

# Fahrzeuginstandhaltung



## Thema „Alternative Antriebe – HV“

HV bei Nutzfahrzeugen

Johannes Müller  
Nümbrecht, 23. Mai 2024

## **Johannes Müller**

Kfz-Techniker-Meister / Fachkraft für Arbeitssicherheit

Fachreferent: Fahrzeugtechnik, alternative Antriebe, Klimaanlage und Rückhaltesysteme in Fahrzeugen

**Akademie des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH (TAK)**

[mueller@tak.de](mailto:mueller@tak.de)

## Agenda: HV bei Nutzfahrzeugen

- Systemeffizienz bei BEV und FCEV-Fahrzeugen
- HV bei Nutzfahrzeugen
- HV-Konzept Elektroantrieb (BEV)
- HV-Konzept Wasserstoff-Antrieb (FCEV)

---

## **Systemeffizienz bei BEV und FCEV-Fahrzeugen**

---

## Welche Alternativen gibt es zu den konventionellen Antriebskonzepten?

### Im Fokus: Elektro und Wasserstoff

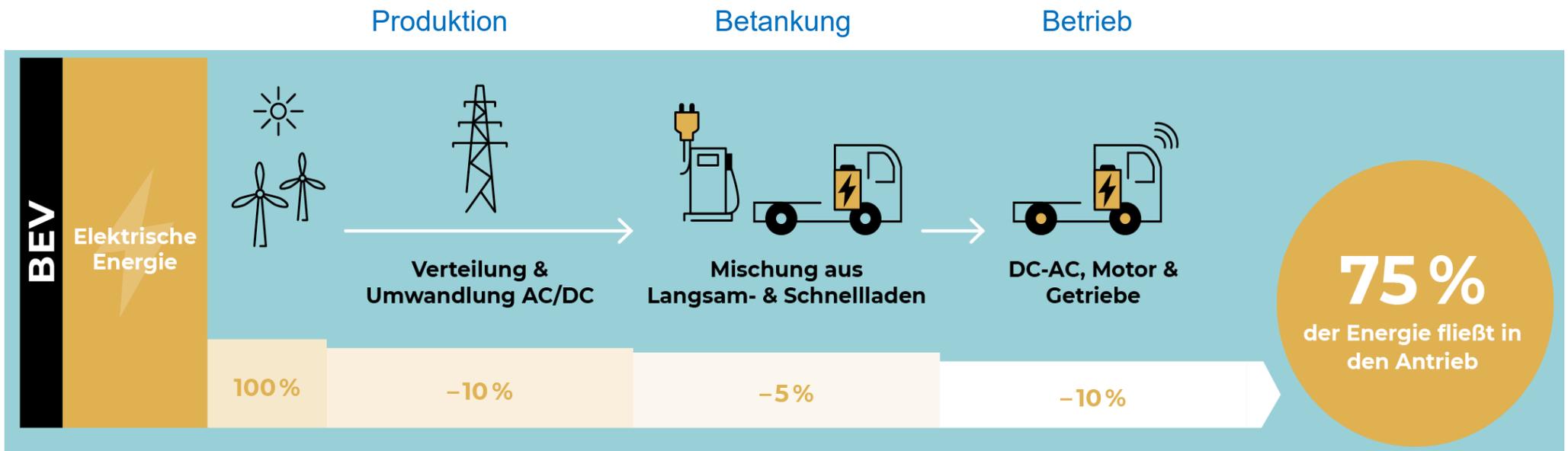
Es gibt eine Vielzahl an Alternativen zu klassischen Benzin- und Dieselmotoren.

Jedoch eignen sich nicht alle Lösungen für den fordernden Einsatz in mittleren und schweren Lastkraftwagen oder werden den hohen Ansprüchen des Green Deal nicht gerecht.

Im Fokus der LKW-Hersteller liegen zwei Konzepte mobiler Energieträger, die auf dem Fahrzeug große Mengen Antriebsenergie mitführen können, um elektrische Motoren und damit das Fahrzeug anzutreiben.

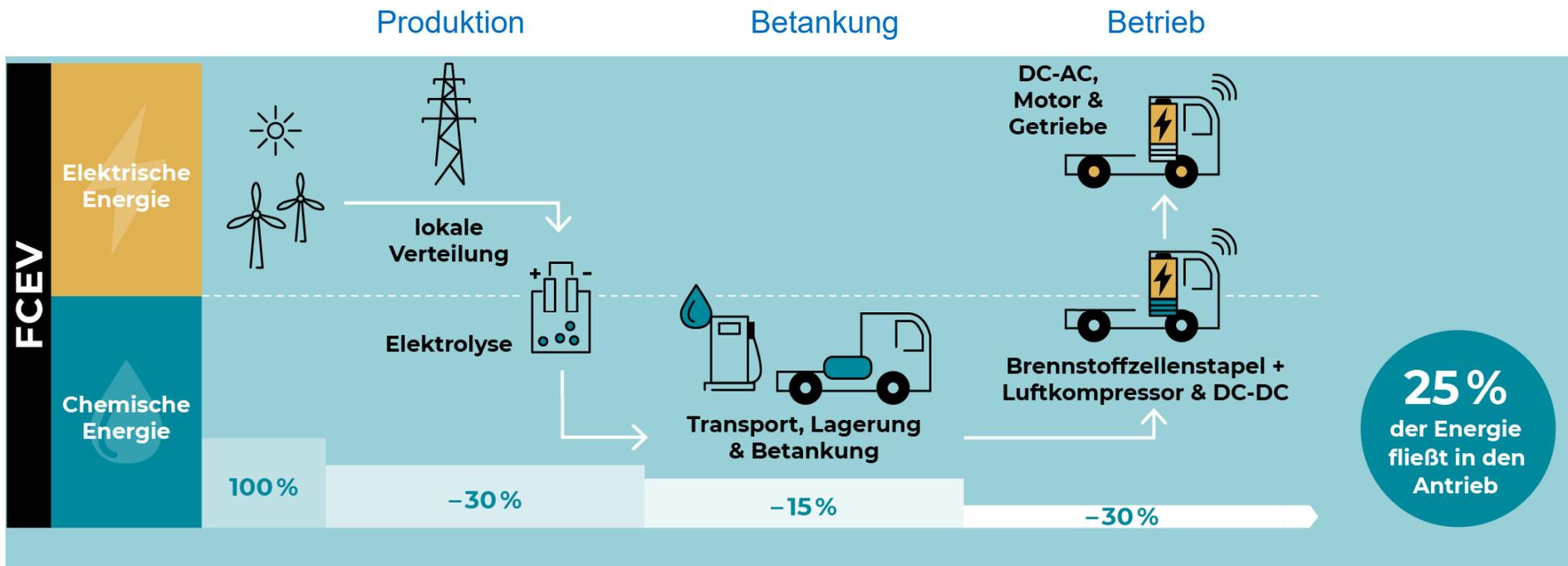
Alternative Antriebskonzepte	
BEV	Batterie-Elektrofahrzeuge – vollelektrischer Antrieb
PHEV	Plugin-Hybrid-Elektrofahrzeuge – eine Kombination aus konventionellem und E-Antrieb
FCEV	Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge – mit Wasserstoff betrieben

## Ein Vergleich der Systemeffizienz bei BEV und FCEV



Bildquelle: TRATION GROUP

# Ein Vergleich der Systemeffizienz bei BEV und FCEV



Bildquelle: TRATION GROUP

---

## HV bei Nutzfahrzeugen

---

## Begriffsbestimmung - Hochvolt

Bei modernen Elektromobilen liegt die Spannung im HV-System zwischen 100 Volt bis 950 Volt (AC/DC).

