

Wasserstoff oder reinelektrischer Antrieb? Die richtige Wahl für den Güterverteilerverkehr

Stefan Aufderreggen E-Force One AG

Mattias Gienal ecovolta



Sichtbare Veränderung. Unsere Berge im Laufe der Zeit.

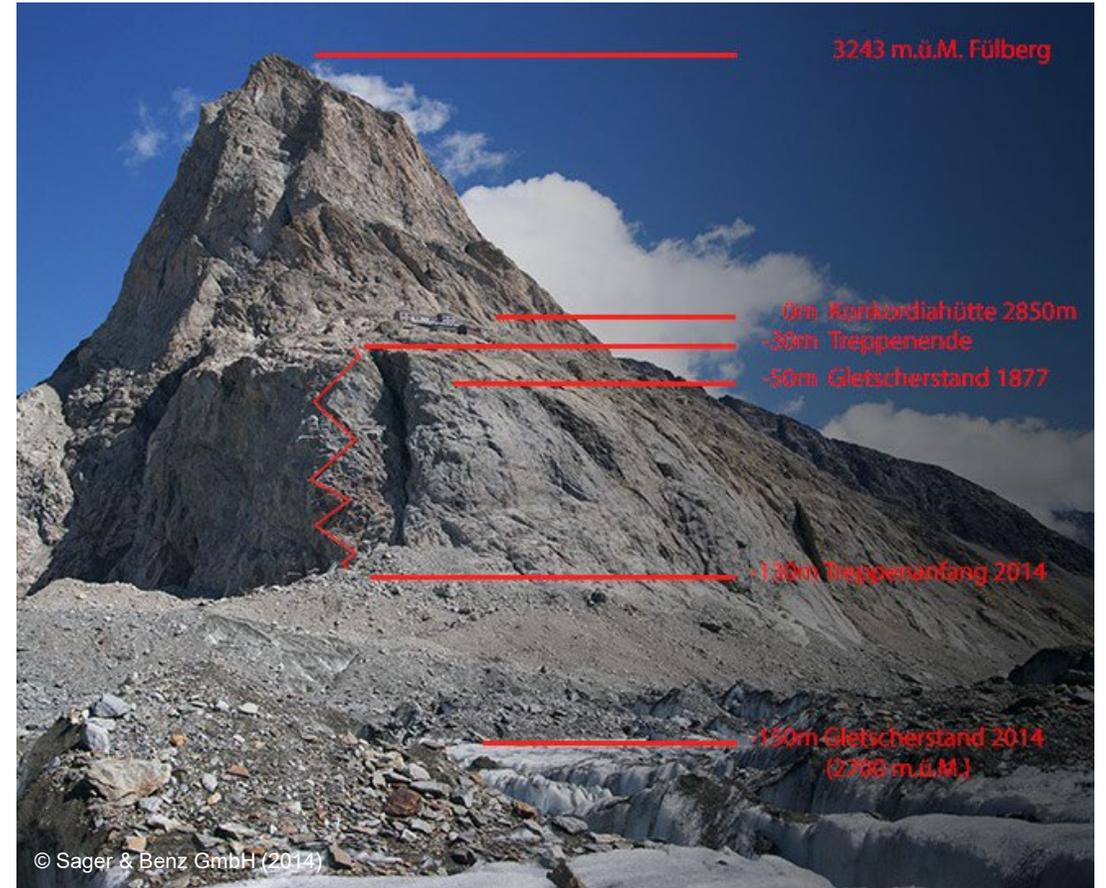
Konkordiaplatz Aletschgletscher, Wallis



© F. Rohr, Alpines Museum Bern (1928)



© Ch. Bleuer (1988)



© Sager & Benz GmbH (2014)

Sichtbare Veränderung. Unsere Berge im Laufe der Zeit.

Disentis / Medelsergletscher, Graubünden

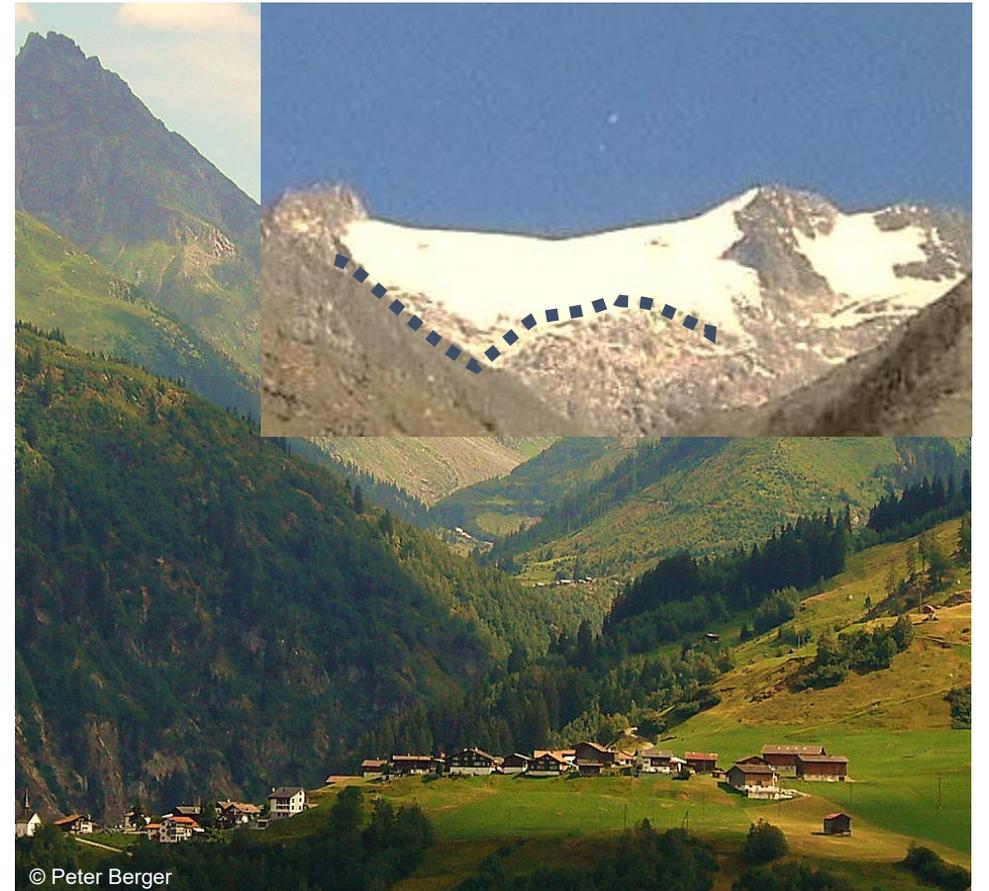
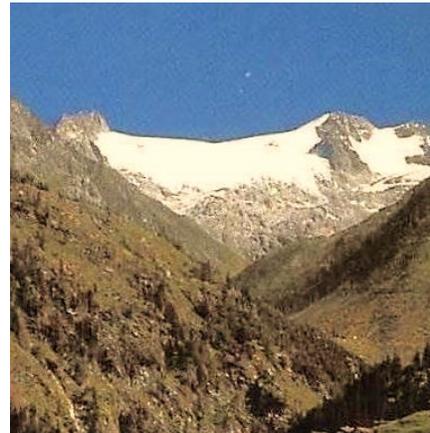


Sichtbare Veränderung. Unsere Berge im Laufe der Zeit.

Disentis / Medelsergletscher, Graubünden



© Bergbahnen Disentis



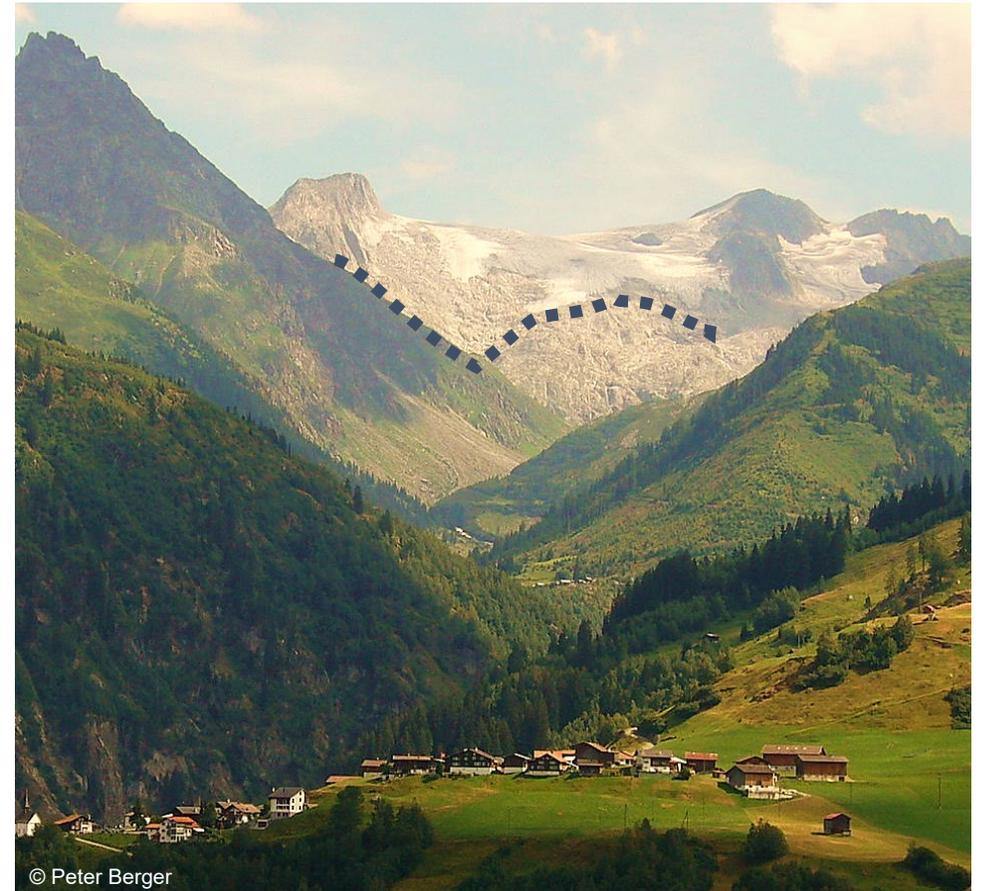
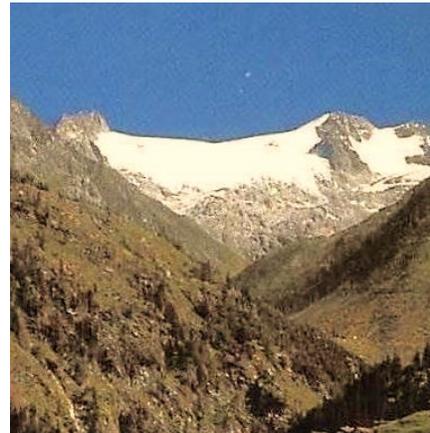
© Peter Berger

Sichtbare Veränderung. Unsere Berge im Laufe der Zeit.

