

**Erstes Technikforum
„Die Rolle des Kfz-Gewerbes
bei der Einführung
alternativer Antriebe und
Kraftstoffe“**

Johannes Müller

Akademie des Kfz-Gewerbes

TAK

Werner Steber

Zentralverband Deutsches Kfz-Gewerbe
Abteilung Technik, Sicherheit, Umwelt

ZDK

Gliederung

- ➔ Hochvoltfahrzeuge vs. Elektromobilität
- ➔ Fahrzeugtechnik
- ➔ Diagnose/Wartung an einem HV-Fahrzeug
- ➔ Qualifizierungskonzept

HV-Fahrzeuge

Als Hochvoltfahrzeuge (HV-Fahrzeuge) werden Fahrzeuge bezeichnet, bei denen die Spannung über

- ➔ 25 Volt Wechselspannung (AC) oder
- ➔ 60 Volt Gleichspannung (DC) liegt.

Grundlage: ECE R-100

Elektromobile

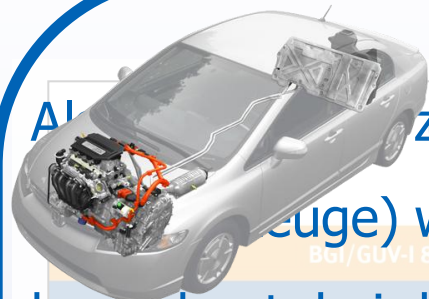
Vor dem Hintergrund des IEKP* betrachtet der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität rein batteriegetriebene Elektrofahrzeuge (BEV) und Plug-In-Hybridfahrzeuge (PHEV), einschließlich Range Extender (REEV). Beide Fahrzeugtypen können rein elektrisch angetrieben und am Stromnetz der elektrischen Energieversorgung aufgeladen werden.

*IEKP = Integriertes Energie- und Klimaprogramm

HV-Fahrzeuge

Elektromobile

Altfahrzeuge



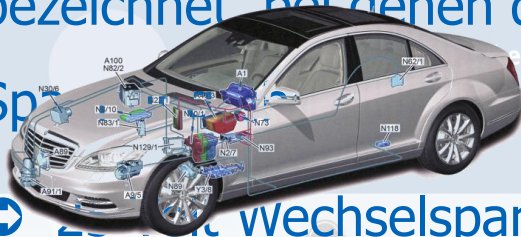
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung
Sonderverband

(Fahrzeuge) werden Fahrzeuge

BGI/GUV-I 8686

bezeichnet bei denen die

Spannung



➔ 230 Volt Wechselspannung (AC)



Spannung (DC)



Grundlage

Vor dem Hintergrund des IEKP



unterstützt der Nationale

Entwicklungsplan Elektromobilität rein

batteriegetriebene Elektrofahrzeuge

(BEV) und Plug-In-Hybridfahrzeuge

(PHEV), einschließlich Range Extender



Beide Fahrzeugtypen können

elektrisch angetrieben und am

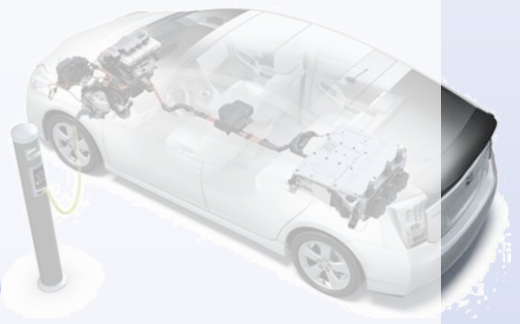
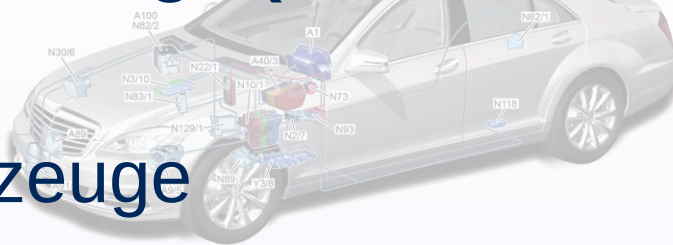
Stromnetz der elektrischen

Energieversorgung aufgeladen werden.

HV-Fahrzeuge

Hochvoltfahrzeuge (HV-Fahrzeug) sind:

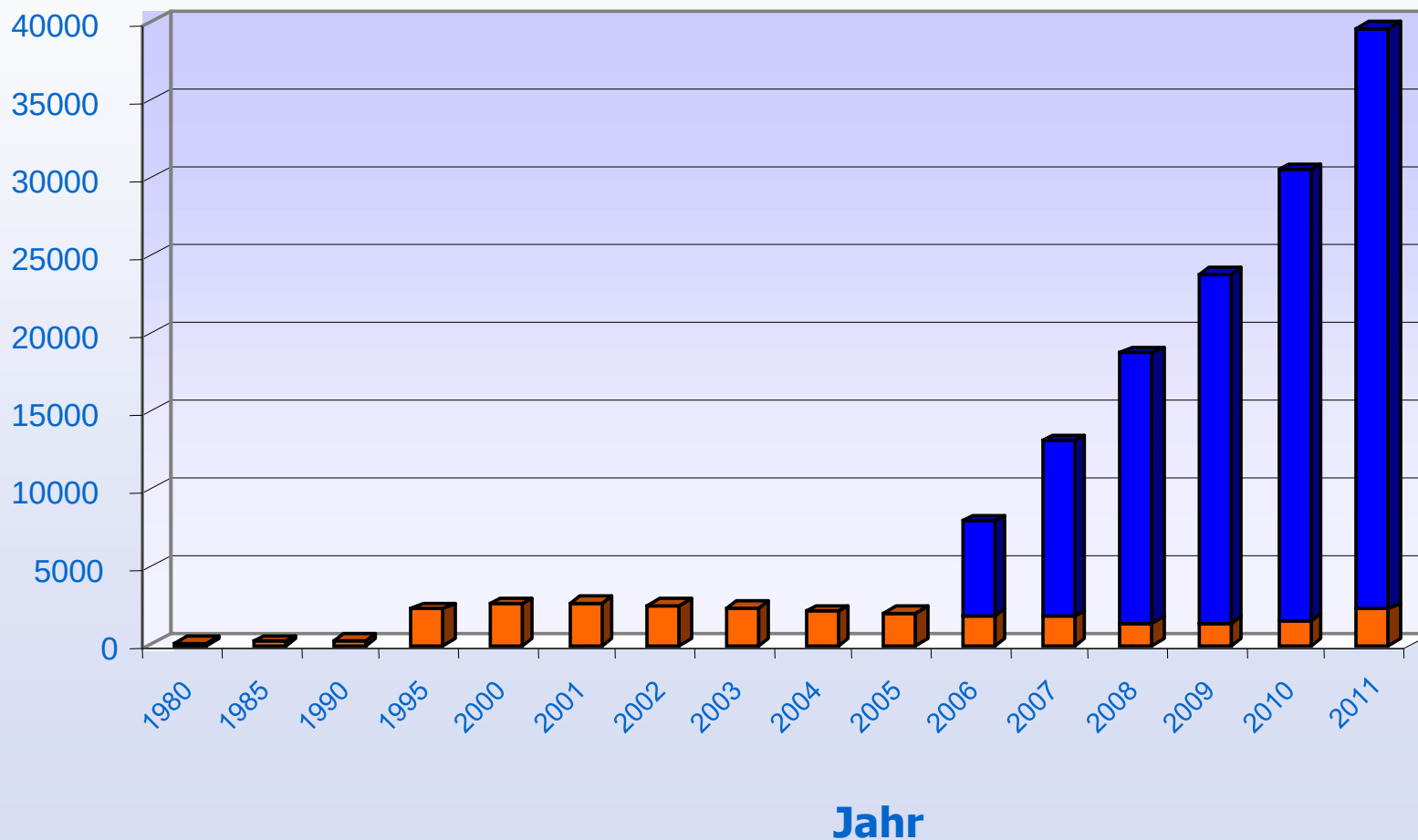
- Hybridfahrzeuge
 - Parallele Hybridsysteme
 - Serielle Hybridsysteme
- Elektrofahrzeuge
- Brennstoffzellenfahrzeuge



