

# 450 bar Wasserstofftankstelle

## Charakteristik

Die Linde Tankstelle Typ H2 450-20-20-HB ist eine vielseitig erprobte und leistungsstarke Wasserstoff-Tankstelle. Sie kommt schon in 3 Städten des europaweit laufenden CUTE-Projekts (Amsterdam, Barcelona, Porto), sowie bei mehreren Automobilherstellern zum Einsatz. Im wesentlichen besteht sie aus einem zweistufigen H<sub>2</sub>-Verdichter, der nach einem neuen Arbeitsverfahren, dem sogenannten „High Booster Verfahren“, den höchsten Fülldruck bei 438 bar (bei max. 85 °C) erreicht. Sämtliche Rohrleitungen und Ventile sind für einen Betriebsdruck von 1000 bar ausgelegt. Somit ist eine Aufrüstung auf ein 850 bar System problemlos möglich.



## Speicherung

Der Wasserstoff wird in zwei Puffersektionen, einer Niederdruck-Bank und einer Mitteldruck-Bank, gespeichert. Im betriebsbereiten Zustand sind die Niederdruck-Bank und die Mitteldruck-Bank jeweils mit 300 bar H<sub>2</sub> befüllt.

Die Zapfsäule arbeitet nach dem 3-Bank-System. Die Mengenerfassung erfolgt dabei durch einen Massendurchflussmesser. Der maximale Durchfluss liegt bei ca. 66 g/s.

## Befüllung

Über einen Teststoß aus der 450 bar Hochdruck-Flasche wird der Anfangsdruck im Fahrzeugtank ermittelt. Aus dieser Messung wird, unter Berücksichtigung der Aussentemperatur, eine Aufheizkurve und letztlich der Fülldruck errechnet.

Der Befüllungsprozess beginnt mit der Niederdruck-Bank, gefolgt vom Druckausgleich durch die Mitteldruck-Bank (bis 250 – 300 bar). Der Enddruck und damit auch die vollständige Befüllung erfolgt im Boosterbetrieb: Dabei saugt der Booster Gas aus der MD-Bank an, bei einer Füllleistung von min. 1 kg/min, max. 3 kg/min. Die notwendige Energie für den Boosterbetrieb beträgt 45 KW.



In der Ausführung mit 12 Bündeln können 3 Busse hintereinander betankt werden, bei einer durchschnittl. Betankungszeit von 8 – 12 min (bezogen auf eine Betankungsmenge von 500 Nm<sup>3</sup>).

## Aufbau

Die gesamte Verdichterstation ist in einem explosionsfest gefertigten Betongehäuse untergebracht. Elektrikraum und Gasraum sind durch eine gasdichte Wand voneinander getrennt. Im Elektrikraum befinden sich Hydraulikaggregat sowie die gesamten elektrischen Installationen. Im Gasraum erfolgt der Antrieb der Kompressorstufen über Hydrauliköl. Im Dach des Gasraumes befindet sich eine Druckentlastungsklappe.

## Datenfernübertragung

Kontrolle und Steuerung der Tankstelle ist auch mittels Datenfernübertragung möglich. Die dazugehörige Software bietet u.A.:

- Bildliche Darstellung der kompletten Anlage
- Online Zugriff auf alle Betriebs- und Einstelldaten
- Übertragung einer kompletten Störungsaufzeichnung, mit der Option eines Fernstarts

## Sicherheitskonzept

Die Linde Wasserstoffanlage H2 450-20-20-HB entspricht allen derzeit verfügbaren Vorschriften oder Empfehlungen für Großtankstellen mit gasförmigen Treibstoffen (VdTÜV 510, G97, EN13638). Aus diesen Sicherheitskonzepten leitet sich das Linde H<sub>2</sub>-Sicherheitskonzept ab.

Dazu gehören unter anderem:

- Im Stand-by Modus ständige Überprüfung der Anlage auf Undichtigkeiten
- Innerhalb des Kompressor-Raumes sind keine elektrischen Leistungsträger installiert
- Gesamte gasführende Anlage ist in einem gasdichten Betongehäuse untergebracht
- Überprüfung der Wasserstoffkonzentration austretender Gase
- Die Zapfsäule verfügt über ein eigenes Sicherheitskonzept
- NOT-AUS bei auftretenden Unregelmäßigkeiten

## Technische Eckdaten

Kompressorstation	Abmessungen L x B x H	5,0 x 2,6 x 2,9 m
	Gewicht	38 t
	Elektrischer Anschluß	400 V - 50 Hz - 45 KW
	Förderleistung im Normalbetrieb	300 Nm <sup>3</sup> /h
	Förderleistung im Boosterbetrieb	2580 Nm <sup>3</sup> /h
	Spezifische Antriebsleistung	0,2 KWh/Nm <sup>3</sup>
	Eingangsdruck min. 5 bar	max. 300 bar
	H <sub>2</sub> -Anschluss	SAE Flansch
	Umgebungsbedingungen	Aufstellung im Freien
	Fülldruck	300 bar
	Kompressorendruck	450 bar
	Max. Betankungsdruck	438 bar
Pufferspeicher	ND-Bank	6 Bündel à 12 Flaschen à 50 l
	MD-Bank	6 Bündel à 12 Flaschen à 50 l
	HD-Bank	50 l
	Ges. Gasvolumen	2754 Nm <sup>3</sup>
	Speicherdruck ND / MD / HD	300 bar / 300 bar / 450 bar
	Prüfdruck ND / MD / HD	495 bar / 495 bar / 675 bar
Zapfsäule	Durchflussmessung	Linde Durchflussmesser
	Durchflussrate	4 kg/min.
	Druckstufe	350 bar / 15° C = 438 bar
	Elektrischer Anschluss	230 Volt / 50 Hz
	Gehäuse-Ausführung	High Style Tockheim
	Ablaufsteuerung	SPS – Siemens
Betankungskupplung	Fabrikat	WEH
	Bezeichnung	TK 15 - Sonderkonstruktion
	Bezeichnung	TK 25 - Sonderkonstruktion

100 bar = 10 MPa