Disentis / Medelsergletscher, Graubünden



© Bergbahnen Disentis



© Peter Berger



Stefan Aufderreggen
CEO E-Force AG

EFORCE

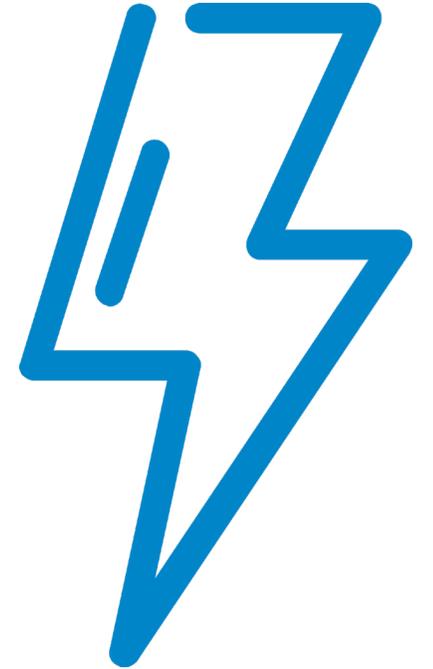
- Dipl. Ing. mit MBA in Services Management
- Diverse Management Positionen Energiewirtschaft
- Seit April 2018 CEO E-Force One
- Begeisterter Outdoor Aktivist

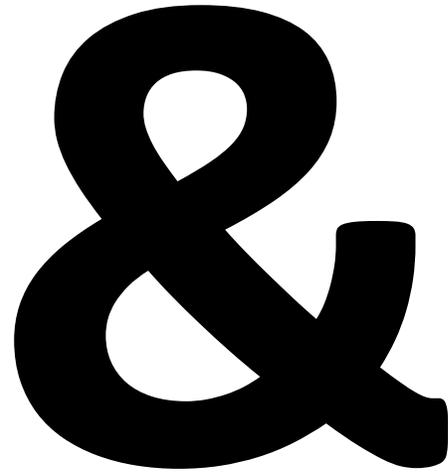


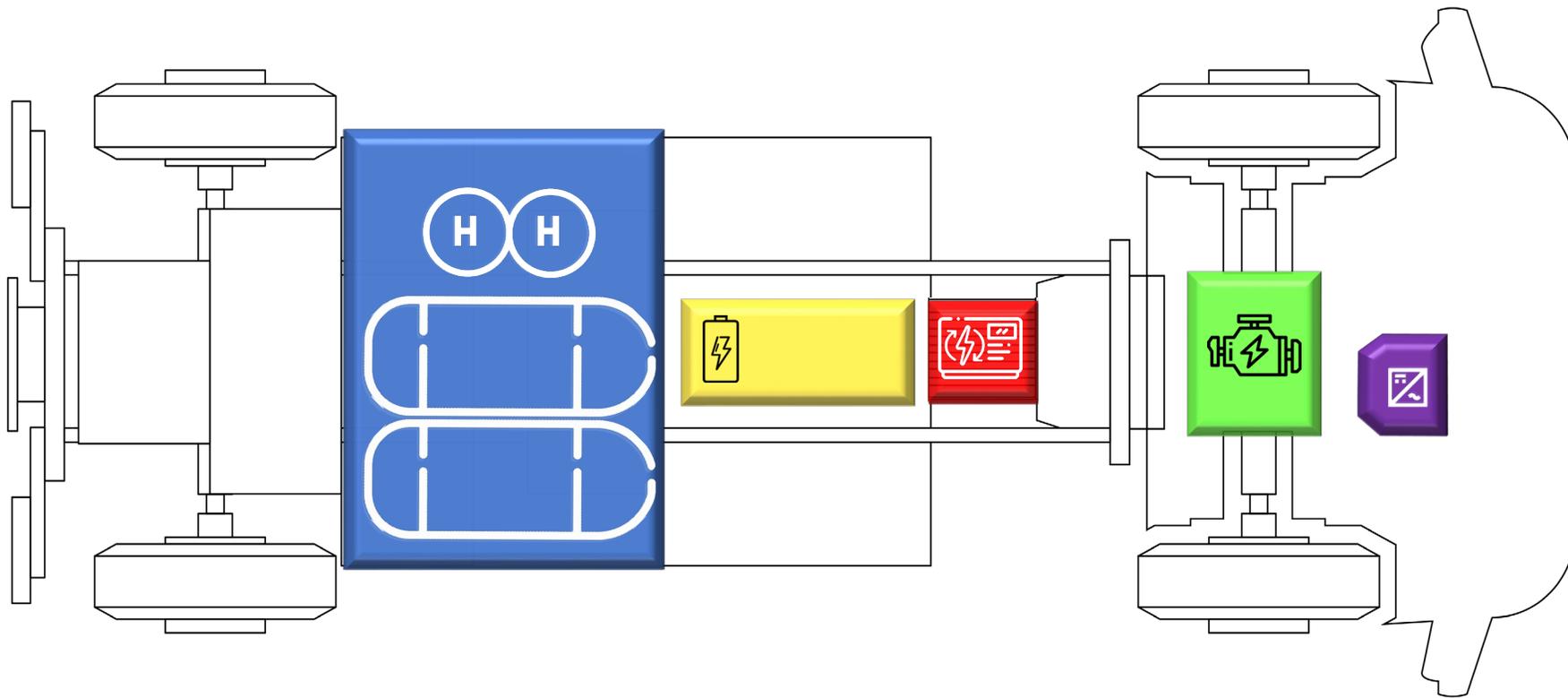
Mattias Gienal
CMO ecovolta

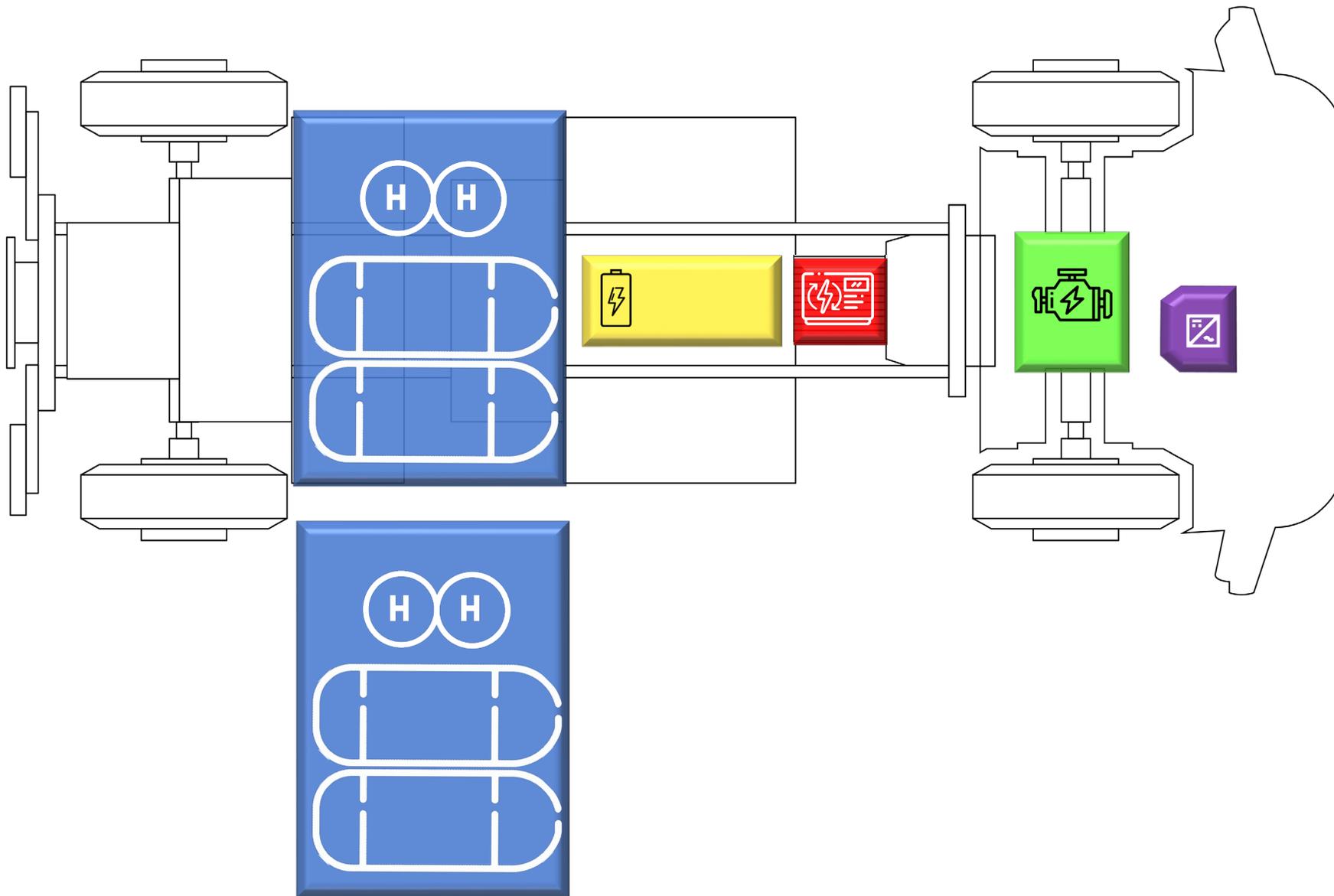
ecovolta
VOLTA
S W I T Z E R L A N D

- Dipl. Ing. ETHZ
- Diverse Management Positionen Coca-Cola HBC Schweiz
- Seit April 2018 CMO ecovolta
- Begeisterter Schneesportler