Hochvoltfahrzeuge (HV-Fahrzeuge) Pkw-Bestand

Elektrofahrzeuge **Hybridfahrzeuge**
2011 = 2.307 Fahrzeuge **2011 = 37.256**

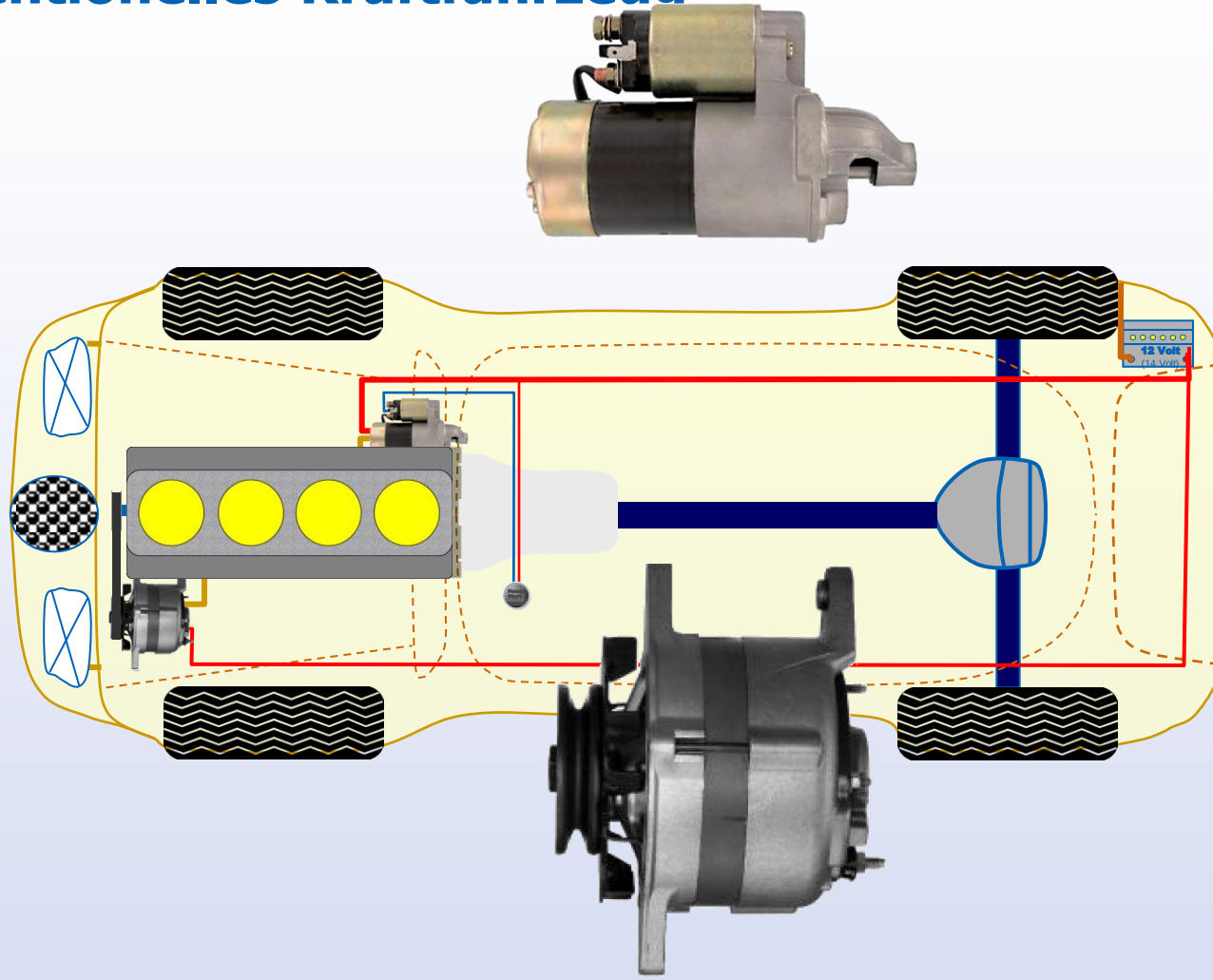
Pkw-Bestand zum 1. Januar





Fahrzeugtechnik

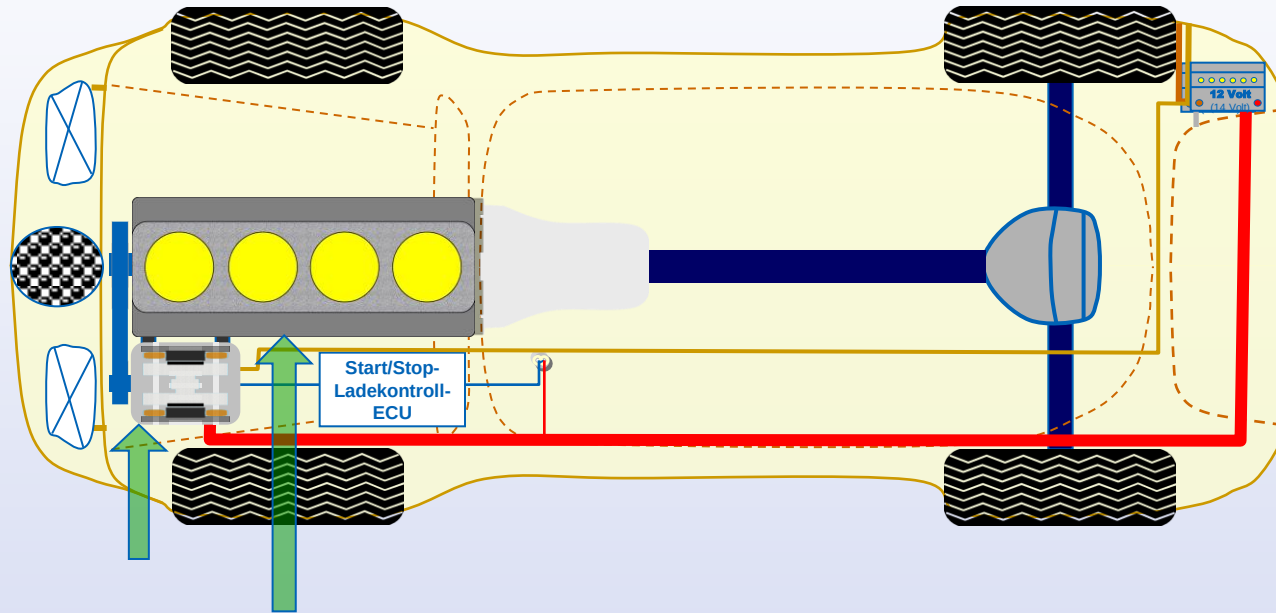
Konventionelles Kraftfahrzeug



