln und der Bevölkerung ein objektives Bild davon geben.

Der Athlet im Rollstuhl

Die Energieversorgung in Deutschland war in der Vergangenheit eine unauffällige Selbstverständlichkeit. Durch die Energiewende aber sind Kosten und Abhängigkeit von Nachbarländern gestiegen und die Versorgungssicherheit gesunken. Zeitweise müssen Industrien, die eine hohe Belastung darstellen, vom Netz genommen und dafür großzügig kompensiert werden. Das mag für die

Betroffenen angenehm sein, ist aber kein nachhaltiges Modell für eine Volkswirtschaft.

Mit Wasserstoff würde die Stromversorgung zur Hauptbeschäftigung der Industrie werden. Sie muss aber wieder ihre Rolle als zuverlässiger Diener der produzierenden Wirtschaft einnehmen, wenn das Land konkurrenzfähig bleiben soll.

Deutschlands Energieversorgung war einmal ein gesunder Athlet mit zwei starken Beinen: Atomkraft und Kohle. Man amputierte das eine Bein und gab ihm zwei Krücken: Wind und Solar. Jetzt, wo man ihm auch das andere Bein abnehmen wird, helfen keine Krücken mehr; der Athlet braucht einen Rollstuhl. Das ist der Wasserstoff.

Casablanca ist die Zukunft

Da gibt es noch den Plan und eine Vereinbarung mit Marokko bezüglich der Gewinnung von Wasserstoff in der Wüste. Durch Photovoltaik oder andere solare Verfahren sollen Elektrizität und daraus Wasserstoff gewonnen werden. Der wird dann nach Deutschland transportiert und wieder in Strom verwandelt, um hier Industrie und Haushalte zu versorgen.

Es wäre interessant, abzuschätzen, wie viele Kilowattstunden aus einer deutschen Steckdose letztlich noch kämen, wenn in Marokko für 1.000 kWh Wasserstoff erzeugt wurde. Der Transport von Wasserstoff über tausende von Kilometern ist sehr verlustreich und nicht ungefährlich – im Gegensatz etwa zu Erdgas.

Aber irgendetwas wird in der Richtung sicher realisiert werden, auch wenn es nur das Ausgeben von Steuergeldern ist.

Das Vorhaben erinnert an den [Vorschlag des deutschen Architekten Hermann Sörgel](#), der in den 1920er Jahren die Straße von Gibraltar durch einen Staudamm verschließen wollte, um dort Strom für Deutschland zu erzeugen. Vielleicht war dessen Idee sogar noch vergleichsweise vernünftig.

Weitere Artikel zu dem Thema auf dem Blog des Autors www.think-again.org und im Buch „[Grün und Dumm](#)“.