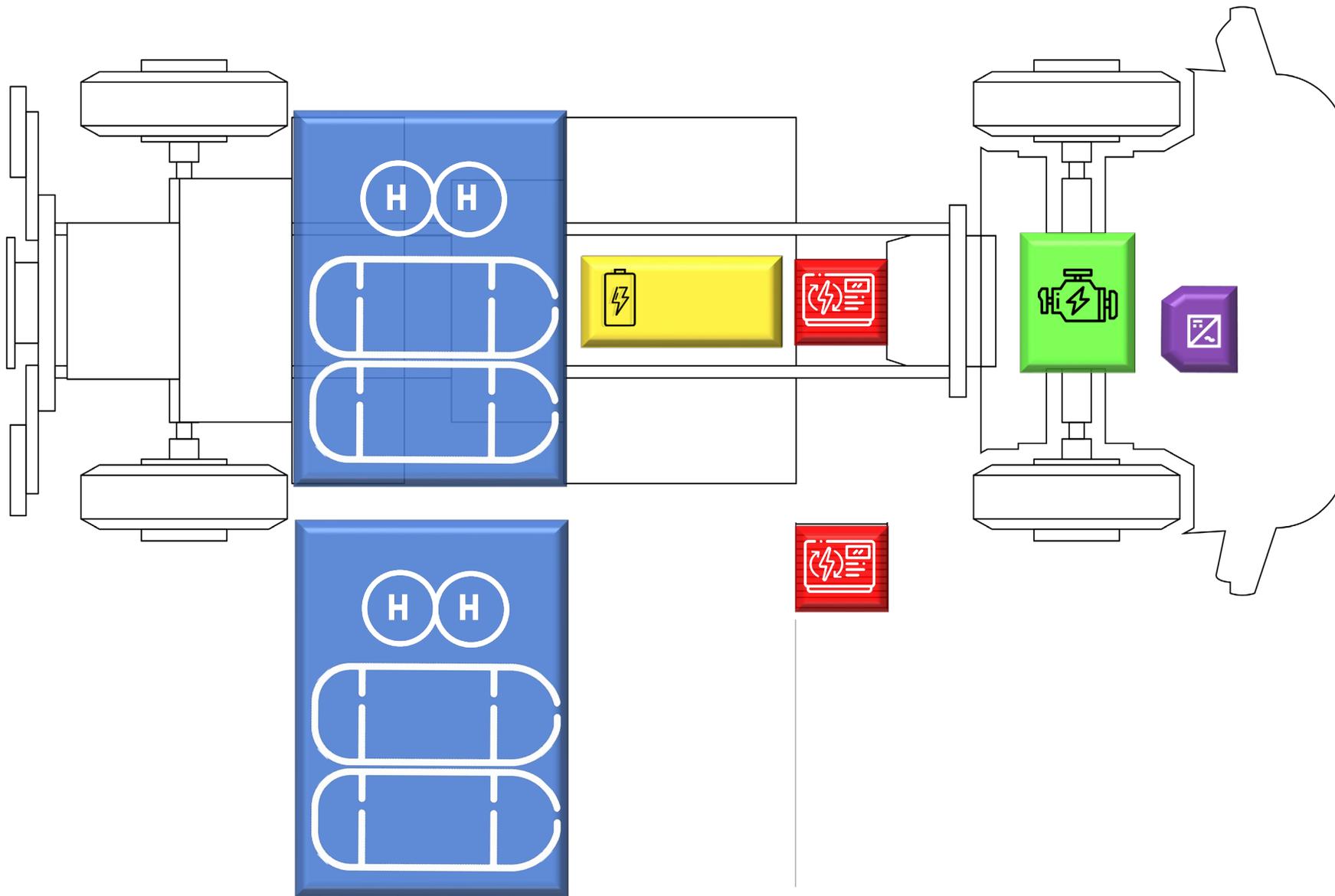








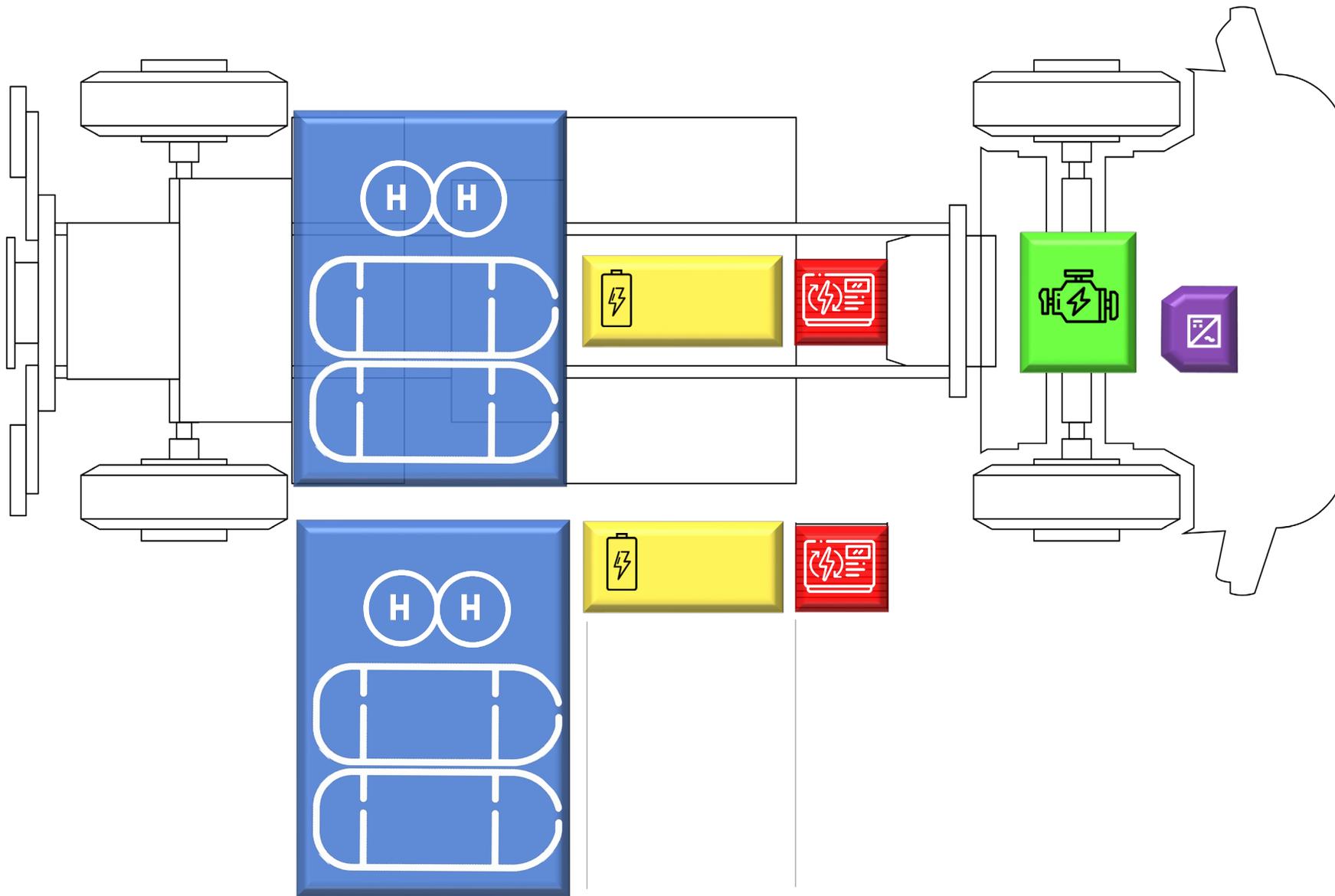
H₂-Gas- Drucktank



H₂-Gas-Drucktank

Brennstoffzelle



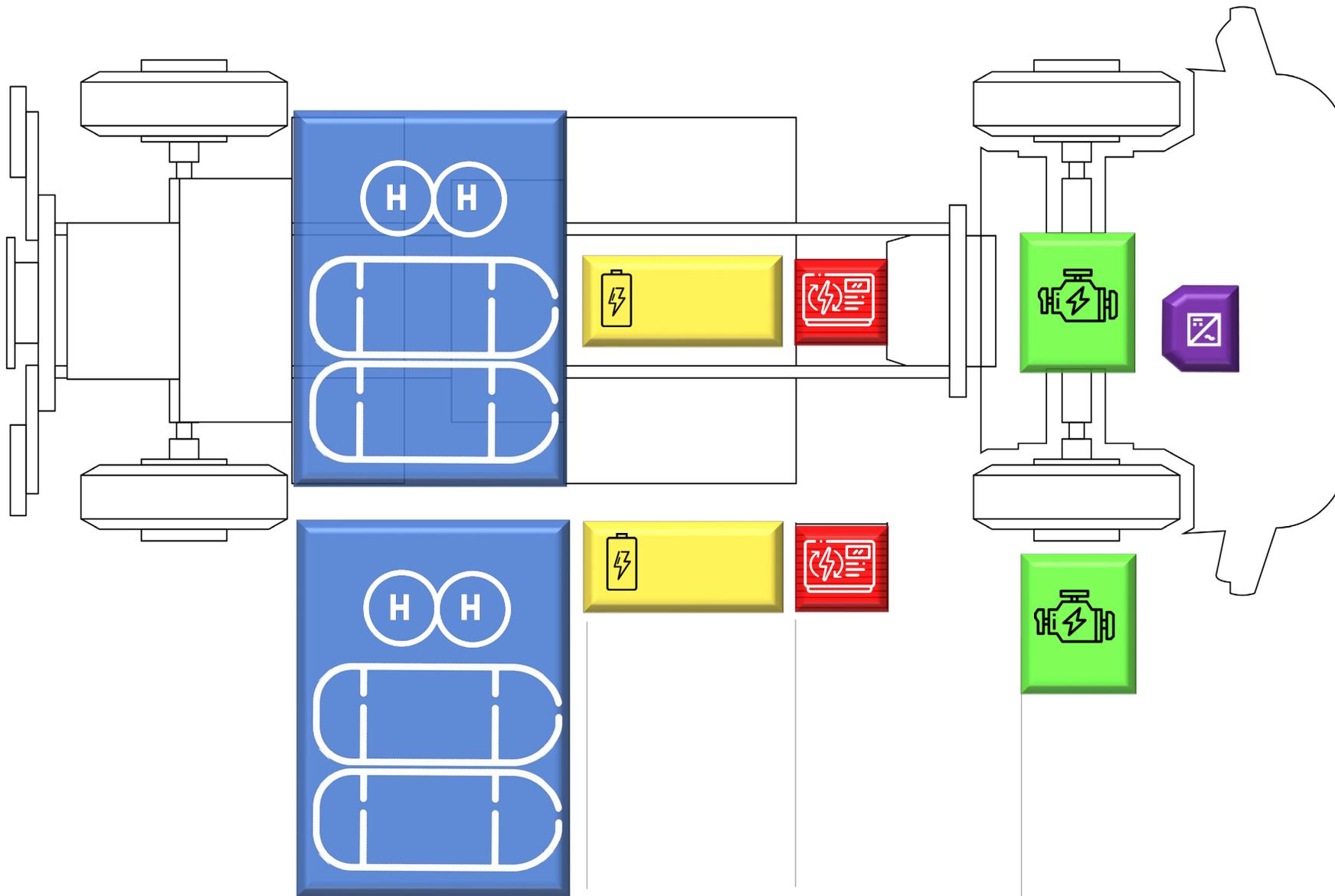


H₂-Gas-
Drucktank

Batterie

Brenn-
stoffzelle





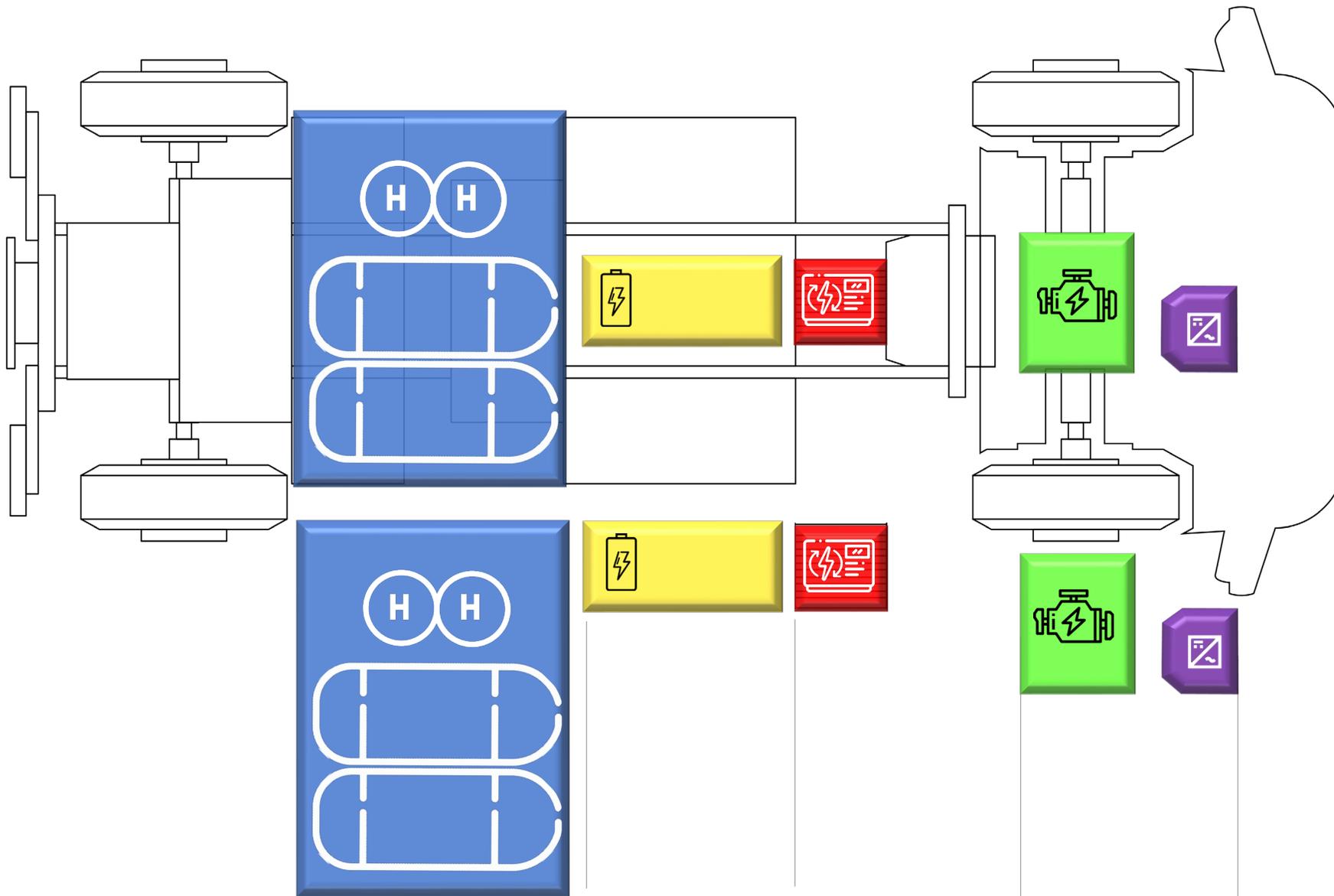
