

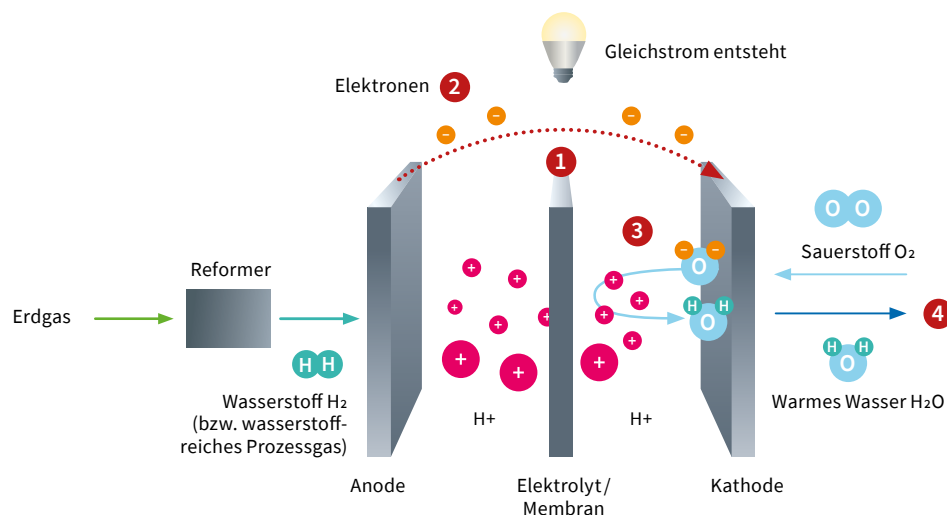
Heizen mit Wasserstoff: die Brennstoffzelle

bdeu
Energie. Wasser. Leben.

erdgas

Die Brennstoffzelle nutzt Wasserstoff für die Energieversorgung der Zukunft. Der Wasserstoff wird heute noch überwiegend aus Erdgas (CH_4) gewonnen, das dem vorhandenen Erdgasnetz entnommen wird. Über einen elektrochemischen Prozess erzeugt die Brennstoffzelle gleichzeitig Strom und Wärme.

Wie funktioniert die Brennstoffzelle?

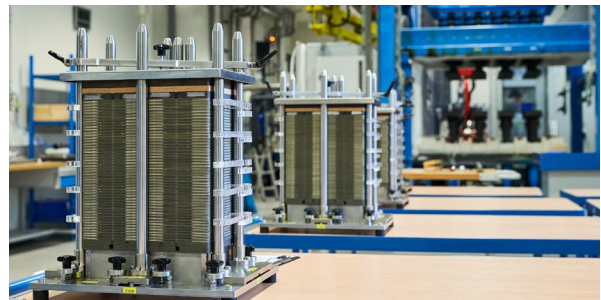


Brennstoffzellen-Heizgeräte nutzen ein sehr einfaches Prinzip: die Elektrolyse – nur auf umgekehrte Weise. Denn Wasserstoff hat die natürliche Eigenschaft, von sich aus zusammen mit Sauerstoff wieder zu Wasser reagieren zu wollen. Unter kontrollierten Bedingungen kommt es ohne externe Energiezufuhr zu einer kontrollierten „Knallgasreaktion“. Dieser Vorgang wird als kalte Verbrennung bezeichnet. Hierbei entstehen elektrische Energie und Wärme.

- 1 Eine Brennstoffzelle besteht aus zwei Elektroden – der Anode (Minuspol) und der Kathode (Pluspol). Sie sind getrennt durch den Elektrolyt mit einer festen, ionendurchlässigen Membran. Die Elektroden sind mit einem Katalysator beschichtet.
- 2 Nachdem Wasserstoff der Anode zugeführt wurde, teilt er sich in Elektronen und Protonen.
- 3 Die freien Elektronen werden als elektrischer Strom durch den äußeren Kreislauf genutzt. Die Protonen breiten sich durch den Elektrolyt zur Kathode aus. Hier verbindet sich der Sauerstoff aus der Luft mit Elektronen aus dem äußeren Kreislauf und Protonen. Gemeinsam ergeben sie Wasser und Wärme.
- 4 Zwischen Kathode und Anode kann sich nun eine Spannung aufbauen. Verbindet man beide Elektroden miteinander, fließen die Elektronen von der Anode zur Kathode und liefern so Antriebsenergie. Die Reaktionswärme kann zusätzlich zum Heizen genutzt werden.

