DIE WELTWOCHE

Photographer: Nils Petersen / luther2k - stock.adobe.com

Grün, Rot, Blau, Weiss, Grau...: Die Farbenlehre des Wasserstoffs ist eine anschauliche Orientierungshilfe zur Beurteilung der Klimawirkung. Und ein wenig suggestiv

9 37 6

Peter Kuster

05.08.2023

Es ist ein Stoff, aus dem derzeit viele Träume gemacht sind. Wasserstoff soll die Dekarbonisierung in energieintensiven Bereichen der Industrie und im Verkehr erlauben, was nebenbei auch dem Verbrennungsmotor das Weiterleben sichern würde. Er zeichnet sich durch eine hohe Energiedichte aus, der Brennwert eines Kilogramms entspricht demjenigen von 3,3 Kilogramm Benzin. Wasserstoff soll zudem als Energiespeicher dienen, der helfen könnte, das Stromnetz zu stabilisieren.

Ideales Grün

Eigentlich sieht die Produktion ganz einfach aus. Mittels Elektrolyse, also mit Strom, kann Wasserstoff aus Wasser (H_2O) gewonnen werden, indem die H-Atome vom Sauerstoff O getrennt werden. Dabei fällt also lediglich das unproblematische «Nebenprodukt» Sauerstoff an.

Die Wirklichkeit ist etwas komplizierter. Der so gewonnene Wasserstoff ist nur dann von der Klimawirkung her «grün», wenn auch der für die Auftrennung eingesetzte Strom aus sauberen Quellen stammt. Doch auch erneuerbare Energie ist knapp und fällt zudem flatterhaft an. Die Phasen, in denen sie im Überfluss vorhanden ist,

reichen nicht für eine vernünftige Auslastung der Anlagen. Zudem drückt der niedrige Wirkungsgrad bei der Herstellung via Elektrolyse stark auf die Wirtschaftlichkeit.

Bis heute wird Wasserstoff überwiegend mit anderen Verfahren aus fossilen Energieträgern wie Erdgas produziert und hauptsächlich in industriellen Prozessen etwa der Ölraffinierung oder der Düngerherstellung (Ammoniak) verwendet. Was heisst das mit Blick auf das CO_2?

Es gibt eine Orientierungshilfe, um sich im Dickicht der verschiedenen Technologien und Energieträger ein Bild von der Klimawirkung machen zu können: die Farbenlehre des (eigentlich farblosen) Wasserstoffs. Ausser dem idealen Grün gibt es die Farben Türkis, Orange, Rot, Blau, Weiss, Grau, Braun und Schwarz.

Türkiser Wasserstoff wird aus dem Kohlenwasserstoff Erdgas (Methan) hergestellt, das Abfallprodukt ist dabei fester Kohlenstoff, der relativ gut gespeichert werden kann. Auch der blaue Wasserstoff wird aus Erdgas gewonnen, aber mit einem anderen Verfahren; das CO_2 wird durch Lagerung unschädlich gemacht. Wird Wasserstoff aus Bioenergie wie Biomasse und Biogas gewonnen, gilt er als orange. Bioenergie ist insofern kohlenstoffneutral, als der freigesetzte Kohlenstoff vorher in den organischen Stoffen gebunden war.

CO_2-mässig sehr gut schneidet der mit Kernenergie produzierte rote Wasserstoff ab. Weiss sodann ist Wasserstoff, der natürlich vorkommt und in Gesteinsformationen abgelagert ist. Er kann über Fracking nutzbar gemacht werden – die Methode ist aber wie beim Erdöl umstritten.

Verwendung in der Politik

Wird Erdgas eingesetzt, ohne das CO_2 abzufangen, ist der Wasserstoff grau. Von Braun beziehungsweise Schwarz spricht man, wenn Braun- respektive Steinkohle eingesetzt wird. Natürlich ist diese Farbenlehre auch etwas suggestiv. Ist wirklich der Klimafussabdruck allein entscheidend? Welche anderen Kriterien, etwa Biodiversität oder Landverbrauch, sollen berücksichtigt werden? Ist die CO_2-Bilanz bei rotem Wasserstoff schlechter als bei grünem? Solarpanels und Windräder zur Energieproduktion sind ja nicht klimaneutral zu haben.

Auf jeden Fall hat die Farbenlehre auch Eingang in die Politik gefunden. So publizierten das Bundesamt für Energie und das Bundesamt für Umwelt im Juni 2022 eine gemeinsame Stellungnahme zum blauen Wasserstoff, und das Parlament beauftragte 2022 den Bundesrat, eine nationale Strategie für grünen Wasserstoff auszuarbeiten. Deutschland und Frankreich haben bereits nationale Wasserstoffstrategien festgelegt, in der EU ist die Wasserstoffstrategie Teil des «Green Deal», und in den USA stimuliert die «*Inflation Reduction Act*» laut der Lobbyvereinigung Hydrogen Council die Investitionen in Wasserstoffprojekte.

Peter Kuster ist Redaktor beim *Schweizer Monat*.

