



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



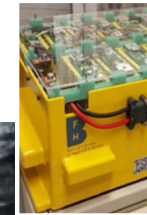
Batterieelektrischer Antrieb auf Lastwagen und notwendige Ladeinfrastruktur

31.01.2024 – Inspire Net Zero Day

Christian Ochsenbein

Energy Storage Research Centre

Testing and characterization of high-capacity cells and modules and development of hardware and software for complete battery and energy systems



Use and testing of energy storage systems for mobility applications as a substitute for non-renewable fuels and to reduce CO2 emissions for all modes of mobility (land, air, sea)

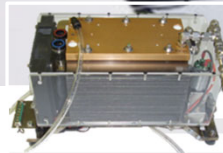


Manufacturing technologies for large lithium-ion cells and modules for cost-efficient production of key components of electrical storage systems



Use and testing of PV-integrated energy storage systems for the integration of new renewable energy sources and their impact on power quality and grid stability

Application, testing and development of decentralized and mobile fuel cell systems as a basis for the long-term storage of electrical energy.



Integrated analysis of innovation ecosystems that enable the spread of battery storage systems as a means of managing the energy transition

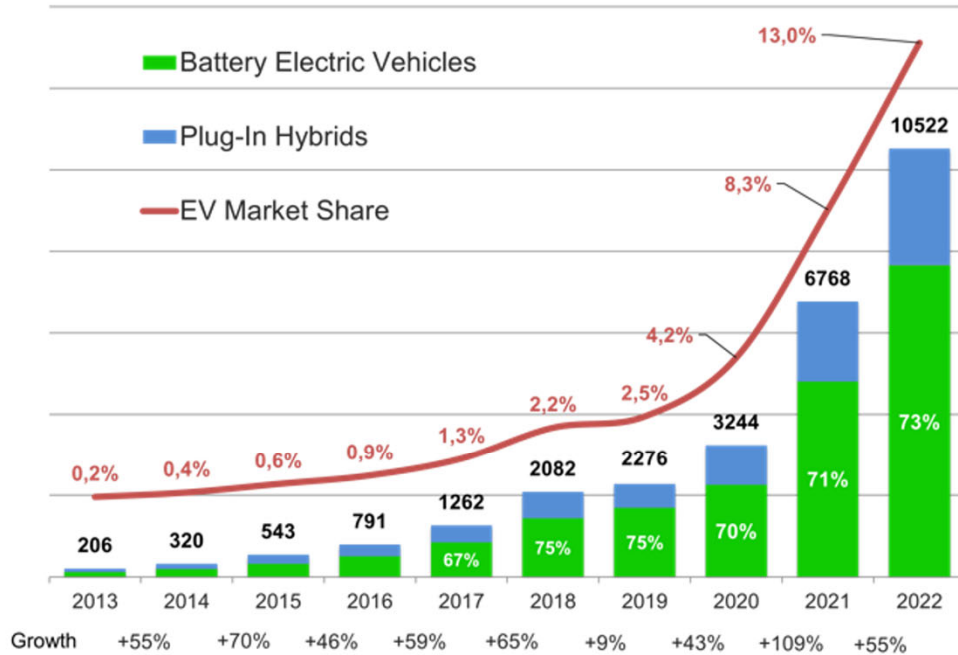
Battery Testing Lab:



Stand Elektromobilität

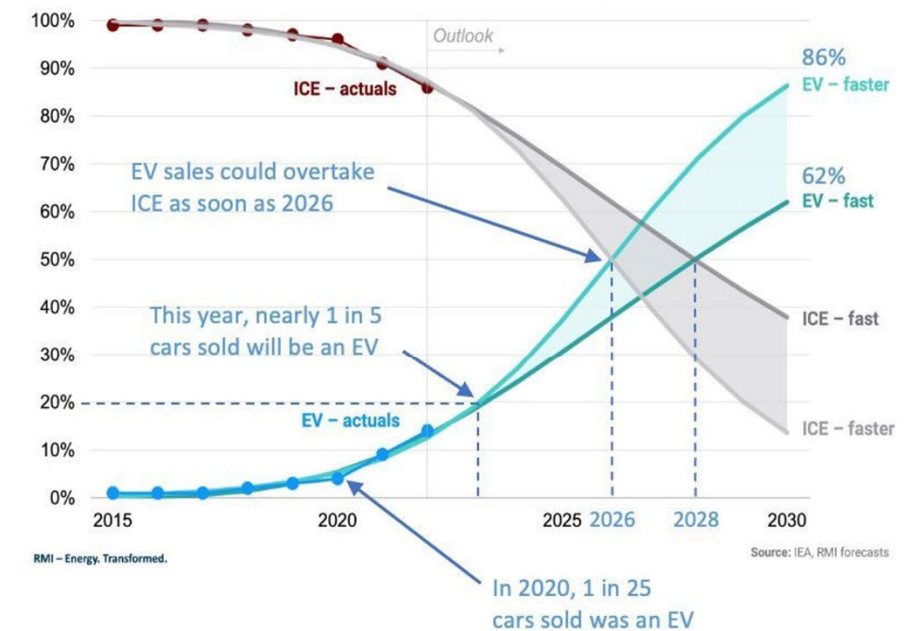
14 Mio. Elektrofahrzeuge in 2023 verkauft

