

Wasserstoff



Was ist Wasserstoff?

Wasserstoff enthält so viel Energie wie 2,8 kg Benzin.



Wasserstoff ist ein chemisches Element, das auf der Erde nahezu unbegrenzt vorhanden ist (z.B. in Wasser, Erdgas oder Biomasse).

Wasserstoff ist keine Energiequelle sondern ein Energieträger, der Energie speichern und transportieren kann.

Die weltweite Nachfrage im Jahr 2019 nach reinem Wasserstoff lag bei etwa 100 Mio. t pro Jahr hauptsächlich für Ölraffination (33 %) sowie Ammoniak- (27 %) und Methanolherstellung (11 %) und weitere industrielle Prozesse.

Farbenlehre Wasserstoff

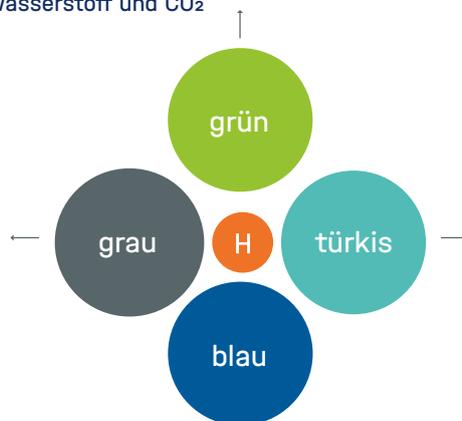
Herstellung: Wasser wird in einem Elektrolyseur mit erneuerbarem Strom in seine Einzelteile zerlegt (Wasserstoff und Sauerstoff). Alternativ wird Biomasse mit Hitze und Wasserdampf in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt.

CO₂-Bilanz: Energie, die dafür benutzt wird, stammt ausschließlich aus erneuerbaren Energien, sodass die Produktion praktisch CO₂-frei ist.

Derzeitig noch immer über 90 % des weltweit erzeugten Wasserstoffes

Herstellung: Fossile Brennstoffe wie Erdgas und Kohle werden unter Hitze und/oder Wasserdampf in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt.

CO₂-Bilanz: Pro kg H₂ aus Erdgas fallen 13,3 kg CO₂ an (inklusive Förderung und Transport des fossilen Gases).



Herstellung: Methan wird durch hohe Temperaturen in festen Kohlenstoff und Wasserstoff zersetzt. Kohlenstoff in fester Form lässt sich weiter nutzen.

CO₂-Bilanz: Verfahren ist CO₂-neutral, wenn die thermische Energie aus erneuerbaren Quellen kommt. Bei fossilem Methan werden etwa 5 kg CO₂ pro kg H₂ ausgestoßen.

Herstellung: entspricht der Herstellung von grauem Wasserstoff. Das CO₂, das bei der Produktion entsteht wird jedoch unterirdisch gespeichert (engl. Carbon Capture and Storage, CCS).

CO₂-Bilanz: Pro kg H₂ werden 5 kg CO₂ ausgestoßen (inklusive Förderung und Transport des fossilen Gases).



Wofür wird Wasserstoff verwendet?

Wasserstoff gilt als Schlüssel für Bereiche, die viel Energie brauchen, sich aber mit Strom nur schwer, sehr teuer oder gar nicht klimaverträglich umgestalten lassen. Wasserstoff ist äußerst vielseitig einsetzbar:

Mobilität

Treibstoff für Raumfahrt, Züge, Flugzeuge, Schiffe, Busse, LKWs und Autos

Industrie

Rohstoff für z.B. chemische Industrieprozesse und Stahlerzeugung

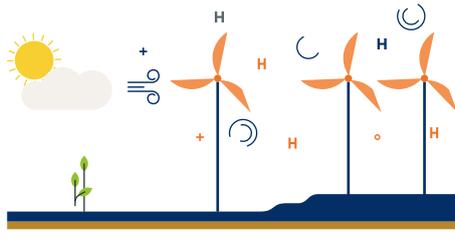
Energiespeicher

Langzeitspeicher für Solar- und Windenergie



Wasserstoff und Klima

Energetisch ersetzt 1 kg grüner Wasserstoff 2,4 kg Methan. Für eine nachhaltige Wasserstoffproduktion müssen erneuerbare Energien ausgebaut werden: Um 1 kg grünen Wasserstoff herzustellen, werden 40 - 55 kWh Strom und circa 9 kg Wasser benötigt.