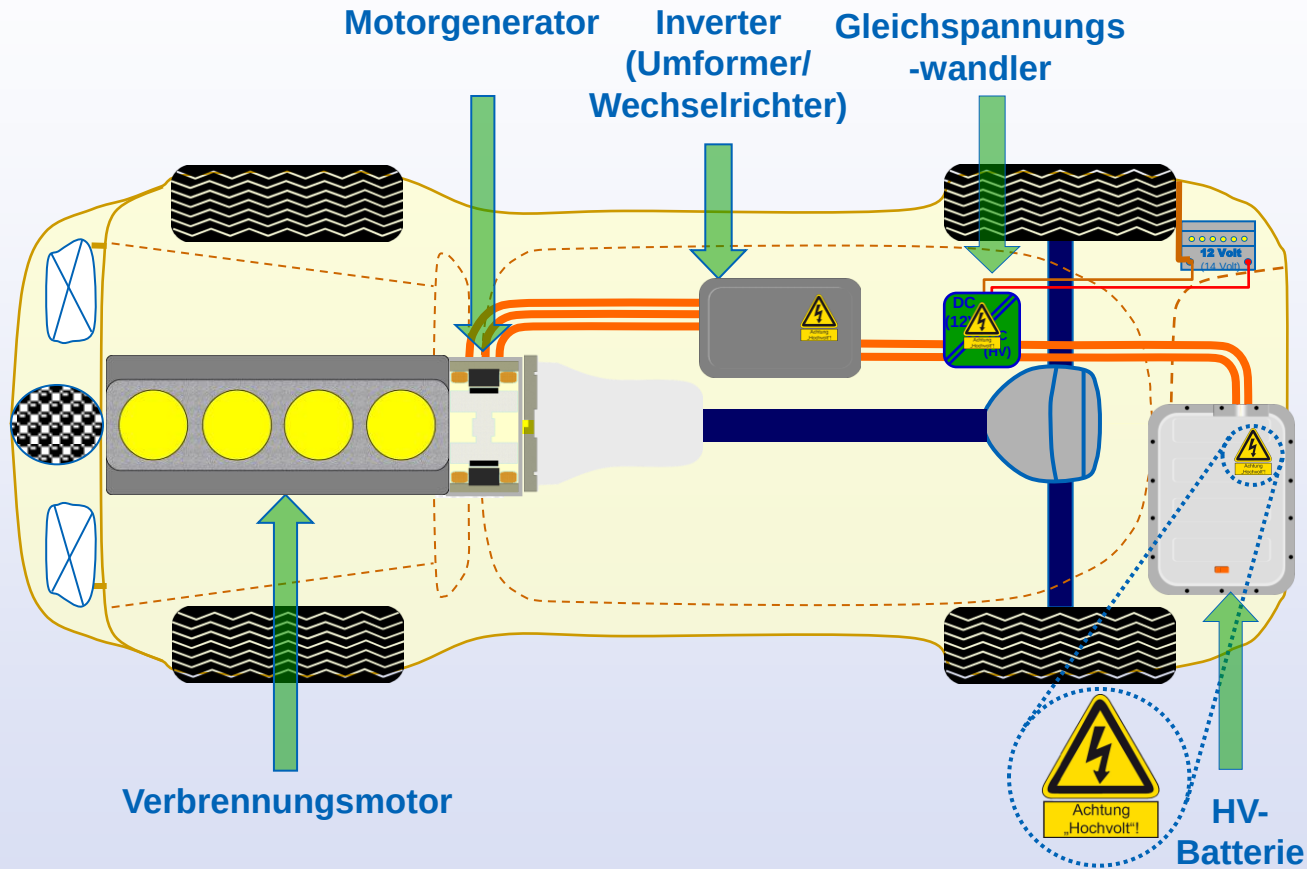


Parallele Hybridsysteme

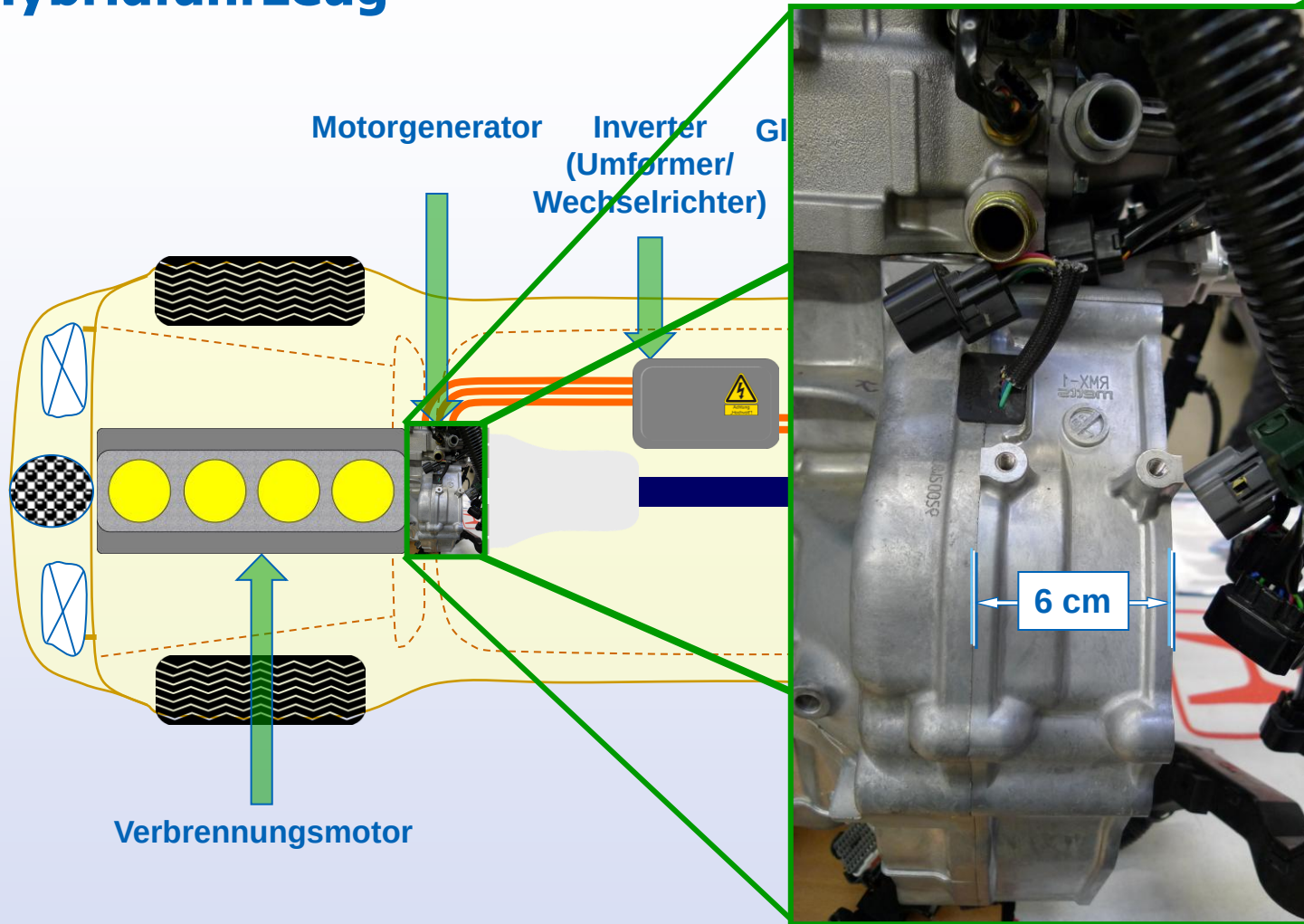
Micro-Hybridfahrzeug



Mild-Hybridfahrzeug



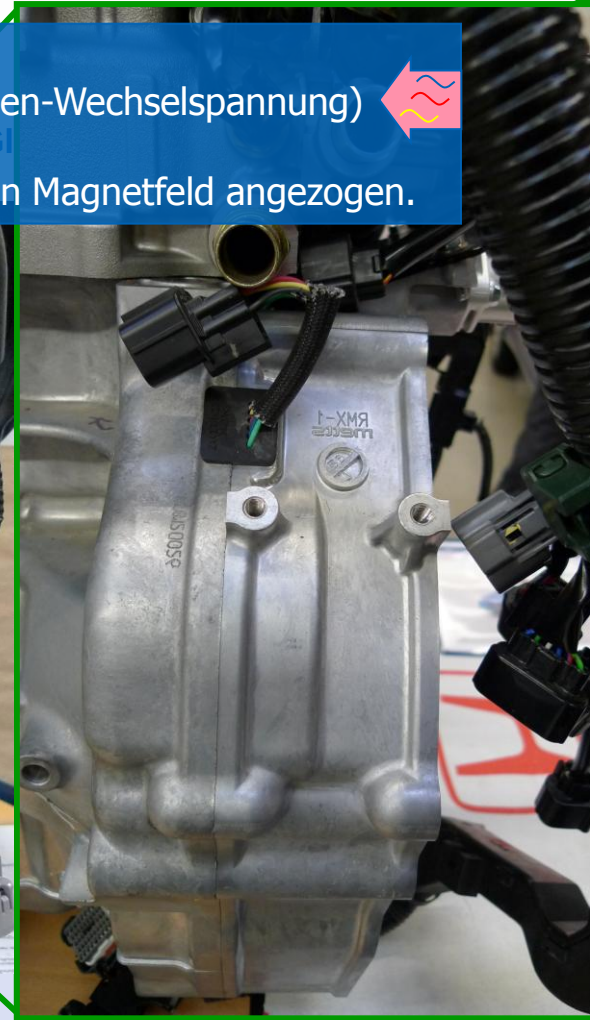
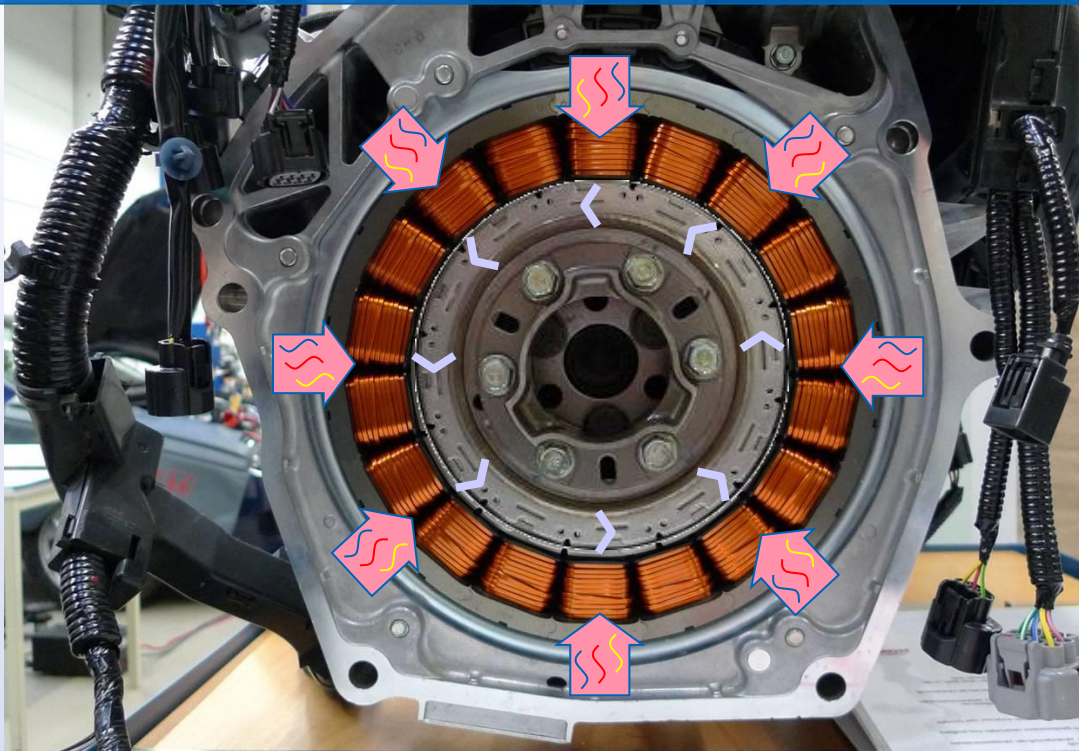
Mild-Hybridfahrzeug