Globaler Verkauf von Batterieelektrischen- und Plugin-Hybrid-Fahrzeugen bis Ende 2022 (in Tausend):



Der Global Absatz von Elektroautos wird zwischen 2026 – 2028 den Absatz von Autos mit Verbrennungsmotor ablösen

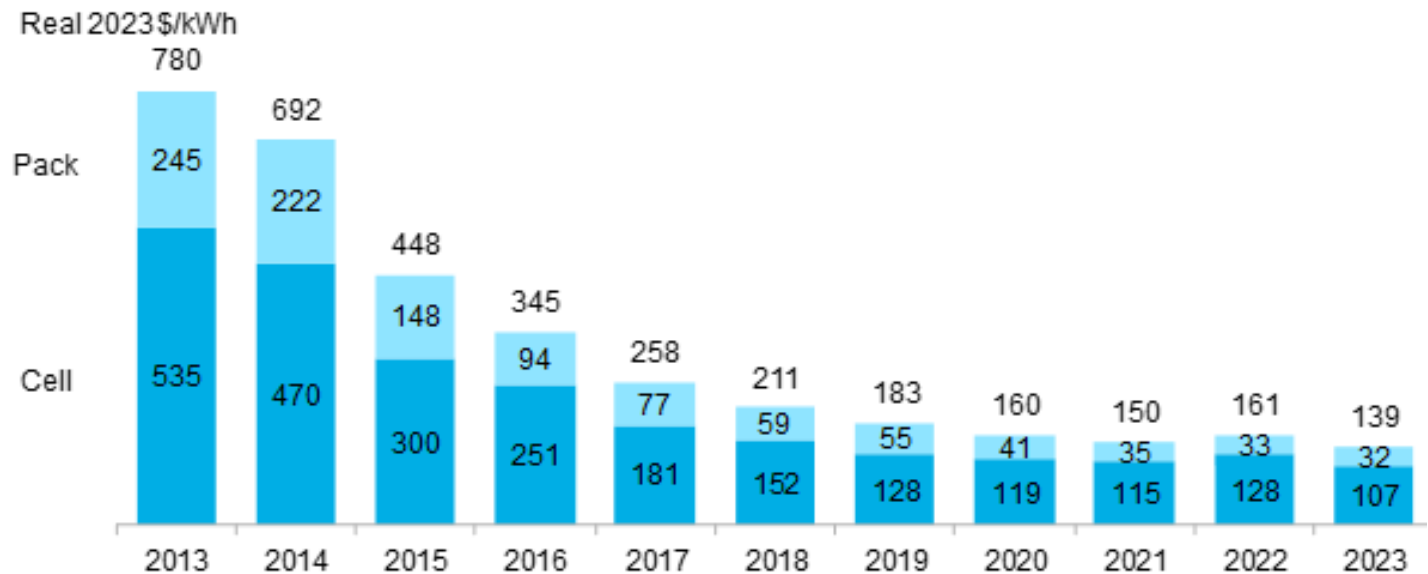
Global EV and ICE market share forecast (%)



