

Transkript: DIW Glossar: Was ist grüner Wasserstoff?

Wasserstoff ist das Element mit der geringsten Dichte und es kommt in unserem Sonnensystem am häufigsten vor [Musik].

Auf der Erde kommt er gebundenen in Wasser, Pflanzen und anderen Lebewesen vor. Man kann ihn aber auch in Reaktion mit anderen Stoffen erzeugen. Wasserstoff hat eine hohe Energiedichte, fast dreimal so hoch wie Erdgas und kann damit als Energieträger genutzt werden. Die chemische Energie, die im Wasserstoff steckt, kann man in elektrische Energie umwandeln und dann als Antriebsenergie oder für die Erzeugung von Wärme nutzen.

Wasserstoffgas ist erstmal farb- und geruchlos. Die Farben, die wir in der Debatte um den Wasserstoff benutzen, beziehen sich auf die Herstellung des Wasserstoffs, die kann nämlich je nach Herstellungsprozess CO₂-Emissionen erzeugen und damit dem Klima schaden.

Der graue Wasserstoff zum Beispiel wird mit Hilfe von Erdgas gewonnen, dabei reagiert Methan unter hohem Druck mit Wasserdampf zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Die anschließende Isolierung des Wasserstoffs erzeugt dann CO₂-Emissionen. Der Großteil des Wasserstoffs, der heute in der deutschen Industrie verwendet wird, wird so erzeugt.

Bei blauem Wasserstoff ist der Erzeugungsprozess derselbe. Das entstehende CO₂ wird aber in einem sogenannten CCS - Carbon Capture Storage Verfahren aufgefangen, damit es nicht in die Atmosphäre gelangen kann.

Auch der türkise Wasserstoff setzt auf Kohlenstoffeinlagerungen in fester Form. Diese Verfahren sind allerdings noch sehr teuer und es ist nicht klar, inwieweit sie für die Produktion von großen Mengen von Wasserstoff benutzt werden können.

Der Fokus in der Energiewende liegt nun auf dem grünen Wasserstoff. Der wird mit Hilfe der Wasserelektrolyse erzeugt: dabei reagiert Wasser mit Elektrizität zu Wasserstoff und Sauerstoff. Wenn nun der Strom, der dafür benötigt wird, aus erneuerbaren Quellen wie Sonnenenergie und Windenergie erzeugt wird, entstehen dabei keine CO₂-Emissionen, somit hat grüner Wasserstoff die geringsten Treibhauseffekte. Noch ist grüner Wasserstoff allerdings im Vergleich zu grauem und blauem Wasserstoff sehr teuer. Wasserstoff ist ein wichtiger Grundstoff in der Industrie und auch ein wichtiger Baustein in der Dekarbonisierung der Industrie, da er in Prozessen wie zum Beispiel der Stahlherstellung oder auch der Glasherstellung Erdgas als Energieträger ersetzen kann.

Damit ein Umstieg von Erdgas auf Wasserstoff allerdings gelingen kann, müssen diese Prozesse komplett umgestellt werden und die Verfahren dafür stecken teilweise noch in

den Kinderschuhen. Das bedeutet hohe Investitionen für die Industrie. Unkomplizierter ist die Nutzung von Wasserstoff zur Erzeugung von elektrischer Energie zum Beispiel in sogenannten Brennstoffzellen. Diese können zum Beispiel in Zügen oder auch in Autos für den Antrieb sorgen.

Weiterhin kann Wasserstoff auch zu synthetischen Treibstoffen, sogenannten E-Fuels mit Hilfe von der Zugabe von Kohlenstoff weiterverarbeitet werden. Diese synthetischen Treibstoffe können dann herkömmliche flüssige Treibstoffe, zum Beispiel in Fahrzeugen, Schiffen oder auch Flugzeugen, ersetzen. Bei der Verbrennung wird der zugesetzte Kohlenstoff allerdings wieder in CO₂ umgewandelt. Das bedeutet, dass diese Verfahren nur klimaneutral sind, wenn der zugesetzte Kohlenstoff vorher mit Carbon Capture aus der Atmosphäre entzogen wurde.

Zu diesen konkreten Anwendungen von Wasserstoff kommt auch noch sein Potenzial, erneuerbare Energien mit Hilfe von Wasserstoff zu speichern. An besonders sonnigen oder besonders windigen Tagen wird teilweise mehr erneuerbare Energie erzeugt, als wir benötigen. Diese überschüssige, erneuerbare Energie kann in Wasserstoff umgewandelt werden und dann zu einem späteren Zeitpunkt, wenn benötigt, wieder rückverstromt werden.

Das entscheidende Problem bei der Nutzung von Wasserstoff ist allerdings, bei jeder Umwandlung geht Energie verloren. Das bedeutet, dass man grünen Strom direkt nutzen sollte, wo es geht, anstatt Wasserstoff oder E-Fuels zu nutzen. Wenn zum Beispiel grüner Strom zuerst in Wasserstoff und dann in E-Fuels umgewandelt werden muss, ist das sehr ineffizient. Grüner Wasserstoff sollte also nur dort zum Einsatz kommen, wo die direkte Verwendung von Strom nicht möglich ist, also zum Beispiel im Flug oder im Schiffsverkehr oder in der Industrie. Fürs Autofahren oder auch zum Heizen gibt es daher mit batterieelektrischen Fahrzeugen oder zum Beispiel auch mit Wärmepumpen deutlich effizientere Alternativen zu Wasserstoff.

Grüner Wasserstoff ist also ein wichtiger Baustein in der Energiewende. Wir müssen ihn aber gezielt einsetzen.