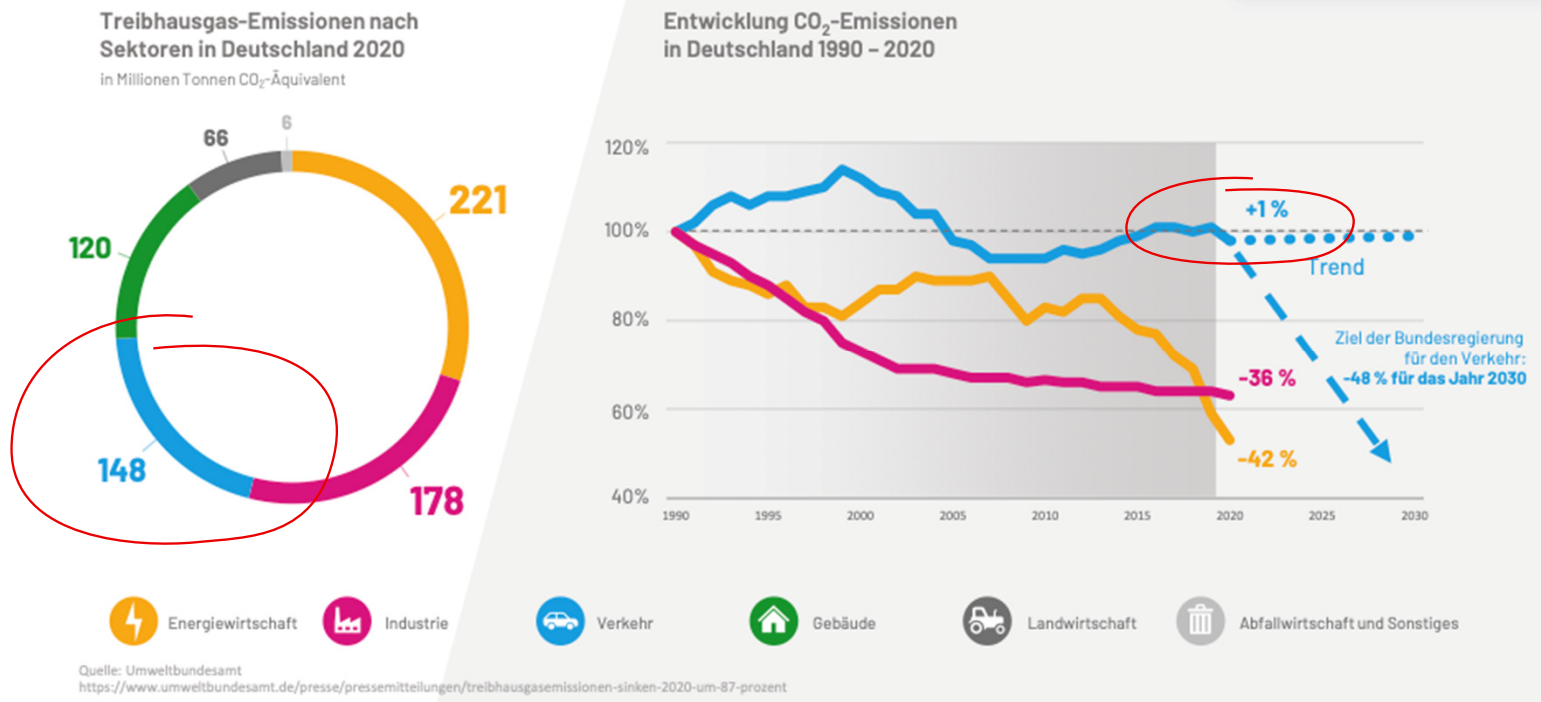




# HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE HEAVY DUTY H<sub>2</sub>-TANKINFRASTRUKTUR

15.06.2023, NOW – Marktplatz Zulieferer, Dr. Marcus Merkel

# Das 1,5 °C-Ziel und der Straßenverkehr



© Cleanlogistics



Tagesschau

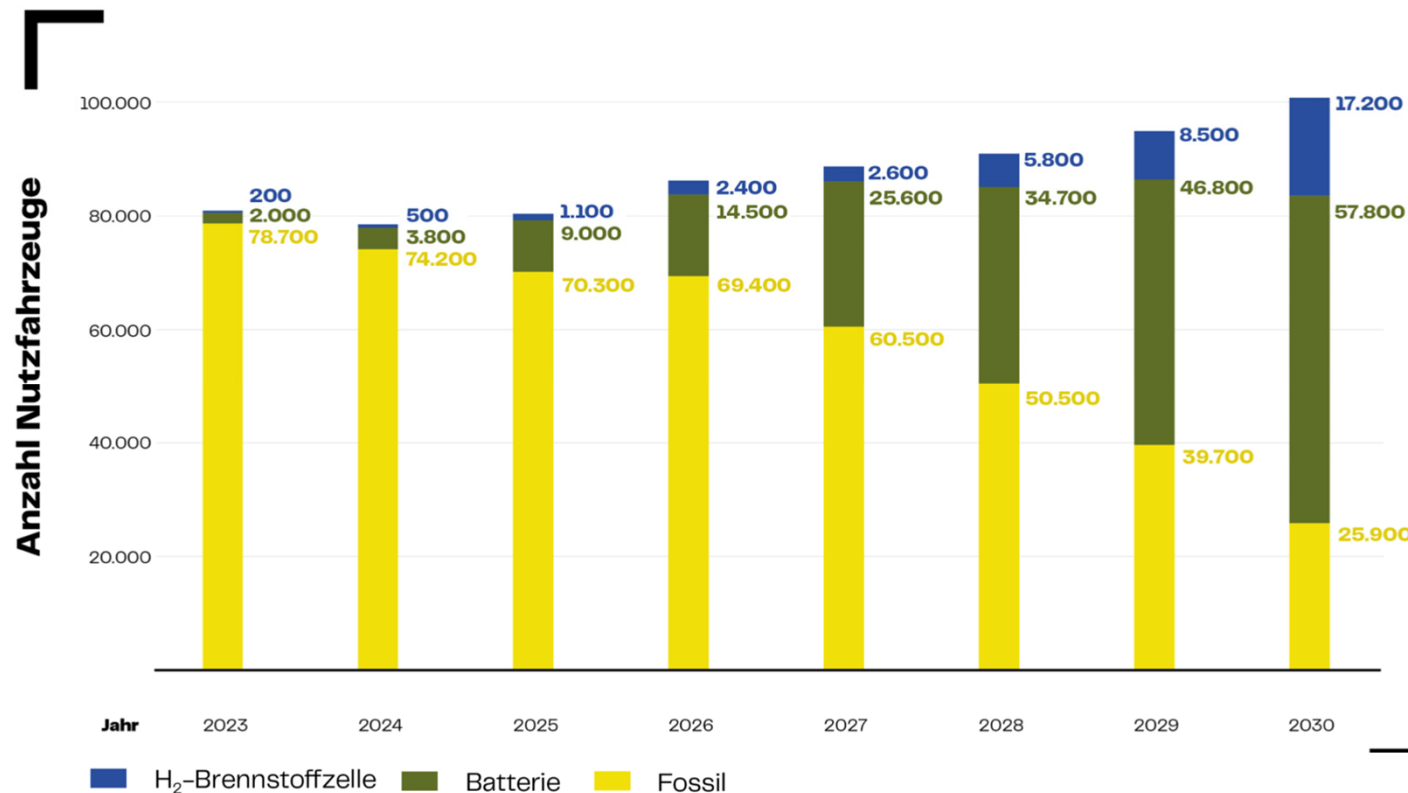
Klimabericht von UN-Experten: 1,5-Grad-Schwelle könnte bis 2026 überschritten...

vor 3 Stunden © ARD, 10.05.2022

Der Mobilitätssektor muss seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2030 nahezu halbieren, der Schwerlastbereich hat hierbei einen erheblichen Anteil.

# Der Wasserstoff in der Mobilität kommt!

## Lkw-Hochlauf



**Bedarf 2030 in Europa:**  
 Gesamt: 200.000 Lkw  
 150.000 BEV, 50.000 FCEV<sup>1</sup>

Flottengröße aus dem NOW-Cleanroomprozess:

2030 = 38.300 H<sub>2</sub>-Lkw  
 = 194.300 BEV-Lkw

Grundlage sind Rückmeldungen der OEMs, die heute 95 % Marktanteil haben

Umrüster sind nicht berücksichtigt

Quelle: [https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2022/11/NFZ22\\_Erwartete-jaehrliche-Absatzzahlen-schwerer-Nutzfahrzeuge.pdf](https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2022/11/NFZ22_Erwartete-jaehrliche-Absatzzahlen-schwerer-Nutzfahrzeuge.pdf)

(1) VDI-Studie: „Klimafreundliche Nutzfahrzeuge. Vergleich unterschiedlicher Technologiepfade für CO<sub>2</sub>-neutrale und -freie Antriebe“ 2022, S. 9