Kosten für die Lithium-Ionen-Batterien sinken weiter

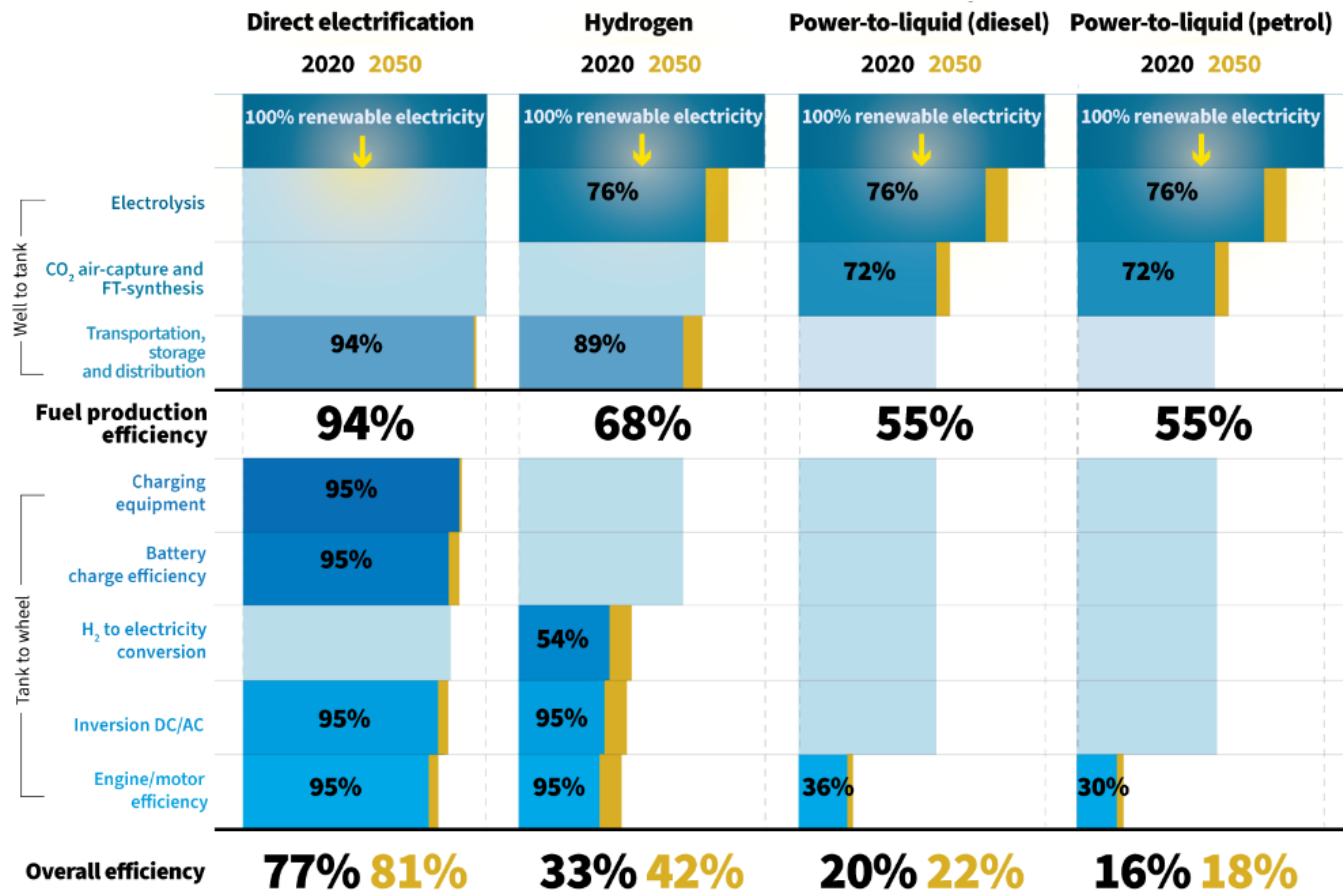
Regionale Unterschiede:

- China hat die günstigsten Batteriepreise (\$126/kWh)
- US-Paketpreise sind 11% höher als in China
- EU-Paketpreise sind 20% höher als in China