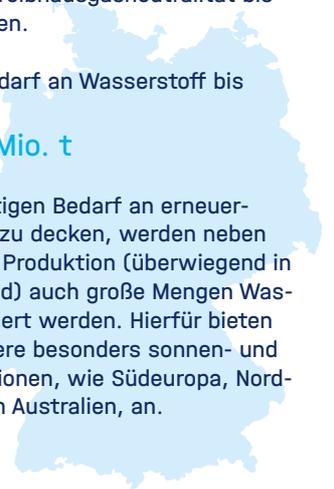
Wasserstoff in Deutschland

Wasserstoff ist ein Kernelemente der Energiewende, um Treibhausgasneutralität bis 2045 zu schaffen.

Geschätzter Bedarf an Wasserstoff bis 2030:

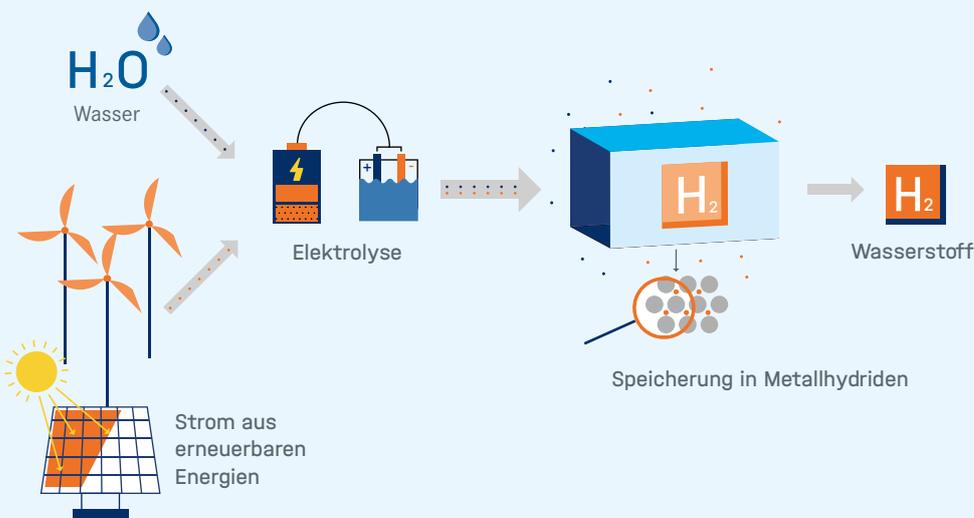
ca. 2,7-3,3 Mio. t

Um den zukünftigen Bedarf an erneuerbaren Energien zu decken, werden neben der heimischen Produktion (überwiegend in Norddeutschland) auch große Mengen Wasserstoff importiert werden. Hierfür bieten sich insbesondere besonders sonnen- und windreiche Regionen, wie Südeuropa, Nordafrika oder auch Australien, an.



Hier forscht Helmholtz

Die kompakte Speicherung von Wasserstoff ist eine große Herausforderung. Daher entwickelten Forschende der Helmholtz-Klima-Initiative Speichertanks, die auf kleinsten Raum mit Hilfe von Metallhydriden Wasserstoff speichern. Zum Beispiel wurde in dem EU-Projekt „HyCare“ ein Tank für 50 kg Wasserstoff entwickelt, der auch einen Wärmespeicher integriert.



Verglichen mit Großbatterien kann Wasserstoff größere Energiemengen günstiger, mit weniger Verlusten und auf kleinerem Raum speichern.



Das Hereon erforscht neue Materialien für Wasserstoffspeicher und entwickelt Wasserstofftanks.

Dabei erforschen die Wissenschaftler:innen eine mögliche großtechnische Herstellung und testen sie unter anwendungsnahen Bedingungen. Einen Überblick finden Sie im Kompetenzatlas Wasserstoff der Helmholtz-Gemeinschaft.

Möchten Sie mehr zum Thema erfahren?

Prof. Dr. Julian Jepsen
Helmholtz-Zentrum Hereon
Institut für Wasserstofftechnologie

E-Mail: presse@hereon.de