LANDESENERGIEAGENTUR
SACHSEN-ANHALT

LENA

WASSERSTOFF

„Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern."

Jules Verne (Werk: Die geheimnisvolle Insel, 1870)

Sektorenkopplung

Der Begriff bezeichnet die intelligente Verbindung von Strom-, Wärme-, Mobilitäts- und Industriesektor, um eine effizientere und nachhaltigere Energieversorgung zu erreichen. Wasserstoff spielt dabei eine Schlüsselrolle, da er als Bindeglied zwischen den Sektoren fungieren kann: Er lässt sich speichern, transportieren und vielfältig einsetzen.

Info

Sachsen-Anhalt hat eine über 100-jährige Wasserstofftradition und eine von zwei Wasserstoffpipelines Deutschlands. Diese verbindet die Standorte des mitteldeutschen Chemiedreiecks, wo jährlich 3,6 Mrd. m³ (etwa 10 TWh) grauen Wasserstoffs erzeugt, transportiert und verbraucht werden. Neben (petro-) chemischen Abnehmern gibt es weitere potenzielle Großverbraucher, vor allem in energieintensiven Industrien. Das Land bietet zudem große Kapazitäten zur unterirdischen Speicherung und beherbergt bedeutende Teile des nationalen Kernnetzes.

A

Elektrolyse

Die Wasserelektrolyse ist ein Verfahren, bei dem Wasser mithilfe von elektrischem Strom in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird. Dabei wird Wasserstoff an der Kathode (Minuspol) und Sauerstoff an der Anode (Pluspol) freigesetzt.

Info

Moderne Elektrolyseure, insbesondere solche mit PEM-Technologie, erreichen Wirkungsgrade von etwa 70 %. Da 1 kg Wasserstoff etwa 33 kWh chemischer Energie enthält, müssen zur Erzeugung – je nach Wirkungsgrad – etwa 50 kWh elektrische Energie aufgewendet werden. Als Verlustenergie entsteht Wärme, die jedoch technisch genutzt werden kann, etwa in industriellen Prozessen oder zur Wärmeversorgung.

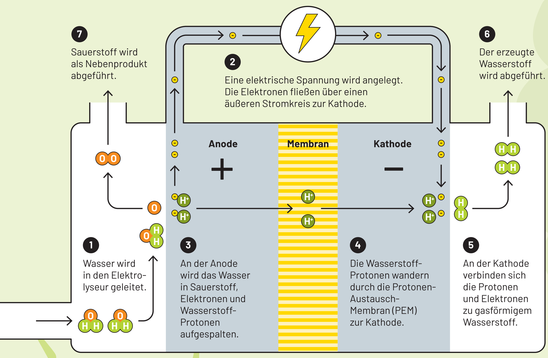
B

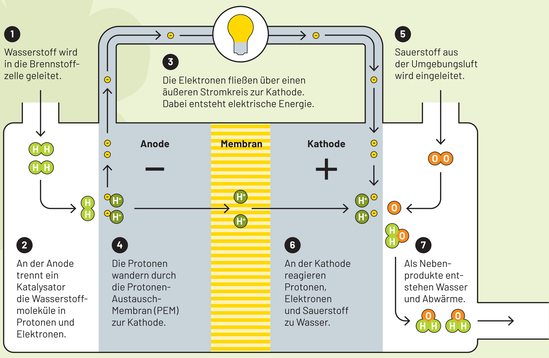
Brennstoffzelle

In einer Wasserstoff-Brennstoffzelle reagieren Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser und erzeugen dabei elektrischen Strom. Brennstoffzellen arbeiten leise, effizient und emissionsfrei – ideal für Autos, Züge oder die stationäre Stromversorgung. Ihr Funktionsprinzip wurde bereits 1838 entdeckt. Seit den 1960er-Jahren versorgen Brennstoffzellen die Astronauten bspw. der NASA-Missionen mit Strom – und sogar mit Trinkwasser, das als Nebenprodukt der Reaktion entsteht.

Info

Brennstoffzellen wandeln chemische Energie aus Wasserstoff direkt in Strom und Wärme um – mit Wirkungsgraden von bis zu 60 % im elektrischen Betrieb und bis zu 90 % in Kraft-Wärme-Kopplung, wie bei Brennstoffzellenheizungen. Stationäre Brennstoffzellen versorgen Gebäude, Krankenhäuser oder Rechenzentren auch bei Netzausfall zuverlässig mit Energie. In Pkw entspricht 1 kg Wasserstoff einer Reichweite von 100-120 km und dies bei konventionellen Betankungszeiten. Im schweren Transport erreichen Wasserstoff-Lkw über 1000 km Reichweite.

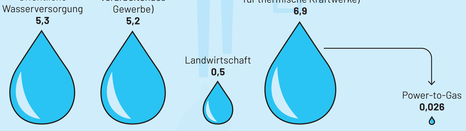




Wasserbedarf der H_2-Erzeugung

Für die Erzeugung von grünem Wasserstoff sind im Wesentlichen zwei Dinge notwendig: erneuerbarer Strom und Wasser. Die Elektrolyse benötigt pro kg Wasserstoffgas ca. 9 l deionisiertes Reinstwasser; in der Gesamtbilanz steigt der Bedarf aber je nach Technik (Kühlung/Aufbereitung) auf bis zu 35 l pro kg. Die (konventionelle) Energieversorgung ist aktuell der größte Wassernutzer in Deutschland. Dagegen wird der Wasserbedarf der gesamten national angestrebten Elektrolysekapazität im Jahr 2030 nur maximal 0,4 % dieser Menge ausmachen. In Sachsen-Anhalt entspricht der Bedarf der geplanten 1-GW-Elektrolyse ca. 37 % der jährlichen Wasserentnahme allein des Kraftwerks Schkopau; mit Trocken-/Geschlossenkühlung schrumpft er auf 13 %.

Übersicht Wasserentnahme nach Sektoren, Deutschland 2022, in Milliarden Kubikmeter



Größenordnung

Die Nationale Wasserstoffstrategie sieht eine Elektrolyse-Anschlussleistung von 10 GW (Jahr 2030) bzw. bis zu 100 GW (2045) vor. Sachsen-Anhalt plant bis 2030 einen Ausbau auf 1 GW. Bei wasserintensiver Auslegung (und einer Annahme von 4000 Volllaststunden) ergibt das im Jahr 2030 einen Wasserbedarf von rund 26,4 Mio. m³. In Relation entspricht dies etwa 0,15 % der gesamten deutschen Wasserentnahmen (Bezug 2022). Mit wassersparender Kühlung sinkt der Bedarf auf ca. 8,5 Mio. m³ pro Jahr. Fazit: Wasser ist kein limitierender Faktor. Die Standortwahl bleibt aber sensibel für lokale/saisonale Einschränkungen. Eine aufeinander angepasste Standort- und Technikwahl schont die wertvolle Ressource.

Grafik von Oliver Biwer Quellen: Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt, Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Statistisches Bundesamt, Umweltbundesamt, DIW, GVSW, Ifo Dresden, VNG, Erdgas Südwest, TotalEnergies, ADAC

Wir machen Energiegewinner.

Gefördert durch:
SACHSEN-ANHALT
Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt