



Die Wasserstoffparkstationen verfügen über ein integriertes Begasungssystem (gasförmigen Stickstoff oder trockene Luft). Ein Festfrieren der Betankungskupplung während der Betankung wird damit sicher verhindert.

# Wasserstofffahrzeuge sicher betanken

## Emissionsfreies Fahren mit Wasserstoffantrieb

Wichtige Voraussetzung für die Verkehrswende sind alternative Antriebstechniken, die auf regenerativen Energieträgern basieren. Vor allem die Elektromobilität erfährt einen deutlichen Zuwachs und mit ihr die Brennstoffzellentechnologie, für die Wasserstoff benötigt wird. Dazu braucht es auch geeignete Betankungssysteme, die sicher und einfach handhabbar sind.

Inzwischen sind verschiedene sogenannte alternative Treibstoffe verfügbar und immer mehr Hersteller entwickeln neue Antriebskonzepte. Neben Flüssiggas und Erdgas oder Elektro- und Hybridfahrzeugen sorgen insbesondere wasserstoffbasierte Technologien für mehr Nachhaltigkeit in der Mobilität. Trotz anfänglich starker Orientierung in Richtung rein batterieelektrischer Elektromobilität, stieg zuletzt gerade die Nachfrage nach Fahrzeugen mit Brennstoffzelle auf Basis der Wasserstofftechnologie. Anders als Diesel und Benziner emittieren Fuel Cell bzw. Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEVs) lediglich reinen Wasserdampf und keine Schadstoffe. Im Vergleich zu den Absatzzahlen bei anderen Antrieben ist der Marktanteil von Wasserstofffahrzeugen derzeit noch gering. Doch 2021 erlebten die Fahrzeuge einen ersten Boom: Gegenüber dem Vorjahr stieg die Nachfrage um satte 84 %, wie Daten von JATO Dynamics deutlich machen.

### Grundlagen des Wasserstoffantriebs

Üblich bei modernen FCEVs ist, dass der Wasserstoff zur Stromerzeugung in einer Brennstoffzelle verwendet wird, um eine Pufferbatterie zu speisen oder um direkt einen Elektromotor anzutreiben. Der Wirkungsgrad ist deutlich höher als bei früheren Ansätzen, den Wasserstoff einfach direkt im Ottomotor zu verbrennen. Da der Strom direkt im Fahrzeug erzeugt wird, benötigen Brennstoffzellenautos im Unterschied zu E-Autos nur eine kleine Pufferbatterie, die als Zwischenspeicher fungiert. In der Regel wird Wasserstoff in einem im Auto verbauten Druckbehälter gespeichert und kann an H<sub>2</sub>-Tankstellen mit einem Druck von bis zu 700 bar und bei einer Medientemperatur von -40 °C binnen weniger Minuten getankt werden. Nutzfahrzeuge (Busse/Lkw) mit großen Wasserstoffspeichern verwenden hingegen in der Regel Wasserstoffsysteme mit einem Druck von nur 350 bar.

### Ausbau der Infrastruktur mit H<sub>2</sub>-Betankungssystemen notwendig

Bis dato hat Südkorea für Wasserstoffautos den größten Markt. Grund dafür ist eine schon früh begonnene, breit angelegte Nutzung dieser Technologie und insbesondere heute die dadurch entstandene, gut ausgebaute Infrastruktur an H<sub>2</sub>-Tankstellen. Inzwischen entwickeln aber nicht nur asiatische Hersteller neue Fahrzeugmodelle mit Wasserstoffantrieb. Europäische Hersteller ziehen nach: Während Daimler und Volvo Trucks bei ihren Lkw auf den H<sub>2</sub>-Antrieb setzen, plant BMW für 2022 den Bau von 100 Wasserstofftestfahrzeugen, die auf dem BMW X5 basieren. Und Audi, die Tochtergesellschaft des Volkswagenkonzerns, arbeitet aktuell mit über 100 Mitarbeitern an der Wasserstoffforschung.

Um die Nachfrage nach FCEVs anzukurbeln, ist nicht etwa eine größere Auswahl an Fahrzeugmodellen ausschlaggebend. Vielmehr ist es neben hohen Anschaffungspreisen vor allem die fehlende Infrastruktur, die für das verhaltene Interesse am H<sub>2</sub>-PKW sorgt. In Deutschland sind derzeit nur 96 Wasserstofftankstellen in Betrieb. Dabei ist die Betankung mit gasförmigem Wasserstoff schnell und sicher möglich. Im Vergleich zu E-Ladestationen dauert der Tankprozess nur kurze Zeit.