Bei Spannungen dieser Größenordnung spricht man von HV-Systemen/HV-Fahrzeugen

- > **30 Volt Wechselspannung (AC) oder**
- > **60 Volt Gleichspannung (DC)**

Die Spannungen bei HV-Systemen in Fahrzeugen sind bei direktem oder in direktem Kontakt (Lichtbogenbildung) gesundheits- bzw. lebensgefährlich



## Begriffsbestimmung - Hochvolt

Im Gegensatz zu Verbrennungsfahrzeugen können die Antriebe der Fahrzeuge (Nutzfahrzeuge) von heute mit verschiedenen Technologien realisiert werden:

- Hochvolt-Antrieb
- Wasserstoff-Antrieb

Diese verschiedenen Energiequellen haben alle ihre Vorteile, aber auch spezifische Risiken, die es zu berücksichtigen gilt.

Um jegliches Unfallrisiko zu vermeiden, sind die Fahrzeuge mit 3 Sicherheitsstufen, der so genannten Eigensicherheit, ausgestattet:

1. Hauptschutzmaßnahmen
2. Störungsschutz
3. Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Diese Sicherheitsvorkehrungen sind jedoch bei Arbeiten am Fahrzeug nicht unbedingt gegeben. Es ist daher notwendig, Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um alle Risiken für Menschen und Geräte zu vermeiden.



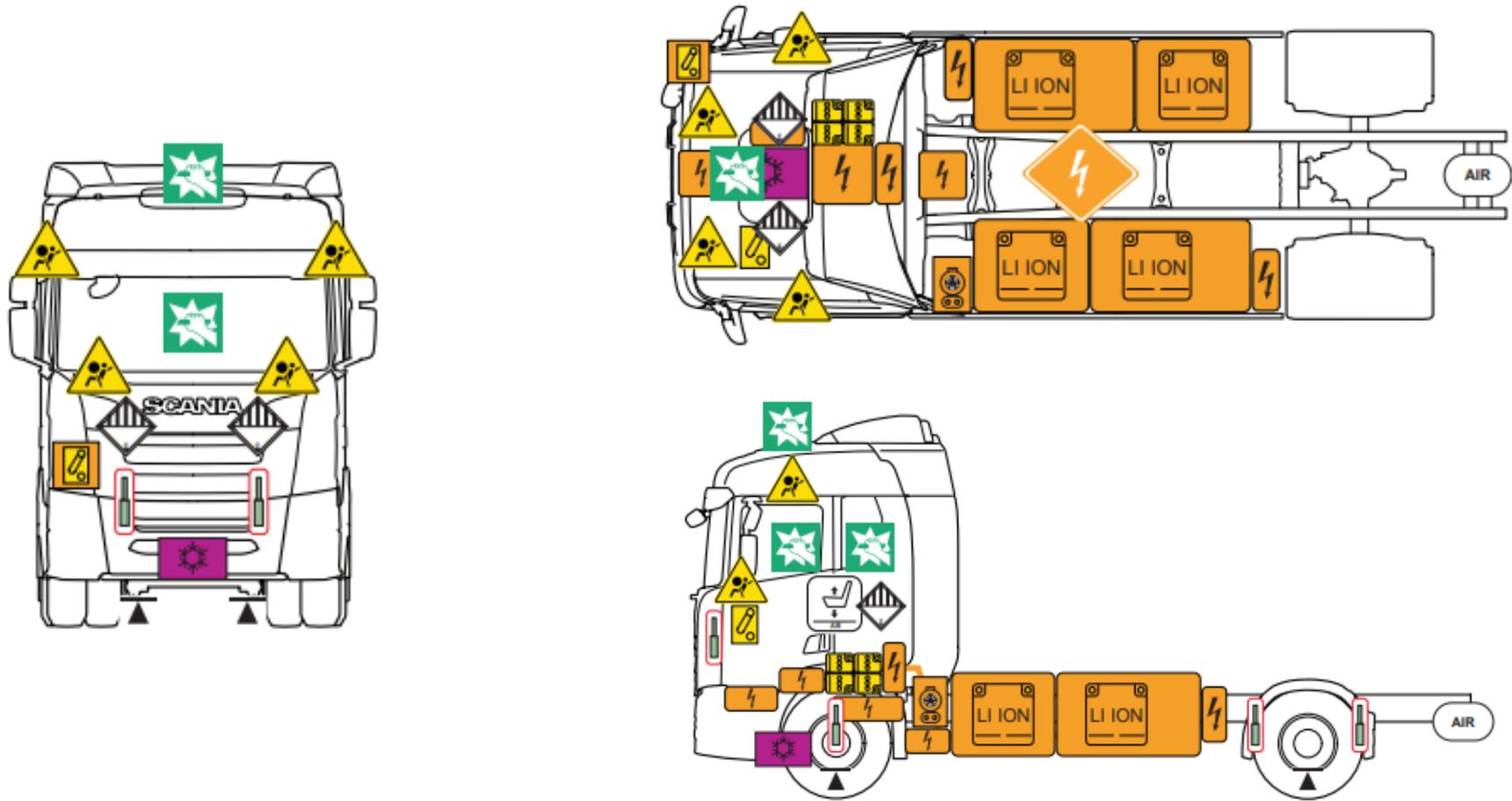
Bildquelle: TAK

## Konzept Elektrischer-Antrieb



Bildquelle: SCANIA

# Konzept Elektrischer-Antrieb



Bildquelle: SCANIA

## Laden der Antriebsbatterien

E-LKW fahren heute schon über 500 Kilometer vollbeladen ohne Zwischenladung.

Batteriesysteme mit hohen Kapazitäten von 1000 kWh bei BEVs führen zu größeren Reichweiten ohne Zwischenladung.

Aktuell maximale Ladeleistungen bis zu 350 KW bei BEVs, ab 2024 lässt Megawatt-Charging mit Leistungen bis ca. 1400 KW Nachladezeiten auf deutlich unter 30 Minuten sinken.



Bildquelle: SCANIA

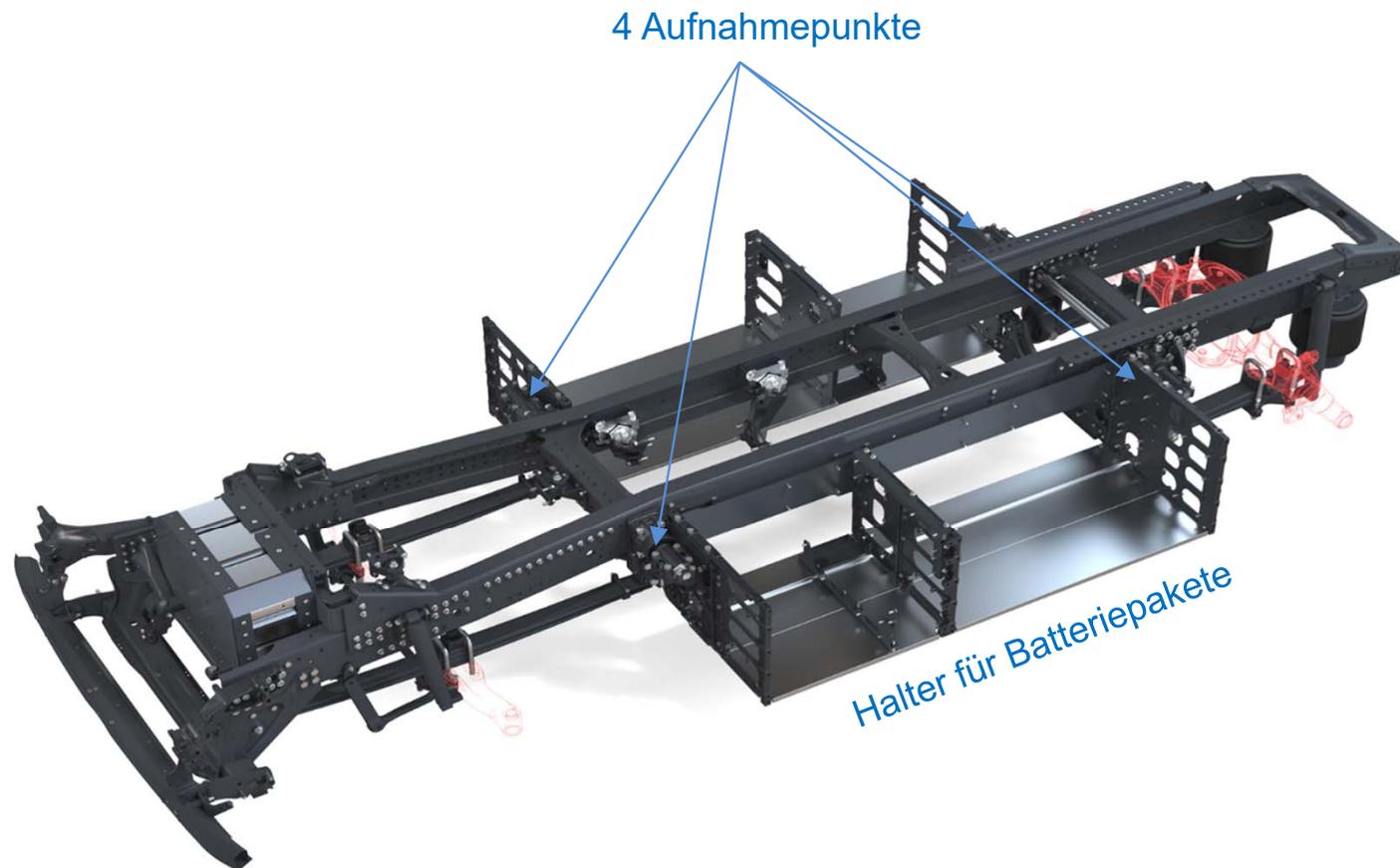
## Aufbau HV-Batterie-Konzepte

HV-Batterie-Konzepte können bei LKW und Bussen gleichermaßen je nach Hersteller zum Einsatz kommen.



Bildquelle: SCANIA

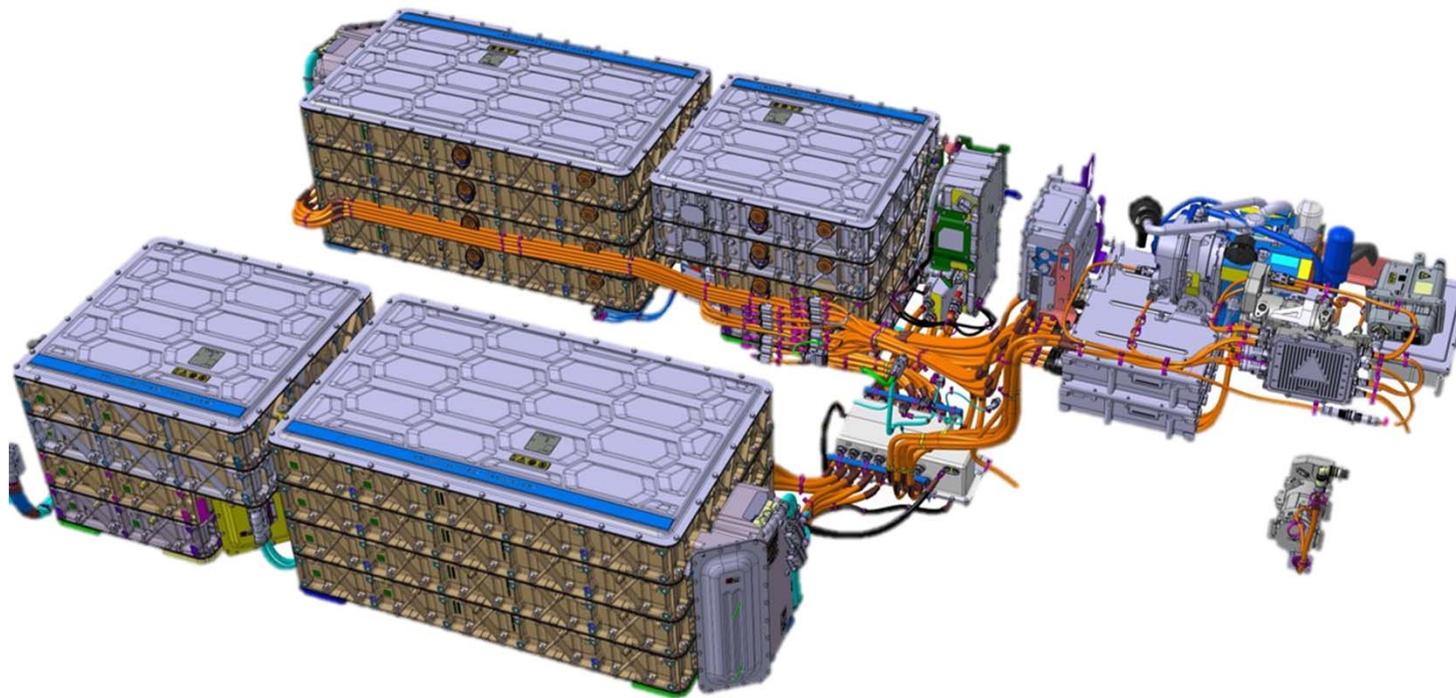
## Aufbau HV-Batterie-Struktur



Bildquelle: SCANIA

## Aufbau HV-Batterie-Konzepte

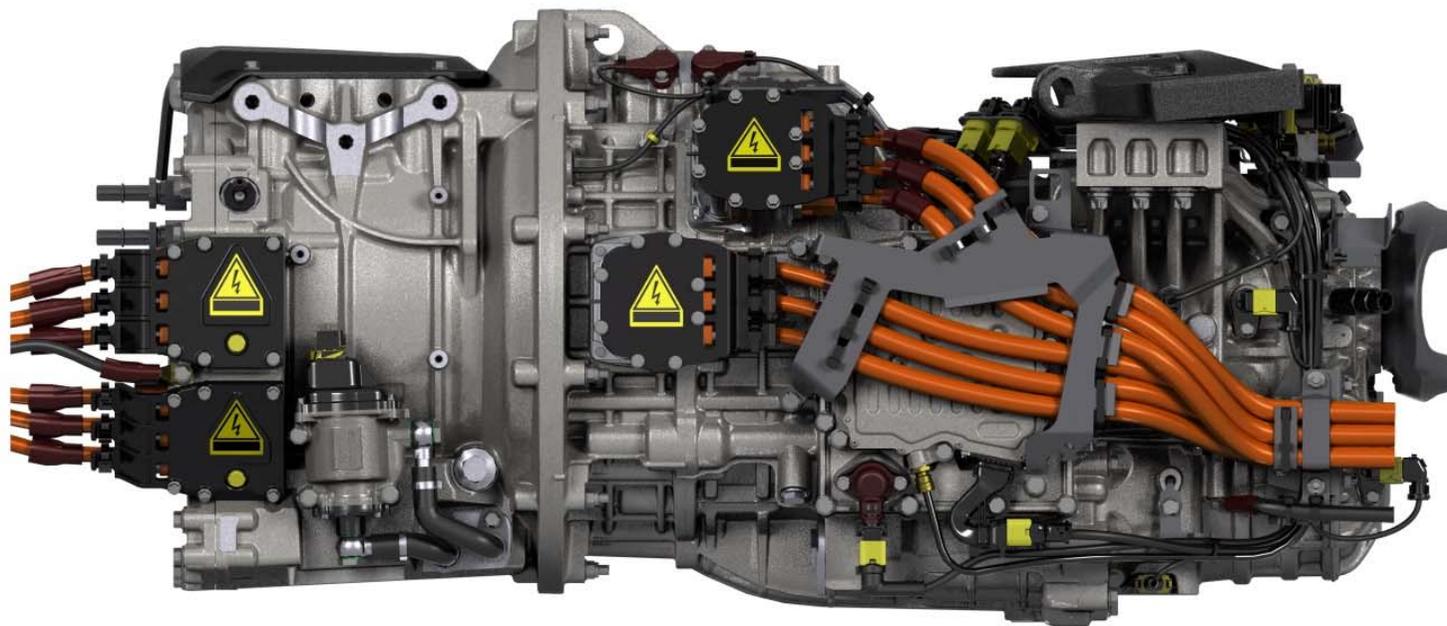
Die Batterien sind in eine sogenannte Megastruktur untergebracht und mit dem Fahrgestell verschraubt. Bei Arbeiten an den Batterien, wie z. B. dem Austausch von Modulen oder anderen Arbeiten im Inneren der Batterien, wird die gesamte Struktur vom Fahrgestell abmontiert.