H₂-Gas-
Drucktank

Batterie

Brenn-
stoffzelle

E-Motor





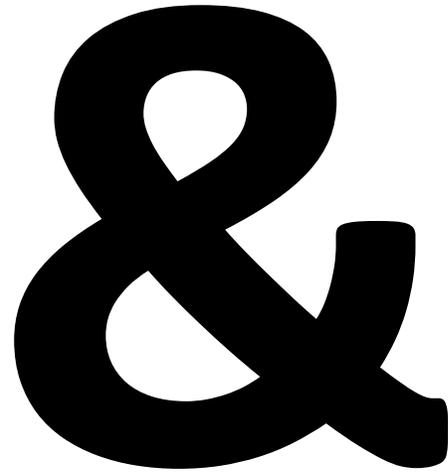
H₂-Gas-
Drucktank

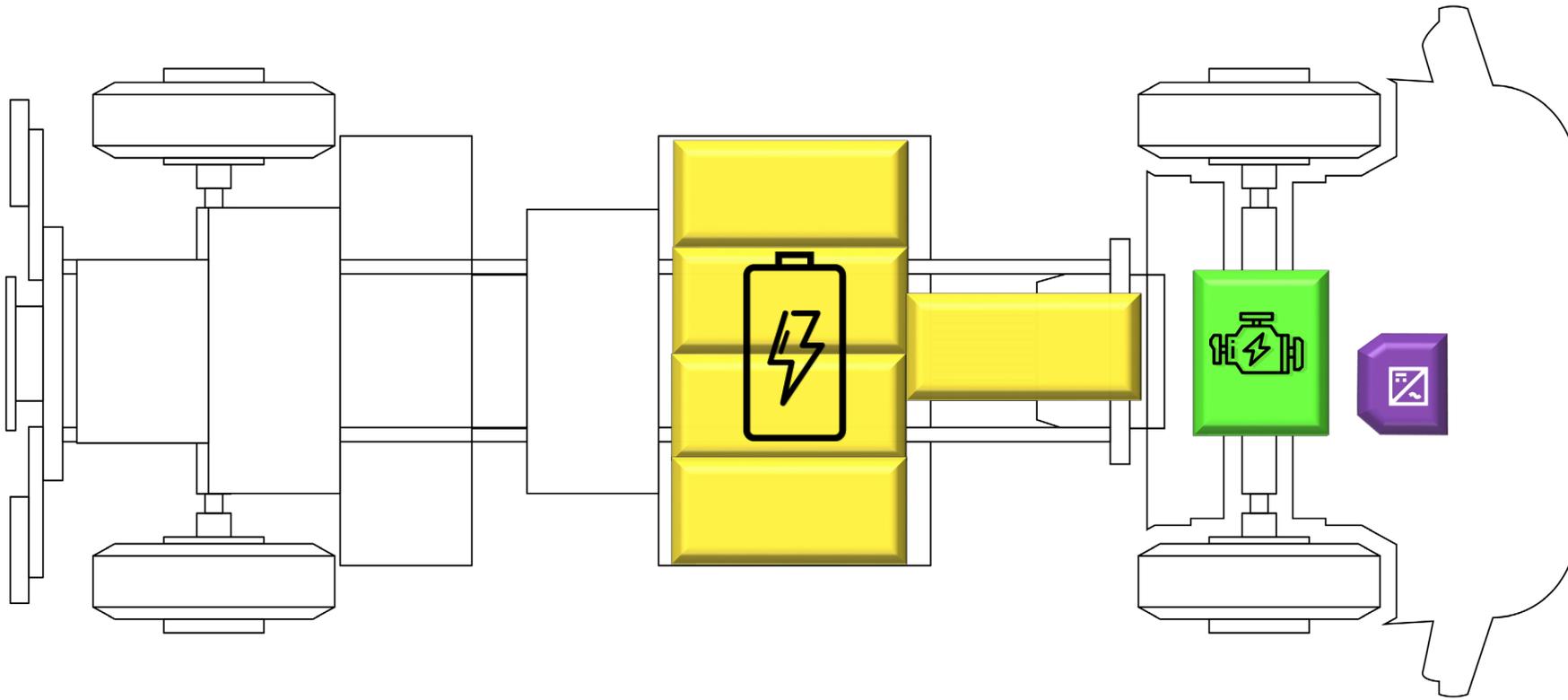
Batterie

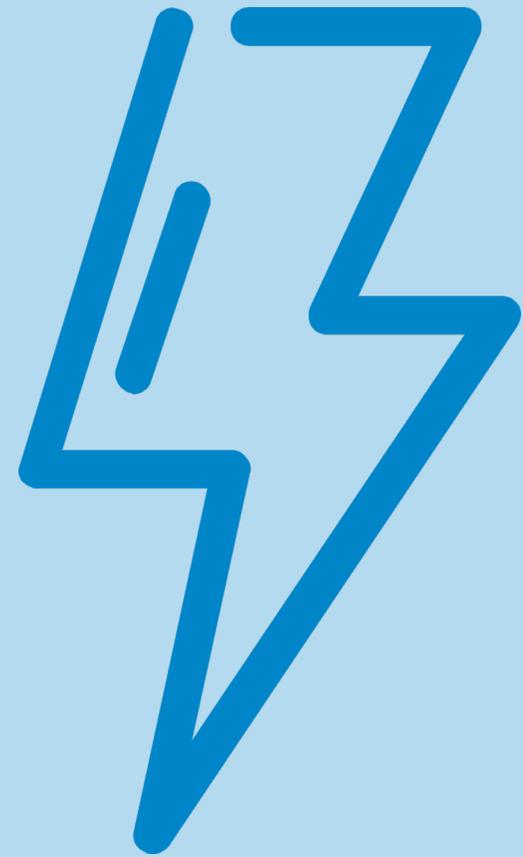
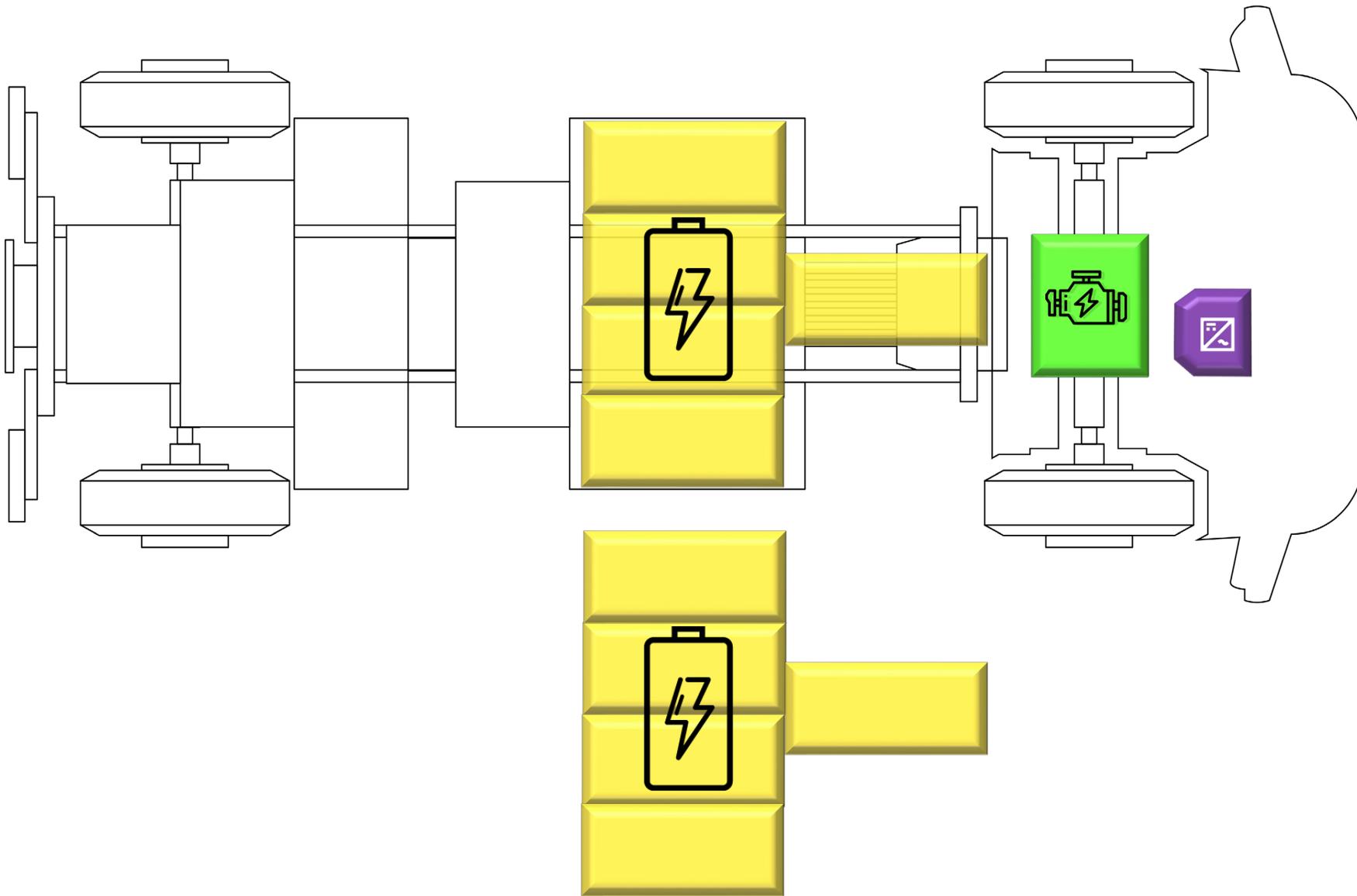
Brenn-
stoffzelle

E-Motor

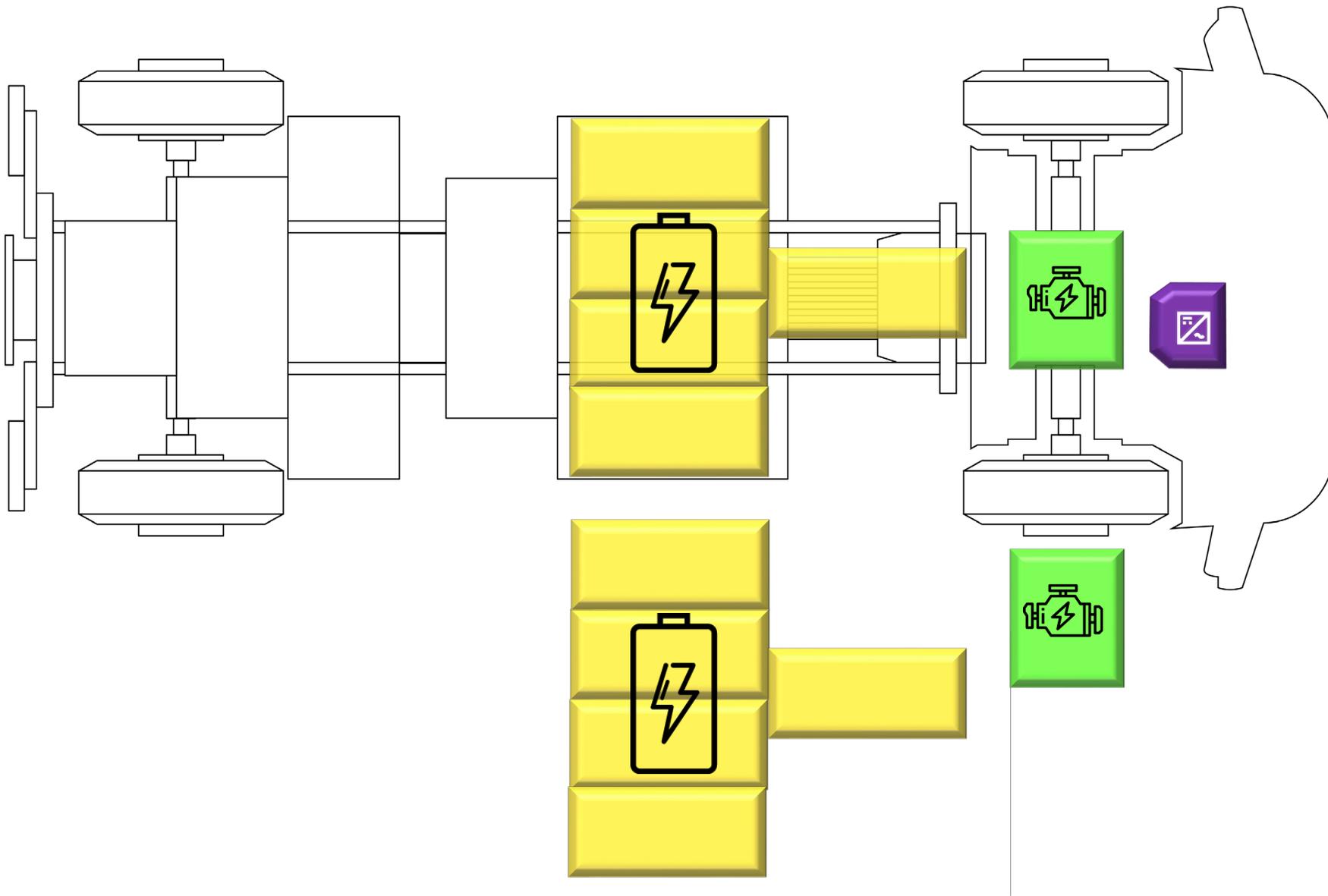
Inverter





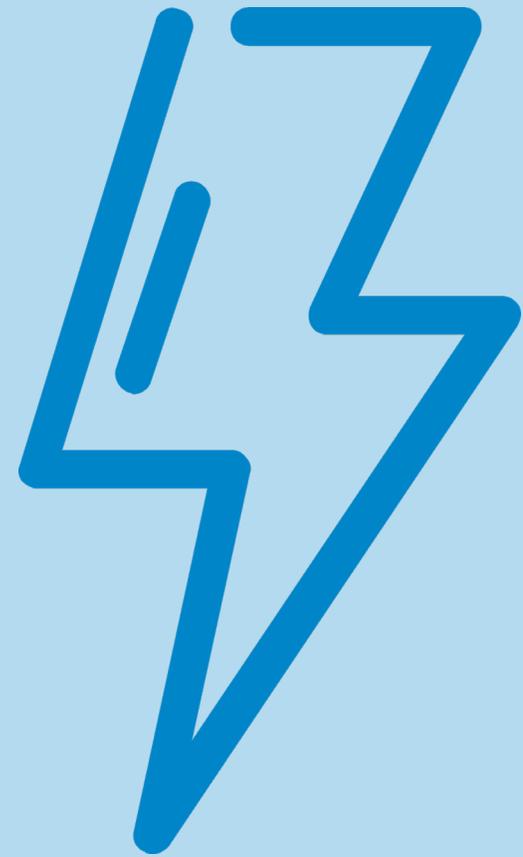


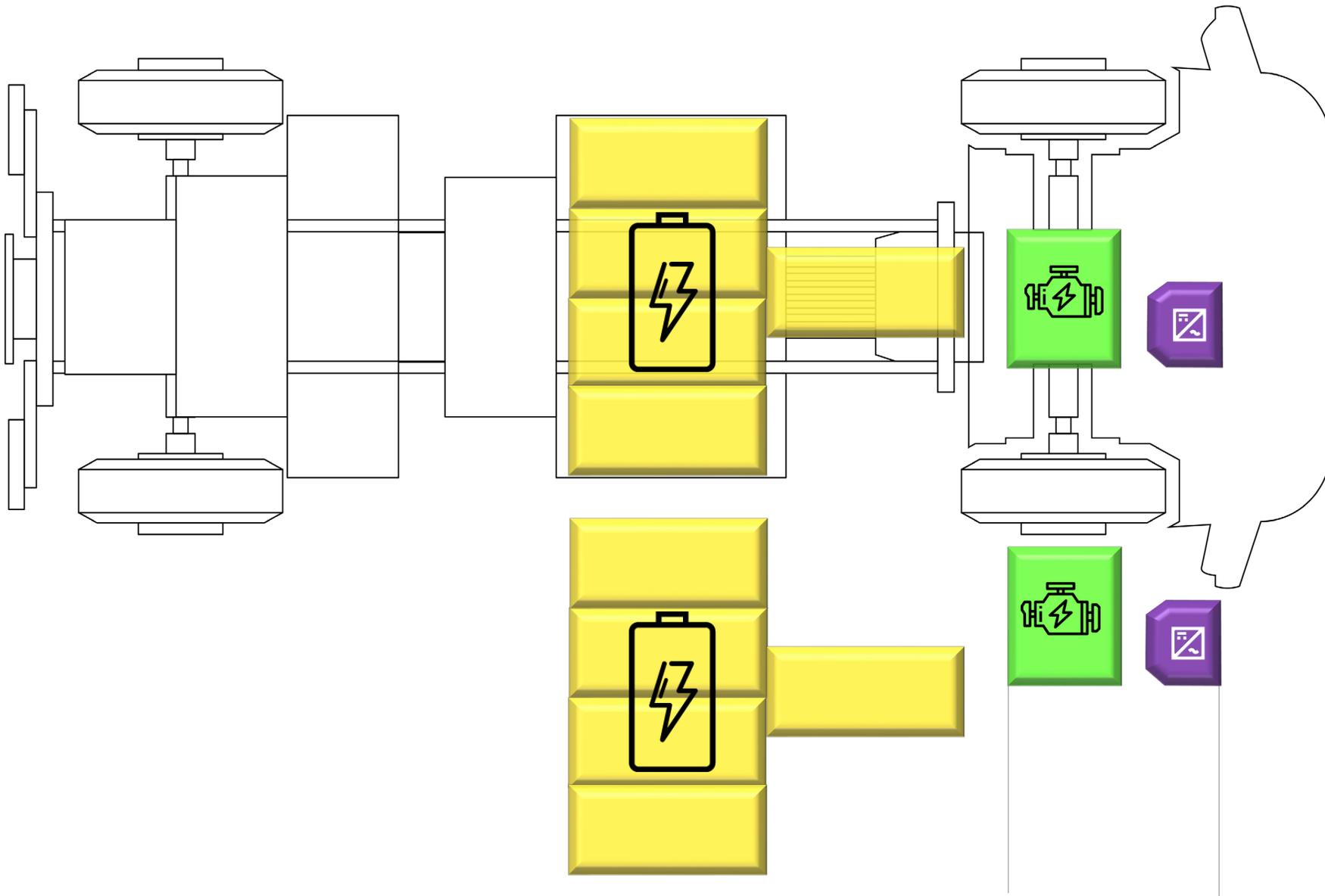
Batterie



Batterie

E-Motor

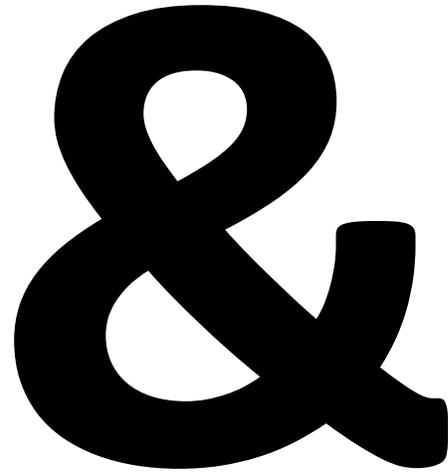




Batterie

E-Motor

Inverter



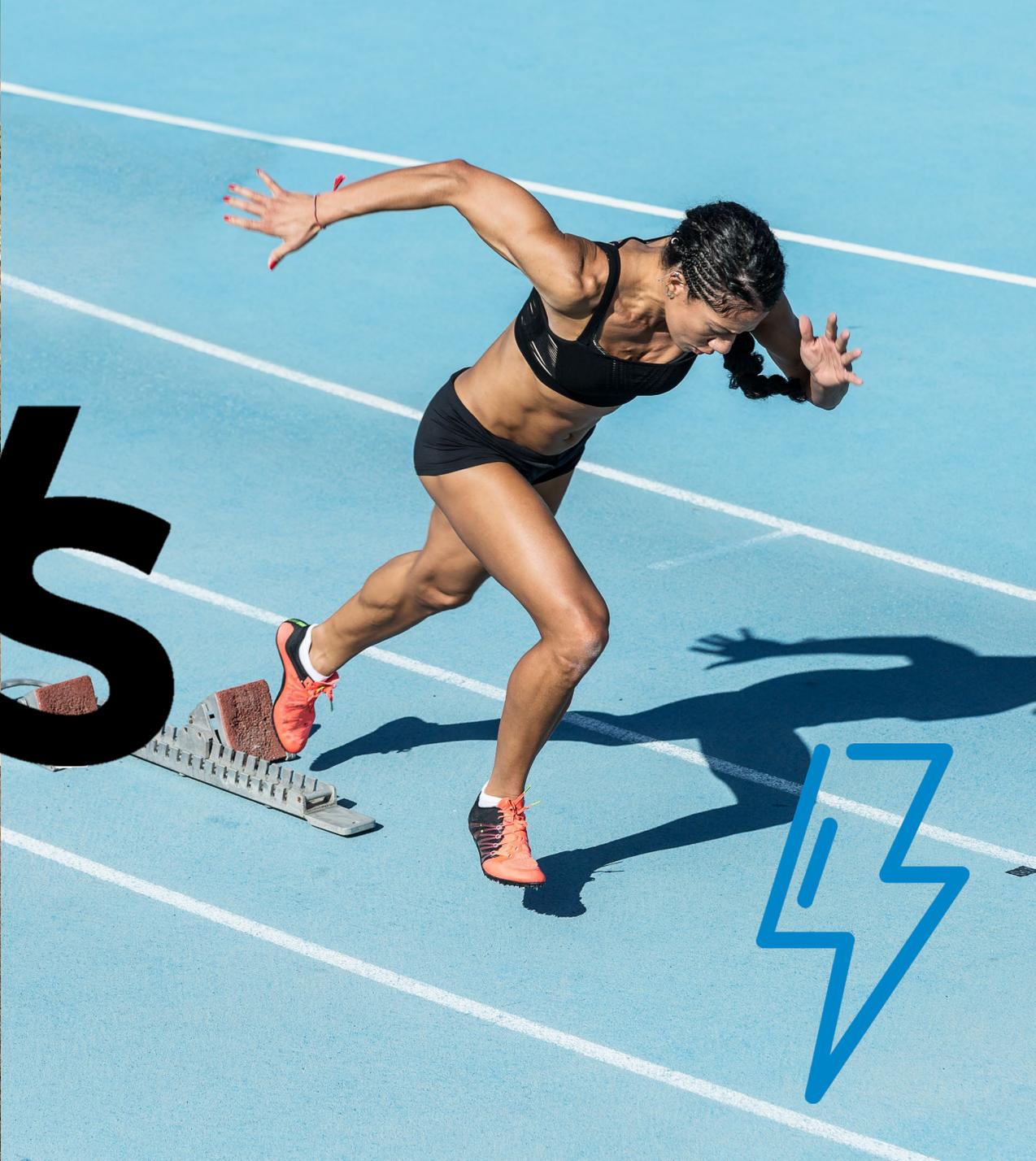


vs





VS





© Hyundai

vs



© EFORCE

Vergleich Komplexität

Wasserstoffelektrisch
Hyundai News Sept 2018

Reinelektrisch
EFORCE 2019

H₂-LKW

E-LKW

Hersteller

Hyundai Motor

EFORCE

Wasserstoff-Drucktanks

8 Tanks

Kein Tank

Brennstoffzellen

2 x 95 kW

**Keine
Brennstoffzellen**

Batterie

ca. 75 kWh

380 kWh

(Dr. B. Happek Hyundai)

Wirkungsgrad



H₂-LKW



$$66\% \times 37\% = 24\%$$

Well-to-Tank Tank-to-Wheel Well-to-Wheel

vs



E-LKW



$$84\% \times 82\% = 69\%$$

Well-to-Tank Tank-to-Wheel Well-to-Wheel

Quellen: EMPA, How Hydrogen-cars can be safely fueled;
Dr. Benedikt Vogel, on behalf of the Swiss Federal Office of Energy
(SFOE), Stand 2018; gerechnet mit Sonnenstrom

Quellen: EMPA, Vergleichende Ökobilanz individueller Mobilität; treeze
"Umweltkennwerte und Primärenergiefaktoren von Energiesystemen",
Stand 2016; gerechnet mit Wasserkraftstrom und 7% Übertragungsverlust



vs



Kosten pro Kilometer

Bei 75'000 km Jahresleistung und 10 Jahren Nutzungsdauer

Kalkulatorische Zinsen und Anschaffungskosten

Betriebskosten pro km

TOTAL

Wasserstoffelektrisch

H₂-LKW

1.59 CHF/km

0.84 CHF/km

2.43 CHF/km

Reinelektrisch

E-LKW

1.18 CHF/km

0.29 CHF/km

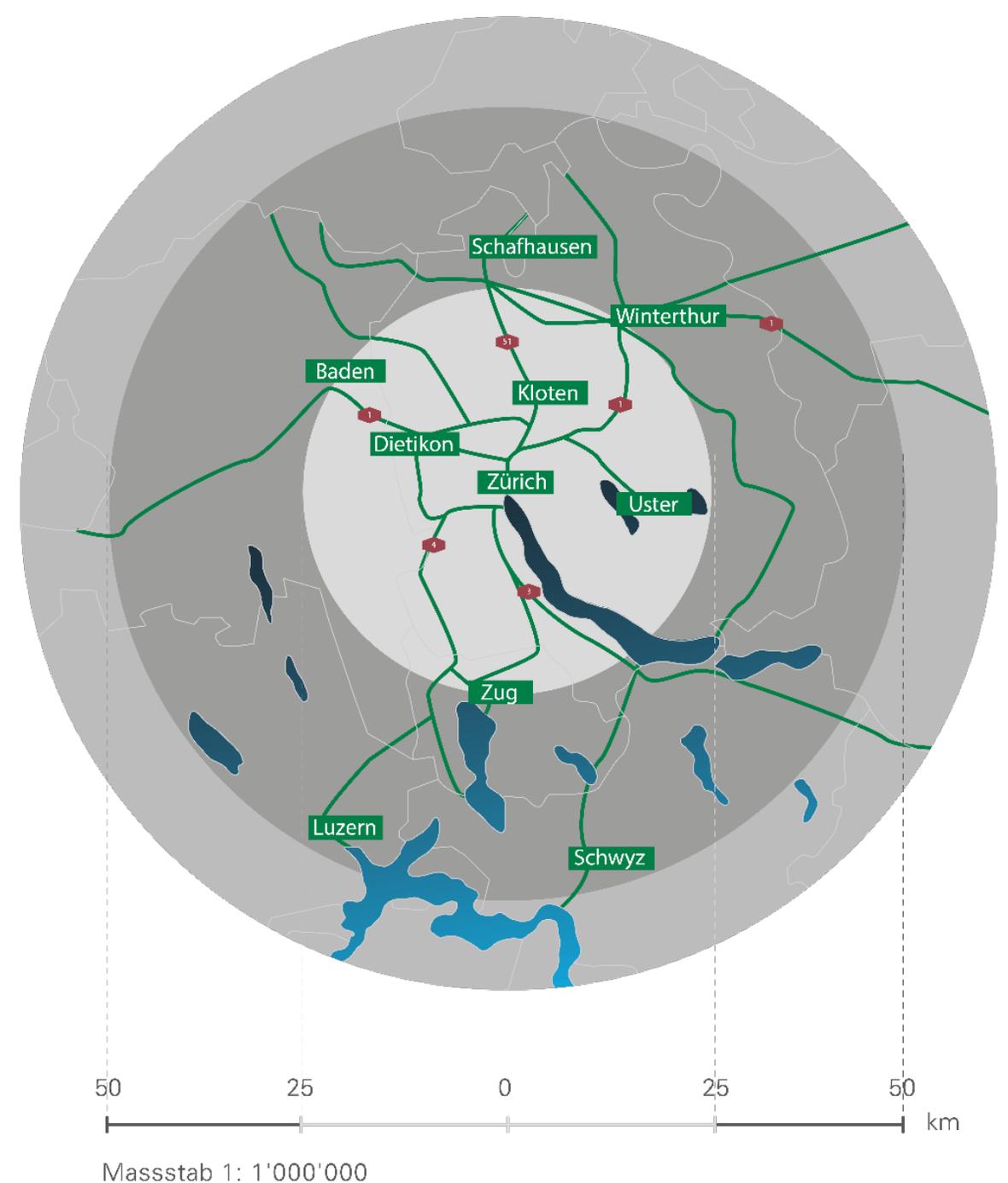
1.47 CHF/km



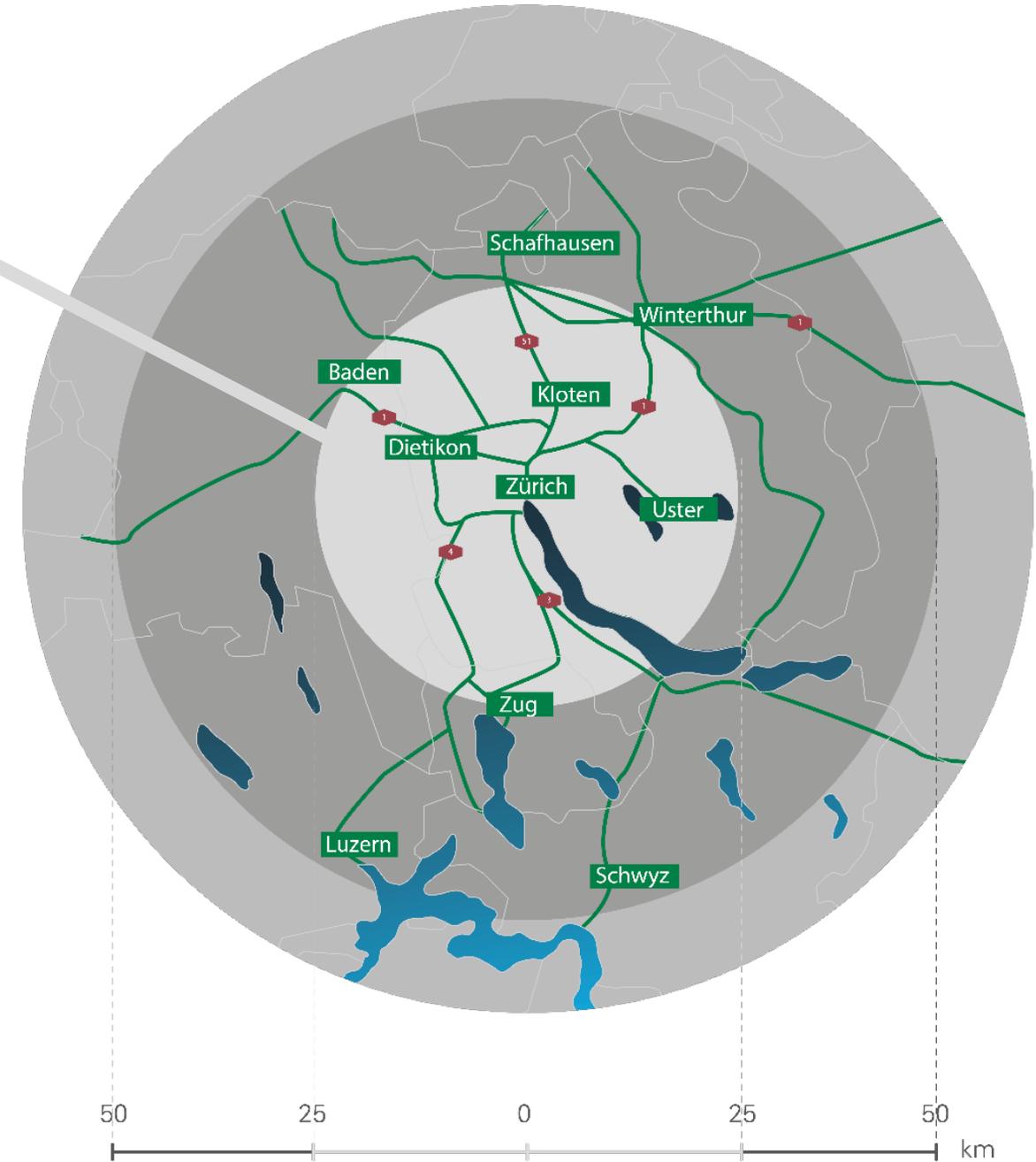
-39%



Wieviel Prozent
der LKW
Transporte in der
Schweiz haben
Lieferwege
unter 50
Kilometer?



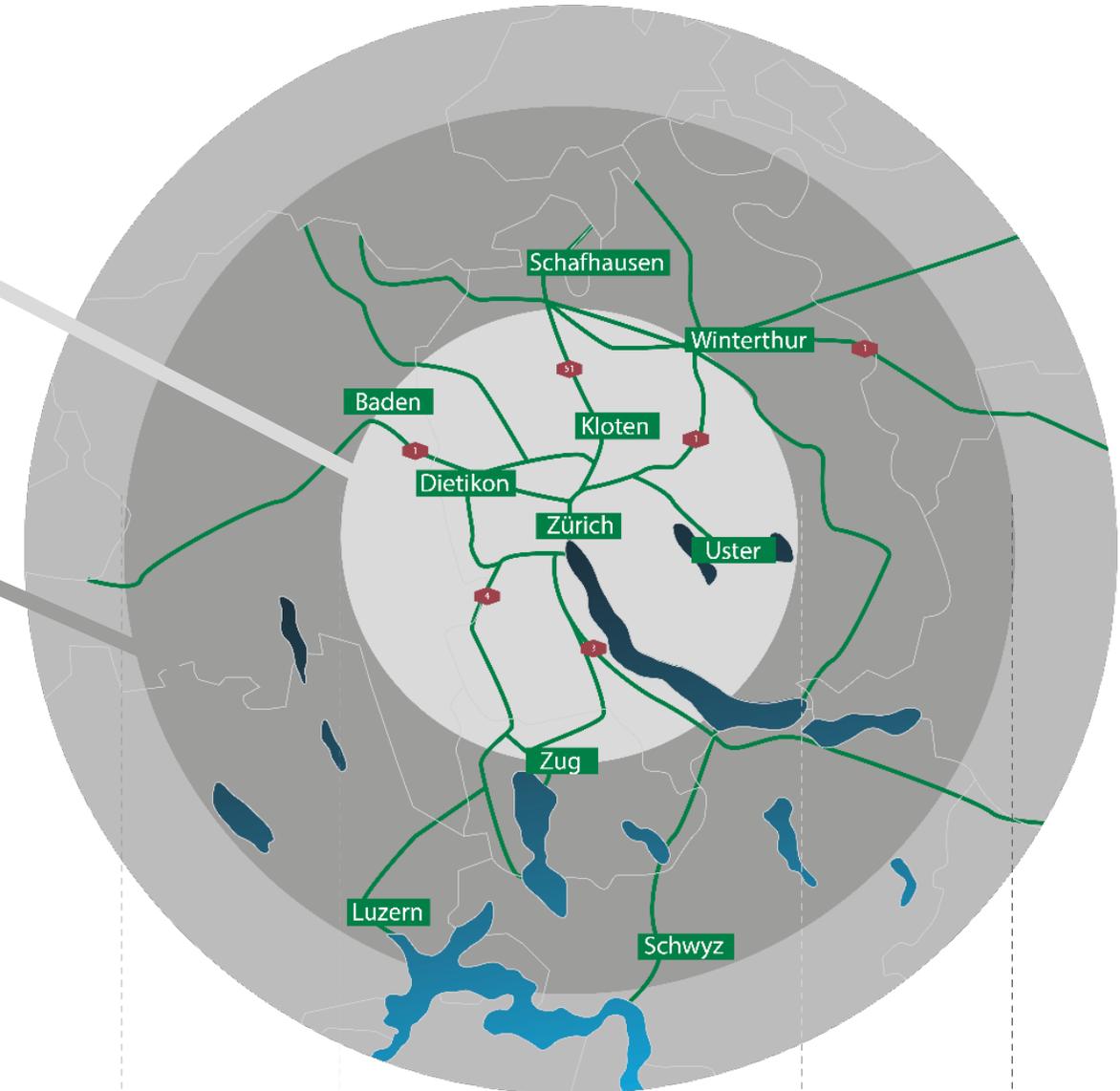
59% 0-20km



Q: Gütertransportstatistik (GTS) 2016, Bundesamt für Statistik BFS

59% 0-20km

17% 21-50km

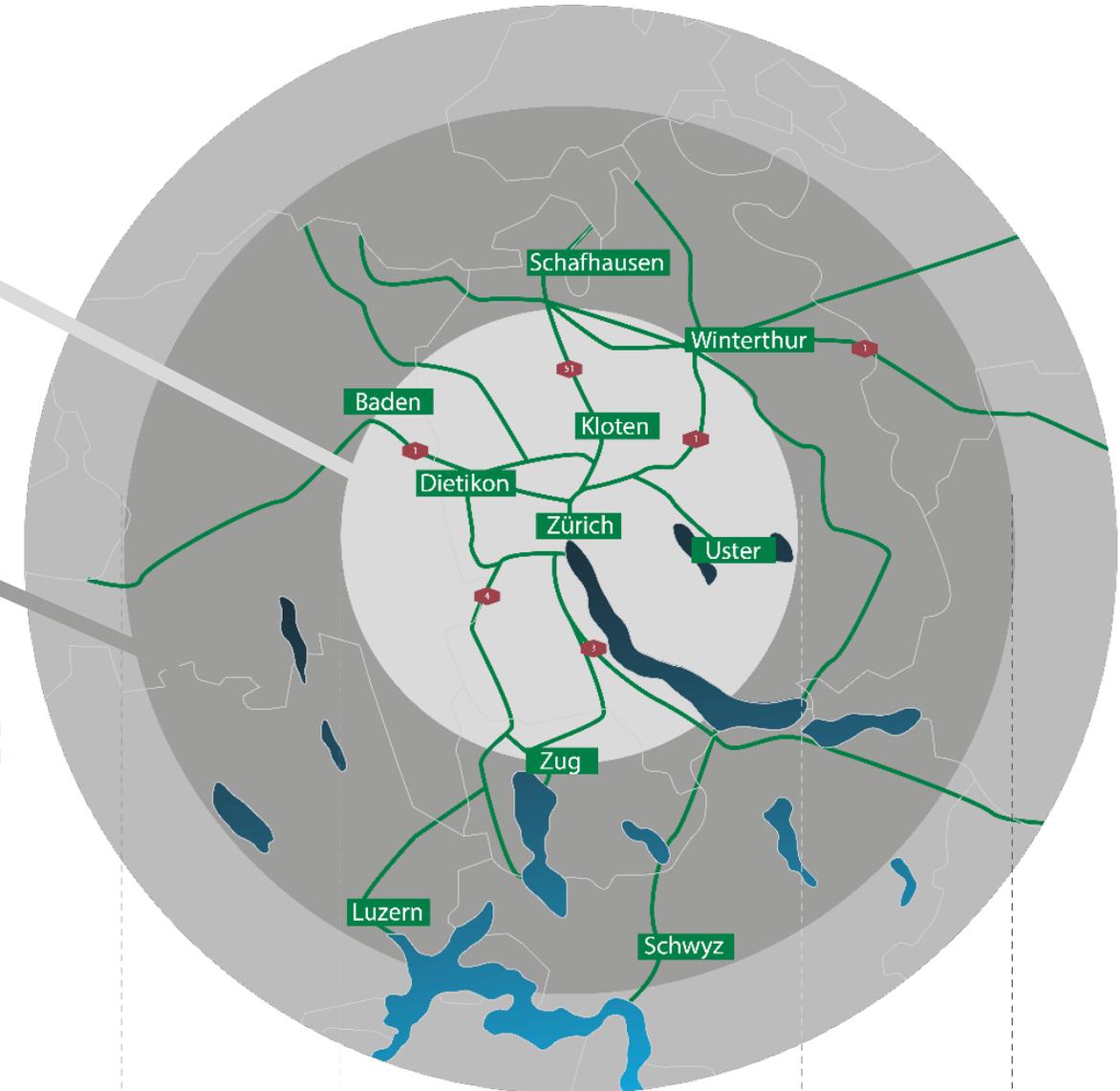


Q: Gütertransportstatistik (GTS) 2016, Bundesamt für Statistik BFS

59% 0-20km

17% 21-50km

76% 0-50km



Q: Gütertransportstatistik (GTS) 2016, Bundesamt für Statistik BFS

50 25 0 25 50 km

Masstab 1: 1'000'000

76% 0-50km

**Damit machen
mehr als 75%
der LKWs weniger als
250 Kilometer pro Tag.**



Q: Gütertransportstatistik (GTS) 2016, Bundesamt für Statistik BFS

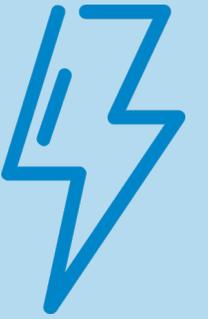
Reichweite



320km

Q: E-Force 2019





**Nicht vor Ende 2019 verfügbar.
Wenige Testkilometer
in der Schweiz.**

Q: Clean Energy Partnership /Schätzung

**Heute zwei öffentliche
Wasserstoff Tankstationen in
der Schweiz.**

Q: Clean Energy Partnership

**Tankstation-Dichte hat Einfluss
auf Logistikbetrieb.**

**Jetzt verfügbar und erprobt.
1'700'000 Transportkilometer
in der Schweiz.**

Q: E-Force Sept 2019

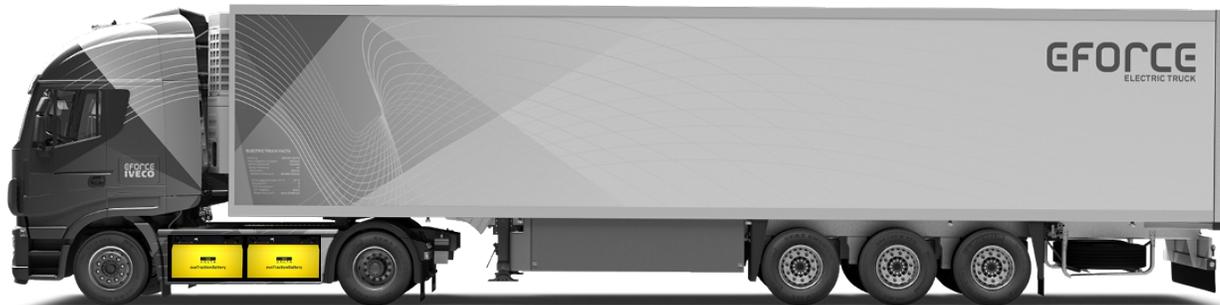
**Ladeinfrastruktur wird
müheless im Betrieb installiert.**

Q: E-Force

**Ladeprozess wird nahtlos
in Logistikbetrieb integriert.**



EFORCE





vs



© EFORCE

Kosten pro Kilometer

Bei 75'000 km Jahresleistung und 10 Jahren Nutzungsdauer

Kalkulatorische Zinsen und Anschaffungskosten

Betriebskosten pro km

TOTAL

	Diesel	Reinelektrisch
	Diesel	E-LKW
