

Autohaus Koch GmbH

Herzlich Willkommen zur Unterweisung
gemäß ArbSchG §12

und der DGUV 209-093 (Seite 45)

Fachkundig unterwiesene Person Stufe 1S

zum Thema Hochvoltfahrzeuge.

Zusätzliche Unterlagen:

DGUV 209-093

VDA Broschüre „Unfallhilfe und Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48-Volt Systemen

sind im Anhang bereitgestellt

- Die Elektromobilität ist eine der großen Herausforderungen für die gesamte Automobilbranche heute und in den kommenden Jahren. Insbesondere hat die „**Deutsche Gesetzliche Unfall Versicherung (DGUV)**“, der Zusammenschluss der Spitzenverbände der Berufsgenossenschaften und der öffentlichen Unfallversicherungsträger, bei der alle Arbeitnehmer über die Berufsgenossenschaft während ihrer vertraglich vereinbarten Tätigkeiten unfallversichert sind, ein großes Interesse daran Unfälle zu vermeiden.
- Der Gesetzgeber hat zudem viele Regeln zum Arbeitsschutz im Arbeitsschutzgesetz (**ArbSchG**) festgehalten und mit vielen weiteren Verordnungen verknüpft. Wir empfehlen hierzu zum Nachschlagen:
 - <https://www.gesetze-im-internet.de/arbschg>

- So gibt beispielsweise die **Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)** die Regeln vor, die den Gesundheitsschutz und die Sicherheit in verschiedenen Arbeitsumgebungen gewährleisten und erhalten sollen. Dagegen befasst sich die „**neue Betriebssicherheitsverordnung**“ (**BetrSichV**), also die aktuelle Fassung der Verordnung, damit, die Sicherheit bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zu garantieren.
- Wir wollen uns mit dem Standardwerk der „Unfallversicherung“ der **DGUV 209-093** (bisher **DGUV 200-005, BGI/GUV-I 8686**), die zusammen mit den Kfz Verbänden VDIK, VDA, dem ZDK, der DKE und der BG Holz und Metall erstellt worden ist und als Minimalstandard im täglichen Umgang mit Elektrofahrzeugen aller Art gilt, im weiteren Verlauf beschäftigen.
- Diese Informationsveranstaltung ersetzt darüber hinaus keine weitergehenden Vorschriften der obengenannten und anderen Verordnungen/Richtlinien oder Gesetze!