Bildquelle: SCANIA

## Elektromotor mit Getriebe

### Elektromotor mit 6-Gang-Getriebe



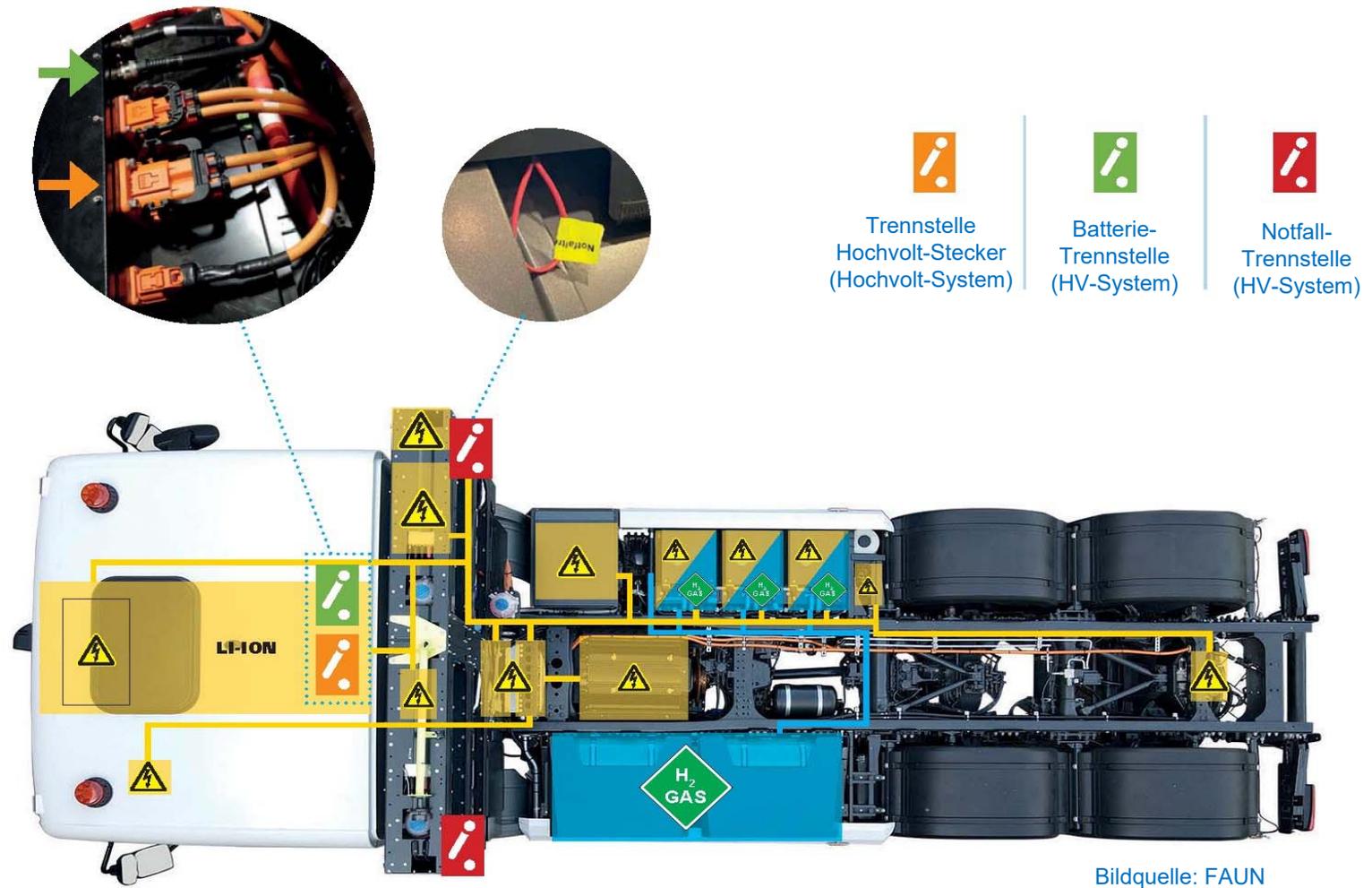
Bildquelle: SCANIA

---

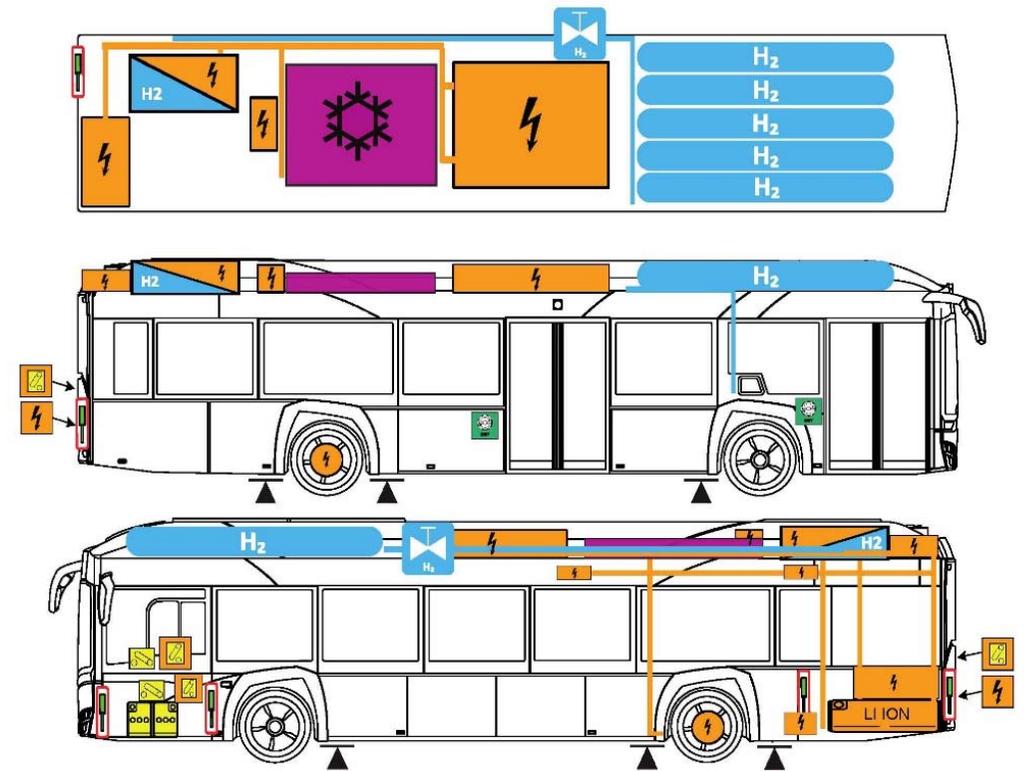
## **HV-Konzept mit Wasserstoff-Antrieb**

---

# Konzept Wasserstoff-Antrieb



# Konzept Wasserstoff-Antrieb Busse

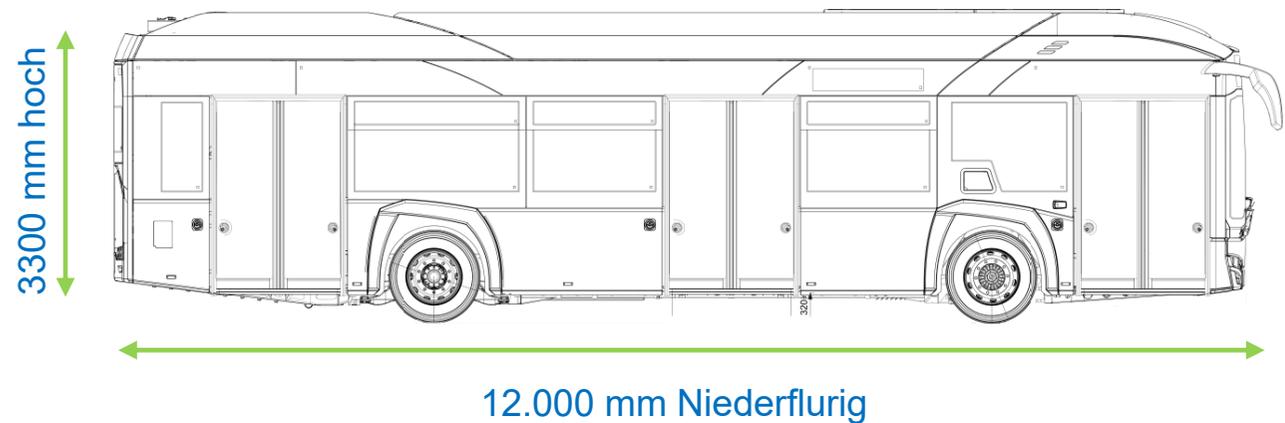


Bildquelle: SOLARIS

## Solaris Urbino 12 hydrogen

### Technische Daten:

- Batterie
  - 1 x Solaris High Power 30,4 kWh
- Brennstoffzelle
  - Ballard 70 kW
- Wasserstofftanks
  - Typ 4, 37,5 kg
- Elektrische Antriebsachse
  - ZF AVE 130 (2 x 125 kW)
- CO<sub>2</sub>-Klimaanlage
  - mit Wärmepumpe