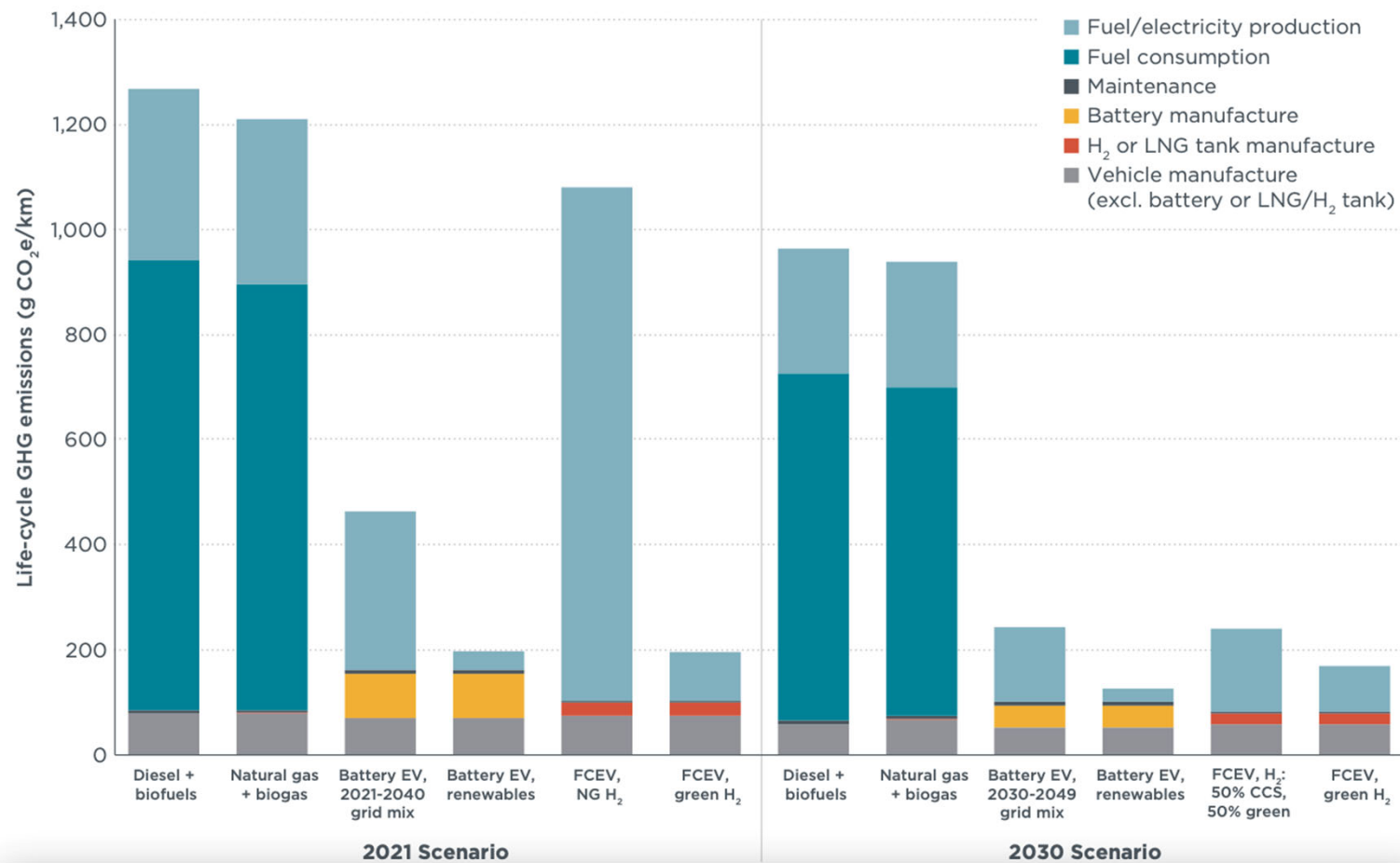


Die historischen Preise wurden aktualisiert, um dem realen Dollar des Jahres 2023 zu entsprechen. Der gewichtete durchschnittliche Erhebungswert umfasst 303 Datenpunkte von Personenkraftwagen, Bussen, Nutzfahrzeugen und stationäre Speicherung.

Direkte Elektrifizierung ist am effizientesten



Wie steht es um die Ökobilanz von Elektrolastwagen?



Elektrische Lastwagen

Es geht los!

TESLA-LKW SEMI BEV-TRUCK MIT REKORDFAHRT
1.731 Kilometer an einem Tag mit 32 Tonnen
Mehrere Tesla-Semi-Trucks waren für eine unabhängige Studie in den USA unterwegs. Einer von ihnen schaffte einen neuen Langstreckenrekord.
Markus Schönfeld • 11.10.2023



auto motor sport

ams• abonnieren Alle Infos zu Kfz-Versicherungen Kleinwagen Kompakt Mittelklasse SUV Oberklasse Sportwagen Van Nutzfahrzeuge OK

STARTSEITE > Nutzfahrzeuge > E-Auto > Batterie-Lkw Mercedes eActros 600: Elektrischer Schwerlastler

Alexander Bloch, Markus Schönfeld, Luca Leicht (Co-Autor), Uli Baumann (Co-Autor) • 10.10.2023

Bloch erklärt

„Der Gamechanger bei den Trucks“

500

Home > 66-Tonnen-Elektro-LKW

66-Tonnen-Elektro-LKW in Norwegen unterwegs

ELEKTRIFIZIERUNG Scania hat Norwegens größten Elektro-LKW an den Kalksteinbruch Verdalskalk in Verdal geliefert. Jährlich wird der 66-Tonner rund 120'000 Tonnen Kalk vom Steinbruch zum Hafen transportieren. Das spart jährlich um die 58'800 Liter fossilen Treibstoff und verhindert 156 Tonnen CO₂-Ausstoss.