Mild-Hybridfahrzeug

Anfahren/Beschleunigen

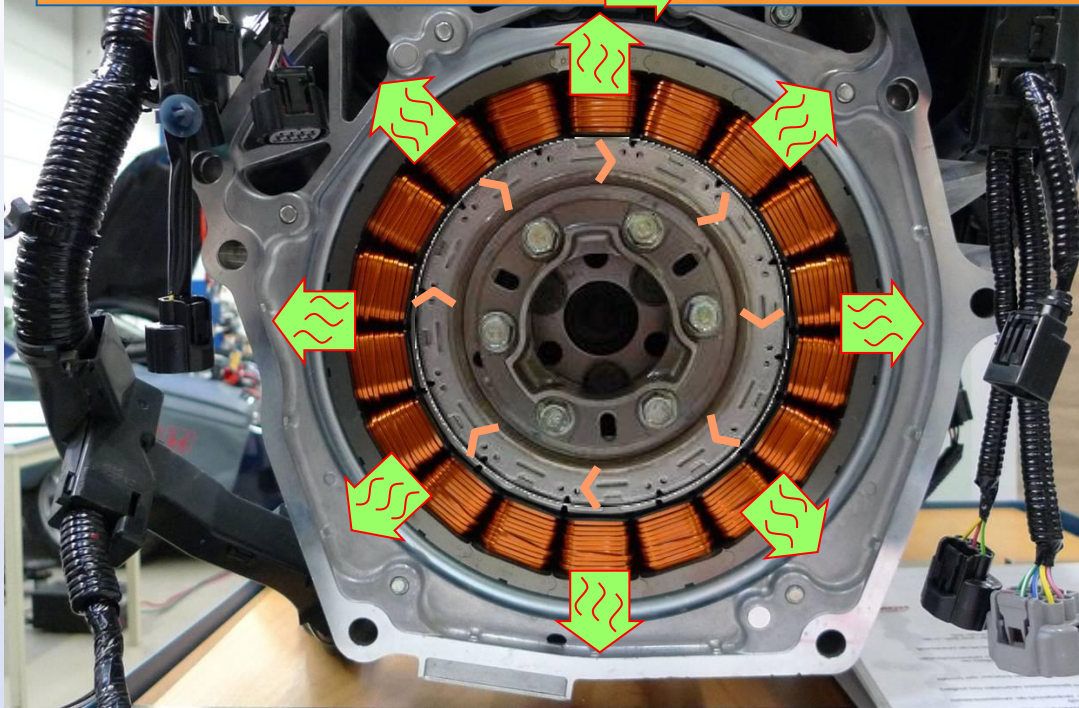
- ➔ Die Spulen im Stator werden von der Drehspannung (3-Fasen-Wechselspannung) beaufschlagt.
- ➔ Die Dauermagneten im Rotor werden von dem umlaufenden Magnetfeld angezogen.



Mild-Hybridfahrzeug

Verzögern/Abbremsen

- ➔ Die Dauermagneten im Rotor erzeugen beim Vorbeilaufen in den Spulen ein Magnetfeld und werden hierbei angezogen/verzögert.
- ➔ Durch das wechselnde Magnetfeld in den Spulen im Stator wird Drehspannung/Wechselspannung erzeugt.



Bremsenergierückgewinnung (Rekuperieren)



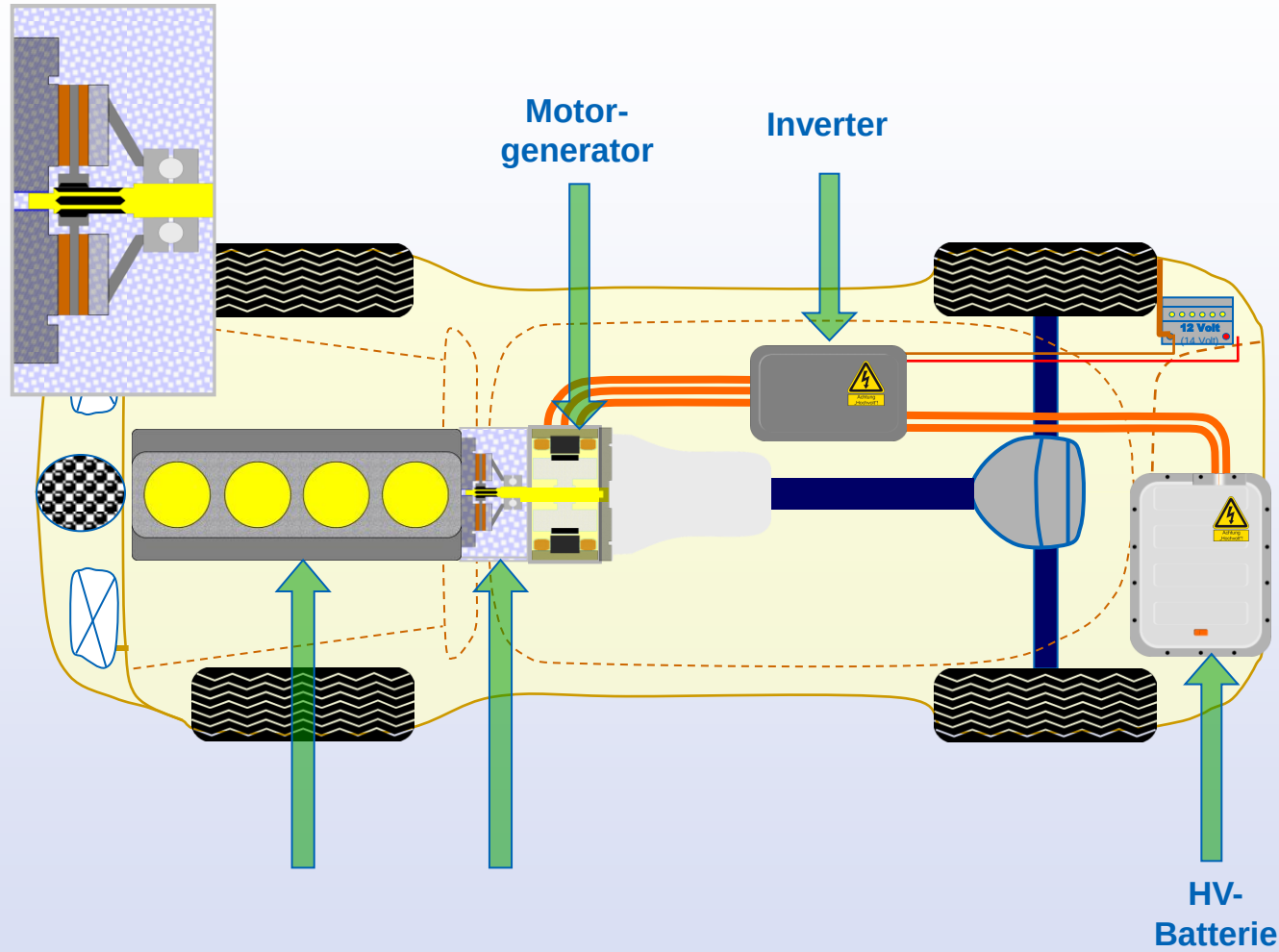
Bremsenergieerückgewinnung (Rekuperieren)



Bremsenergieerückgewinnung (Rekuperieren)