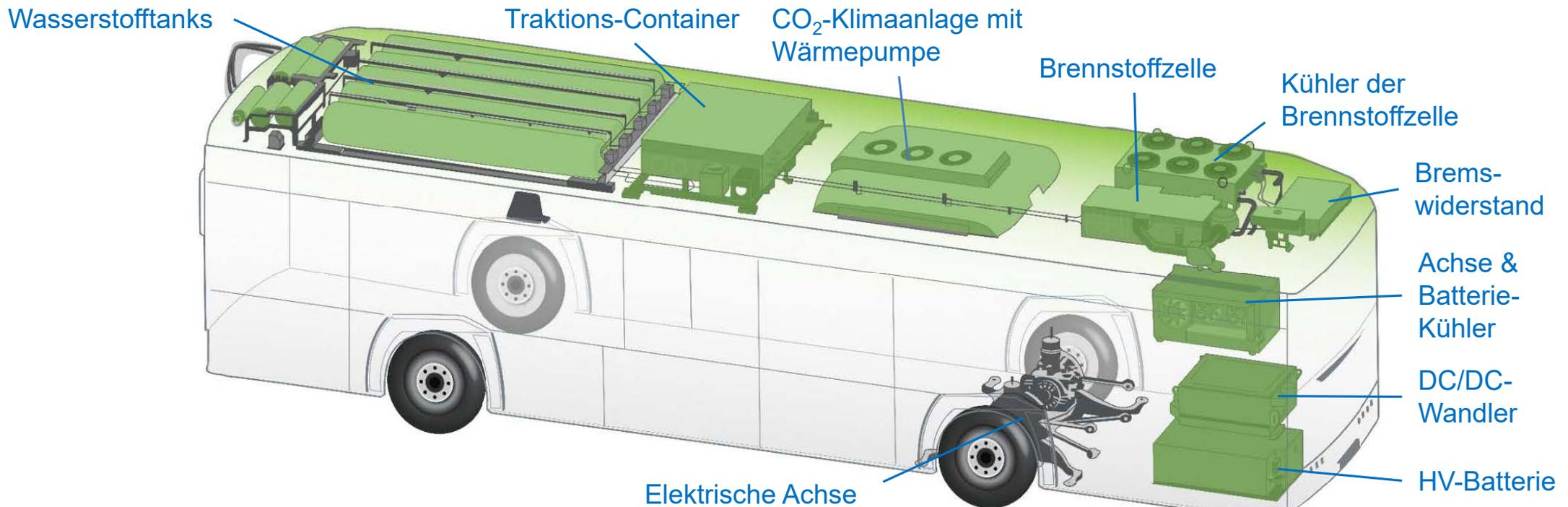


Zulässiges Gesamtgewicht: 19,2 Tonnen

Bildquelle: SOLARIS

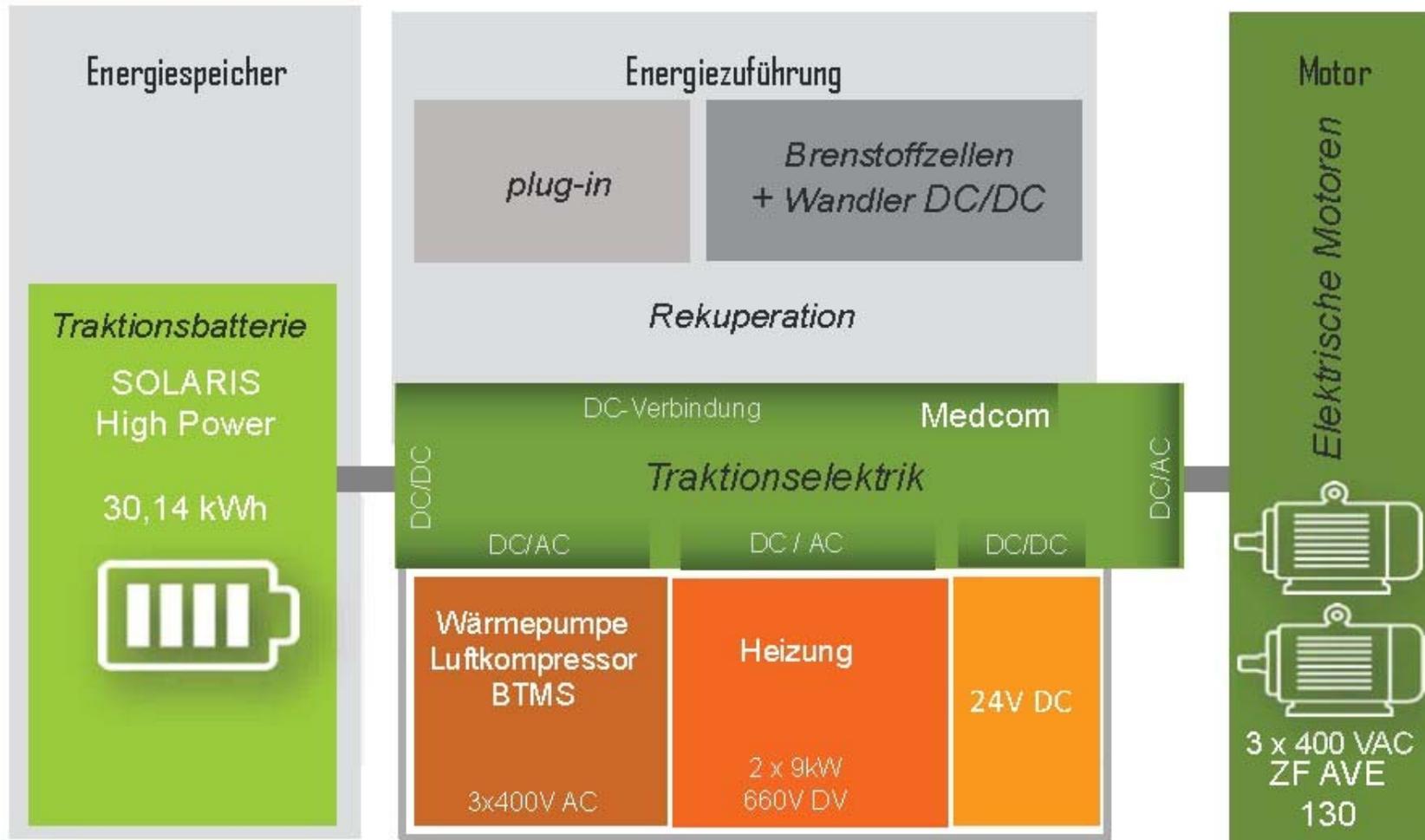
# Antriebssystem

## Solaris Urbino 12 hydrogen



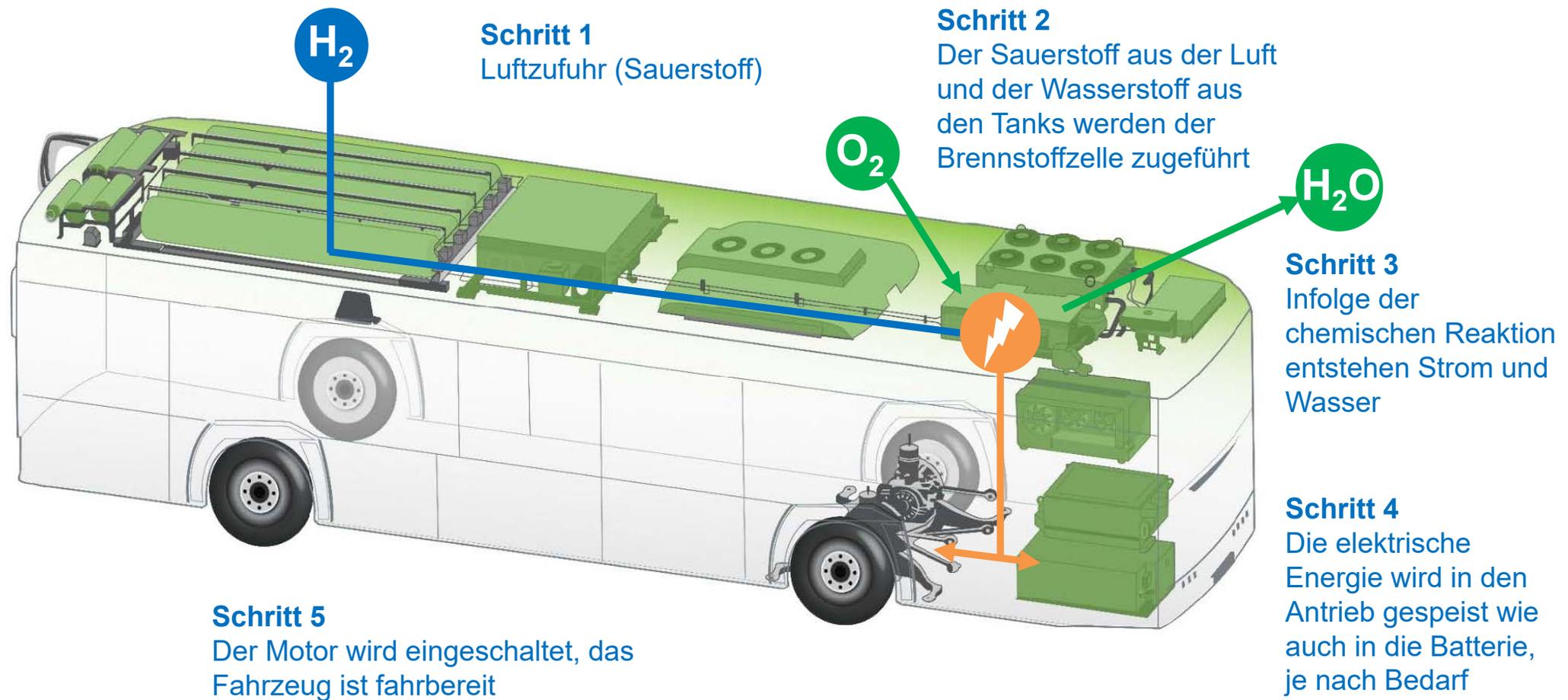
