

Wasserstoff-Energie: Nicht sauber, nicht grün, nicht billig

geschrieben von Chris Frey | 22. Februar 2025

David R. Legates, [MasterResource](#)

„Die Wasserstoff-Energie wird nicht mehr existenzfähig sein, wenn die Subventionen, die ihr von den Regierungen der Welt gewährt werden, versiegen. Hoffentlich erkennt die neue Regierung, dass die Wasserstoffversprechung nicht nur für Metalle gilt, sondern auch für unsere Wirtschaft.“

Wasserstoff. Das erste Element im Periodensystem und das am häufigsten vorkommende Element im Universum. Es ist auch das einfachste Element – das häufigste Isotop hat nur ein Proton und ein Elektron. Es wird als die „Zukunft der Energie“ bezeichnet, denn schließlich ist die Sonne auf Wasserstoff angewiesen, um weiterhin Licht auszustrahlen, und wenn er für unsere Sonne gut genug ist, warum sollte er dann nicht auch für uns gut genug sein?

Zweifellos haben Sie das ganze Getöse um eine auf Wasserstoff basierende Energiewirtschaft mitbekommen. Jeremy Rifkin veröffentlichte ein Buch mit dem Titel *The Hydrogen Economy: The Creation of the Worldwide Energy Web and the Redistribution of Power on Earth*. Er behauptet, dass „die Globalisierung das Endstadium der Ära der fossilen Brennstoffe darstellt“ und dass die Hinwendung „zu Wasserstoff ein Versprechen für eine sicherere Welt ist.“

In seiner Rede zur Lage der Nation [erklärte](#) der Präsident, dass „mit einem neuen nationalen Engagement unsere Wissenschaftler und Ingenieure die Hindernisse überwinden werden“, um mit Wasserstoff betriebene Autos „vom Labor in den Ausstellungsraum zu bringen, so dass das erste Auto, das von einem heute geborenen Kind gefahren wird, mit Wasserstoff angetrieben werden könnte, und zwar ohne Verschmutzung.“ Die Regierung kündigte dann eine Zusammenarbeit mit der Europäischen Union an, um eine Wasserstoffwirtschaft zu entwickeln, einschließlich der Technologien, „die für die Massenproduktion von sicheren und erschwinglichen wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenfahrzeugen erforderlich sind“, und erklärte, dass dies „Amerikas Energiesicherheit verbessern würde, indem es den Bedarf an importiertem Öl erheblich reduziert“.

In der Chicago Sun-Times stand zu lesen: „Die ersten Schritte in Richtung dessen, was Befürworter als Wasserstoffwirtschaft bezeichnen, werden jetzt unternommen.“ Und das US-Repräsentantenhaus veranstaltete die erste von zwei „investigativen Anhörungen zum Thema Wasserstoff – seine Produktion, seine Nutzung und seine möglichen Auswirkungen auf unsere Energiewirtschaft der Zukunft“. Der Vorsitzende der Anhörung

behauptete, Wasserstoff „hat das Potenzial, in unserem Energiesystem die gleiche Rolle zu spielen wie heute die Elektrizität“.

Wasserstoff könnte also das Wundermittel sein, das die Klimakrise löst und uns von einer Energieversorgung auf der Basis fossiler Brennstoffe befreit.

Aber Moment! Sie erinnern sich nicht mehr an all das? Nun, das Buch von Rifkin wurde im Jahr 2002 veröffentlicht. Die Regierung war nicht die zweite Trump-Präsidentschaft, die Joe-Biden-Präsidentschaft, die erste Trump-Präsidentschaft oder die erste oder zweite Obama-Präsidentschaft. Es war George W. Bushs Rede zur Lage der Nation im Jahr 2003. Der Artikel in der Chicago Sun-Times stammt aus dem Jahr 1996. Und die Anhörung im Kongress? Nun, die wurde am 10. Juni 1975 abgehalten.

Aber ist der Treibstoff der Sonne nicht mit Wasserstoff? Ja, aber nicht auf die gleiche Art und Weise. In der Sonne werden Wasserstoffatome durch Fusion zu Helium verschmolzen, wobei eine Menge Energie freigesetzt wird. Jede Sekunde werden etwa sechshundert Milliarden Kilogramm Wasserstoff zu Helium fusioniert und etwa vier Milliarden Kilogramm Materie in Energie umgewandelt. Auf der Erde ist dieser Fusionsprozess noch etwa zwanzig Jahre entfernt und wird, wie es heißt, immer weitergehen. Und das gilt offenbar auch für Wasserstoff als Brennstoffquelle.

Wie wird Wasserstoff hergestellt?

Ist der Abbau oder das Bohren nach Wasserstoff das Problem? Nein. Das ist nicht der Weg, wie wir Wasserstoff erhalten.

