

Making our world more productive



Branchentalk Wasserstoff



H2-Tankstellen - Möglichkeiten und Trends

Johannes Laskawy
Linz, 07.07.2022





Linde Hydrogen Fuel-Tech

Effiziente Betankungstechnik für Wasserstoff

Making our world more productive

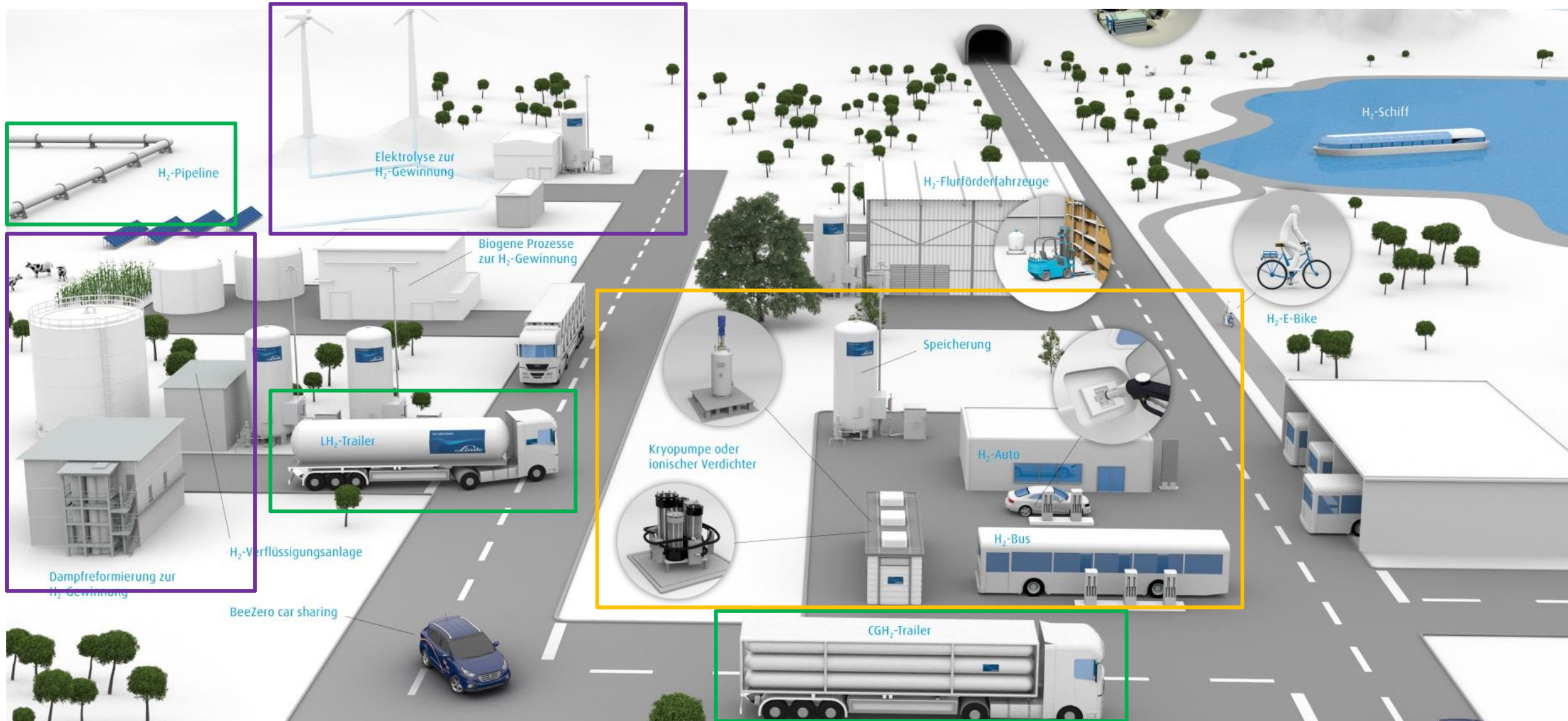




1. Die Wasserstoffwelt von Linde
2. Linde Hydrogen FuelTech GmbH
3. Unser Produktportfolio
4. Vertankung von Wasserstoff – Prozessbeispiel
5. Betankungstechnik im Detail
6. Komponenten einer typischen H₂-Tankstelle
7. Einflussfaktoren bei Auslegung einer H₂-Tankstelle
8. Ausgewählte Projekte
9. H₂-Tankstellen Netzwerk in Österreich