# Welche Betankungstechnologie wird es?!

## Lkw-Hochlauf

sLH<sub>2</sub>  
CCH<sub>2</sub>



© Daimler

35 MPa

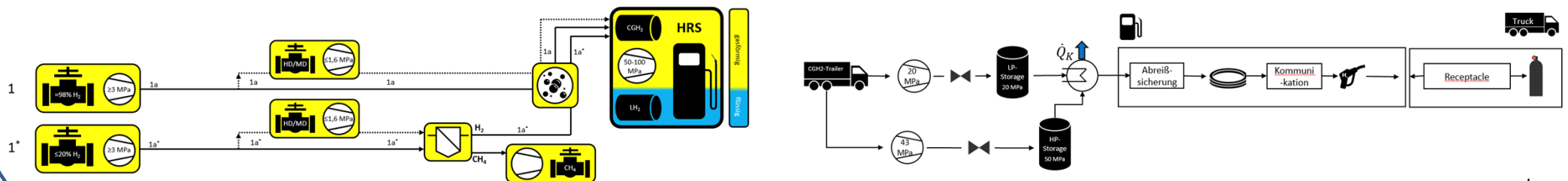


© Hyundai

70 MPa



© Toyota





# Welche Betankungstechnologie wird es?!

Speicherichten im Fahrzeug, der Grund für die unterschiedlichen Ansätze

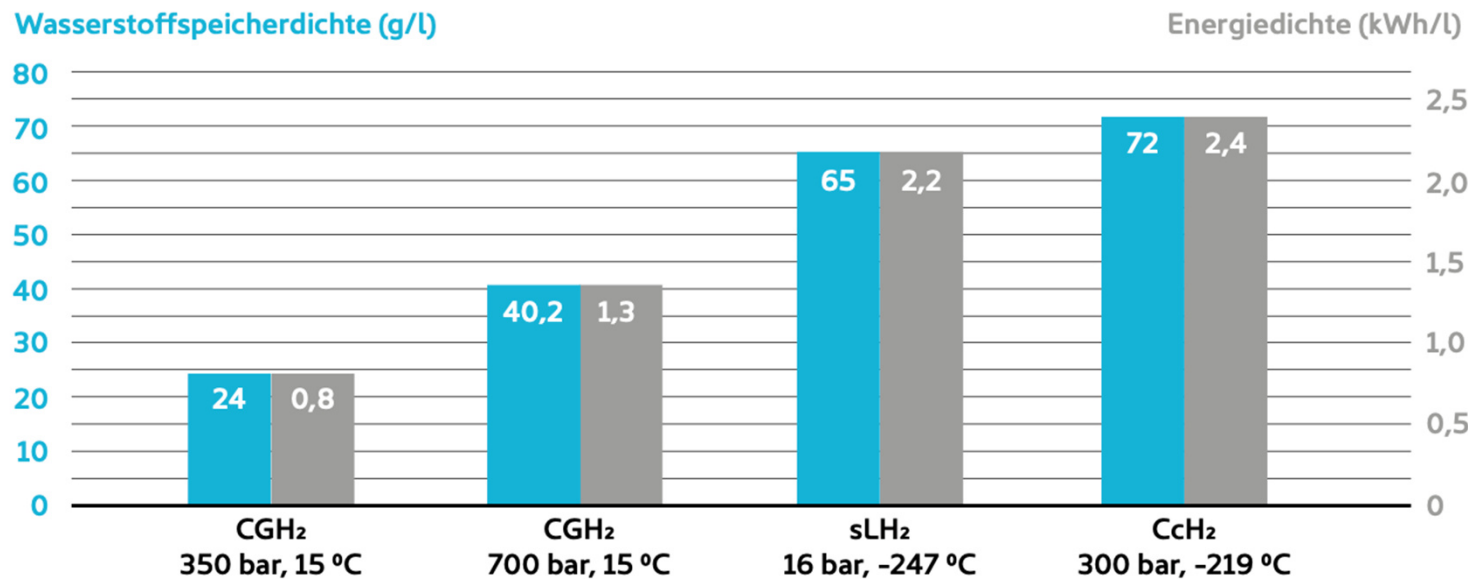


Abb. 7 – Wasserstoffspeicherdichte bei 100 % Füllstand (SOC) im Fahrzeugtank

Ursächlich für die von der Industrie präferierten unterschiedlichen H<sub>2</sub>-Betankungstechnologien sind einerseits die Speicherdichten (siehe Abb.), andererseits die jeweils erwarteten Market Readiness Level.

Quelle: H2 MOBILITY 2021, „Wasserstoffbetankung von Schwerlastfahrzeugen – die Optionen im Überblick“, S. 14

# Der Wasserstoff in der Mobilität kommt!

## Wasserstofftankstellen

### GP Joule aus Reußenköge bestellt weitere 100 Wasserstoff-Lkw

Stand: 23.01.2023 19:31 Uhr

ALTERNATIVE ANTRIEBE

*250 neue Jet-Tankstellen sollen grünen Wasserstoff vermarkten*

20.07.2022 | Quelle: ampnet

Pressemitteilung | 28. März 2023 | Brüssel

**Europäischer Grüner Deal: ehrgeizige neue Verordnung zum Aufbau einer ausreichenden Infrastruktur für alternative Kraftstoffe**

3) Ab 2030 muss eine sowohl für Pkw als auch Lkw geeignete **Wasserstoff-Betankungsinfrastruktur** an allen städtischen Knoten sowie alle 200 km auf den Strecken des TEN-V-Kernetzes errichtet werden, um ein ausreichend dichtes Netz für Fahrten mit Wasserstoff-Fahrzeugen innerhalb der gesamten EU zu gewährleisten.

Merkur Online

### RWE plant Wasserstofftankstellen-Einstieg

Der Energiekonzern RWE will in das Wasserstoff-Tankstellengeschäft einsteigen. Essen/Lingen - Gemeinsam mit der Westfalen Gruppe...

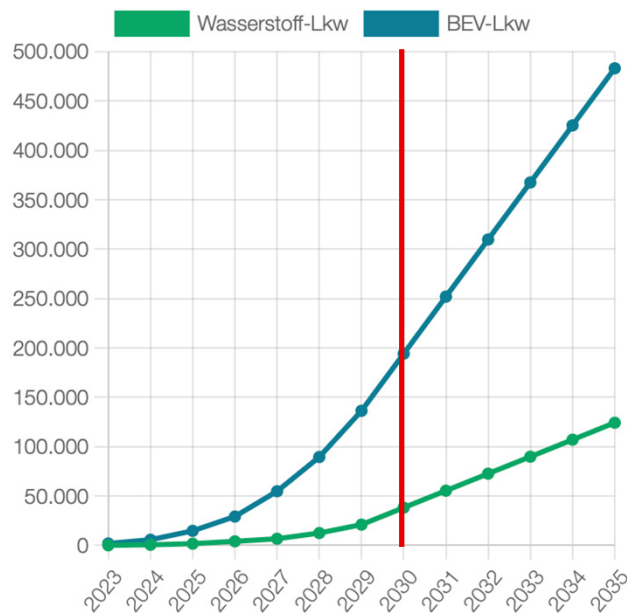
vor 1 Monat





Wasserstoffversorgung

Linde Engineering bringt stärkste Wasserstoff-Tankstelle für Lkw

30.06.2022 | Quelle: Pressemitteilung

# Welche Tankstellengrößen sollen es sein?



				
Größe	S	M	L	2XL
Maximaler Wasserstoffdurchsatz/Tag	200 kg	500 kg	1,000 kg	4,000 kg

(1) NOW: Studie: Wasserstoffbetankung von Schwerlastfahrzeugen – die Optionen im Überblick

Parameter	Unit	XS	S	M	L	XL	XXL
Vehicles	[HDV/d]	19	31	75	150	300	600
Hydrogen demand	[kg_H2]	938	1,875	3,750	7,500	15,000	30,000
Dispenser	[#]	1	2	2	4	8	16

Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Daten des Cleanroomprozesses in: > Marktentwicklungen klimafreundlicher Technologien im schweren Straßengüterverkehr, S. 10

(2) Philipp Rose 2020, Modeling a potential hydrogen refueling station network for fuel cell heavy-duty vehicles in Germany in 2050 Modeling a potential hydrogen refueling station network for fuel cell heavy-duty vehicles in Germany in 2050, S. 60