Mehr von dem täglich in Ihrer Mail-Box:

Vor- & Nachnamen | Email | Newsletter abonnieren

9 Kommentare zu "Grün, Rot, Blau, Weiss, Grau...: Die Farbenlehre des Wasserstoffs ist eine anschauliche Orientierungshilfe zur Beurteilung der Klimawirkung. Und ein wenig suggestiv"

hpduetsch
6. August 2023 um 11:41 Uhr

Ganz einfach, das CO2 kam immer nach der Erwärmung, warum soll es heutzutage umgekehrt sein? Physik kann man nicht leugnen. Also erübrigt sich die CO2-Diskussion.

Antworten 6 0

UKSchweizer
6. August 2023 um 11:27 Uhr

"das CO2 wird durch Lagerung unschädlich gemacht." Da CO2 Im Gegensatz zu radioaktiven Abfällen eine Halbwertszeit von unendlich hat muss dieses unendlich lange sicher gelagert werden können. Das ist unmöglich. Zudem ist sichere Lagerung von CO2 mit hohen Kosten verbunden, die Ausscheidung aus Abgasen oder der Luft mit noch höheren.

Antworten 0 0

UKSchweizer
6. August 2023 um 11:16 Uhr

Ich habe schon mit 14 Jahren in meinem Chemielabor im Keller meines Elternhauses Wasserstoff mit Elektrolyse erzeugt. In absehbarer Zeit wird aber eine breite Anwendung von grünem Wasserstoff kostenmässig nicht tragbar sein.
"der Brennwert von 1kg H2 entspricht demjenigen von 3,3 kg Benzin" Interessant wäre der Gewichtsvergleich eines 40 l Dieseltanks mit Inhalt mit der entsprechenden Menge in Form von Wasserstoff im Druckbehälter mit der notwendigen Einrichtung zur Dekomprimierung.

Antworten 0 0

burko
6. August 2023 um 8:46 Uhr

Eine Kryptowährung z. B. der Bitcoin verschlingt weltweit Strom von rund 11 Leibstadt-AKWs. Warum baut die Schweiz nicht 10 Atomkraftwerke zur Wasserdtoffherstellung, rettet damit den ausgezeichneten Verbrenner und verhindert zugleich den gigantischen Co2-Ausstoss zur Herstellung der Erneuerbaren (Windrädli, Akkus, Panels) und die notwenige Infrastruktur: Stromnetz, Strassen, Rohstoffabbau, Schutzmassnahmen/Recycling der Lithium-Akkus usw.) Der Umwelt wäre damit wohl der grösste Dienst erwiesen

Antworten 12 0

juege
6. August 2023 um 11:45 Uhr

E-Fuels sind die Zukunft.

Antworten 0 1

Da wär noch was
6. August 2023 um 0:22 Uhr

Fachlich hat der Artikel leider Fehler und Schwächen. Passt halt in die grüne Welt der so ca. und in etwa Wünsche, Vorstellungen und Vermutungen von Technik, Chemie und Physik. So ist die niedrige Energiedichte von Wasserstoff bezogen auf das Volumen, ca. 1/3 derjenigen von Erdgas, eines der Probleme.

Antworten 9 1

juege
5. August 2023 um 17:58 Uhr

Woher kommt die Behauptung der hohen Energiedichte? Dazu muss der Wasserstoff zuerst mit Kolbenkompressoren hoch verdichtet und anschliessend anschliessend bis zur Verflüssigung abgekühlt werden. Nur 1 kg Wasserstoff kann mit 1 kg Benzin verglichen werden und das geht nur mit viel Energieaufwand. https://eike-klima-energie.eu/2023/06/30/wieviel-wasserstoff-erfordert-die-klimaneutralitaet-in-2045-auf-dem-wege-ueber-2030-und-welcher-energieverbrauch-ist-damit-verknuepft/

Antworten 7 1

Bischi49
5. August 2023 um 17:13 Uhr

Zwei Bemerkungen zu diesem sehr informativen Artikel: Ist es Zufall, dass Wasserstoff aus

Kernenergie rot ist, obwohl er CO_2-mässig sehr gut abschneidet? Und bitte nicht von Klimaabdruck sprechen, wenn das beim Prozess anfallende CO_2 gemeint ist. Dass das Klima nur vom CO_2 bestimmt wird, ist eine reine Behauptung. Das Hinzuziehen weiterer Kriterien wiederspräche zudem dem gängigen Tunnelblick der Klimapropheten. Nur: mit Differenziertheit lässt sich eben nicht die gewünschte Hysterie erzeugen.

Antworten 22 0

Edmo

5. August 2023 um 16:18 Uhr

Alle paar Jahre wird Wasserstoff medial gehypt. Seit mehr als 50 Jahren steht Wasserstoff als Energieträger kurz vor dem Durchbruch. Doch Wirtschaftlichkeit ist mit Wasserstoff nicht zu haben. Es ist beispielsweise völlig unsinnig, Wasserstoff aufwändig aus Methan zu gewinnen, um diesen anschliessend zu verbrennen. Da verbrennt man gescheiter das Methan und misst dem unbedeutenden Nebenprodukt CO_2 genau die Bedeutungslosigkeit zu, die ihm zusteht. Hört auf, das CO_2 zu verdammen.

Antworten 28 0

SCHREIBEN SIE EINEN KOMMENTAR

500 Zeichen verbleiben

Kommentar abschicken

Bitte beachten Sie die Netiquette-Regeln beim Schreiben von Kommentaren.