1. Die Wasserstoffwelt von Linde

Linde bietet höchste Sicherheit und Effizienz entlang der H₂-Wertschöpfungskette



2. Linde Hydrogen FuelTech GmbH

Linde Hydrogen FuelTech ist der Pionier der Wasserstoffmobilität



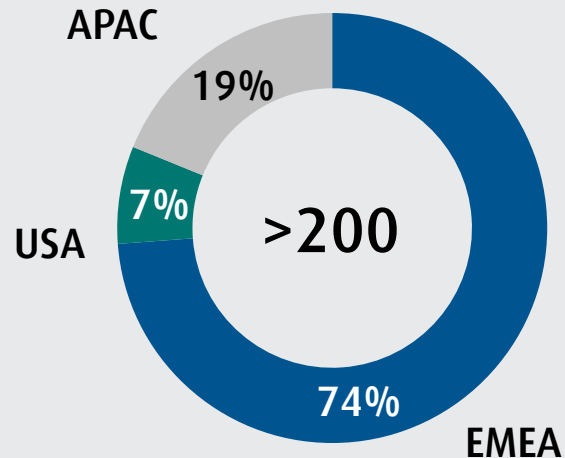
Über Linde Hydrogen FuelTech

Erfahrung: +15 Jahre Entwicklungserfahrung

Angebotspektrum: Entwicklung und Produktion von Schlüsselkomponenten, Prozess & Systemsdesign, Produktion, Installation & Inbetriebnahme, After-Sales Service

Produktionsstätten: Deutschland, Österreich, China (op in 2022)

Anzahl weltweit installierter H₂-Tankstellen LHF



Best in class - Out of experience!



- ✓ **Höchste Effizienz** ~1,3 kWh/kg ¹
- ✓ **Höchste Zuverlässigkeit** > 97% ²
- ✓ **Höchste Sicherheit** Null Unfälle bei operativen H₂-Tankstellen

¹ basierend auf Plattform Kompressor Versionen

² basierend auf IC mit Inbetriebnahme innerhalb der letzten 24 Monate

3. Unser Produktportfolio

Wasserstoffmobilität bei Linde Hydrogen FuelTech GmbH



Anwendungen Technologie und Produkt Portfolio

Gasförmiger Wasserstoff (GH2) – Ionic Compressor



- Ausgangsdruck 500 or 900 bar
- Eingangsdruck 5 – 200 bar
- Kapazität 28 or 52 kg/Stunde
- Effizienz 1 – 3,3 kWh/kg

H2 Tankstellen basierend auf Ionic Compressor

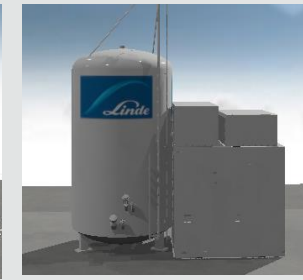


Flüssiger Wasserstoff (LH2) – Cryo Pump



- Ausgangsdruck 500 or 900 bar
- Eingangsdruck 2 – 2,5 bar
- Kapazität 40 or 100 kg/Stunde
- Effizienz 1,3 – 1,5 kWh/kg