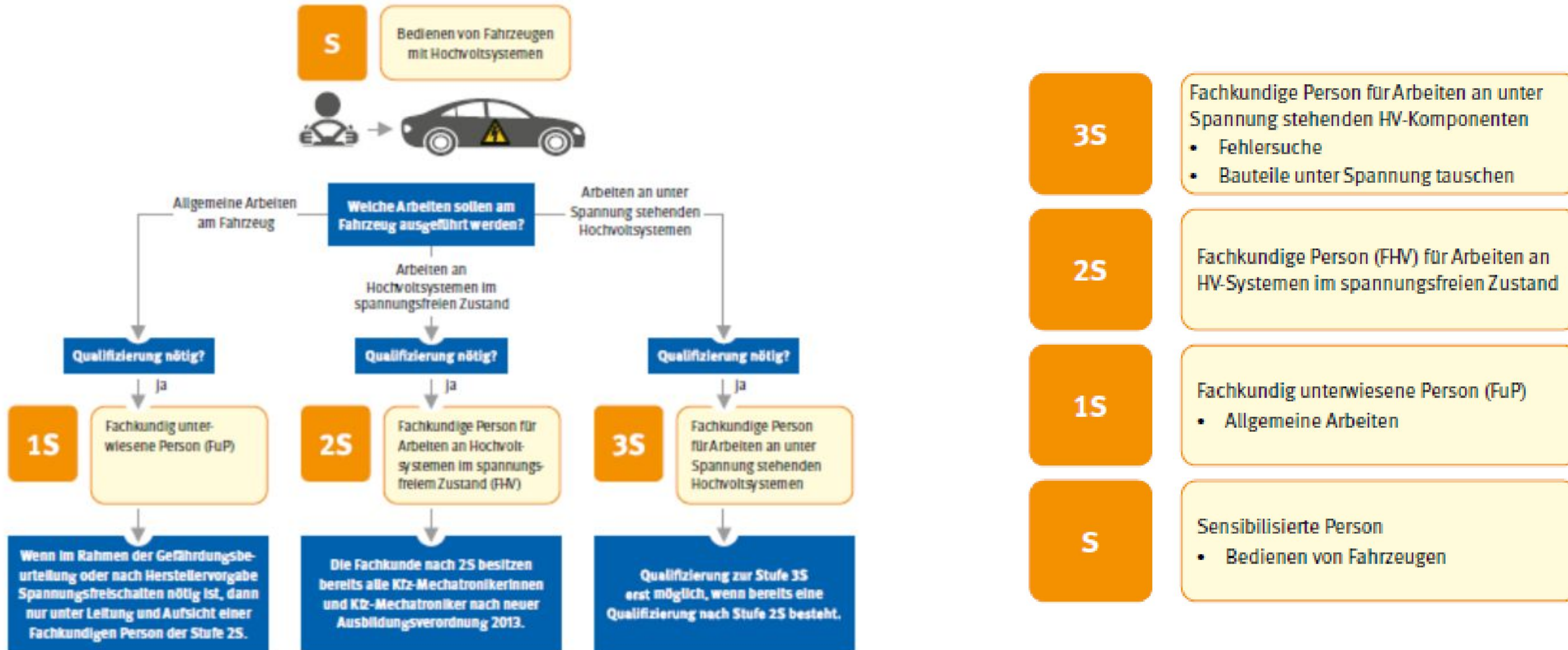
- Alle „anerkannten Zertifikate“ zu diesem Thema müssen einen Hinweis entweder auf die DGUV 209-093 oder die ältere Version DGUV 200-005 oder BGI/GUV I 8686 enthalten!
- Herstellerspezifische Zertifikate z.B. „Mazda XX Modelleinführung“ sind nicht geeignet um die entsprechende „Grundqualifikation“ nachzuweisen.

209-093

DGUV Information 209-093



Qualifizierung für
Arbeiten an Fahrzeugen
mit Hochvoltssystemen



Tätigkeiten	Sensibilisierte Person	Fachkundig unterwiesene Person FuP	Fachkundige Person für Arbeiten an HV-Systemen im spannungsfreien Zustand FHV	Fachkundige Person für Arbeiten an unter Spannung stehenden HV-Systemen
Fahrzeug vorbereiten für Verkauf / Ausstellung	OK	OK	OK	OK
Probe- / Testfahrt	OK	OK	OK	OK
Übergabeinspektion	X	OK	OK	OK
Wartung/ Reparatur ohne elektrotechnische Arbeiten	Fahrerähnliche Tätigkeiten z. B. Wechseln der Wischerblätter, Auffüllen von Flüssigkeiten	OK	OK	OK
Räder montieren, Ölwechsel.	X	OK	OK	OK
Ausbau, Arbeiten an HV-Komponenten	X	X	OK	OK
Diagnose unter Spannung	X	X	X	OK

DGUV
209-093
Seite 45

Allgemeine Arbeiten die nicht unmittelbar das HV-System betreffen


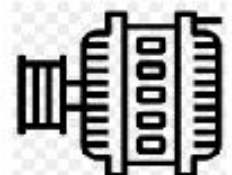


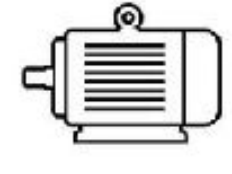

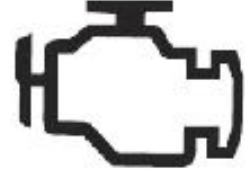
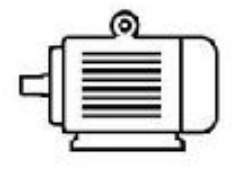



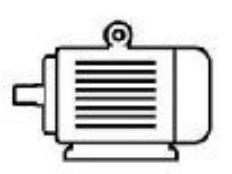


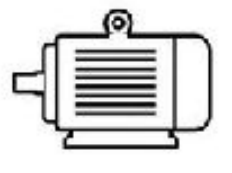

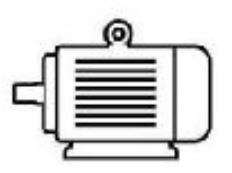

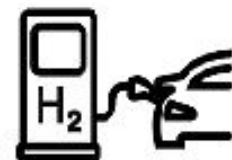
z. B. Karosseriearbeiten, Öl- und Radwechsel, Arbeiten an der konventionellen Bremsanlage, Arbeiten neben HV-Leitungen an der Lenkung, dem Verbrennungsmotor, den Achsen u.s.w., Arbeiten am konventionellen Bordnetz.

Versehentliches Beschädigen, Knicken, oder Quetschen der HV-Leitungen ist der zuständigen Fachkundigen Person zu melden.

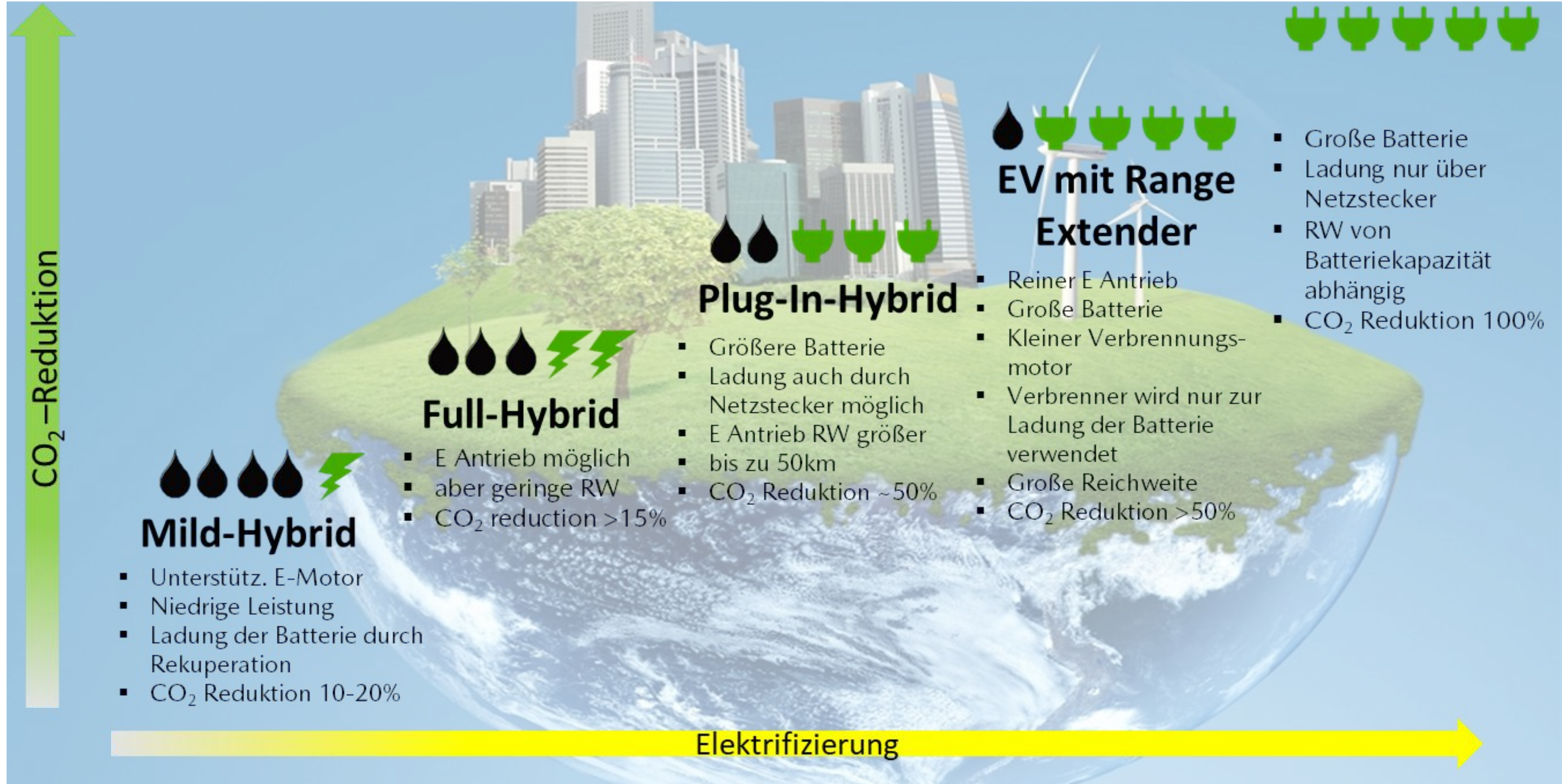
Ebenso bei Unklarheiten einer Reparatur. In diesem Falle ist die Arbeit einzustellen.

Zur Sicherheit kann das HV-System durch den FHV außer Betrieb genommen werden.



Bezeichnung	Verbrennungsmotor	Elektromotor Antrieb/ Unterstützung	externe Ladung HV Batterie möglich	flüssiger Energieträger
MILD -Hybrid			X	
HEV (Hybrid Electric Vehicle)			X	
PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle)				
REX-EV (Electric vehicle with Range Extender)	 <small>nur zur Ladung HV Batterie</small>			
BEV (Battery Electric Vehicle)	X			X
FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)	X			





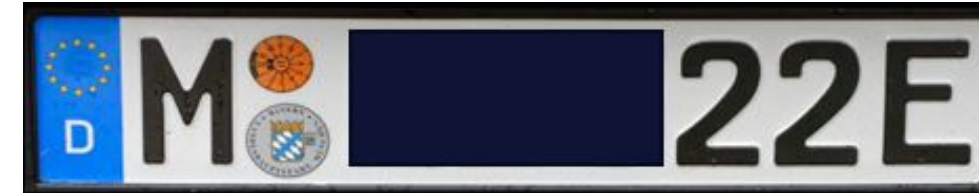
- Fahrzeuge mit Hochvolt (HV)-Systemen verfügen über Komponenten, die mit Spannungen oberhalb von 60 V Gleichspannung oder 30 V Wechselspannung betrieben werden. Dies betrifft die meisten Fahrzeuge mit reinen Elektroantrieben aber auch Hybridfahrzeuge. Die Antriebe und Nebenaggregate wie beispielsweise Klimaanlage und Ölpumpe benötigen zum Teil große elektrische Leistungen und werden auch häufig mit Hochvolt betrieben.

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



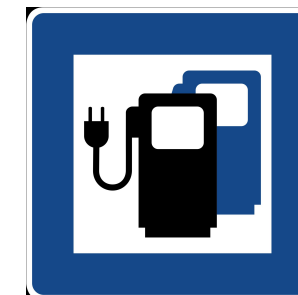
Quelle: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3982>

- Am E Kennzeichen



- Blaue Farbgebung in Hersteller oder Modellkennzeichnung

- Besondere Anzeigen im Fahrerinfo System/
Kombiinstrument



- Ladeöffnung statt Tankdeckel



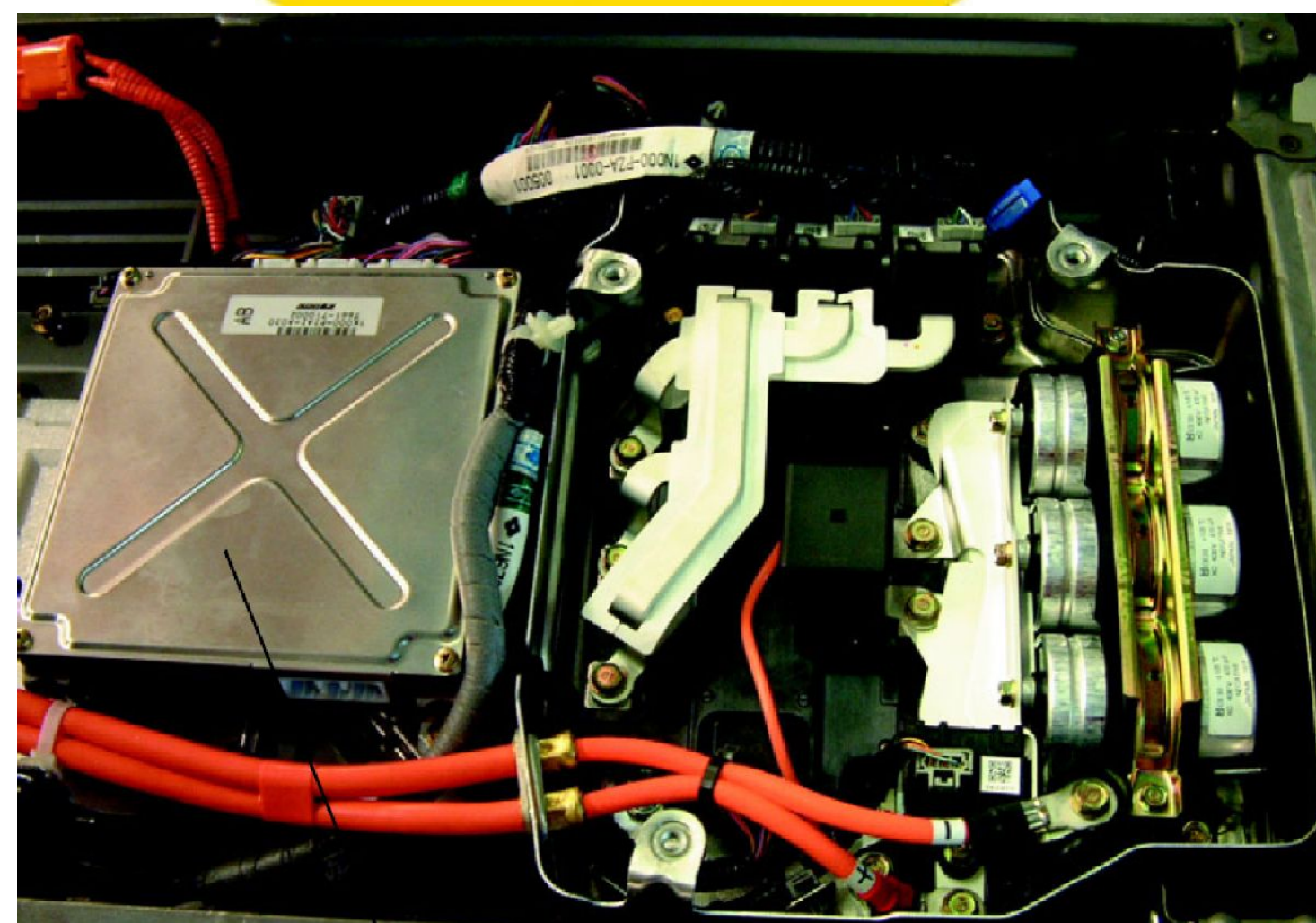
- Orange Kabel und Stecker im Motorraum!
- Gelb/Orange Warnhinweise an Bauteilen!