# Anforderungen von der Diesel- zur Wasserstofftankstelle

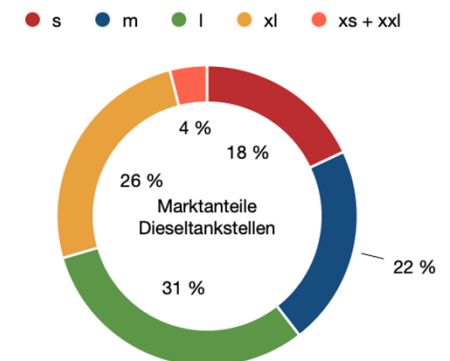
Diesel						
Größe	xs	s	m	l	Referenztankstelle	xl
Dieselbedarf Lkw-Tankstelle im Jahr	700.000	1.500.000	2.500.000	7.500.000	9.285.000	11.000.000
Dieselbedarf für Lkw bei einer Lkw/Pkw-Tankstelle im Jahr (55 %/45 %)	385.000	825.000	1.375.000	4.125.000	5.106.750	6.050.000

Wasserstoff						
HRS	xs	s	m	l	Referenztankstelle	xl
t H2/d an Lkw-HRS (100 %)	0,4	0,8	1,4	4	5	6
t H2/d an Lkw/Pkw-HRS für Lkw (55 %)	0,2	0,4	0,8	2	3	3,2

Die dargestellten Tankstellengrößen entsprechen den Verteilungsgrößen von 95 % heutiger Dieseltankstellen in Deutschland. Reine Lkw-Tankstellen und Lkw/Pkw-Tankstellen der gleichen Größe unterscheiden sich in der Abtankmenge an Lkw, jedoch ist die Gesamtmenge an bevorratetem Diesel in den dargestellten Größenordnungen jeweils vergleichbar.

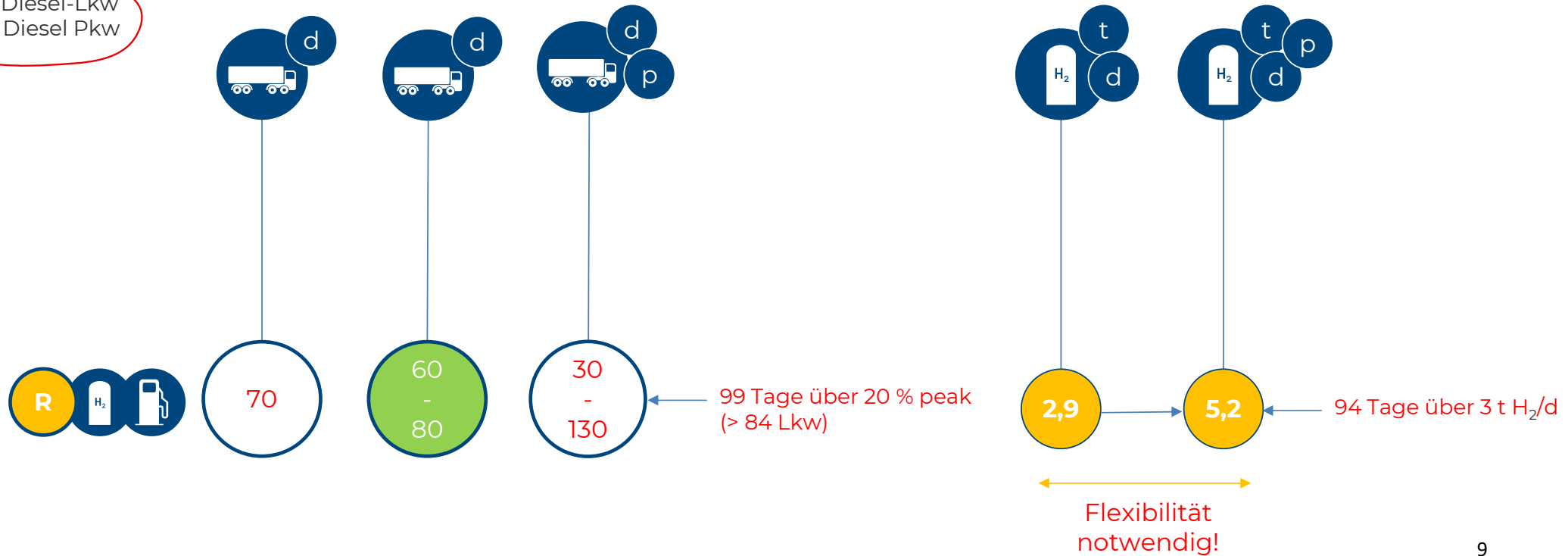
Die Referenztankstelle ist eine Autobahntankstelle, von der wir die Daten von 365 Tagen des Jahres 2022 hinterlegt haben (55 % Lkw/45 % Pkw).



# Anforderungen

## Von der Diesel- zur Wasserstofftankstelle

Annahmen:  
 Tägliche Betankungsdaten von 2022  
 55 % Diesel-Lkw  
 45 % Diesel Pkw