Redaktion: Henrik Petro - 14. März 2023

f in



E-MOBILITÄT
DESIGNWERK LIEFERT WELTWEIT ERSTE E-LKW MIT 1.000-KWH-KAPAZITÄT

SCHWEIZ 04.10.2023 - 15:51 AUF MERKLISTE SETZEN DRUCKEN
VON MARCEL JUD

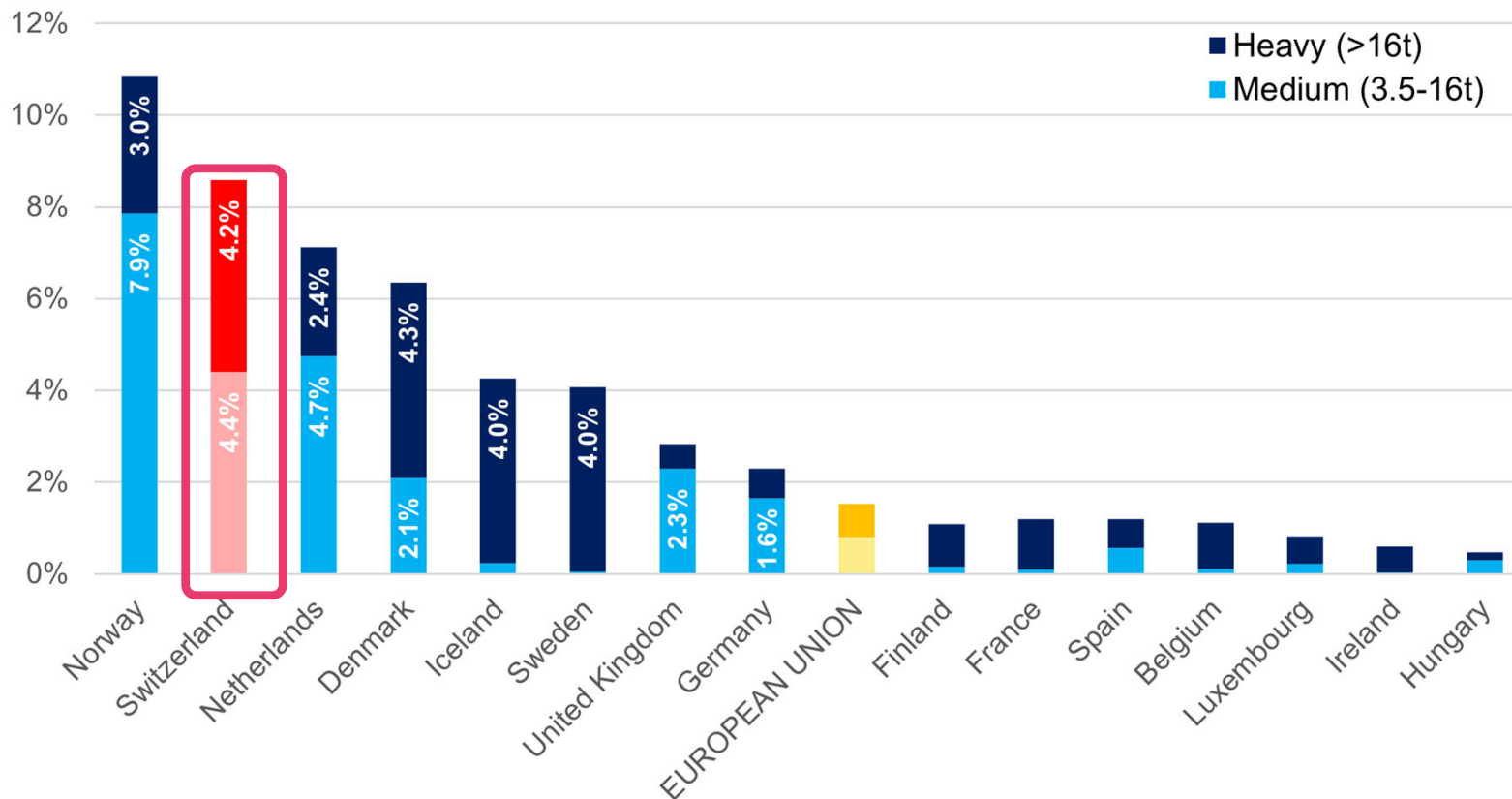


Eine der beiden neuen elektrischen Sattelzugmaschinen von Designwerk auf dem Weg nach Norwegen. (Foto: Designwerk Technoline AG)

Die Schweiz ist ganz vorne dabei!

Neuzulassungen elektrische schwere Nutzfahrzeuge 2023

Schweiz + Europa, Fahrzeuge >3.5 Tonnen

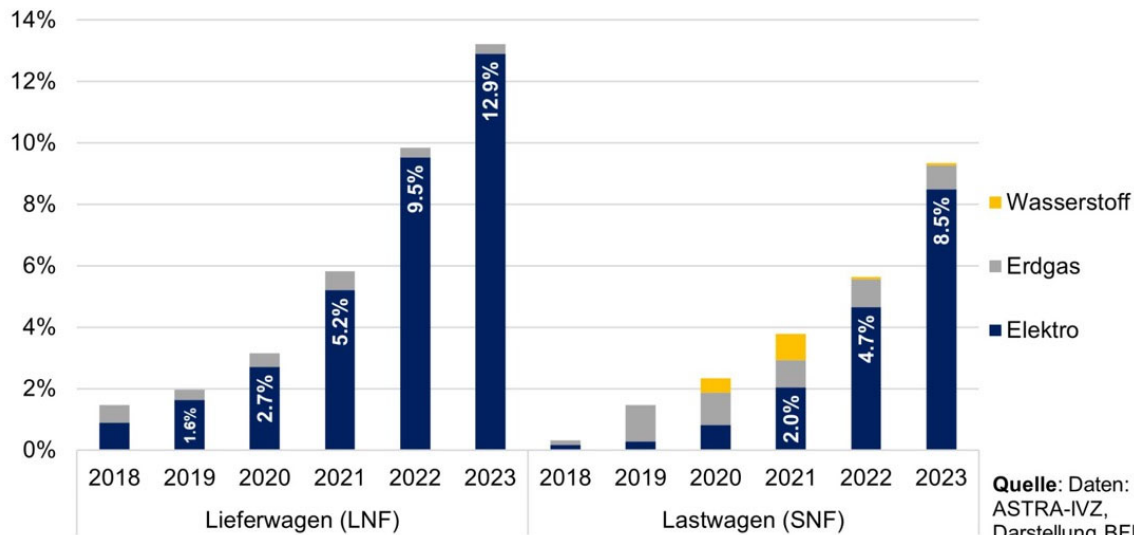


Quelle: Darstellung BFE, Daten ACEA https://www.acea.auto/files/Press_release-commercial_vehicle_registrations_2023.pdf