Wasserstoff wird durch Abtrennung von anderen Elementen in verschiedenen Verbindungen [hergestellt](#). Die gebräuchlichsten Methoden sind die Elektrolyse – bei der Wasser in die Gase Wasserstoff und Sauerstoff gespalten wird – und die Dampf-Methan-Reformierung, bei der Wasserstoffatome von den Kohlenstoffatomen in Methan getrennt werden. Die erstgenannte Methode wird im Allgemeinen im Chemieunterricht in der Schule gelehrt, wird aber in letzter Zeit als die einzige „saubere“ Methode zur Herstellung von Wasserstoff angepriesen; die letztgenannte Methode ist das Verfahren, mit dem Wasserstoff derzeit in den Vereinigten Staaten kommerziell hergestellt wird.

Die Dampf-Methan-Reformierung erfordert jedoch hohe Temperaturen (etwa 700 bis 980 Grad Celsius) und hohe Drücke (das Drei- bis Fünfundzwanzigfache des Atmosphärendrucks). Dies ermöglicht es den Ingenieuren, Dampf als Katalysator zu verwenden, um Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid zu erzeugen. Bei der Herstellung von Wasserstoff durch Dampf-Methan-Reformierung wird also Methan, ein fossiler Brennstoff, verwendet, und es entstehen Kohlendioxid (das angeblich böse Gas) und Kohlenmonoxid (ein wirklich tödliches Gas).

Aber es gibt etwas Interessantes über die Gesetze der Physik. Nämlich, dass es kein kostenloses Mittagessen gibt. Wir sprechen oft über den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und darüber, dass ein System mit der Zeit immer ungeordneter wird, wenn ihm nicht von außen Energie zugeführt wird. Wir sagen, dass die Entropie eines geschlossenen Systems mit der Zeit zunimmt. Aber es gibt auch andere Möglichkeiten, dies zu sagen. Wir können zum Beispiel sagen, dass man keine Wärmekraftmaschine bauen kann, die Wärme entzieht und sie vollständig in nützliche Arbeit umwandelt. Für unsere Diskussion bedeutet dies, dass die im Dampf und Methan enthaltene Energie nicht vollständig auf den Wasserstoff übertragen werden kann – ein Teil davon geht in die Produktion von Kohlendioxid und Kohlenmonoxid und ein Teil geht als Wärme verloren.

Das bedeutet, dass bei der Herstellung von Wasserstoff aus Methan weniger Energie in den Wasserstoffmolekülen enthalten ist als im ursprünglichen Methanmolekül. Wie viel weniger?

Die **erste** Hürde bei der Energiegewinnung aus Wasserstoff ist sein Energiedefizit. Um genügend Wasserstoff zu gewinnen für die Erzeugung von zwei Megawatt Energie werden insgesamt drei Megawatt Strom benötigt. Dabei ist der Energieverlust – oder Eingriff in den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik – bei der Erzeugung dieses Stroms aus anderen Quellen noch nicht berücksichtigt. Nach den [Worten](#) von Robert Bryce ist die Herstellung von Wasserstoff „wahnsinnig teuer, was die Energie angeht“.

Warum also schicken wir diese drei Megawatt Strom nicht einfach über die Stromleitungen, um Häuser zu heizen und zu kühlen, Essen zu kochen und andere Aufgaben zu erfüllen, die unser Leben besser machen? Weil Wasserstoff angeblich eine saubere Brennstoffquelle ist, obwohl die Energie zu seiner Gewinnung in der Regel aus Methan gewonnen wird und als Nebenprodukt unser vermeintlich böses Gas Kohlendioxid entsteht. Außerdem ist Wasserstoff grün – nicht im Sinne des Umweltschutzes, sondern weil Unternehmen, die das Allheilmittel Wasserstoff nutzen wollen, reichlich Subventionen erhalten.

Speicherprobleme

Die **zweite** Hürde im Zusammenhang mit Wasserstoff als Energiequelle besteht darin, dass er schwer zu handhaben und zu speichern ist. Wasserstoffgas verträgt sich nicht gut mit Metallen, und es kommt zur sogenannten [„Wasserstoffversprödung“](#). Wie der Name schon sagt, führt Wasserstoffversprödung dazu, dass Metalle spröde werden und im Laufe der Zeit Risse bekommen, vor allem, wenn das Metall belastet wird. Da Wasserstoff ein kleines Molekül ist, entweicht er leicht aus den kleinsten Rissen. Im Allgemeinen tritt die Wasserstoffversprödung nicht bei Temperaturen über dreihundert Grad Celsius auf; es ist jedoch nicht möglich, Rohre und Lagertanks auf diese Temperatur zu erhitzen. Bei den auf der Erde herrschenden Umgebungstemperaturen und -drücken ist die Wasserstoffversprödung ein erhebliches Problem für viele Metalle wie Stahl, Eisen, Nickel, Titan, Kobalt, Kupfer und Aluminium sowie für

Legierungen, die diese Metalle enthalten.