H2 Tankstellen basierend auf der Cryo-Pump



Flurförderzeuge



PKW



Busse

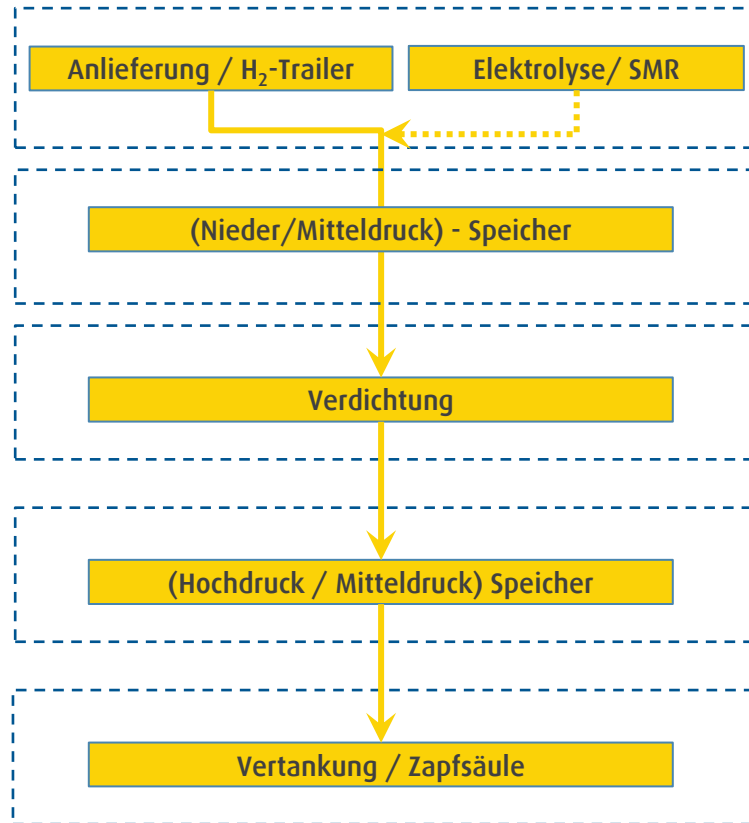


LKW



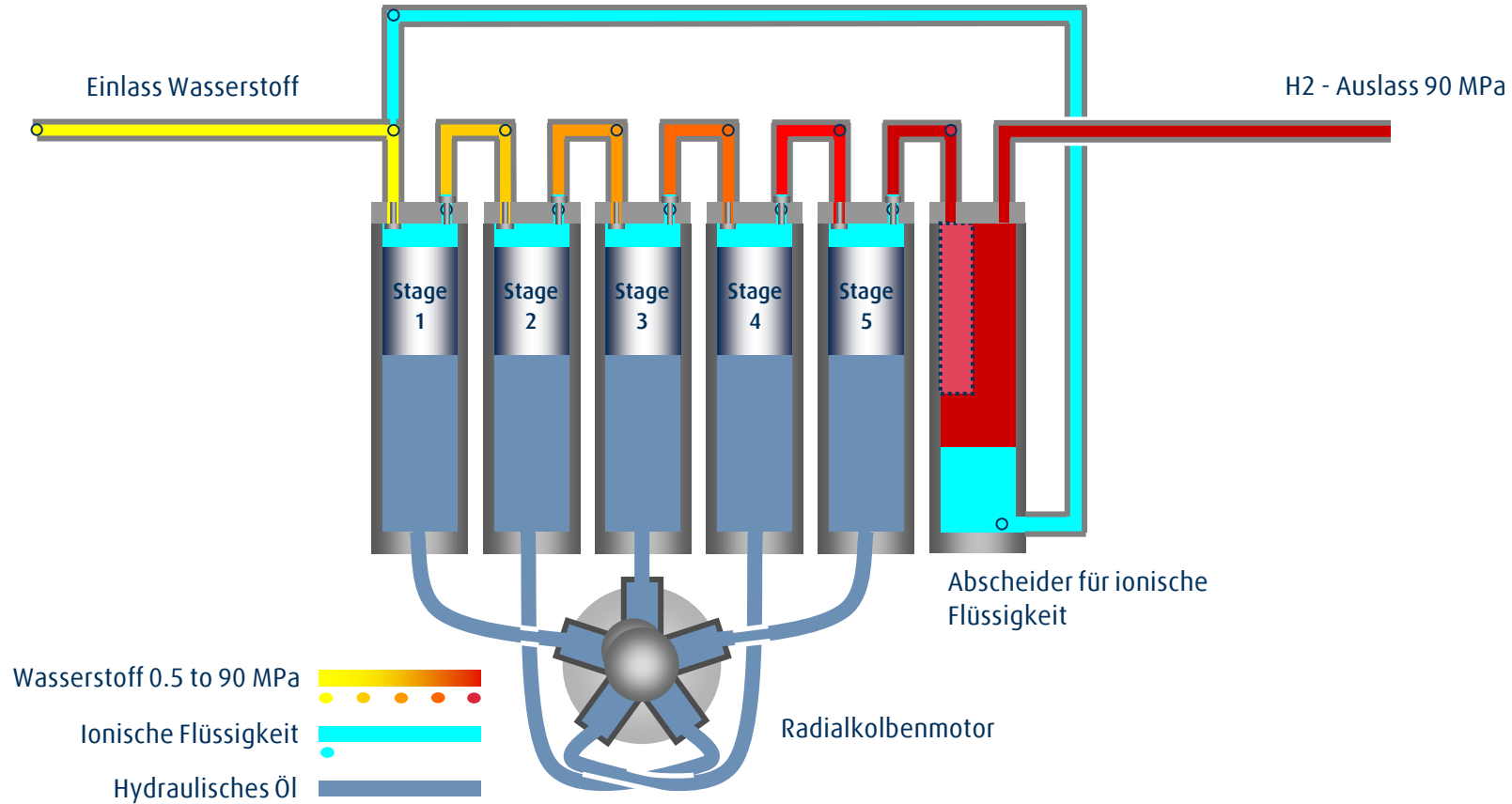
Züge

4. Vertankung von Wasserstoff – Prozessbeispiel Von der Lieferung ins Fahrzeug



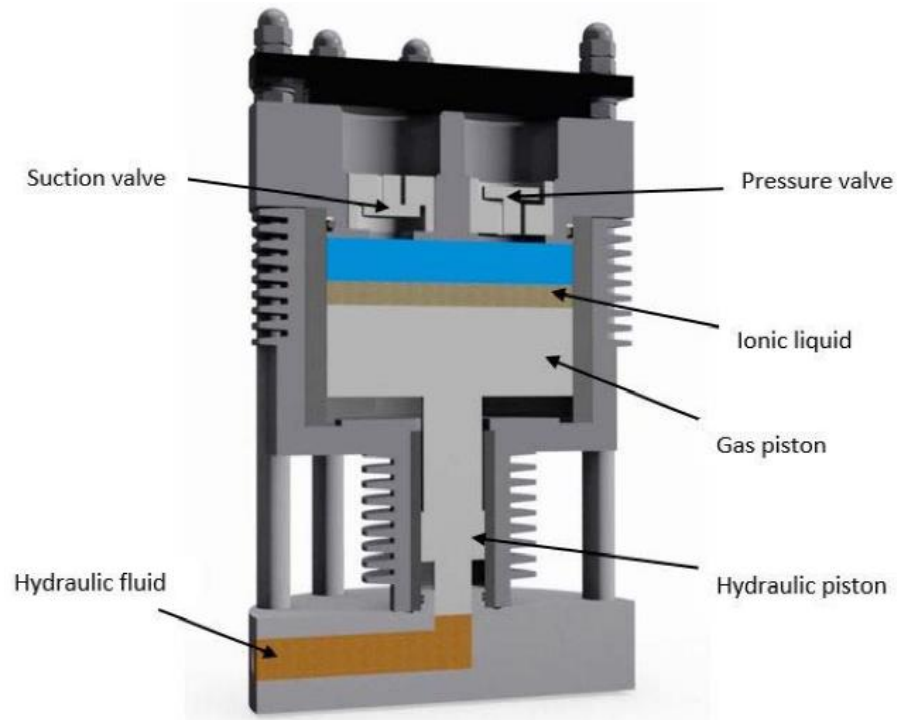
5. Betankungstechnik im Detail (1/2)