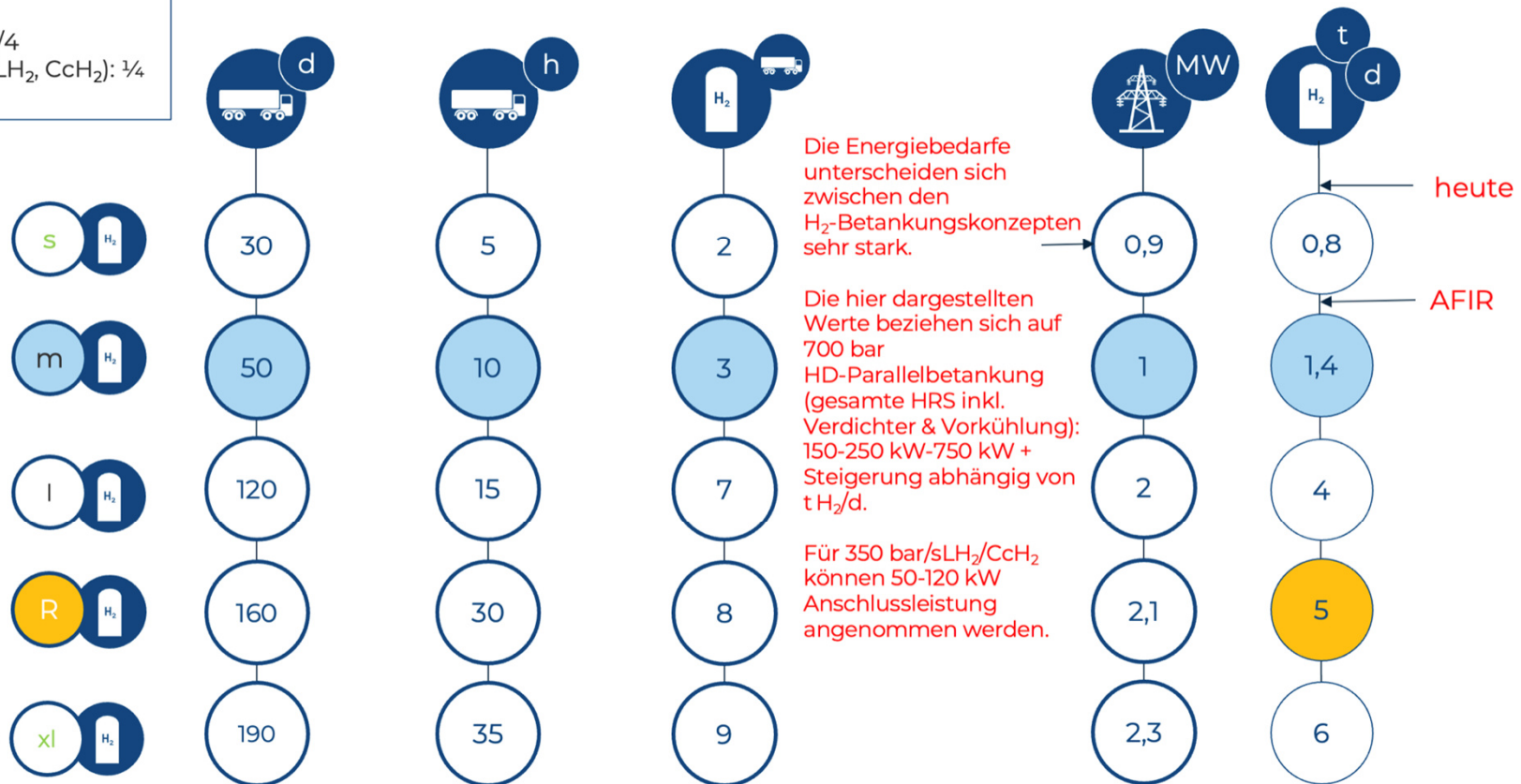


# Die Wasserstofftankstellen für H<sub>2</sub>Lkw

Annahmen:  
 ~ 32 kg (350 bar): 3/4  
 ~ 64 kg (700 bar, sLH<sub>2</sub>, CcH<sub>2</sub>): 1/4  
 Lkw: 100 %

50 % des  
heutigen  
Dieseltank-  
stellenmarktes

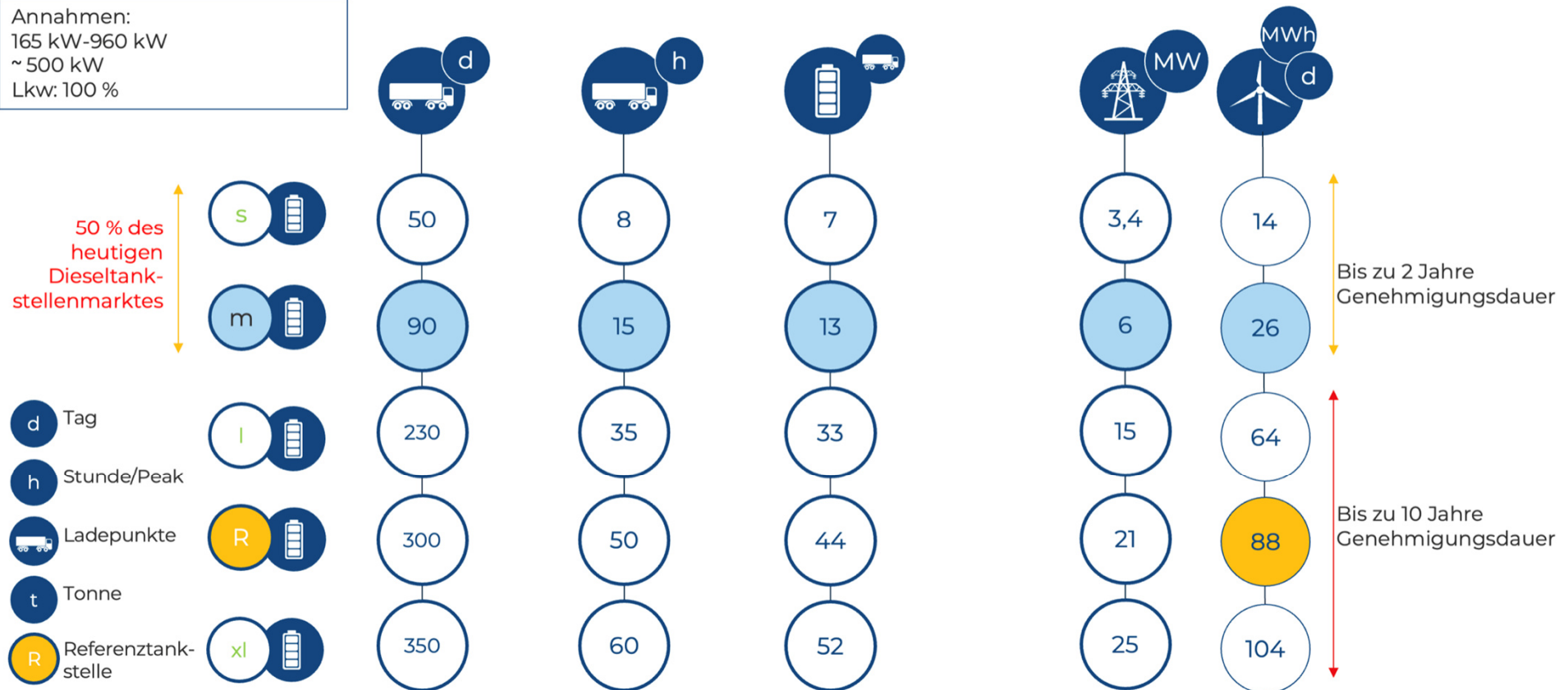
d Tag  
 h Stunde/Peak  
 Zapfpunkte  
 t Tonne  
 R Referenztank-  
stelle