Befürworter argumentieren, dass Wasserstoff in flüssiger Form gespeichert werden kann. Das stimmt zwar, aber dazu müsste er auf das Siebenhundertfache des Atmosphärendrucks komprimiert und auf -220 Grad Celsius gekühlt werden. Und natürlich wäre noch mehr Energie erforderlich, um dieses Niveau der Kompression und Kühlung zu erreichen und aufrechtzuerhalten.

Wenn wir Wasserstoff nicht in den vorhandenen Lastwagen, Tanks und Rohrleitungen transportieren und speichern können, wie lässt sich Wasserstoff dann am besten als Energiequelle nutzen? Er kann mit Erdgas gemischt und von Turbinen und Hubkolbenmotoren verbraucht werden. Das hat jedoch zwei Nachteile. Zum einen geht durch die Speicherung von Wasserstoff Energie verloren. Warum also nicht einfach das Methan in der Turbine verwenden, anstatt Energie durch die Umwandlung in Wasserstoff zu verschwenden? Das hat einfach keinen Vorteil und kostet uns Energie. Zweitens können die Aktivisten durch die Beimischung von Methan die Wasserstoffquelle nicht mehr als „saubere und grüne erneuerbare Energie“ anpreisen, da Methan immer noch in der Mischung enthalten ist. Seufz. *Virtue Signalling** erhebt wieder ihr hässliches Haupt.

*[*Gibt es hierfür eine passende deutsche Übersetzung? Der Terminus „Tugendhaftigkeit“ erscheint mir nicht so treffend. A. d. Übers.]*

Die beste Möglichkeit, Wasserstoff zu nutzen, ist wahrscheinlich die Verwendung als Brennstoffquelle in einer Brennstoffzelle. Aber Brennstoffzellen werden bereits mit Methan betrieben, und der Energieverlust bei der Umwandlung von Methan in Wasserstoff schließt jeden Nutzen aus, den die Verwendung von Wasserstoff bieten würde. Abgesehen davon, dass Aktivisten und die Industrie, die Wasserstoff herstellt, ihre Brennstoffzelle nicht als „saubere und grüne erneuerbare Energie“ anpreisen könnten. In meinem Heimatstaat Delaware hat der Gesetzgeber jedoch erklärt, dass Methan, das von einer Brennstoffzelle von Bloom Energy verbraucht wird, erneuerbare Energie ist. Ah, die allmächtige Legislative, welche die Physik einfach per Mehrheitsbeschluss ändern kann!

Gefahren beim Verbrauch

Ein **drittes** Hindernis bei der Verwendung von Wasserstoff als Kraftstoffquelle ist, dass er gefährlich ist. Wie Methan ist er farb- und geruchlos, und damit Wasserstoff zu einer weit verbreiteten Kraftstoffquelle wird, müsste er zweifellos mit einem stinkenden Gas gemischt werden – so wie stinkendes Mercaptan mit Methan gemischt wird, damit ein Leck entdeckt werden kann. Und, ja, Wasserstoff ist hoch explosiv.

Dies ist der Grund, warum die Luftschiff-Flotte der Vereinigten Staaten zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts mit Helium als Auftriebsmittel

gebaut wurde, nicht mit Wasserstoff, obwohl Helium in der Herstellung teurer ist und weniger Auftrieb bietet. Wenn Sie das explosive Potenzial von Wasserstoff nicht verstehen, sollte Ihnen die [Hindenburg-Katastrophe](#) alles sagen, was Sie wissen müssen.

Nicht billig

Schließlich sollte die **vierte** Hürde nun offensichtlich sein. Die Verwendung von Wasserstoff als Kraftstoffquelle ist teuer – in Bezug auf die Produktionskosten, die teure Lagerung und die für die Herstellung erforderliche Energie. Wasserstoff als Kraftstoffquelle wird es den Wasserstoff-Propagandisten ermöglichen zu behaupten, sie hätten eine „saubere und grüne“ Kraftstoffquelle entwickelt, die „den Planeten vor den Übeln der fossilen Brennstoffe rettet“. In Wirklichkeit wird sie aber nur die Energie teurer machen und einen größeren Teil des Planeten wieder unter die Armutsgrenze drücken.

Wie schon oft bei Cornwall Alliance erklärt, ist preiswerte Energie die Lösung, um Milliarden von Menschen über die Armutsgrenze zu bringen und ihren Lebensstandard zu erhöhen. Die Wasserstoff-Energie wird nicht mehr lebensfähig sein, wenn die Subventionen auslaufen, die ihr von den Regierungen der Welt gewährt werden. Hoffentlich erkennt die neue Regierung, dass die Wasserstoffversprödung nicht nur für Metalle gilt, sondern auch für unsere Wirtschaft.

David R. Legates, PhD, is Director of Research and Education for the [Cornwall Alliance for the Stewardship of Creation](#) and retired professor of climatology at the University of Delaware. He is the co-editor of [Climate and Energy: The Case for Realism](#).

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/02/18/hydrogen-energy-not-clean-green-heap/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE