

The background image shows a complex industrial facility, likely a hydrogen production plant. A large, cylindrical tank with a circular hatch is the central focus. The hatch has a white circular area with the chemical formula H_2 printed in large, dark letters. To the left of the tank, another circular hatch is visible with the chemical formula O_2 printed on it. The facility is filled with a dense network of pipes, valves, and structural steel. The entire image is overlaid with a semi-transparent teal color.

Energie-macht-Schule

Lehrerhandreichung Wasserstoff

Die Wasserstoff-Elektrolyse

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einführung

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Geschichte | 8 | Industrie, Verkehr, Energieerzeugung –
vielfältige Einsatzmöglichkeiten |
| 2 | Wasserstoffvorkommen | 9 | Sektorkopplung bringt große Vorteile |
| 3 | Physikalische Eigenschaften | 10 | Politische Rahmenbedingungen
in Deutschland |
| 4 | Chemische Eigenschaften | 11 | Europäische Zusammenarbeit |
| 5 | Wasserstoffherstellung für eine
Wasserstoffwirtschaft | 12 | Forschungsperspektiven |
| 6 | Herstellungsverfahren | | |
| 7 | Die Wasserstoff-Elektrolyse | | |

Zusammenfassung

Literatur

Querverweise

Von hier können
Sie in jedes
Kapitel springen

Ihre Notizen für den Unterricht

Wasserstoff kann durch die Elektrolyse von Wasser unter Verwendung von Strom erzeugt werden. Dabei wird Wasser (H_2O) in einem Elektrolyseur in seine Bestandteile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten, indem eine elektrische Spannung angelegt wird.

Man nennt diesen Prozess auch Reduktions-Oxidations-Reaktion (Redoxreaktion).

Sie ist eine chemische Reaktion, bei der ein Reaktionspartner Elektronen auf einen anderen Reaktionspartner überträgt. Der als Reduktionsmittel bezeichnete Partner (z. B. Wasserstoff) gibt Elektronen ab und wird dabei oxidiert. Der als Oxidationsmittel bezeichnete Partner (z. B. Sauerstoff) nimmt die Elektronen auf und wird dabei reduziert. Redoxreaktionen sind von grundlegender Bedeutung in der Chemie: Viele Stoffwechsel- und Verbrennungsvorgänge, technische Produktionsprozesse und Nachweisreaktionen basieren auf solchen Elektronenübertragungsreaktionen.

Zur Herstellung von Wasserstoff mittels Elektrolyse werden im Wesentlichen zwei Technologien angewendet: die alkalische Elektrolyse und die Polymer-Elektrolyt-Membran-Elektrolyse (PEM-Elektrolyse).

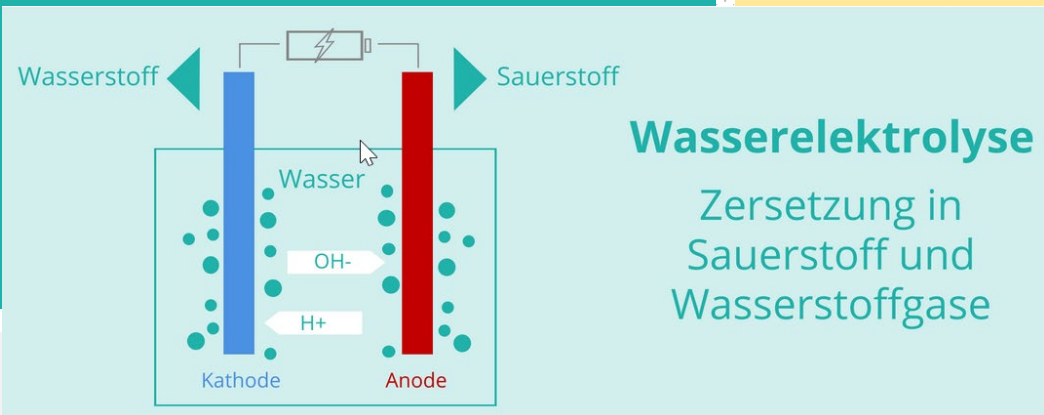
Die alkalische Elektrolyse ist eine bewährte Technologie und wird schon seit vielen Jahrzehnten in der Industrie eingesetzt. Der Umwandlungswirkungsgrad von elektrischer in chemische Energie liegt bei diesem Verfahren bei 65 bis 75 %. Die PEM-Elektrolyse ist eine etwas jüngere Technologie mit niedrigeren Wirkungsgraden im Bereich zwischen 60 und 70 %. Im Vergleich zur alkalischen Elektrolyse besitzt die PEM-Elektrolyse allerdings den Vorteil, dass sie innerhalb von Sekunden gestartet werden kann und eine schnellere Leistungsanpassung möglich ist.

