

STROM-WÄRME-HYBRID

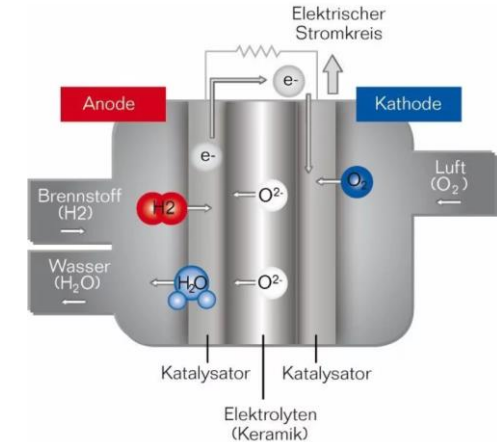
Brennstoffzellen

Effizienzsteigerung in der Energieerzeugung

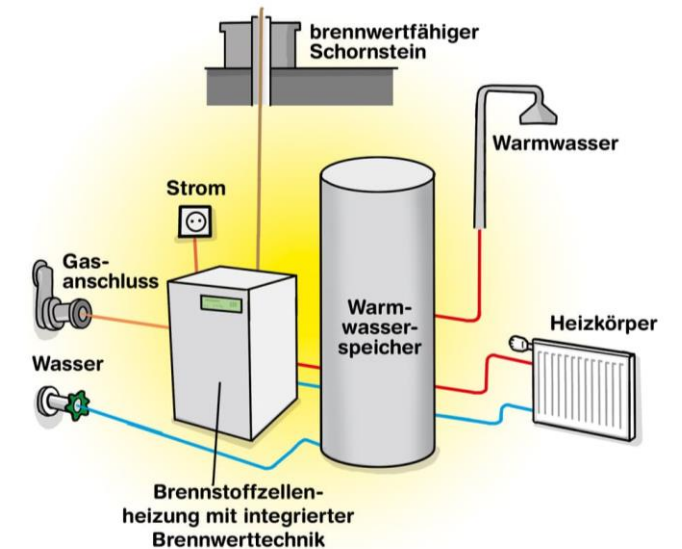
FUNKTIONSWEISE

Brennstoffzellen-Heizgeräte arbeiten nach dem **Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung**. Sie nutzen **Erdgas oder Flüssiggas als Energieträger** und wandeln den gebundenen **Wasserstoff in elektrische Energie** um. Diese wird entweder im Haus direkt genutzt, gespeichert oder ins Netz eingespeist. Zugleich wird die entstehende **Abwärme** aus der Stromerzeugung in einem Pufferspeicher gespeichert und bei Bedarf für Heizung und **Warmwasserbereitung** genutzt.

Eine einzelne Brennstoffzelle erreicht nur etwa ein Volt Spannung. Deshalb werden Brennstoffzellen in Stapeln, sogenannten **Stacks**, zusammengeschaltet. Im Zellstapel reagiert zunächst der **Wasserstoff mit dem Sauerstoff aus der Luft**. Dabei wird **Wärme freigesetzt**. Bei der Reaktion entsteht neben Wärme zusätzlich Strom. Bis zu 60 Prozent des im Erdgas enthaltenen Wasserstoffs werden von den Zellen in Gleichstrom umgewandelt, den ein sogenannter **Inverter dann in nutzbaren Wechselstrom** umwandelt.