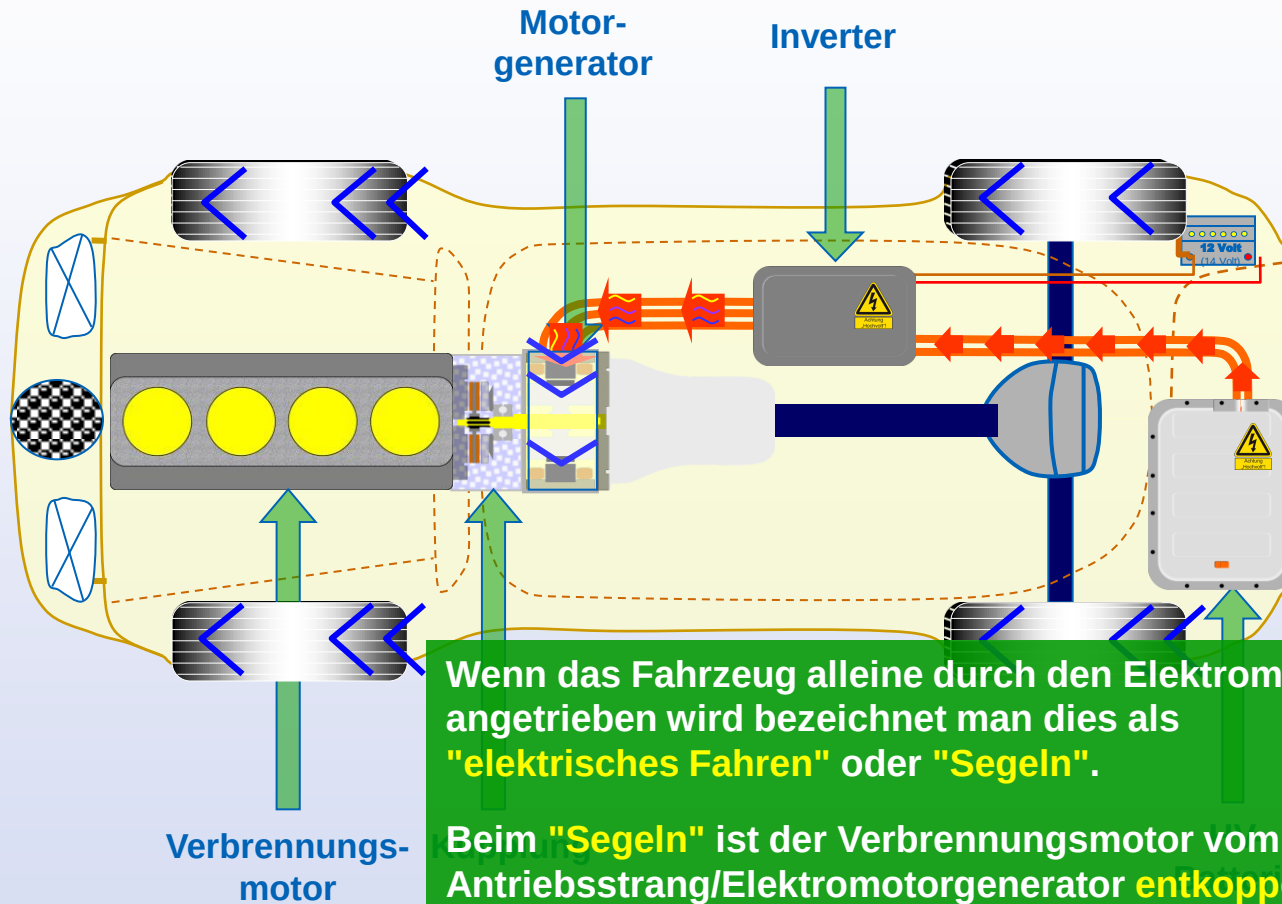
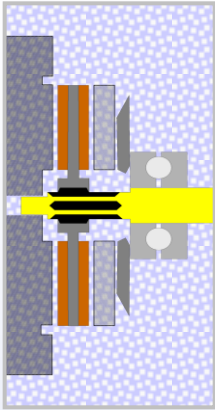


Voll-Hybridfahrzeug



Voll-Hybridfahrzeug

Elektrisch fahren - Segeln

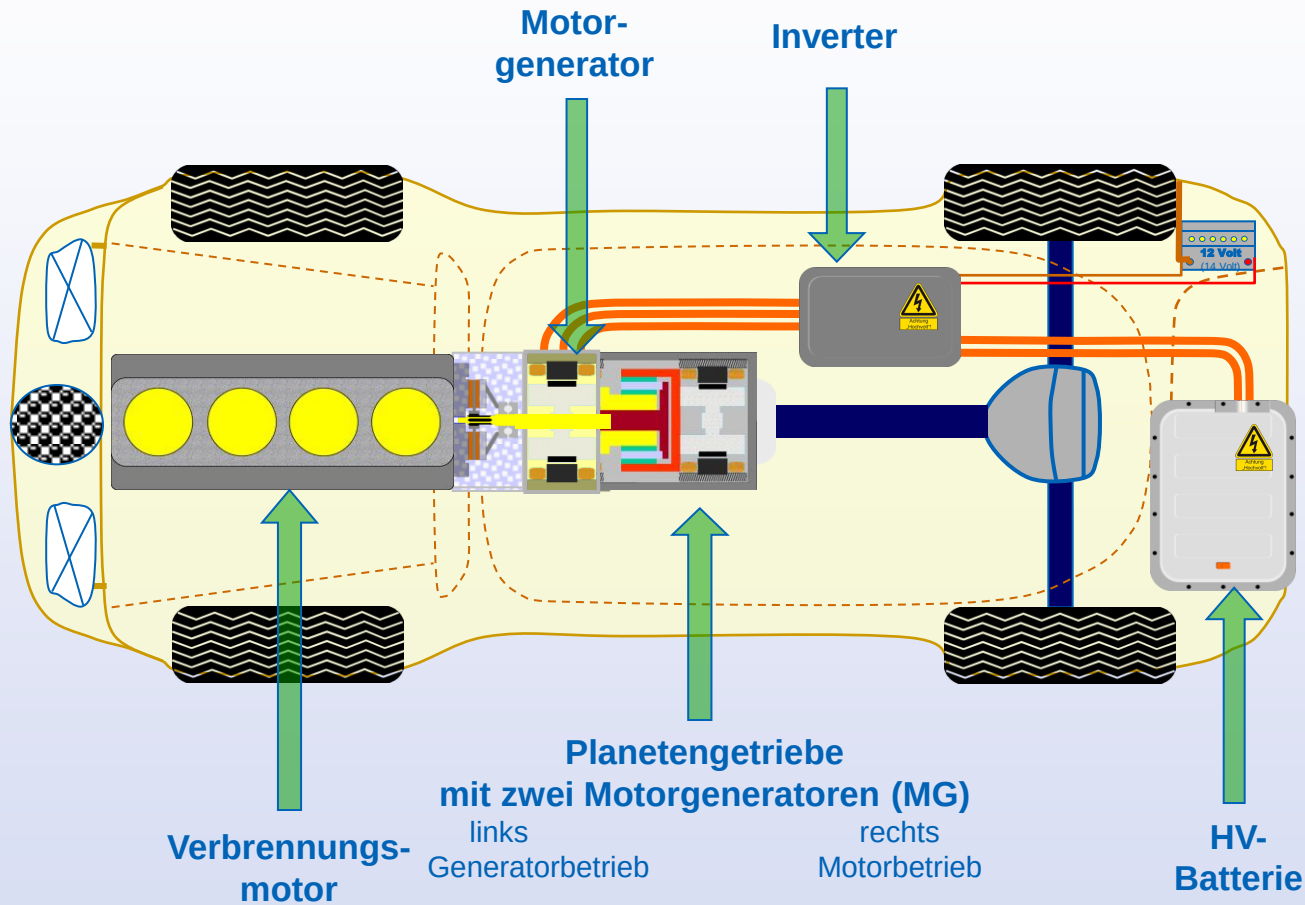


Wenn das Fahrzeug alleine durch den Elektromotor angetrieben wird bezeichnet man dies als **"elektrisches Fahren"** oder **"Segeln"**.

Beim **"Segeln"** ist der Verbrennungsmotor vom Antriebsstrang/Elektromotorgenerator **entkoppelt**.

(Definition: Steber)