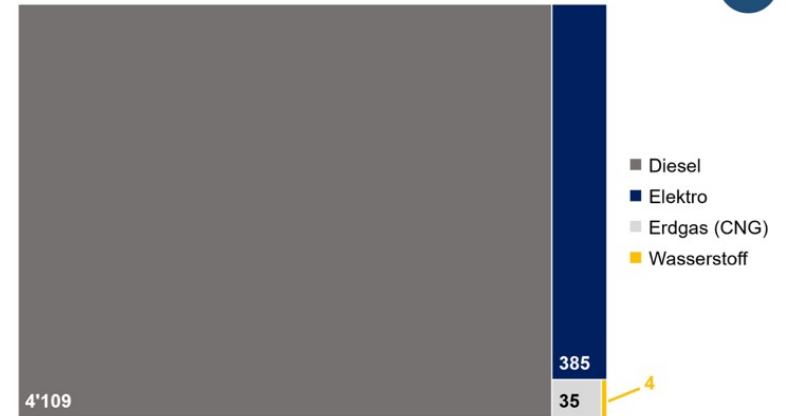
Bemerkungen: Electric trucks: Kategorie umfasst gem. ACEA BEV und PHEV

Neuzulassungen bei Liefer- und Lastwagen

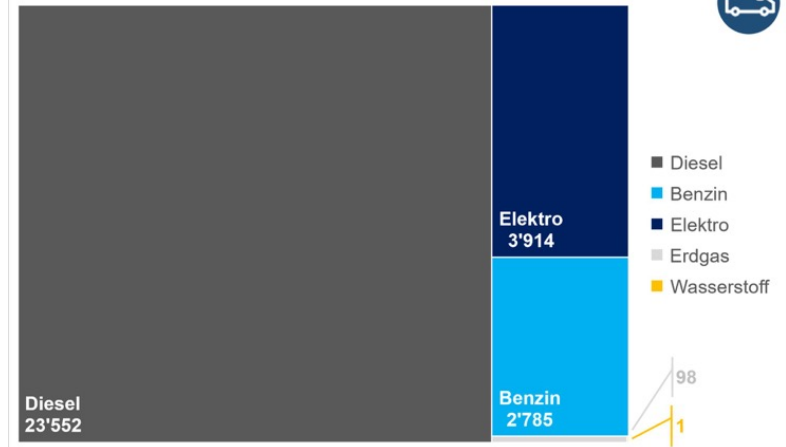
Anteile Neuzulassungen alternative Antriebe
Liefer- und Lastwagen 2018-2023



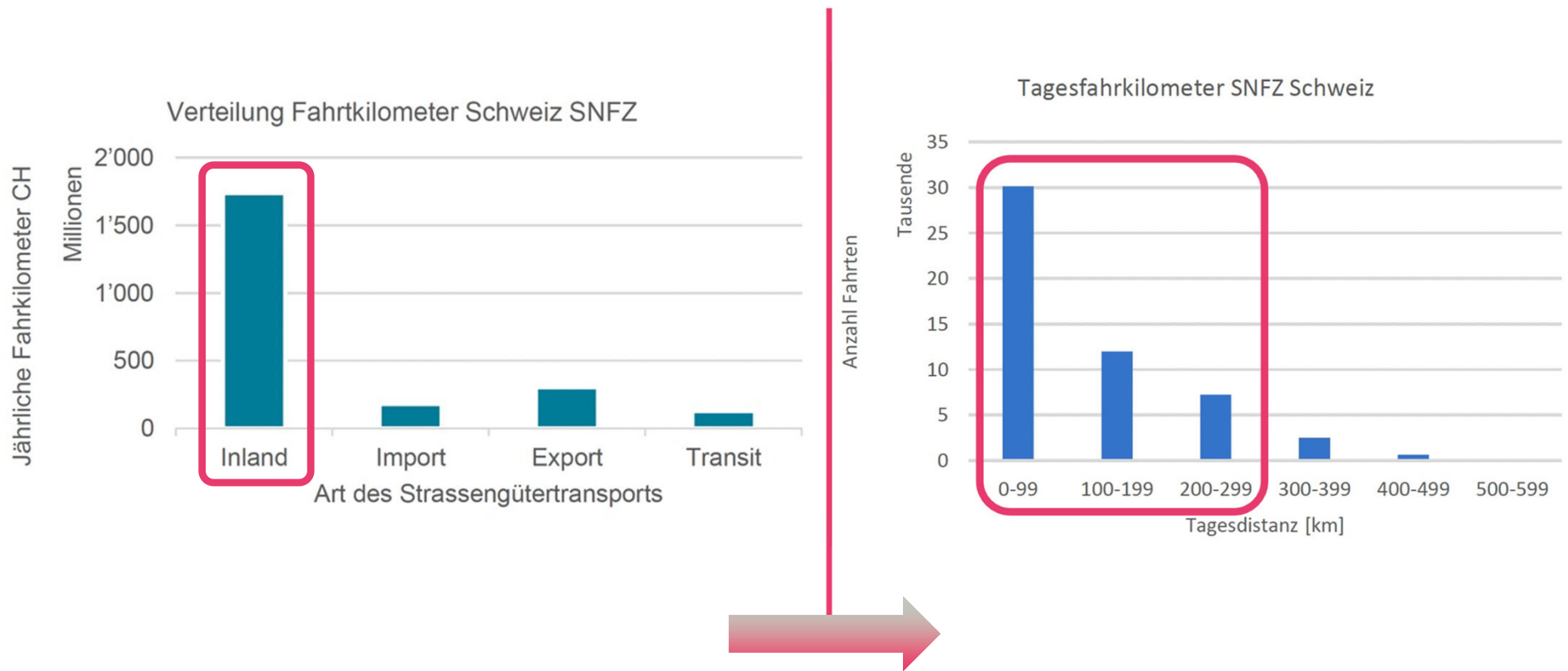
Antriebstechnologien Neuzulassungen
Schwere Nutzfahrzeuge Januar-Dezember 2023



Antriebstechnologien Lieferwagen Januar-Dezember 2023



Wie verteilt sich der schweren Strassengüterverkehr?



Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastruktur für elektrische Lastwagen

Depot Charging

**Nicht-öffentlich zugängliches
Laden
auf Betriebsgelände**

- eigenes Betriebsgelände
- fremdes Betriebsgelände von Partnern

Logistik Hub Charging

**öffentlich zugängliches
Laden
bei Umschlagpunkten**

- Verteilzentren

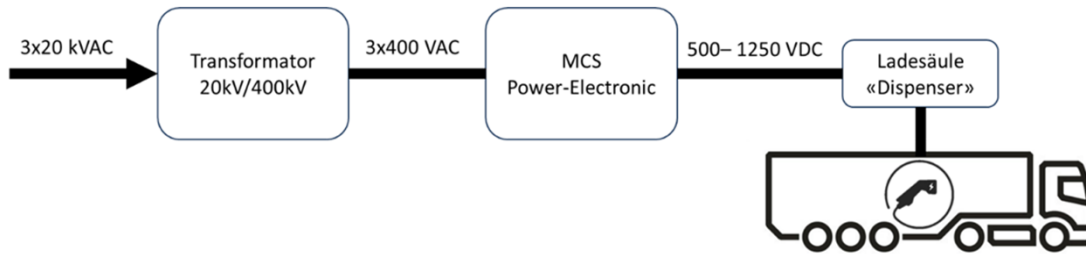
Schnell-Ladehub Charging

**Öffentlich zugängliches
Laden
entlang des
Nationalstrassennetzes
tagsüber sowie «Overnight»**

**High Power Charging (HPC)
350/400 kW**

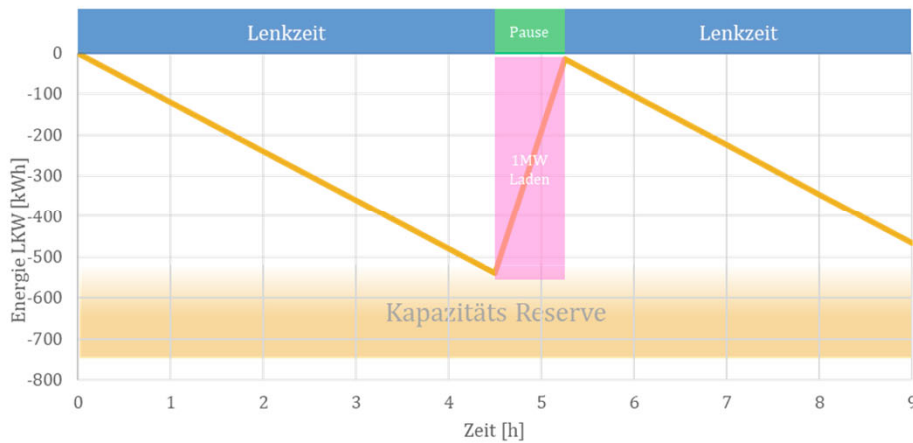
**Megawatt Charging (MWC)
1'000 kW**

Megawatt Ladestationen – Laden bis 3.75MW

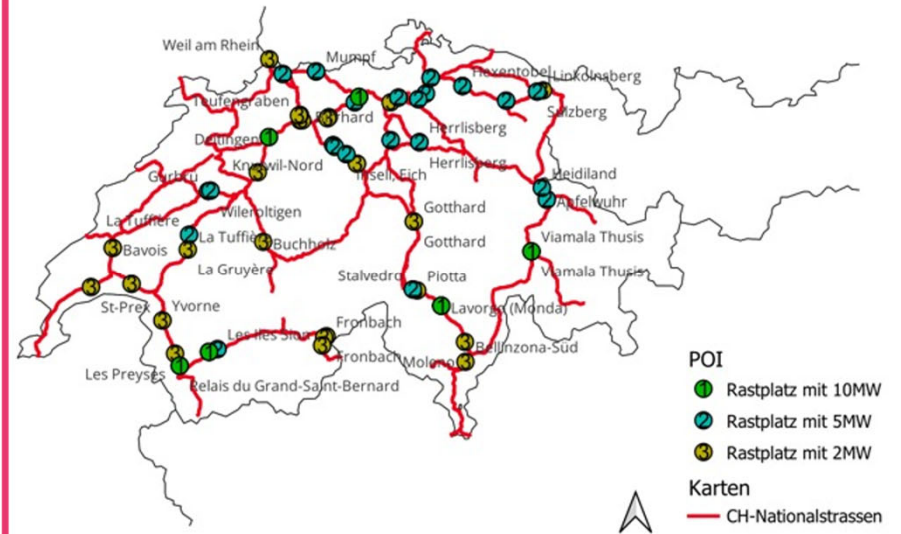


Megawatt Ladestationen

- Ladestationen mit >1MW Leistung




- In der Schweiz sind in den nächsten 10 Jahren ca. 40 – 50 MWC notwendig



Megawatt-Batterie-Ladesystem für schwere Nutzfahrzeuge

DW DESIGN WERK

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

B
H

Berner
Fachhochschule

 OST

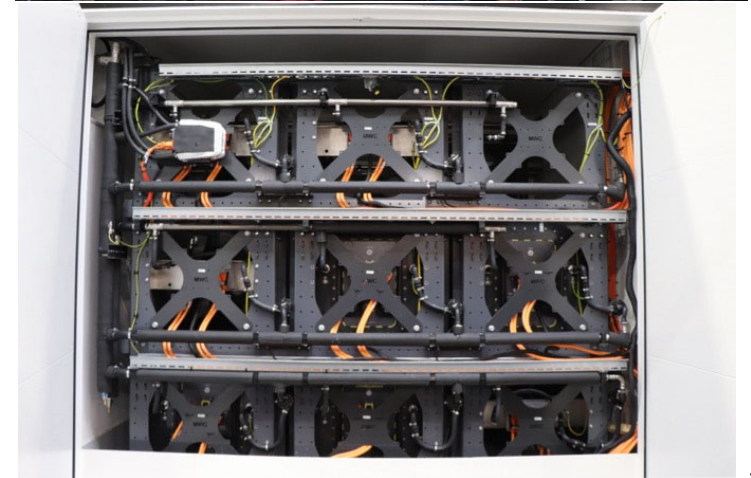
W
WYSSMANN

 Galiker
Transport &
Logistics

 **HUBER+SUHNER**

 **MFEnergie**

KÄPPELI



Ladestation Made in Switzerland

Speicherkapazität 170-2000kWh

AC-Einspeisung 88-400kW

2x Ladesäulen

- CCS 350 – 525kW
- MCS 1.05 – 2.1MW

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Quelle:
Designwerk Präsentation Megawatt-Charger
Galiker Präsentation Megawatt-Charger

Energiekosten ab Ladepunkt

Energiegestehungskosten LCoE inkl. Ladeinfrastruktur (Beispielrechnung 6 Ladungen pro Tag)

Energiekosten Diesel Äquivalent

Ab diesen Stromkosten ist der Diesel LKW günstiger

0.624 CHF/kWh

Energiekosten konventionelle Ladesäule 2x 350 kW

200'000.- Invest auf 8 Jahre abgeschrieben, Strom- und Netzkosten 0,250 CHF plus Leistungskosten

0.495 CHF/kWh