Der ionische Kompressor



5. Betankungstechnik im Detail (2/2)

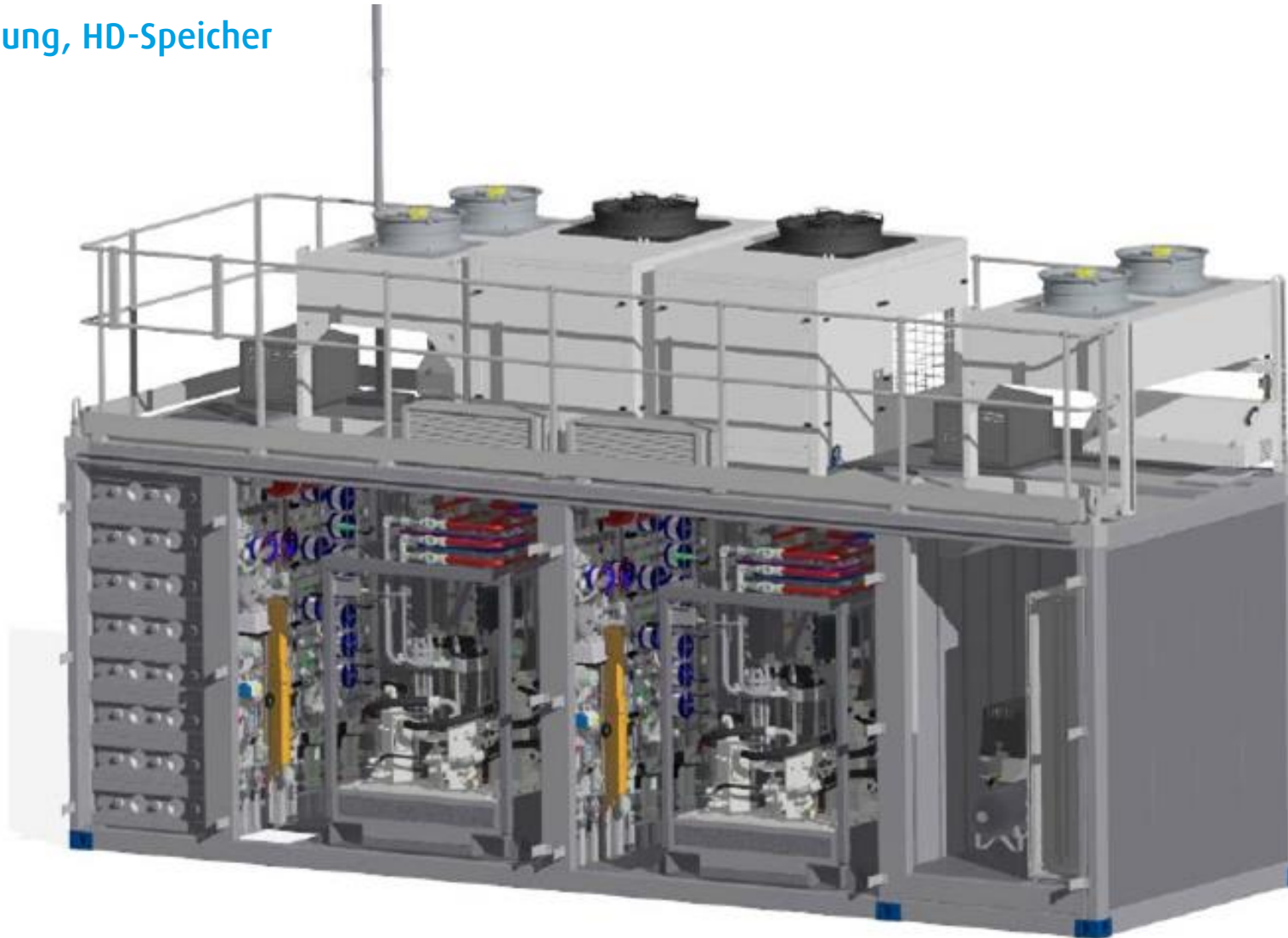
Der ionische Kompressor



6. Komponenten einer typischen H2-Tankstelle (1/2)

Twin Container

- Container mit Kühlung, HD-Speicher & Elektroraum



6. Komponenten einer typischen H2-Tankstelle (2/2)

Speicher, Wärmetsuscher & Zapfsäule



– Mitteldruckspeicher