Zahlen und Fakten zur Brennstoffzelle

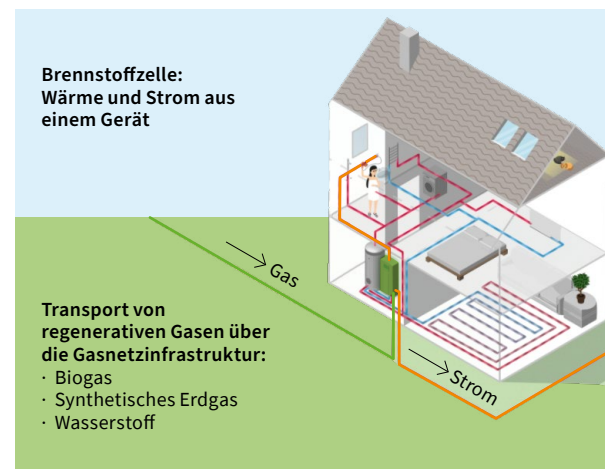
- › Die Brennstoffzelle arbeitet nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung, es werden also gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt.
- › Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) mit Keramik-Membran arbeiten im Hochtemperaturbereich von 650 bis 1.000 °C. Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzellen (PEM) mit einer Membran aus Kunststoff arbeiten dagegen im Niedertemperaturbereich zwischen 60 und 180 °C.
- › Beim Einsatz einer Brennstoffzelle können alle gesetzlichen Anforderungen aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) erfüllt werden.
- › Brennstoffzellengeräte arbeiten energiesparend und haben niedrige Schadstoff- und Geräuschemissionen.
- › Sie erreichen eine hohe Volllaststundenzahl, da die Geräte in der Regel mit einem Pufferspeicher kombiniert sind und ein günstiges Strom-/Wärmeverhältnis haben.
- › Brennstoffzellen-KWK-Anlagen sparen bei der kombinierten Wärme- und Stromerzeugung etwa ein Drittel Primärenergie im Vergleich zur getrennten konventionellen Erzeugung.



Produktion von Stacks für Brennstoffzellen, Foto: BDEW / Swen Gottschall

Einsatzmöglichkeiten

- › Gas-Brennstoffzellen-Heizungen sind besonders energieeffizient. Die Brennstoffzellen selbst decken in Ein- oder Mehrfamilienhäusern in der Regel nur den Grundbedarf und werden deshalb für den darüber hinausgehenden Wärmebedarf mit einem Gas-Brennwertgerät kombiniert.
- › Mit der Brennstoffzelle je nach Typ werden elektrische Wirkungsgrade von 30 bis 60 % erreicht. Ihr Leistungsspektrum reicht von unter einem kW – beispielsweise 300 bis 700 Watt zur Grundlastabdeckung im Einfamilienhaus – bis zum MW-Bereich als Kraftwerk.
- › Der Einsatz von Bio-Erdgas ist ohne Umrüstung und in jeder Beimischung bis zu 100 % möglich.



Kosten und Wirtschaftlichkeit

- › Ersetzt man in einem Einfamilienhaus mit ca. 42.000 kWh/a Erdgasverbrauch den 25 Jahre alten Gas-Niedertemperaturkessel durch ein hoch innovatives Brennstoffzellengerät, so reduziert sich der Brennstoffbedarf deutlich. Durch die gleichzeitige Stromerzeugung können in der Regel ca. 60 % des Haushaltsstrombedarfs durch die Eigenproduktion abgedeckt werden. Jede kWh Strom, die selbst erzeugt und verbraucht wird, reduziert die Strombezugskosten. Überschüssig erzeugter Strom kann ins Netz eingespeist und vergütet werden.
- › Der Einsatz einer Brennstoffzelle ermöglicht so eine Einsparung von über 1.000 € bei Strom und Gas im Jahr.
- › Im Neubau wie auch im Bestand gibt es aktuell einen Zuschuss für den Einbau einer Brennstoffzelle durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und eine Förderung nach dem KWK-Gesetz.
- › Durch Smart-Home-Anwendungen und virtuelle Kraftwerke (zentrale Steuerung mehrerer Geräte) besteht weiteres Einsparpotenzial.