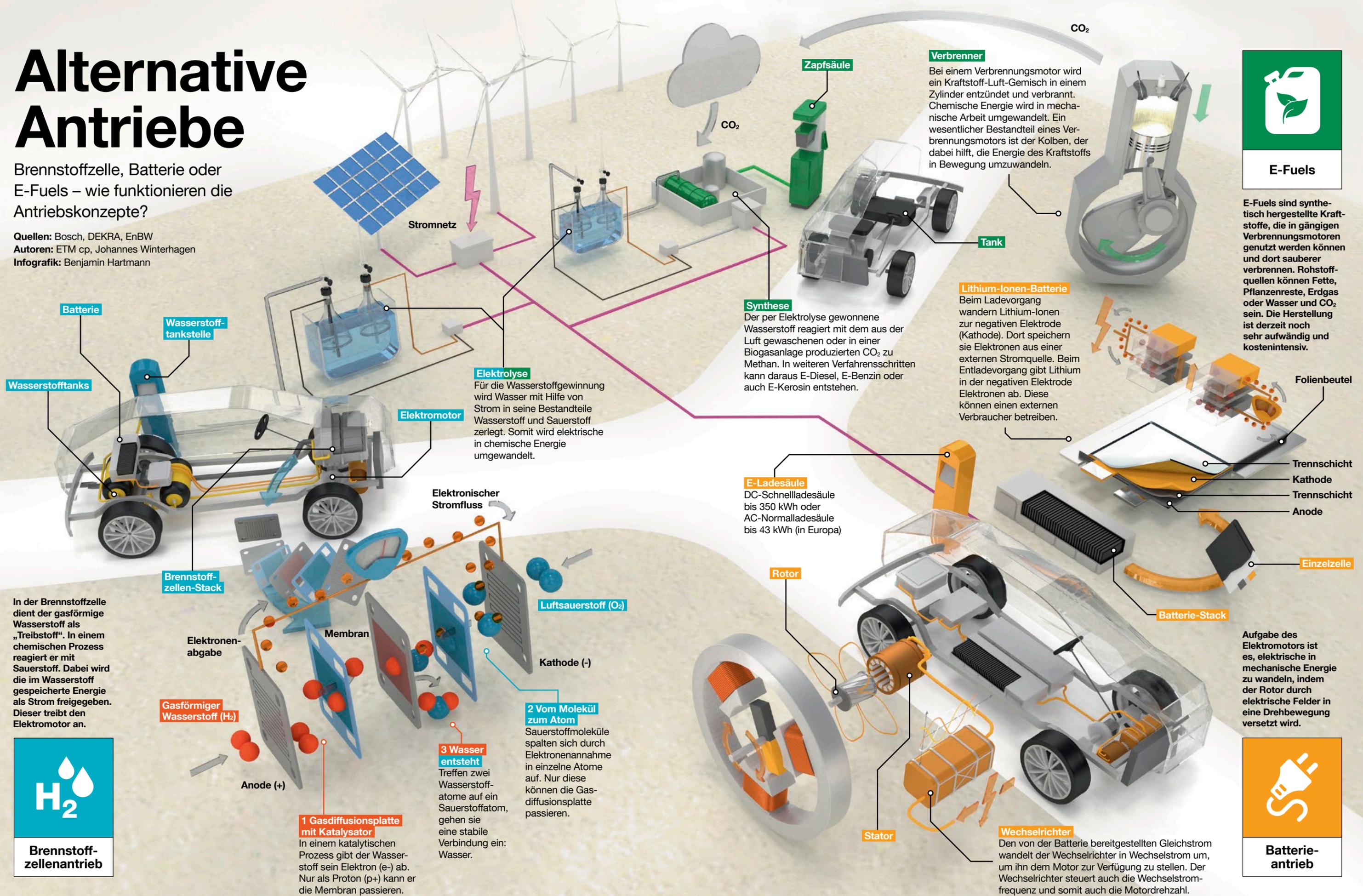


Alternative Antriebe

Brennstoffzelle, Batterie oder E-Fuels – wie funktionieren die Antriebskonzepte?