– Wärmetauscher

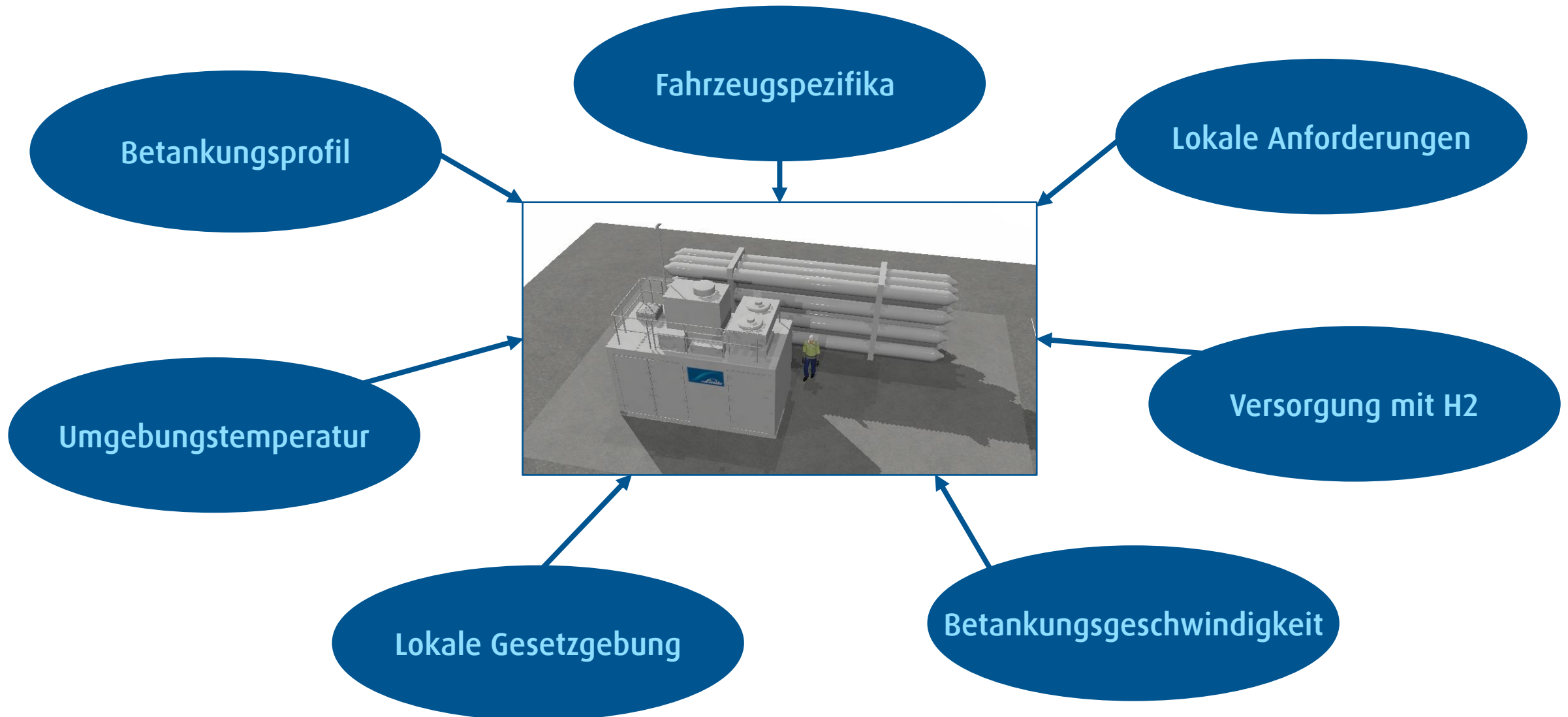


– Zapfsäule



7. Einflussfaktoren bei Auslegung einer H2-Tankstelle

Verschiedenste Faktoren beeinflussen das Design einer Tankstelle



8. Ausgewählte Projekte (1/4)

LHF ist mit Tankstellen in allen Schlüsselmärkten global vertreten



Shanghai, China
IC90 for shuttle bus
refueling at SCIP
Joint project w. BOC China