# Ladeparkgrößen für BEV-Lkw

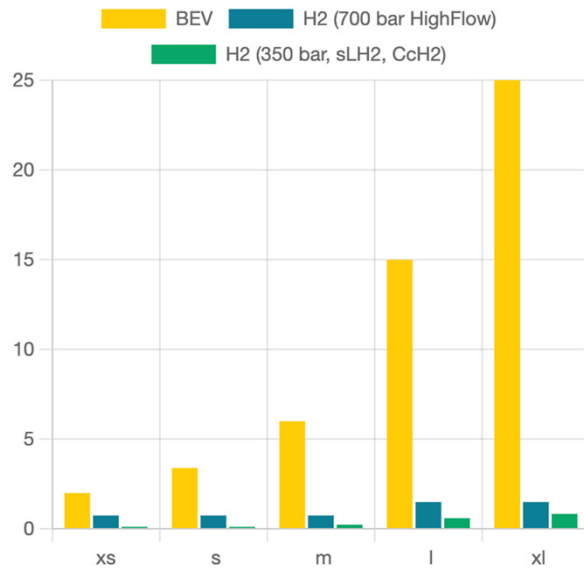
Annahmen:  
165 kW-960 kW  
~ 500 kW  
Lkw: 100 %



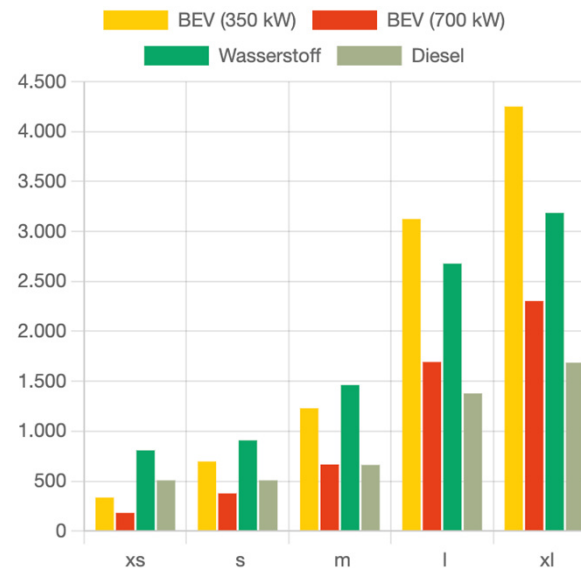
# Herausforderungen

## Für die HEAVY DUTY H<sub>2</sub>-TANK & LADEINFRASTRUKTUR

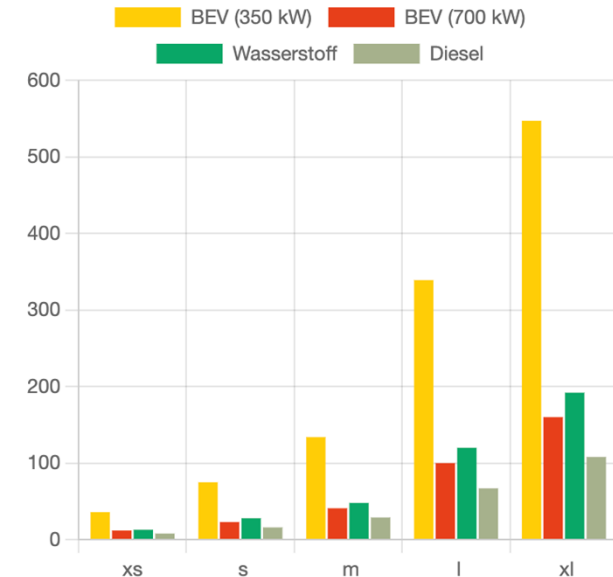
Anschlussleistungen vor Ort (MW)



Platzbedarfe nach Technologie (qm)



Anzahl der Lkw vor Ort (d)