Voll-Hybridfahrzeug mit Leistungsverzweigung

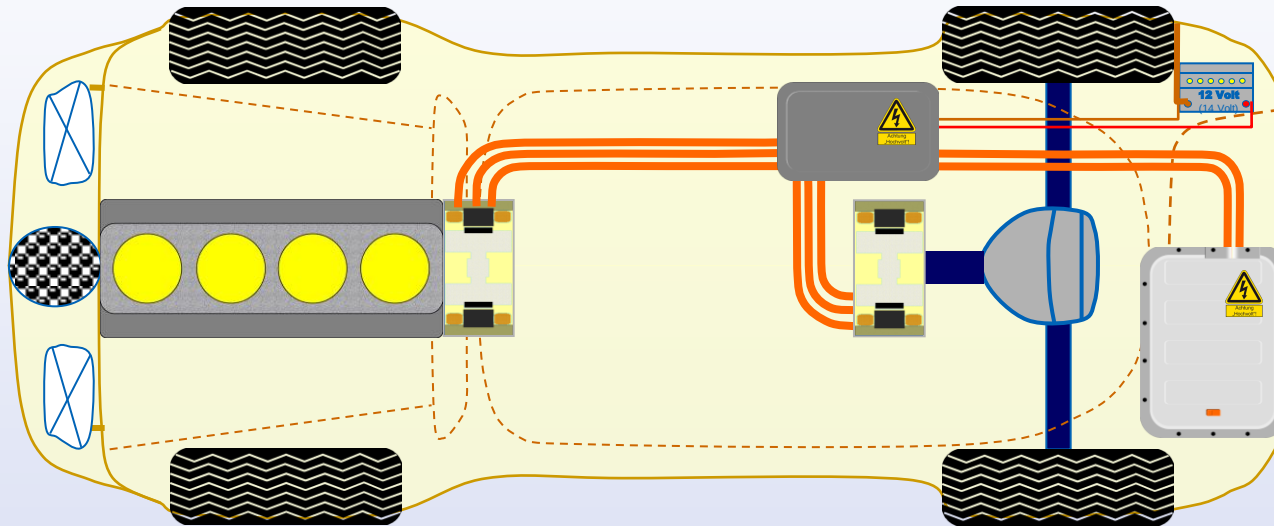


Serielle Hybridsysteme

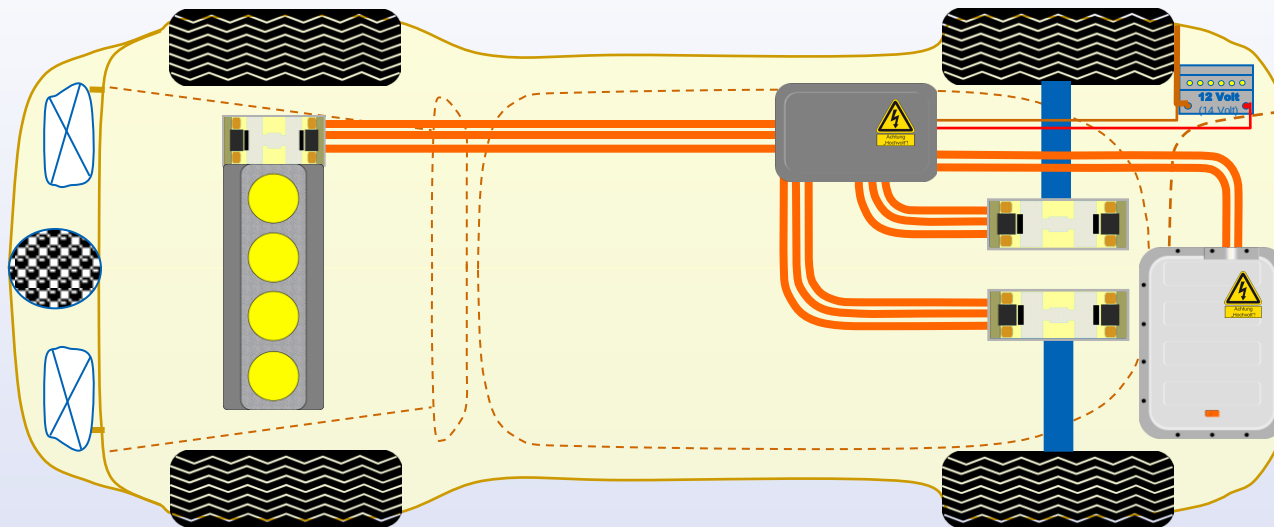
Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge
mit

- Range Extender -
»Reichweitenerweiterer«

Seriellles Hybridsystem – Range Extender mit einem zentralen Motorgenerator



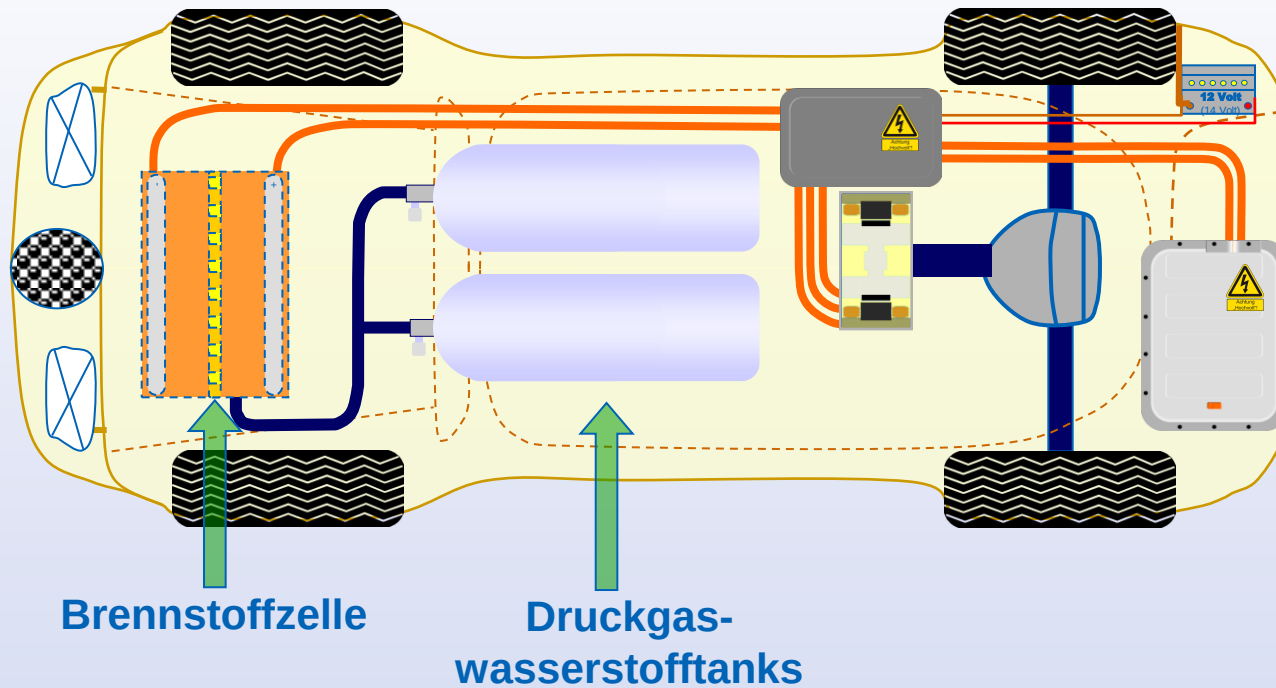
Serielles Hybridsystem – Range Extender mit zwei Radmotorgeneratoren



Brennstoffzellenfahrzeuge

Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge
mit
Brennstoffzelle
als
- Range Extender -
»Reichweitenerweiterer«