Kalkulatorische Zinsen und Anschaffungskosten	0.55 CHF/km	1.18 CHF/km
Betriebskosten pro km	1.54 CHF/km	0.29 CHF/km
TOTAL	2.09 CHF/km	1.47 CHF/km



-30%



Quellen: E-Force AG, Eidgenössische Elektrizitätskommission, ETH Zürich, Schweizer Grossverteiler

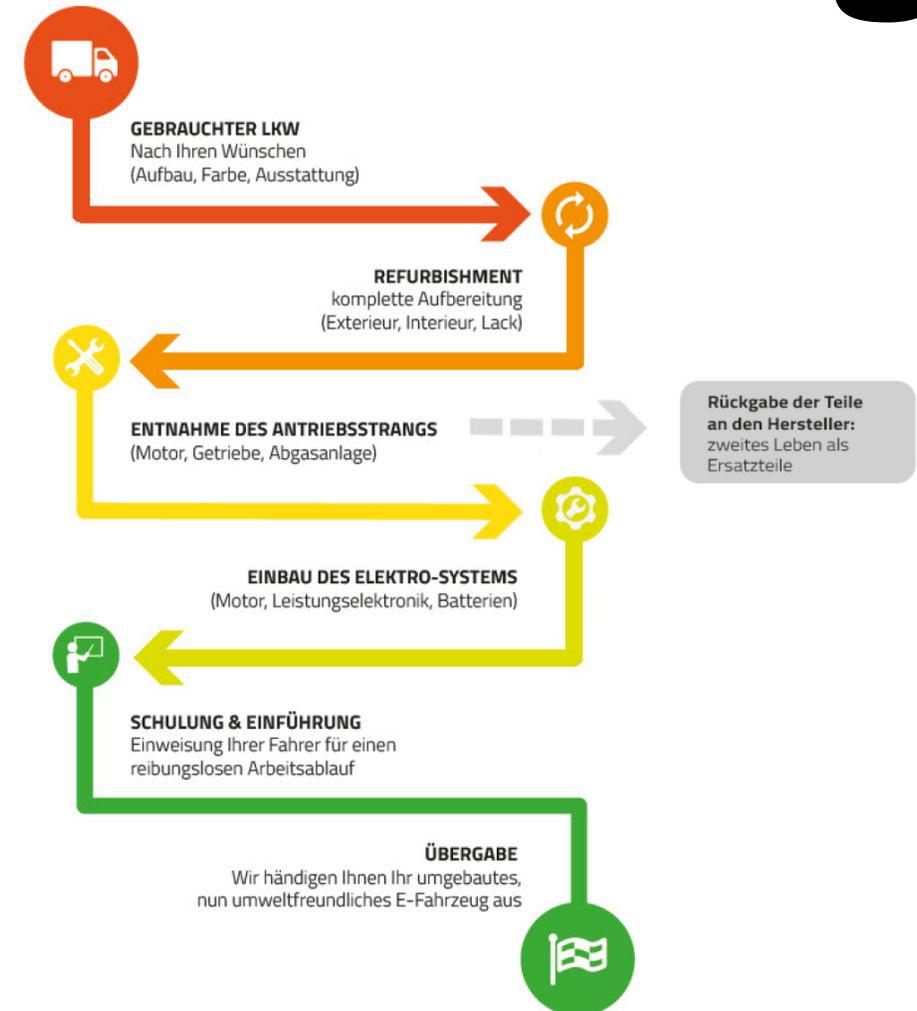
Full Service Programm Batteriefinanzierung

- ✓ Reduktion Investitionskosten
- ✓ Verfügbarkeitsgarantie
- ✓ Funktionsgarantie (Vor Ort Austausch)
- ✓ Flexible Laufzeit

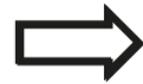


Cradle to Cradle Lösung

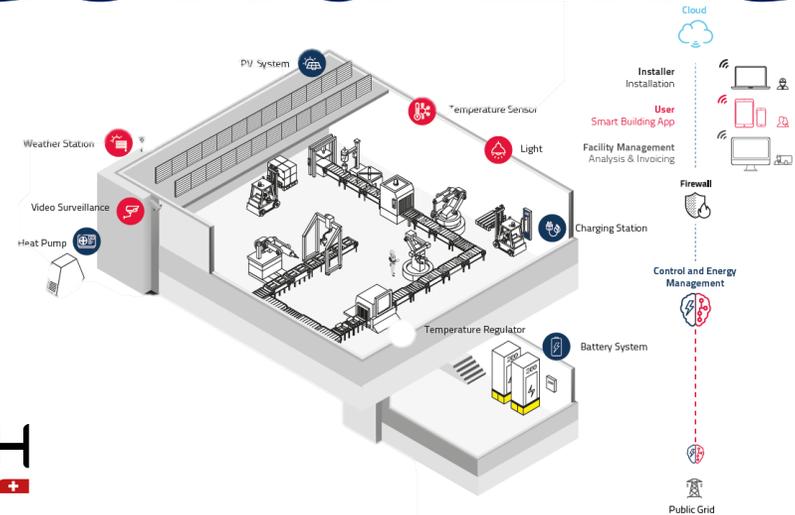
- ✓ Nachhaltig
- ✓ Günstiger
- ✓ Unabhängigkeit von OEMs



First Life



Second Life



4-6 Jahre Intensive Nutzung
100% bis 80%
Neu-Batterie Kapazität

10+ Jahre Extensive Nutzung
80% bis Lebenszyklusende
Neu-Batterie Kapazität

Source: Fischhaber, Regett, Simon and Hesse.
„Studie: Second-Life-Konzepte für Lithium-Ionen-Batterien aus Elektrofahrzeugen [Study: Second Life Concepts for Lithium-ion batteries from electric vehicles]“, 2016, pp. 34-36.

**Integriert in ganzheitlich digitale
Energie- und Gebäudetechniklösung.**

Heutige Kunden

ABB

coop

STADLER

 **SBB**



 **Max Müller**
Logistik & Spedition

CAMION TRANSPORT



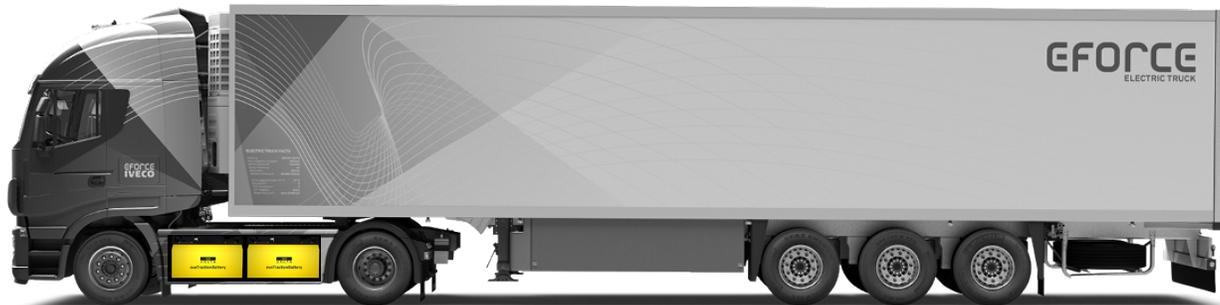
PISTOR

PLANZER

 **RHENUS**
LOGISTICS



EFORCE



**Reinelektrisch. Die Wahl für den Verteilerverkehr.
Besuchen Sie uns am Stand. Wir freuen uns auf Sie.**

Stefan Aufderreggen E-Force One AG
Mattias Gienal ecovolta