Energiekosten ab Mega Charger 2x 350 kW

850'000.- Invest auf 8 Jahre abgeschrieben, Strom- und Netzkosten 0,250 CHF plus Leistungskosten

0.489 CHF/kWh

Energiekosten Mega Charger mit PV-Eigenverbrauchsoptimierung

850'000.- Invest auf 8 Jahre abgeschrieben, PV-Stromkosten 0,100 CHF

0.281 CHF/kWh

Ladeinfrastruktur für Logistikbetriebe



Unsere Elektro-Ladefähigkeit (POTENZIAL)

- 12 Supercharger 380KWh für 24 LKW
 - 1 DW-Megawatt-Charger
 - 1 E-Spectrum Batteriespeicher
 - 1 Elektropower-Tunnel
- Damit versorgen wir **50 LKW** mit Strom.

Das Potenzial für rund **150 LKW** ist vorhanden.

Take home messages

Die Elektromobilität setzt sich weltweit durch - auch bei Nutzfahrzeugen. Eventuell gibt es eine Nische für Wasserstofffahrzeuge.

In der Schweiz nehmen die Neuzulassungen für elektrische Nutzfahrzeuge weiter zu. Der Marktanteil in 2030 wohl >40%.

In der Schweiz ist nur eine beschränkte Anzahl Megawatt-Charger notwendig, um die Transformation zu schaffen. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist aber zentral!

Auch grosse Logistikzentren lassen sich elektrifizieren.



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Thank you for your attention!

christian.ochsenbein@bfh.ch

► BFH-Zentrum Energiespeicherung

Zusammenfassung Ladeinfrastruktur für E-LKWs

**Marktanteil E-LKW an
Neuzulassungen im
Jahr 2030**

>40%

**El. Energiebedarf
E-LKW im Jahr 2030**

0.5 TWh

in der Schweiz, inkl. ausl. E-LKWs
(<1% des el. Energiebedarfs der
Schweiz im Jahr 2022)

**Anteil Schnell-
Ladehubs am
Gesamtladebedarf
der E-LKW**

25-30%

**Schnell-Ladehubs für
E-LKWs in der
Schweiz im Jahr 2030**

15

**Ladekapazität an
Schnell-Ladehubs
im Jahr 2030**

140 MW

(3.8 MW pro 60 km Nationalstrasse)

Investitionsvolumen

150-175 Mio.

für 15 Schnell-Ladehubs für E-LKWs