Schleswig-H., Germany
IC90 & IC30 f. passenger
car refueling and GH2
trailer fill at wind parks
*Customer GP Joule, 4 HRS in
2020 (3 HRS more in 2021)*



Jeonju, Korea
Twin IC90 for Hyundai
for commercial vehicle
refueling
*Customer EMS; overall 7 HRS
delivered to Korea in 2020*

Sarawag, Malaysia
IC90 for busses and
passenger vehicle
refueling
Joint project w. LG Malaysia



Birmingham, UK
IC90 for passenger
vehicle refueling
*Joint project w. BOC UK
and ITM Power*

Fountain Valley CA, US
CP90 for passenger
vehicle refueling, first
with four fuel points
*Customer FirstElement Fuel;
overall, 8 HRS delivered 2020*

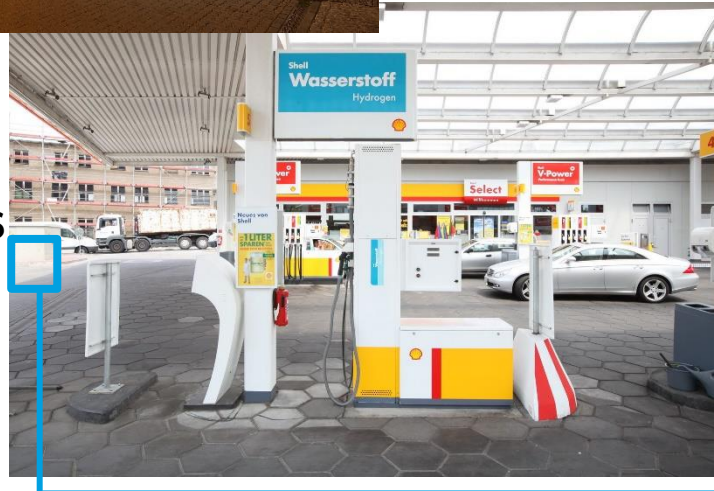


8. Ausgewählte Projekte (2/4)

Vielfältige Möglichkeiten: Anlage unterirdisch



Sachsendamm, Berlin, Deutschland



- ✓ 2x CP 90/100: Tankkapazität von 2 * 100 kg/Stunde
- ✓ Betankung von max. 600 Pkw am Tag