Bildquelle: SOLARIS

## Energiefluss (Solaris Urbino 12 hydrogen)



Bildquelle: SOLARIS

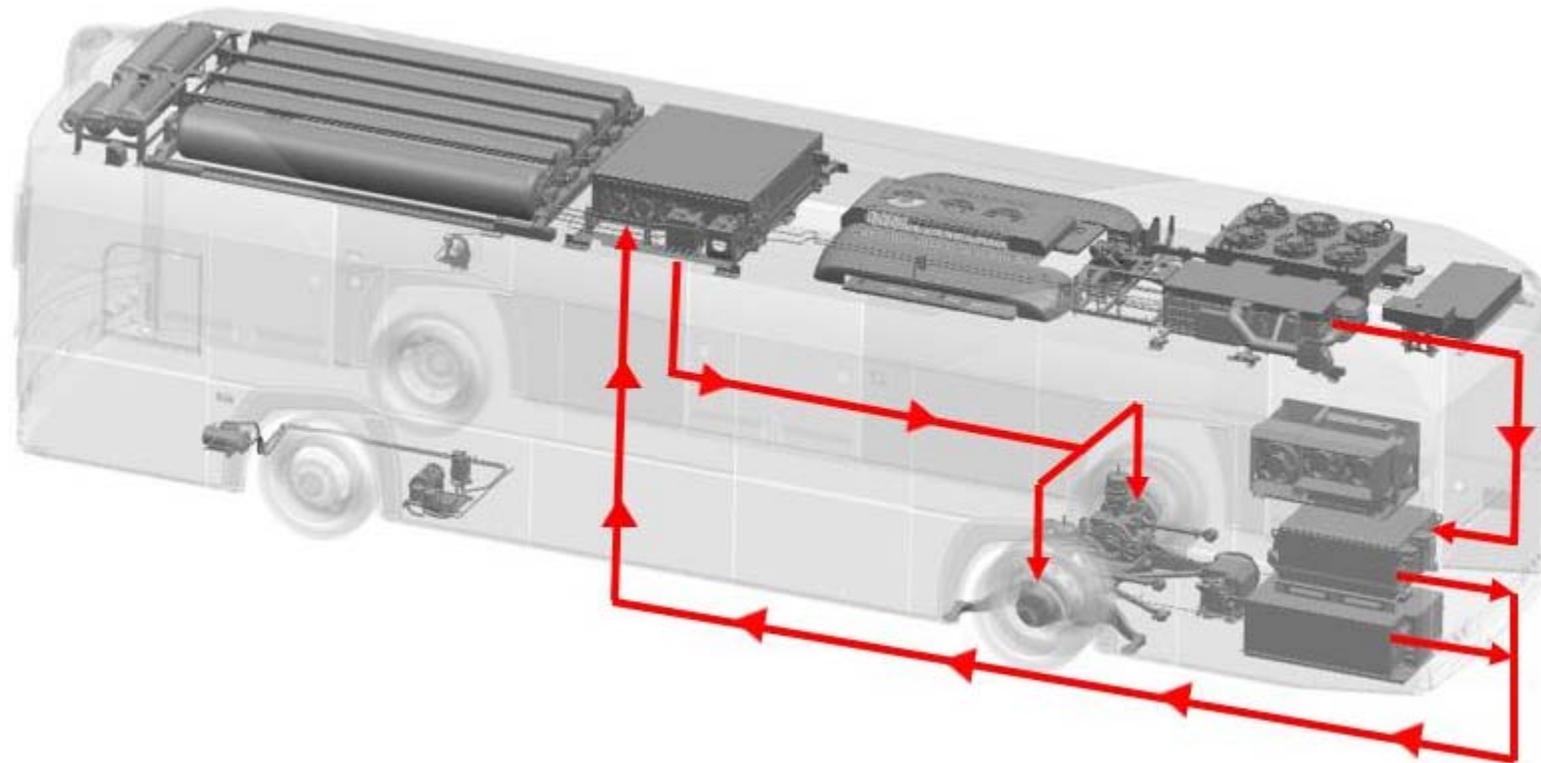
## Energiefluss (Solaris Urbino 12 hydrogen)