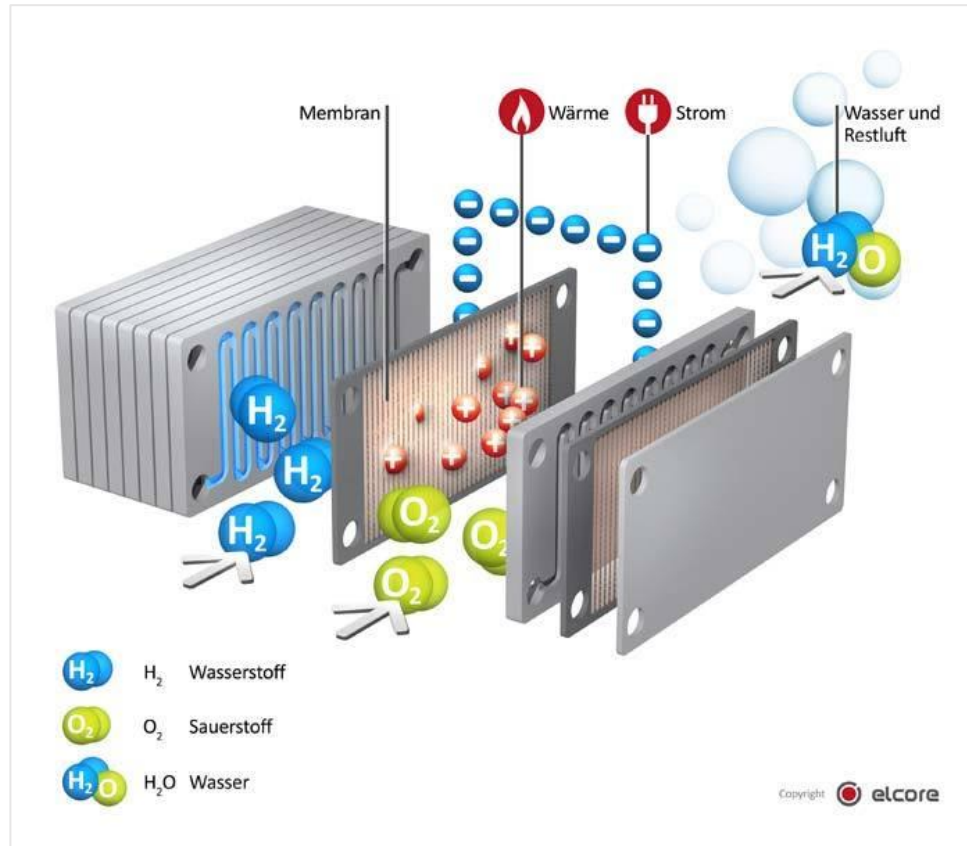


<https://www.effizienzhaus-online.de/wp-content/uploads/B/r/Brennstoffzelle-Waerme-Strom.jpg>



<https://www.heizsparer.de/wp-content/uploads/images/brennstoffzelle-heizung-komponenten-grafik-gb.jpg>

Brennstoffzellen



Bildquellen:

<https://www.energieheld.de/uploads/media/740x740/03/773-aufbau-funktionsweise-brennstoffzelle-heizung-elcore.jpg?v=1-0>

VORTEILE

- Energieeinsparungen von bis zu 30 Prozent
- Eignen sich für Gebäude mit ganzjährigem Wärmebedarf
- Eignen sich für Heizung und zentrale Warmwasserbereitung
- CO₂ Ausstoß um ca. ein Drittel geringer als bei einer Brennerheizung
- Kosten sinken stetig
- Langlebig
- außerordentlich hohe Energieeffizienz

NACHTEILE

- Geeignet ab Gesamtwärmebedarf von 10.000 kWh
- Strombedarf darf aufgrund der permanenten Energieerzeugung nicht zu niedrig sein
- Kosten für Brennstoffzellen-Heizungen stark gestunken
- Aktuell noch sehr hohe Anfangsinvestitionskosten

STROM-WÄRME-HYBRID

Brennstoffzellen am Beispiel der VITOTALOR PT2

Technische Merkmale			
Elektrischer Wirkungsgrad² Gesamtwirkungsgrad Brennstoffzellenmodul² (H_i)	<input type="checkbox"/> Bis zu 37% <input type="checkbox"/> Bis zu 92%	Energieeffizienzklasse²	<input type="checkbox"/> Heizen: A++ <input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmung: A+
Elektrische Leistung²	<input type="checkbox"/> 750 W _{el}	Warmwasserspeicher¹	<input type="checkbox"/> 220 Liter
Wärmeleistung² (Bei Bedarf wird ein Gas-Brennwertkesselgerät zur Spitzenlastabdeckung zugeschaltet, sodass Leistungen bis 30,8 kW _{th} möglich sind.) Thermische Leistung¹	<input type="checkbox"/> 0,9 bis 30,8 kW _{th} <input type="checkbox"/> Bis zu 1,1 kW _{th} (nur Brennstoffzelle)	Technische Lebensdauer¹	<input type="checkbox"/> Brennstoffzellenstack: 12 a <input type="checkbox"/> Gerät als Ganzes: bis zu 20 a
Kosten			
Investitionskosten¹ (Bruttopreis)	<input type="checkbox"/> 28.500 €	Staatliche Zuschüsse¹	<input type="checkbox"/> 5.700€ Festbetrag + Bonus von 450 € je angefangenen 100 Watt kW _{el} im Bereich von 0,25 bis 5,0 kW _{el}
Spezifische Investitionskosten	<input type="checkbox"/> 38€ pro W _{el}		

QUELLEN



- ¹ <https://www.heizungsfinder.de/brennstoffzelle/brennstoffzellenhersteller/viessmann-vitovvalor>
- ² <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/kraft-waerme-kopplung/mikro-kwk-brennstoffzelle/vitovvalor-pt2.html>
- <https://www.effizienzhaus-online.de/brennstoffzelle/>
- <https://www.asue.de/brennstoffzellen>
- <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/brennstoffzellen-heizung/brennstoffzellen-heizung-kosten-preise/>