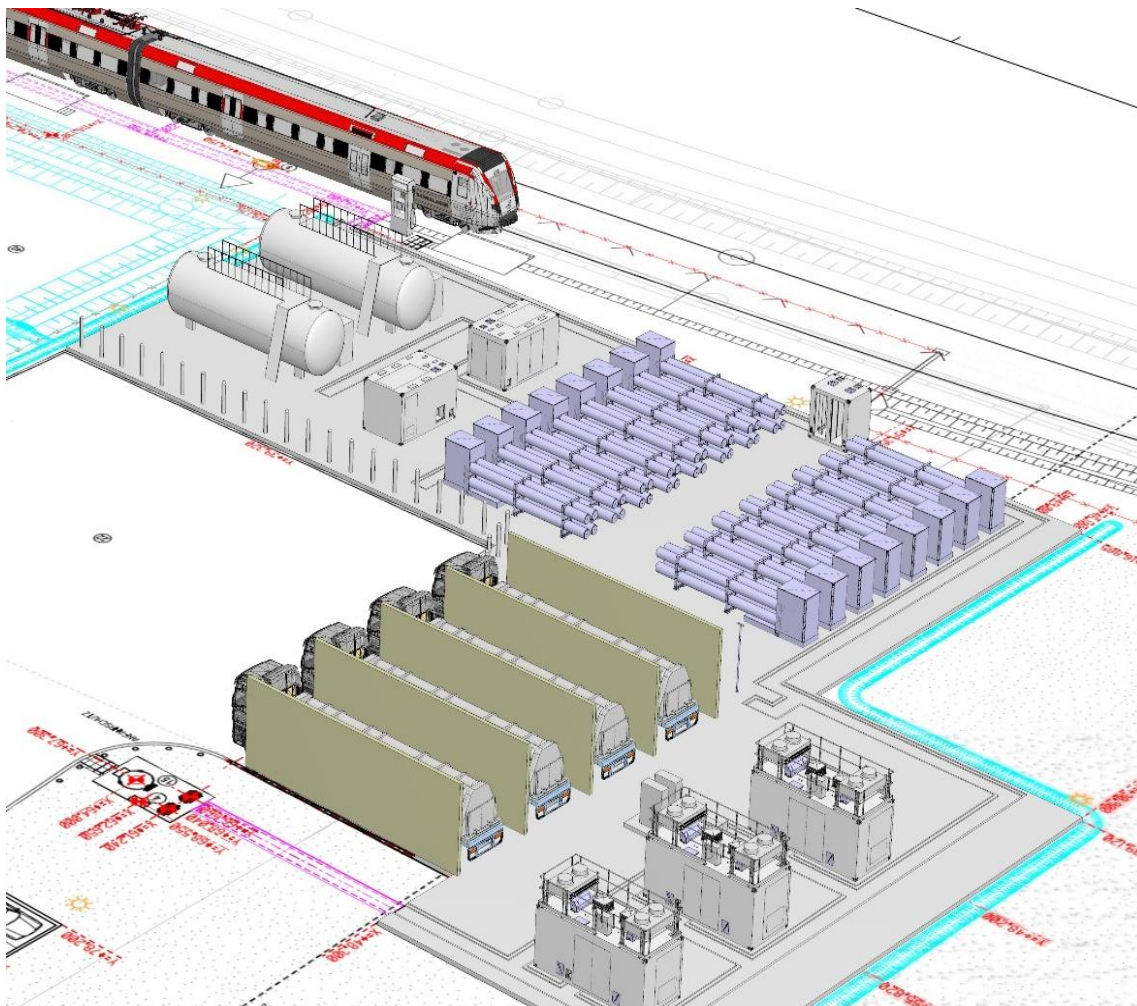
Weltgrößte
Wasserstofftankstelle für PKWs
(nach Pumpkapazität)

8. Ausgewählte Projekte (3/4)

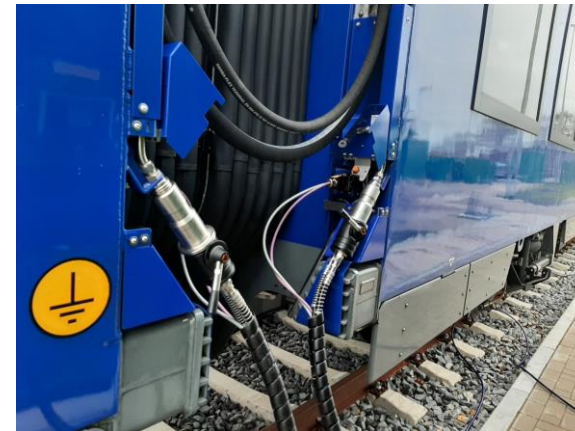
First of its kind: H2-Tankstelle für Züge



Betankung von H2-Zügen für den Personennahverkehr



ALSTOM



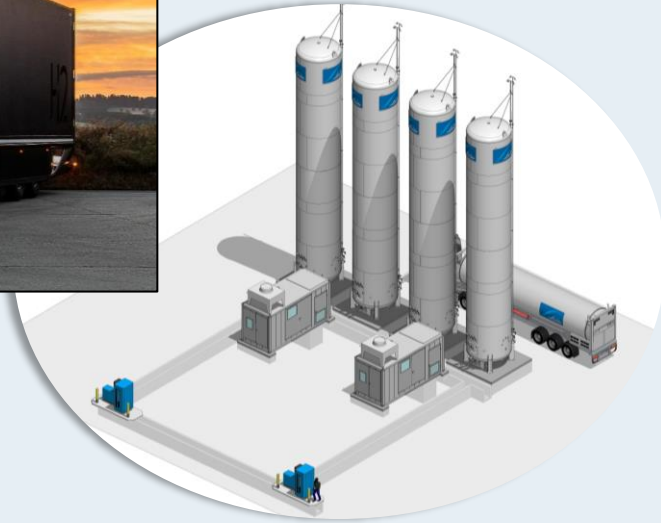
- ✓ Operativ seit 2022 in Norddeutschland für 14 Züge
- ✓ H2-Quelle: Elektrolyse & Trailer
- ✓ Betankungskapazität: 1.900 kg/Tag (150kg/Betankung)
- ✓ Technology: 3 x Twin IC
- ✓ Speicher GH2 gesamt: 4.9 Tonnen bei 500 bar
- ✓ Platzbedarf gesamt: ~511 m²

8. Ausgewählte Projekte (4/4)

LHF arbeitet mit Partnern weltweit an der Zukunft der H₂-Betankungstechnik



Daimler Trucks



Airbus

FLUGZEUGBAUER

Airbus und Linde kooperieren bei Wasserstoff-Versorgung an Flughäfen

Bis 2035 will Airbus ein Passagierflugzeug mit Wasserstoff-Antrieb einsetzen. Die Zusammenarbeit mit Linde soll die notwendige Infrastruktur schaffen.