Bildquelle: SOLARIS

## Energiefluss über Hauptkomponenten des Antriebsstrang

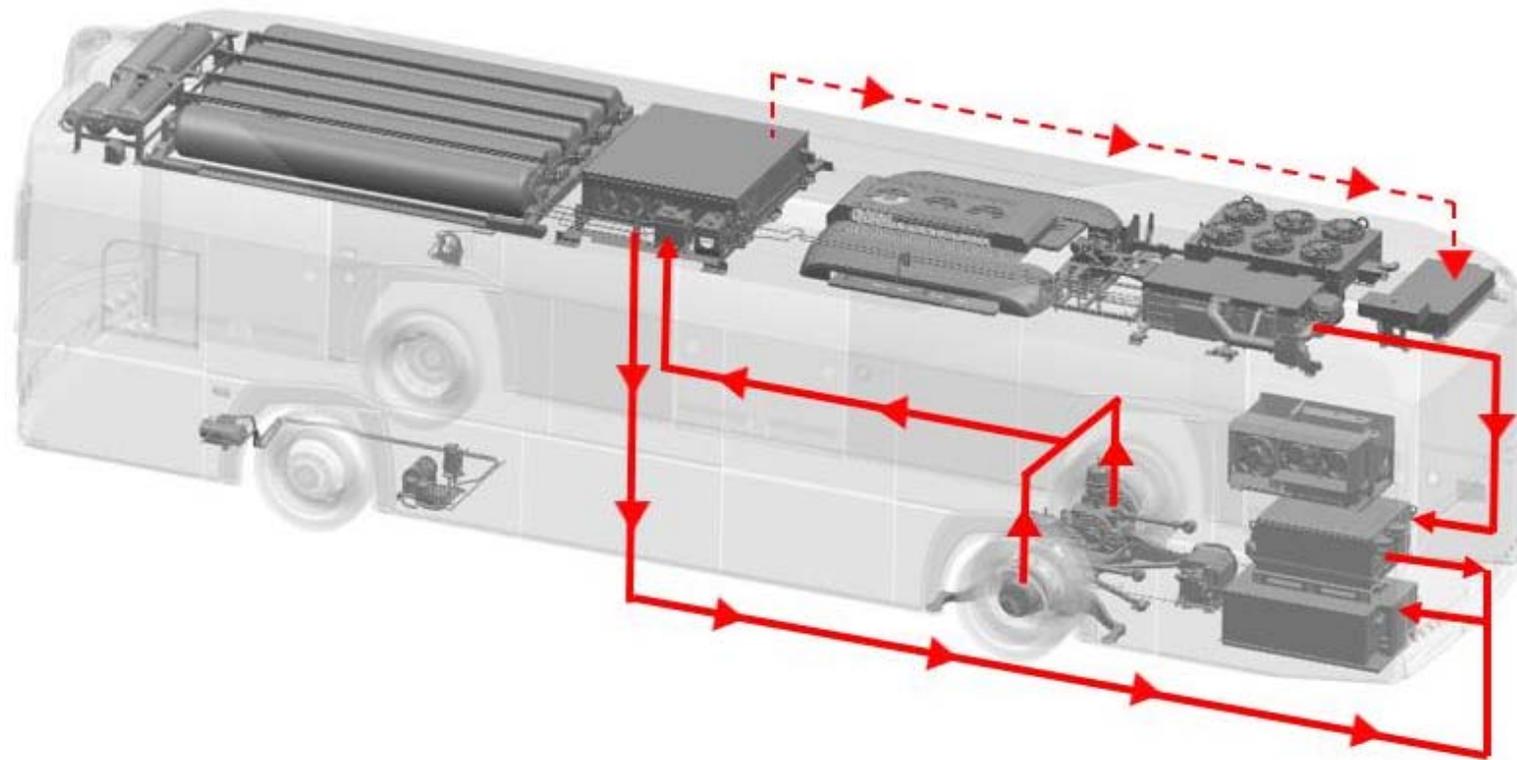
Vorgang bei der Beschleunigung



Bildquelle: SOLARIS

## Energiefluss bei der Rekuperation

### Vorgang beim Bremsen

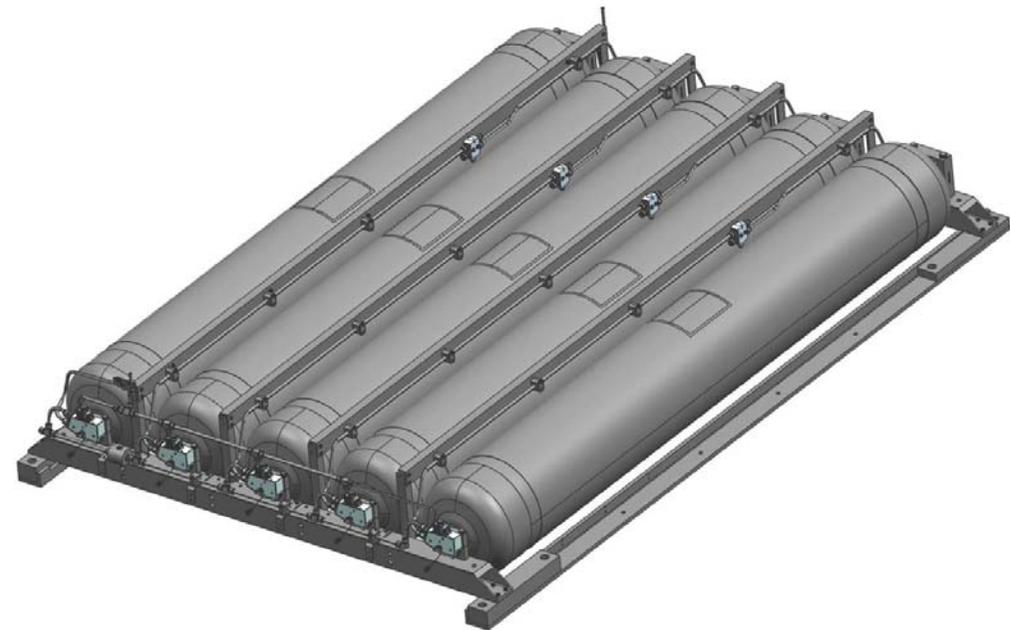


Bildquelle: SOLARIS

## Wasserstoffbehälter

### Wasserstoffspeichersystem

Zylindertyp	Typ 4
Gesamtvolumen der Zylinder	1560 Liter (5 x 312 Liter)
Gewicht des gespeicherten Wasserstoffs	37 Kg
Maximaler Betriebsdruck	438 bar @ 85°C
Zulassung	Verordnung (EG) Nr. 79/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Januar 2009 über die Typengenehmigung von Wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen
Betriebstemperatur	-40 +85°C

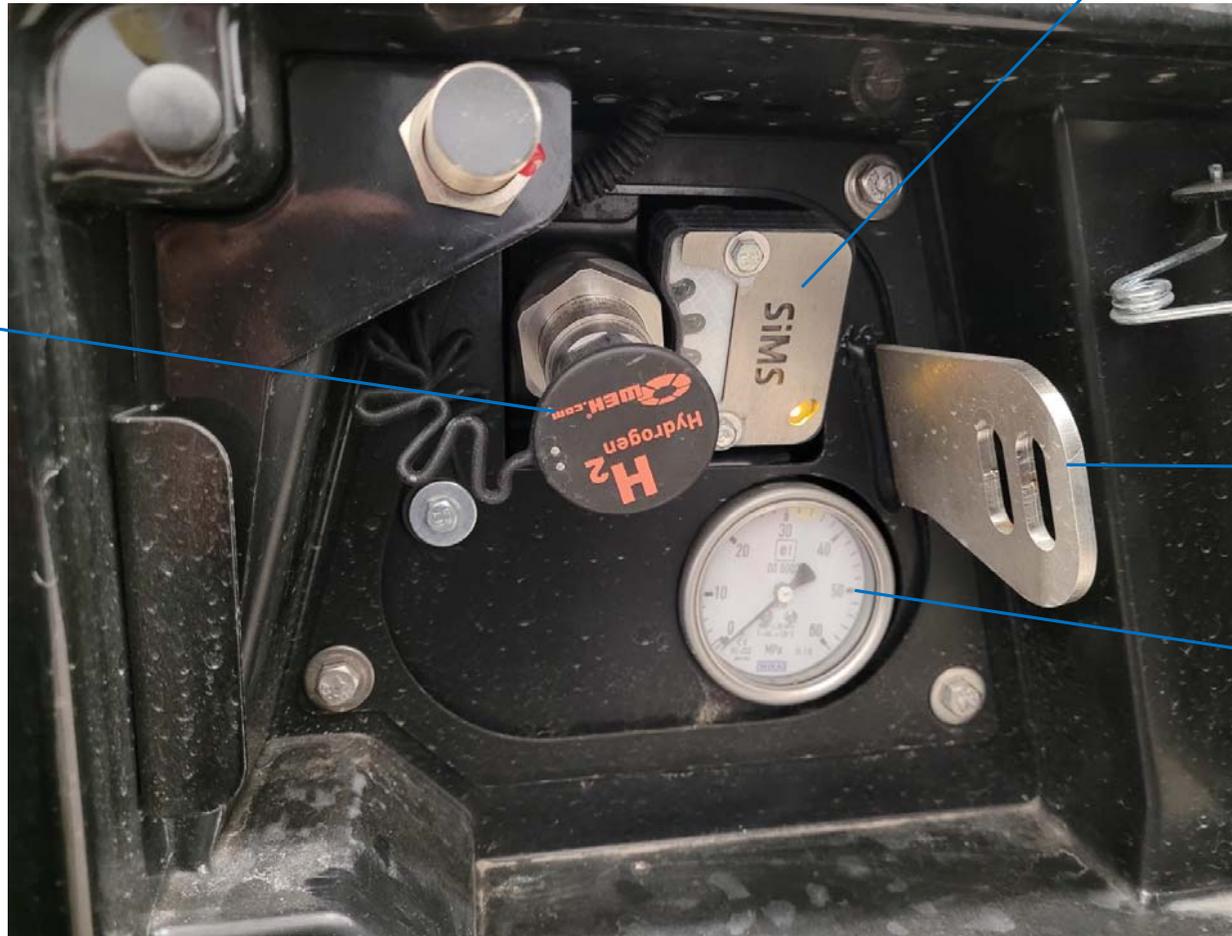


Bildquelle: SOLARIS

## Wasserstoff Tanken

Port für Datenaustausch mit der Tankstelle

Tankanschluss



Griff zum  
Anschließen der  
Masse

Manometer

## Fragen/Diskussion

# Vielen Dank!

Akademie des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH (TAK)  
Johannes Müller

Franz-Lohe-Str.19  
53129 Bonn  
Mail: [mueller@tak.de](mailto:mueller@tak.de)

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Kopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der TAK GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

© Copyright 2024 by Akademie des  
Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH (TAK), Bonn