Das Unternehmen Walther-Präzision bietet dazu ein modernes H<sub>2</sub>-Betankungssystem an, das für die Betankung von Fahrzeugen geeignet ist, bei denen Wasserstoff als Energieträger genutzt wird, seien es Pkw, Lkw, Busse oder Gabelstapler. Dabei ist das Hochdruckbetankungssystem so konstruiert, dass bei geringstem Druckabfall eine sehr hohe Durchflussmenge in den Fahrzeugtank überströmt.

Das Betankungssystem setzt sich aus einer Betankungs- und Nottrennkupplung sowie einer dazu passenden Parkstation zusammen. Es ist für einen Betriebsdruck bis zu 875 bar (700-bar-Technik) oder 350 bar ausgelegt und eignet sich für die



Zum H<sub>2</sub>-Betankungssystem gehört eine Nottrennkupplung, die, falls sich das betankte Fahrzeug ohne Abkuppeln von der Betankungsstelle entfernt, zuverlässig eine Beschädigung der Tankanlage und unkontrolliertes Austreten von H<sub>2</sub> verhindert. ►

Ultrakaltbetankung bei -40 °C. Die doppelte Verschlusstechnik und ein spezielles druckaktives Verriegelungssystem sorgen für ein hohes Maß an Sicherheit bei der H<sub>2</sub>-Betankung. Das heißt, es ist sichergestellt, dass die Kupplung vor dem Öffnen des Ventils geschlossen ist und verhindert wird, dass die Betankungskupplung unter Druck entkuppelt. Die Nottrennkupplung sorgt zudem dafür, dass kein Wasserstoff austritt und Gefahren vermieden werden, wenn sich ein Fahrzeug während des Tankprozesses von der Zapfstelle entfernt. In diesem Fall wird die Notentriegelung zerstörungsfrei durchgeführt und der H<sub>2</sub>-Fluss automatisch gestoppt. Durch einfache und sichere Wiederherstellung der Nottrennverbindung ist das Betankungssystem ohne großen Serviceaufwand schnell erneut betriebsbereit. Darüber hinaus verfügt die zur Betankungskupplung passende Parkstation über ein integriertes Begasungssystem, sodass ein Einfrieren bei mehreren Betankungen in kurzer Folge verhindert wird. Dank einer integrierten Positionsabfrage wird auch eine Fehlbedienung ausgeschlossen.

### Wasserstoff-Technologie spielt eine Schlüsselrolle

Es ist bereits absehbar, dass die Nachfrage nach emissionsfreien Fahrzeugen weiter steigen wird. Die EU-Kommission verschärft die Emissionsnormen und sieht vor, dass ab 2035 nur noch emissionsfreie Fahrzeuge neu zugelassen werden, wie Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen im Juli 2022 erklärte. Zwingende Voraussetzung dafür ist der Ausbau eines entsprechenden Infrastrukturnetzes an H<sub>2</sub>-Tankstellen, idealerweise mit grünem Wasserstoff. Gefordertes Ziel ist unter anderem, dass alle 150 km eine H<sub>2</sub>-Tankstelle zur Verfügung steht. Wesentlicher Bestandteil der geplanten Mobilitätswende sind neben den Fahrzeugen selbst, demnach auch entsprechende Tankstellennetze mit sicheren Komponenten, die ein schnelles, einfaches und sicheres Betanken mit Wasserstoff ermöglichen.

Bilder © Walther Präzision

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202201029>

#### Kontakt

WALTHER-PRÄZISION GmbH, Haan  
Tel.: +49 2129 567 - 0 · [www.walther-precision.de](http://www.walther-precision.de)



## RÜHRTECHNISCHE LÖSUNGEN FÜR CHEMISCHES PLASTIK RECYCLING

- Maßgeschneiderte Reaktorkonzepte
- EKATO PARAVISC & PARASEG für anspruchsvolle Rühraufgaben
- Optimierte Rührsysteme für Up- und Downstream-Prozesse
- CFD & FEM Expertise
- Zuverlässiges Scale-up auf Produktionsgröße
- Gemeinsame Entwicklungsvereinbarungen für neue Prozesse



**2022**  
19-26 October  
Düsseldorf  
Germany

**BESUCHEN SIE UNS!**  
Halle 11  
Stand A65

EKATO Rühr- und Mischtechnik GmbH  
+49 (0) 7622 29-0 | [info@ekato.com](mailto:info@ekato.com)

[www.ekato.com](http://www.ekato.com)