Brennstoffzellenfahrzeug mit einem zentralen Elektromotor



Brennstoffzellenfahrzeug mit einem zentralen Elektromotor

P R A X I S R A T G E B E R

Arbeitssicherheit und Gasfahrzeuge

Leitfaden für Kfz-Werkstätten

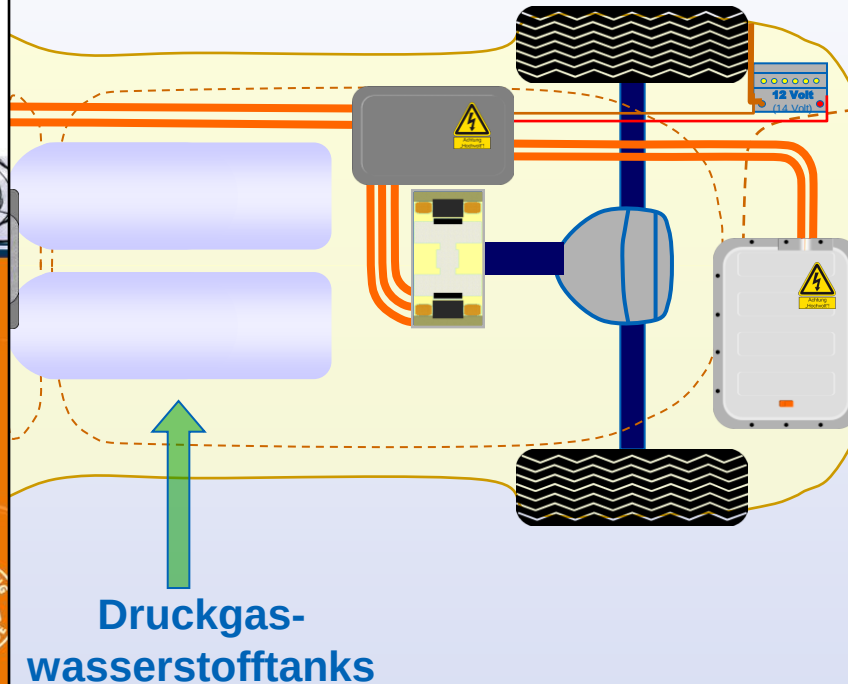


vollständig
überarbeitete
Fassung für die
Bereiche LPG, CNG
und Wasserstoff

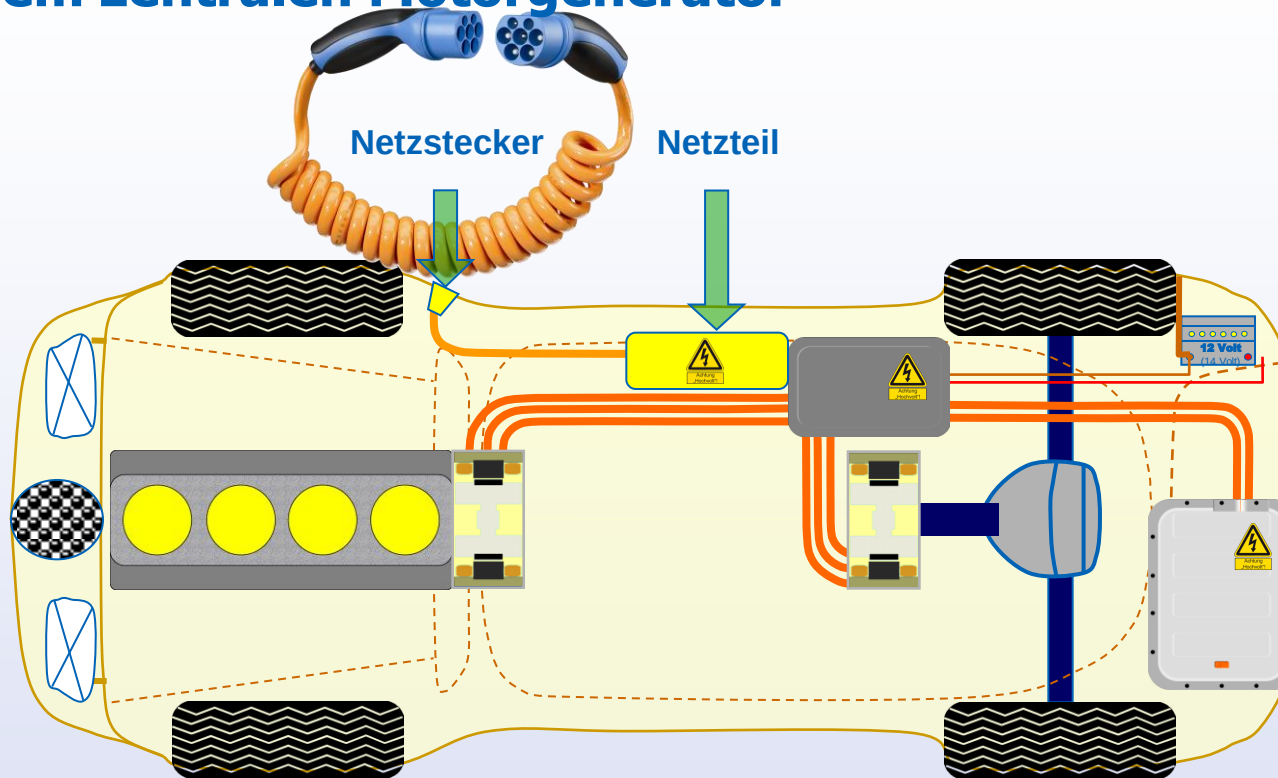


in Zusammenarbeit mit dem Fachausschuss
Metall- und Oberflächenbehandlung der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

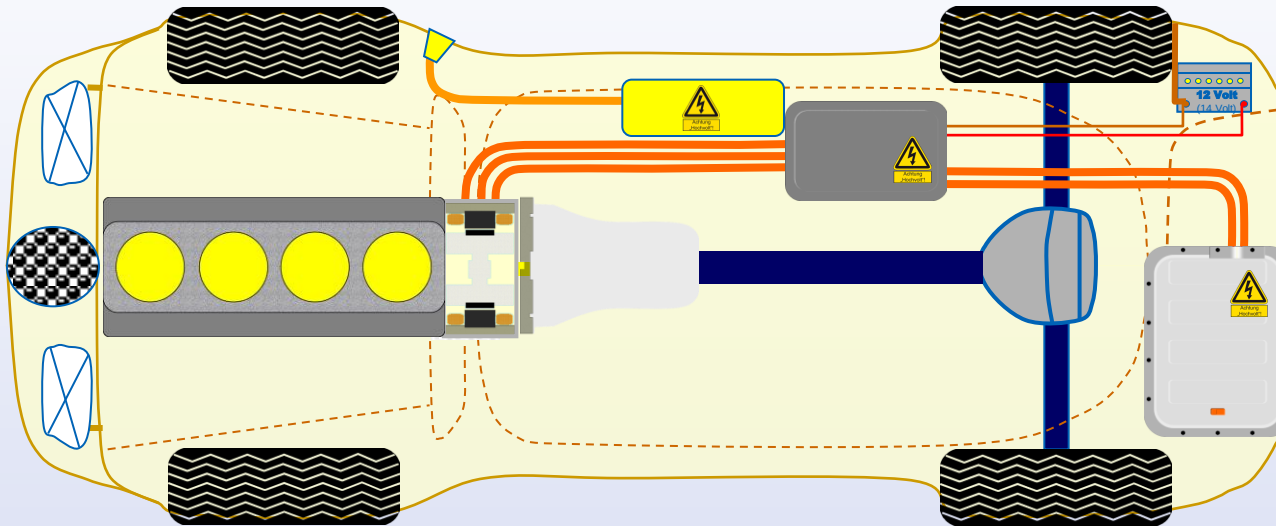
TAK
Arbeitskreis Technische Unfallversicherung



Elektrofahrzeug mit einem zentralen Motorgenerator



Plug-In-Hybridfahrzeug





Qualifizierungskonzept

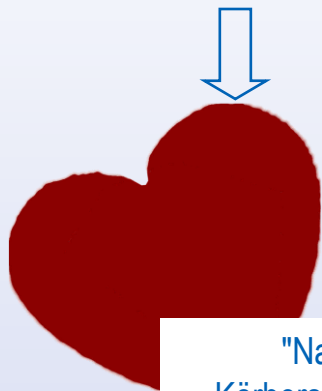
Qualifizierungskonzept

- ➔ Bei modernen Elektromobilen liegt die Spannung im HV-System zwischen 100 Volt bis 600 Volt (AC/DC).
- ➔ Bei Spannungen dieser Größenordnung spricht man von HV-Systemen/HV-Fahrzeugen.
- ➔ Die Spannungen bei HV-Systemen in Fahrzeugen sind bei direktem oder indirektem Kontakt gesundheits- bzw. lebensgefährlich.

Auszug: **TAK-Trainer**leitfaden
Vorliegende elektrische Gefährdungen
bedeuten immer

erhöhte Gefahr

Auswirkungen können sein:



"Natürliche
Körpersteuerströme"
<20 mA

elektrische
Körperdurchströmung



Gift

Verbrennung durch
Strom oder Lichtbogen



Niere



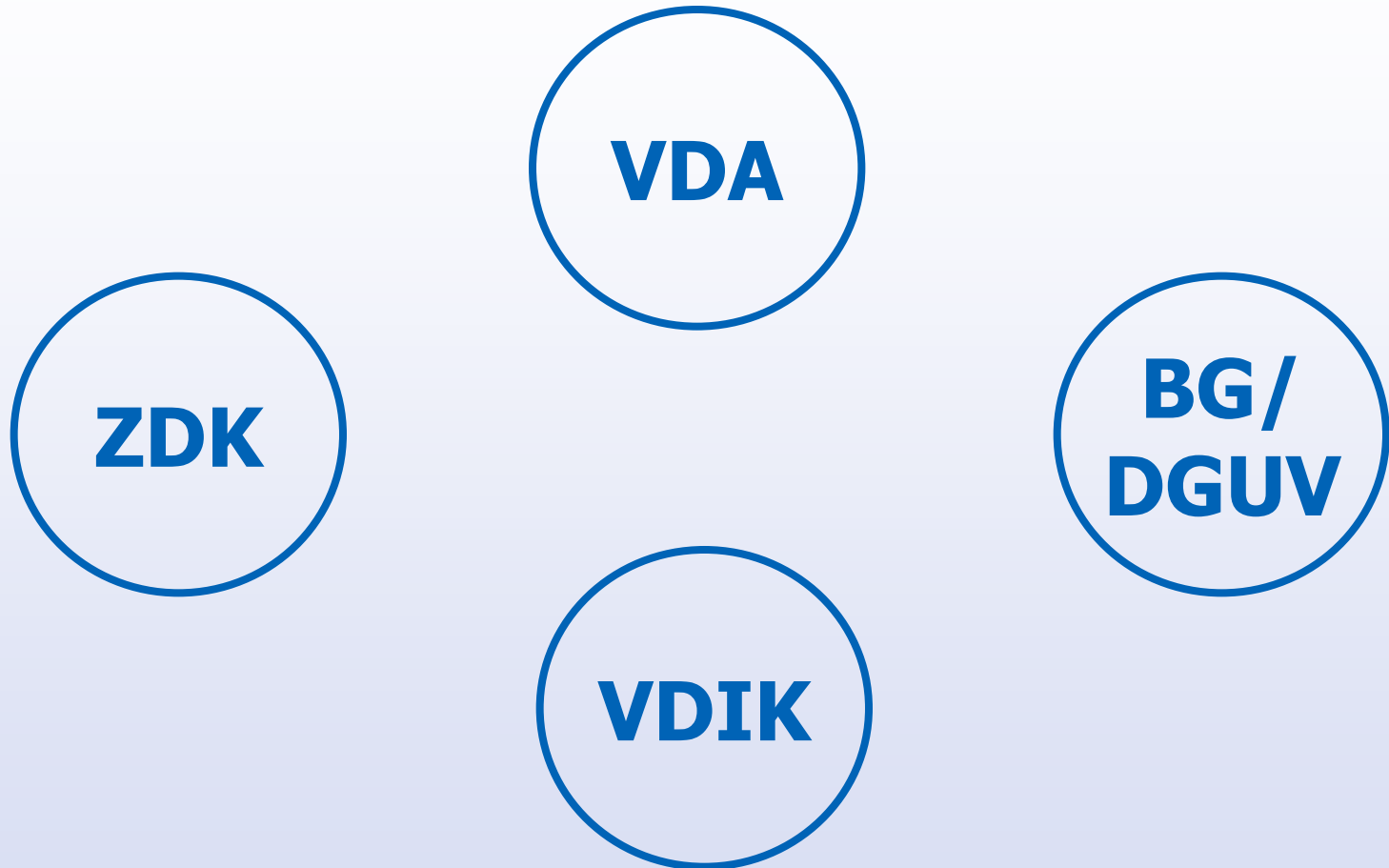
Sekundärunfälle

Quelle: Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung



Fachausschuss Metall und Oberflächenbehandlung
Fahrzeuginstandhaltung

Beteiligte



Elektrofachkraft

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Fachausschuss Metall und Oberflächenbehandlung

Wartung von Hybridfahrzeugen



Was ist zu beachten?