Quellen: Bosch, DEKRA, EnBW
Autoren: ETM cp, Johannes Winterhagen
Infografik: Benjamin Hartmann



In der Brennstoffzelle dient der gasförmige Wasserstoff als „Treibstoff“. In einem chemischen Prozess reagiert er mit Sauerstoff. Dabei wird die im Wasserstoff gespeicherte Energie als Strom freigegeben. Dieser treibt den Elektromotor an.

H₂
Brennstoffzellenantrieb

Brennstoffzellen-Stack

Elektronenabgabe

Gasförmiger Wasserstoff (H₂)

Anode (+)

1 Gasdiffusionsplatte mit Katalysator

In einem katalytischen Prozess gibt der Wasserstoff sein Elektron (e⁻) ab. Nur als Proton (p⁺) kann er die Membran passieren.

Membran

3 Wasser entsteht

Treffen zwei Wasserstoffatome auf ein Sauerstoffatom, gehen sie in eine stabile Verbindung ein: Wasser.

2 Vom Molekül zum Atom

Sauerstoffmoleküle spalten sich durch Elektronenannahme in einzelne Atome auf. Nur diese können die Gasdiffusionsplatte passieren.

Kathode (-)

Luftsauerstoff (O₂)

Elektronischer Stromfluss

Elektromotor

Elektrolyse

Für die Wasserstoffgewinnung wird Wasser mit Hilfe von Strom in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Somit wird elektrische in chemische Energie umgewandelt.

Synthese

Der per Elektrolyse gewonnene Wasserstoff reagiert mit dem aus der Luft gewaschenen oder in einer Biogasanlage produzierten CO₂ zu Methan. In weiteren Verfahrensschritten kann daraus E-Diesel, E-Benzin oder auch E-Kerosin entstehen.

E-Ladesäule

DC-Schnelladesäule bis 350 kWh oder AC-Normalladesäule bis 43 kWh (in Europa)

Rotor

Stator

Wechselrichter

Den von der Batterie bereitgestellten Gleichstrom wandelt der Wechselrichter in Wechselstrom um, um ihn dem Motor zur Verfügung zu stellen. Der Wechselrichter steuert auch die Wechselstromfrequenz und somit auch die Motordrehzahl.

Verbrenner

Bei einem Verbrennungsmotor wird ein Kraftstoff-Luft-Gemisch in einem Zylinder entzündet und verbrannt. Chemische Energie wird in mechanische Arbeit umgewandelt. Ein wesentlicher Bestandteil eines Verbrennungsmotors ist der Kolben, der dabei hilft, die Energie des Kraftstoffs in Bewegung umzuwandeln.

Zapfsäule

Tank

Lithium-Ionen-Batterie

Beim Ladevorgang wandern Lithium-Ionen zur negativen Elektrode (Kathode). Dort speichern sie Elektronen aus einer externen Stromquelle. Beim Entladevorgang gibt Lithium in der negativen Elektrode Elektronen ab. Diese können einen externen Verbraucher betreiben.

E-Fuels

E-Fuels sind synthetisch hergestellte Kraftstoffe, die in gängigen Verbrennungsmotoren genutzt werden können und dort sauberer verbrennen. Rohstoffquellen können Fette, Pflanzenreste, Erdgas oder Wasser und CO₂ sein. Die Herstellung ist derzeit noch sehr aufwändig und kostenintensiv.

Folienbeutel

Trennschicht

Kathode

Trennschicht

Anode

Einzelzelle

Batterie-Stack

Aufgabe des Elektromotors ist es, elektrische in mechanische Energie zu wandeln, indem der Rotor durch elektrische Felder in eine Drehbewegung versetzt wird.



Batterieantrieb