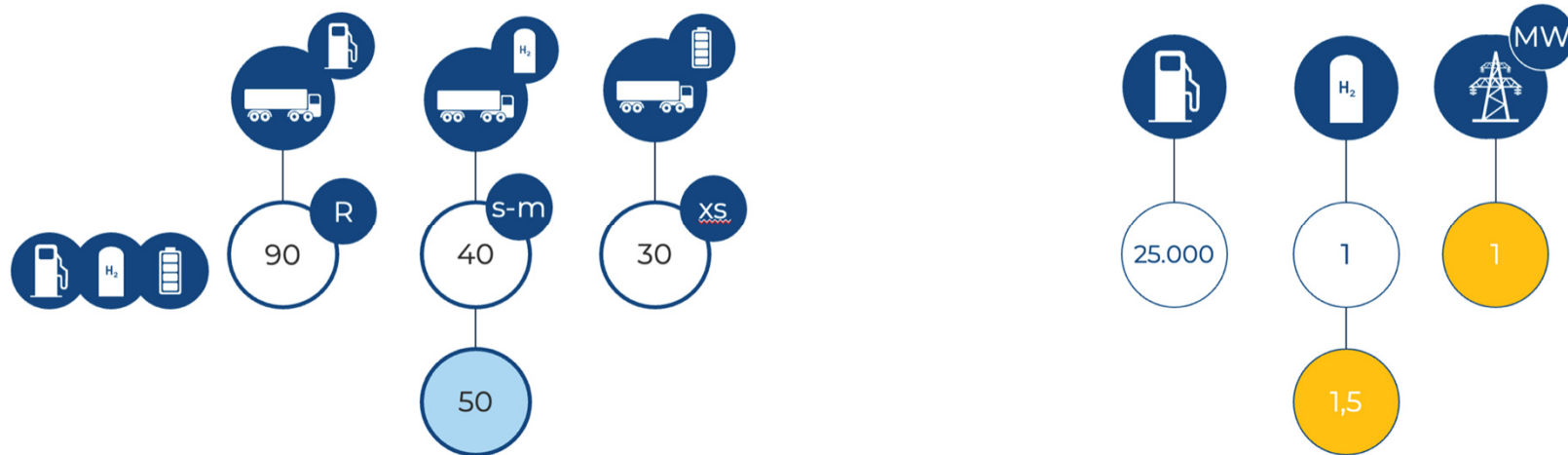


In den x-Achsen der Grafiken werden die Tankstellengrößen für Wasserstofftankstellen und batterieelektrische Ladeparks dargestellt wie bei den > Tankstellenanforderungen entwickelt.