16°C
0022 13

An HV-Fahrzeugen bzw. HV-Systemen dürfen nur qualifizierte Personen (~~Elektrofachkräfte~~) arbeiten:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen

Die fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik

1. Freischalten.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Spannungsfreiheit feststellen.
4. Erden und Kurzschließen.
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Fachkundiger für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen

➔ Elektrohandwerk/Elektroindustrie äußerten Bedenken gegen Verwendung des Begriffs "**Elektrofachkraft**" auch für Personen die speziell für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen im Servicebereich qualifiziert sind.

➔ Neue Bezeichnung
"Fachkundiger für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen"



Hochvoltfahrzeug (HV-Fahrzeug)

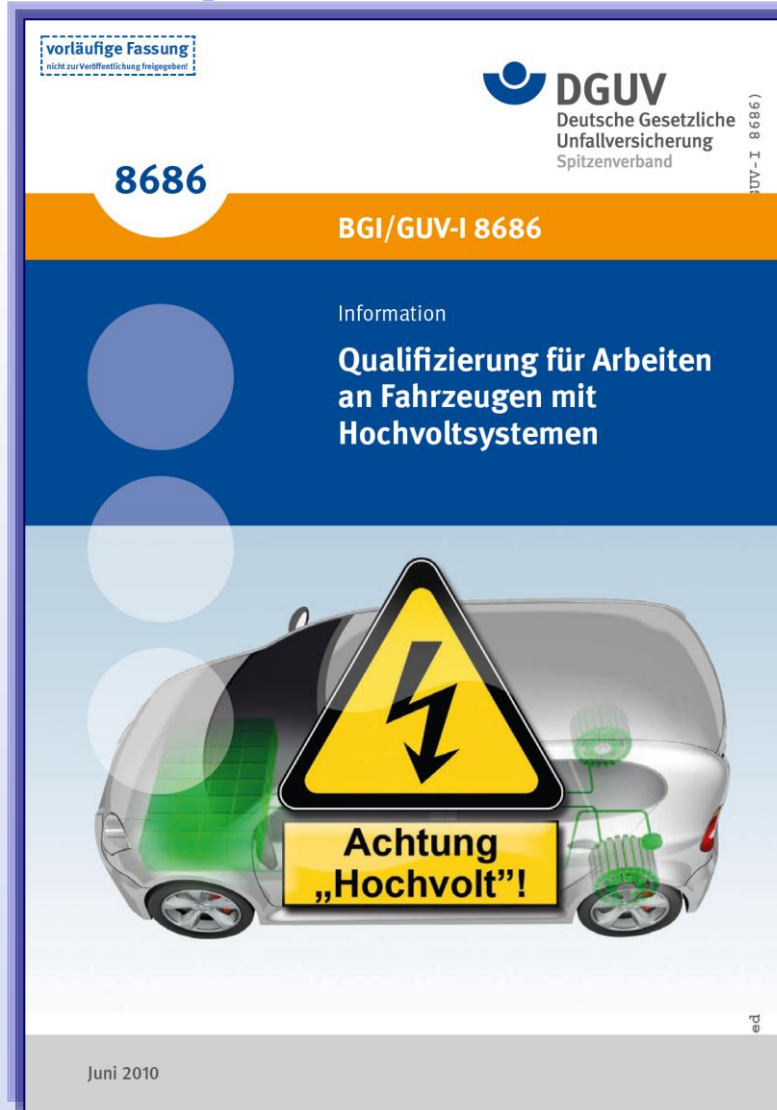
➔ **Fachkundige für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen**

sind qualifiziert für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen nach Start of Production (SoP)
= Serienfahrzeuge.

➔ **HV-eigensicheres System/Fahrzeug**

bedeutet, dass durch technische Maßnahmen am Fahrzeug für den Mitarbeiter ein vollständiger Berührungs- und Lichtbogenschutz gegenüber dem HV-System gewährleistet ist.

Qualifizierungskonzept



Qualifizierungskonzept

Branchenlösung

Qualifizierung als
" Fachkundiger für Arbeiten an
HV- eigensicheren Systemen in Kraftfahrzeugen"
(nach SoP, in Servicewerkstätten)

- ➔ 2 Tage
 - ➔ 8 Stunden Theorie
 - ➔ 4 bis 8 Stunden Praxis
- ➔ Anbieter: **TAK** und Fahrzeughersteller/-importeure
Systemhersteller

Qualifiziert zum
spannungsfreischalten
des HV-Systems
(Anwendung der
5 Sicherheitsregeln)

Vortest/Selbsttest (WBT)

Abgeschlossene Berufsausbildung in einem
Kfz-technischen-Beruf

- ➔ Kfz-Mechatroniker
- ➔ Kfz-Mechaniker/Kfz-Elektriker
 - ➔ Ausbildung ab 1973
- ➔ Mechaniker für Karosserieeinstandsetzung
Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker
 - ➔ Ausbildung ab 2002

Betriebsinterne Unterweisung (ca. 45-90 Minuten)

Qualifiziert für Arbeiten
an
HV-Fahrzeugen,
aber nicht für Arbeiten am
HV-System selbst.

www.hv-fahrzeuge.de

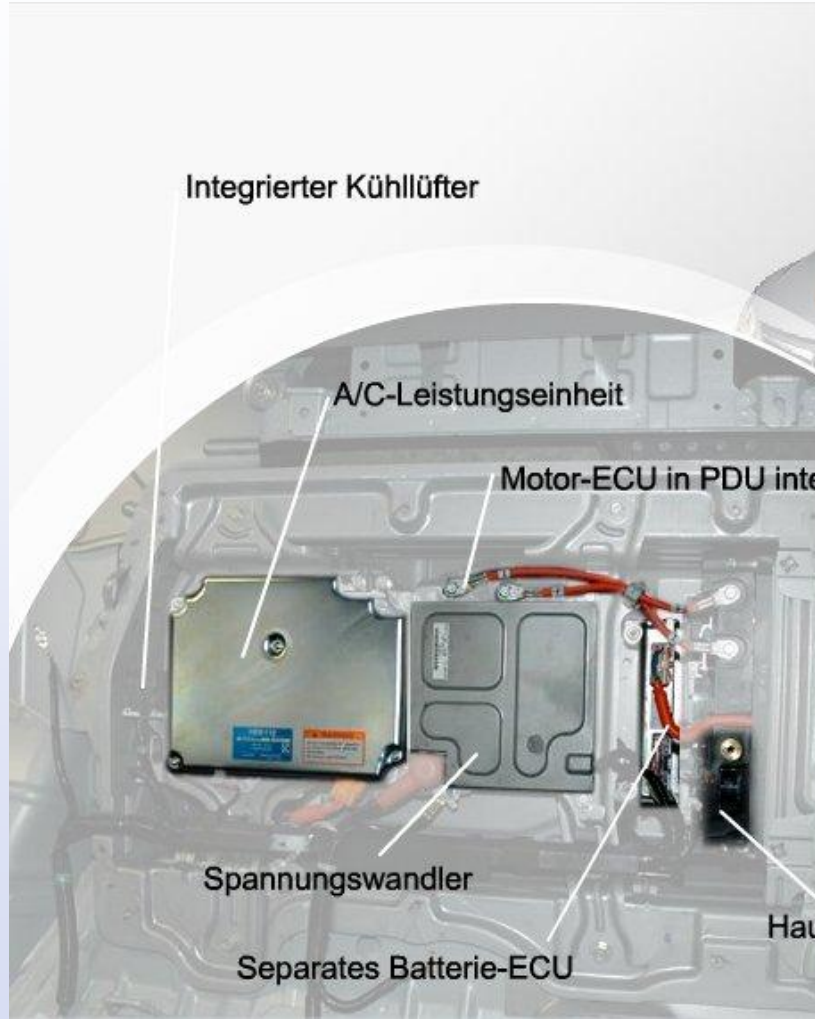


Diagnose/Wartung an einem HV-Fahrzeug

Parallele Hybridkonzepte mit starrer Verbindung zwischen Verbrennungsmotor und MG



Batterie-Hauptschalter





Referent: Johannes Müller, TAK



Referent: Werner Dr. Axel Koblitz, ZDK