Querverweise

Hier geht es
zum Brettspiel
„Die Geheimformel“

Und hier zum
dazugehörigen
Spielplan

Hier geht es
zum interaktiven
Lernbaustein
„Wasserstoff-Elektrolyse“



Ihre Notizen für den Unterricht

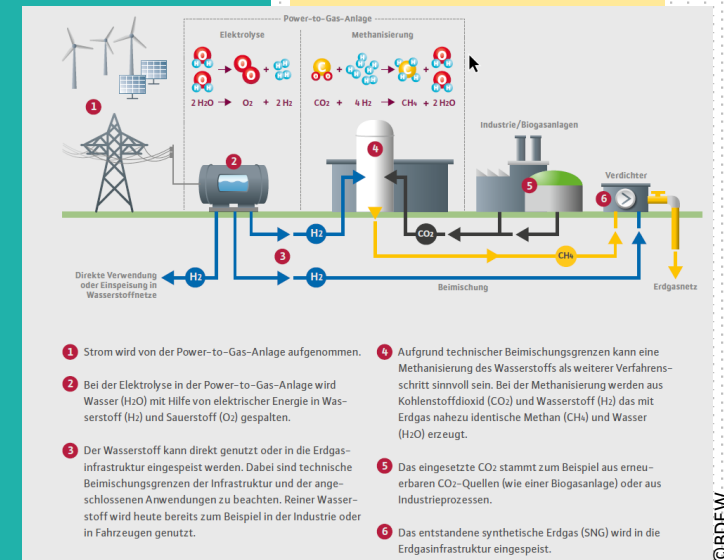
Neben diesen beiden bereits praktizierten Verfahren wird aktuell noch die Hochtemperatur-Dampfelektrolyse erforscht. Im Zuge der Forschungsbemühungen, sind in Zukunft weitere Wirkungsgradsteigerungen bei den Elektrolysetechnologien zu erwarten.

Wird bei dem Elektrolysevorgang Strom aus erneuerbaren Quellen eingesetzt, ist die Herstellung des Wasserstoffs komplett CO₂-frei, da neben dem erzeugten Wasserstoff lediglich Sauerstoff anfällt. Auch bei der späteren Verwendung fallen keinerlei klimawirksame Emissionen an, da keine Kohlenstoffverbindungen im Wasserstoff enthalten sind. Der Energiegehalt von Wasserstoff liegt allerdings, bezogen auf das Volumen, nur bei einem Drittel des Energiegehalts von Erdgas.

In Deutschland sind etwa 40 Elektrolyseure zur Herstellung von grünem Wasserstoff installiert. Bei diesen Anlagen handelt es sich jedoch zum Großteil um Demonstrations- und Forschungsprojekte. Eine zentrale Zielstellung von Forschungs- und Entwicklungsbemühungen ist die Senkung der Systemkosten.

Querverweise

Hier ist die Grafik noch einmal zum Ausdrucken



© BDEW

zurück zum
Anfang

Ihre Notizen für den Unterricht