# Die multimodale Tankstelle für den Hochlauf

alle 30 km im Schnitt 1 Raststätte

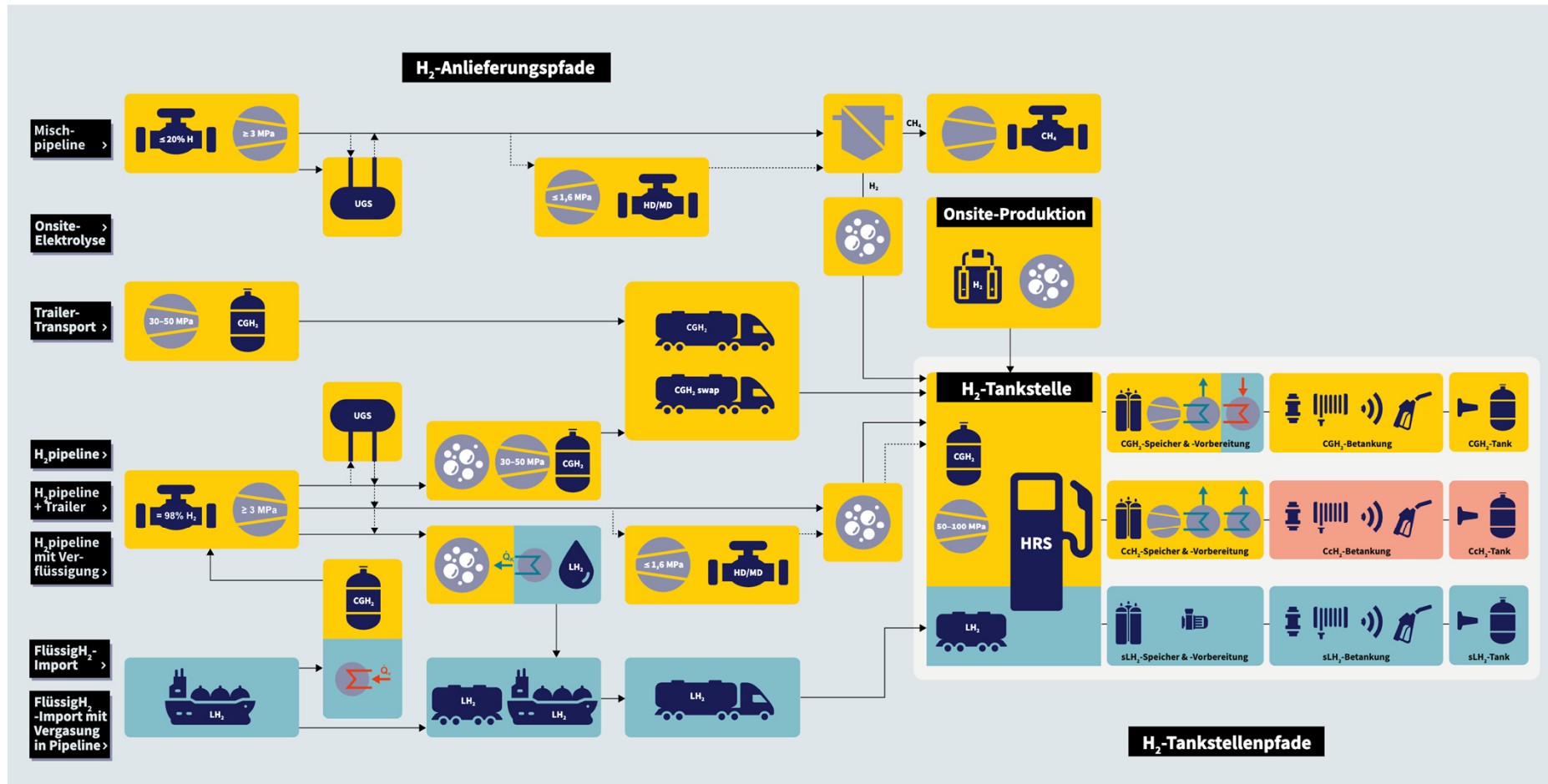
360 Standorte an  
Raststätten



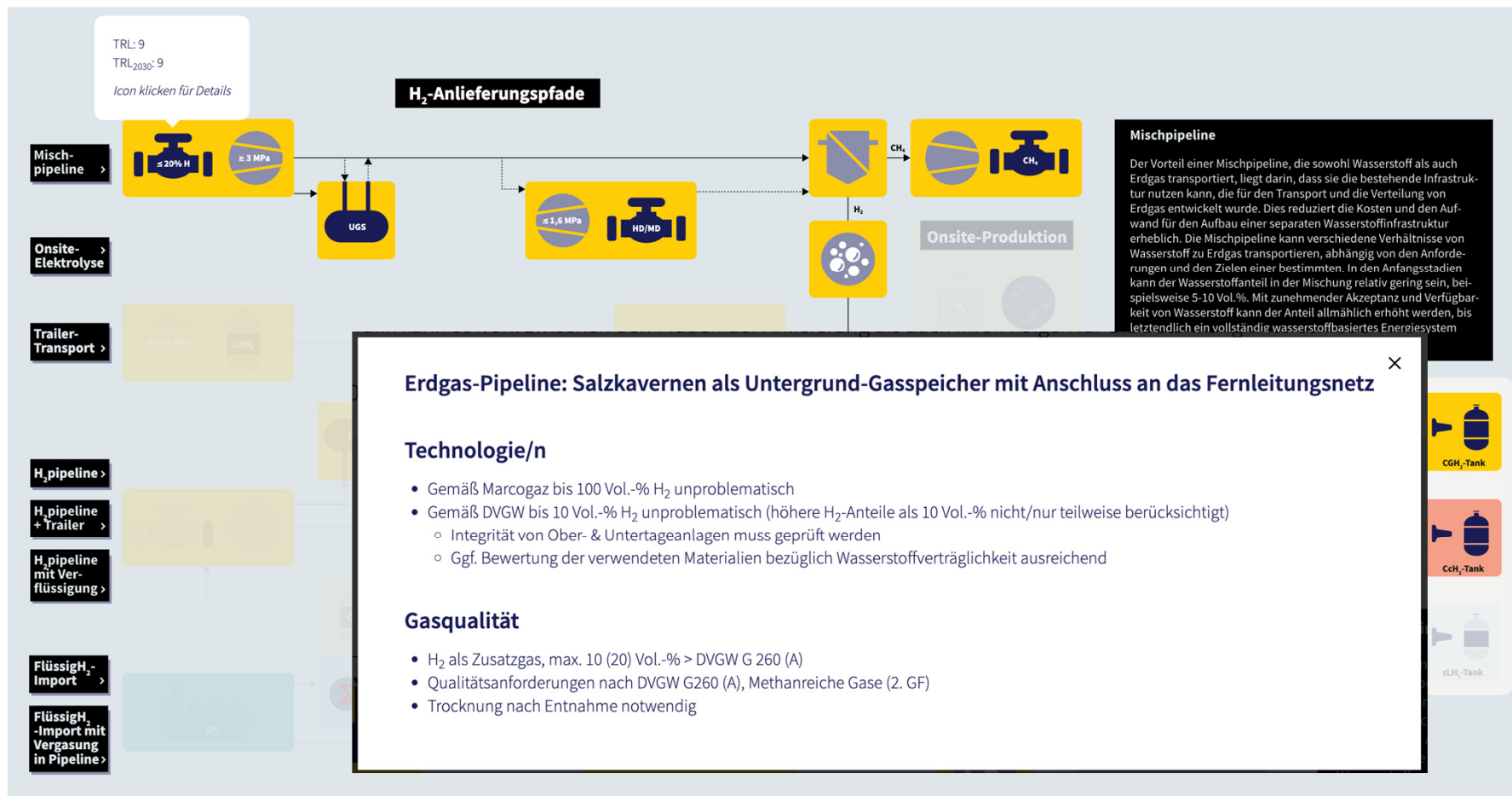
R: Referenztankstelle  
 s-m: Tankstellengröße  
 XS:



# Wir brauchen Komponenten!



# WWW.TANKSTELLE-DER-ZUKUNFT.DE



# Ansprechpartner



**Reinhold Wurster**

*RCS, H<sub>2</sub>Bedarfe*

[reinhold.wurster@lbst.de](mailto:reinhold.wurster@lbst.de)



**Tom Elliger**

*RCS*

[tom.elliger@lifteh2.com](mailto:tom.elliger@lifteh2.com)



**Dennis Hager**

*HRS, H<sub>2</sub>Bedarfe*

[dennis.hager@lifteh2.com](mailto:dennis.hager@lifteh2.com)



**Paul Karzel**

*HRS, H<sub>2</sub>Bedarfe*

[paul.karzel@lifteh2.com](mailto:paul.karzel@lifteh2.com)



**Dr. Marcus Merkel**

*HRS, H<sub>2</sub>Bedarfe*

[marcus.merkel@spilett.com](mailto:marcus.merkel@spilett.com)



**Stephan Martin**

*H<sub>2</sub>Infrastruktur*

[stephan.martin@zbt.de](mailto:stephan.martin@zbt.de)



**Dr. Christian Spitta**

*H<sub>2</sub>Infrastruktur*

[christian.spitta@zbt.de](mailto:christian.spitta@zbt.de)



**Markus Jenne**

*HRS, RCS*

[markus.jenne@zs-bw.de](mailto:markus.jenne@zs-bw.de)