9. H2-Tankstellen Netzwerk in Österreich

Aktuell 5 öffentliche Tankstellen – großes Potenzial in Zukunft!



H2-Tankstellen in Österreich

✓ Innsbruck

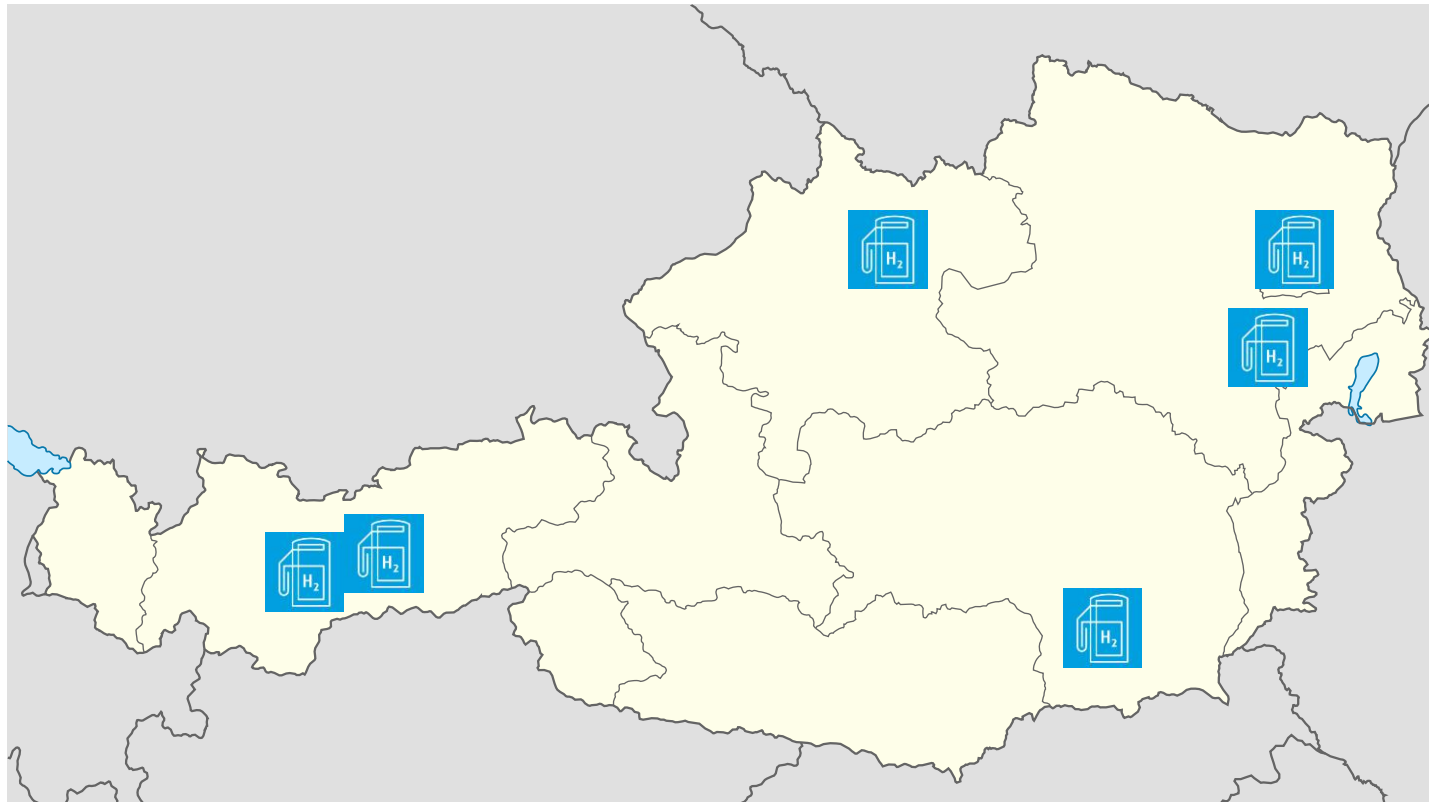
✓ Wien

✓ Asten

✓ Graz

✓ Wiener Neudorf

✓ Völs



Tankstelle MPREIS in Völs



Making our world more productive



Vielen Dank!

Fragen und Diskussion

Linde Hydrogen FuelTech
Johannes Laskawy
Tel +43 664 80 990 2204
Johannes.Laskawy@linde.com
www.linde.com