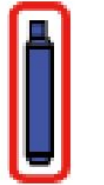
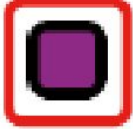


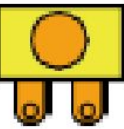
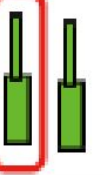

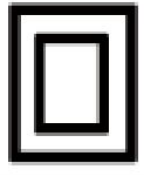
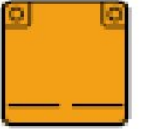


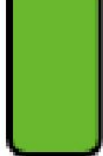




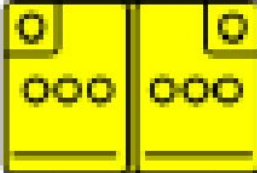





DANGER

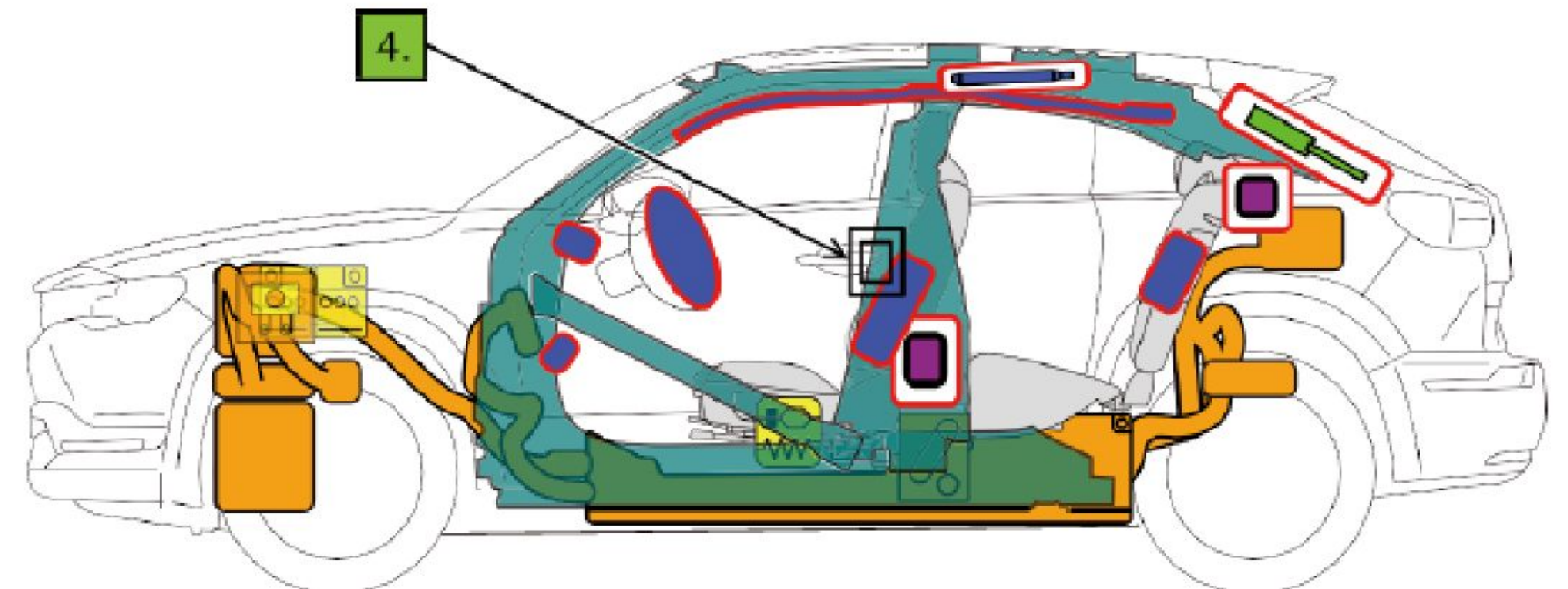
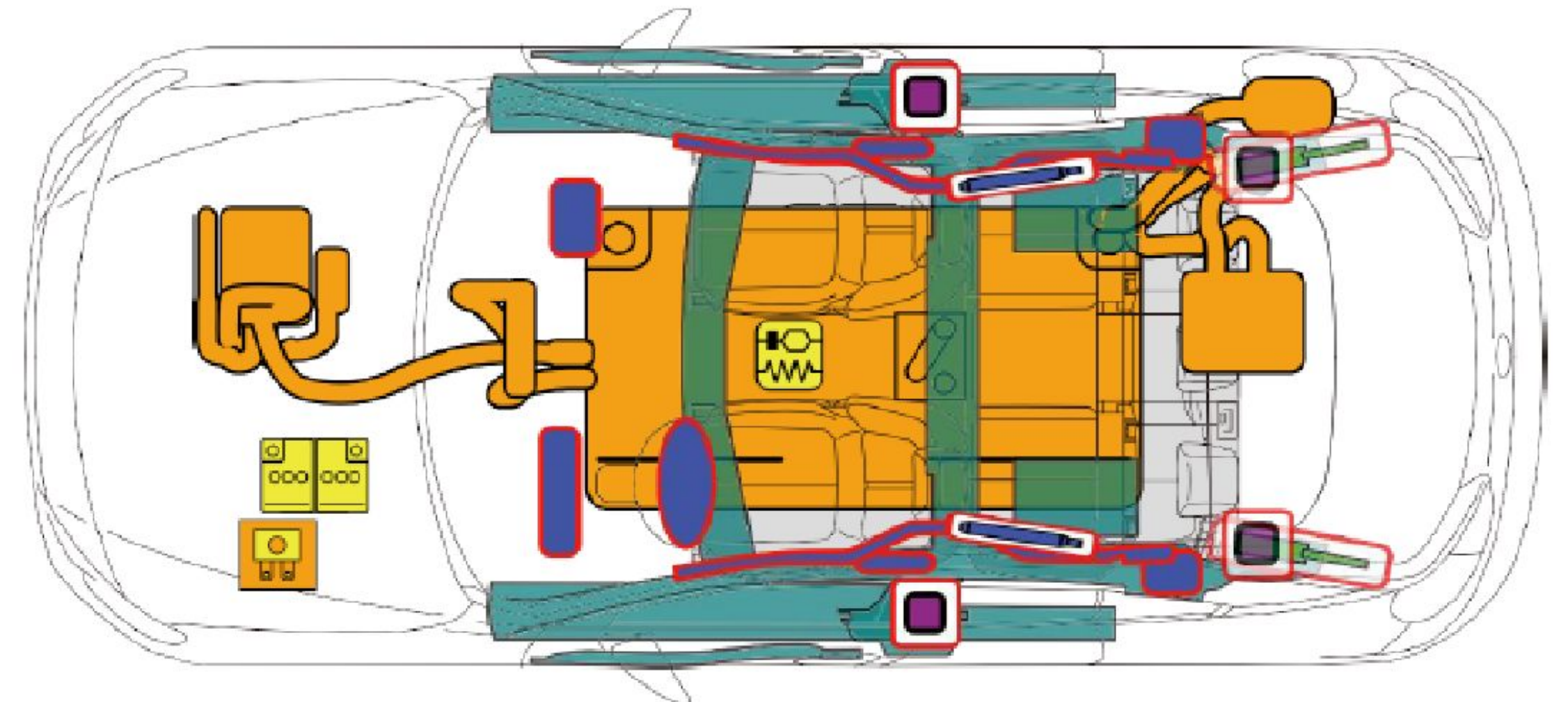
- **EXPLOSIVE GASES**
Keep sparks, flame and cigarettes away.
Provide adequate ventilation when charging or using batteries in an enclosed space.
- **CHEMICAL HAZARD**
Contains alkaline electrolyte.
Contact with skin, even through clothing, may cause severe burns.
Wear a face shield and protective clothing.
If electrolyte gets into your eyes, antidote: flush thoroughly with water for at least 15 minutes and call a physician immediately.
- **POISON**
Antidote: EXTERNAL-flush with water. INTERNAL-drink large quantities of water or milk.
- **KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN**



	Airbag		Gasgenerator		Gurtstraffer		SRS-Steuergerät		Hochvolt-Kabel/-Bauteil
	Sicherung / Abschalten d. Hochspannungssystems		Gasdruckdämpfer		Karosserie-Verstärkung		Bereich, der besondere Aufmerksamkeit erfordert		Hochspannungsbatterie
	Niedervolt-Batterie		Trennstecker HV-System		Treibstofftank				

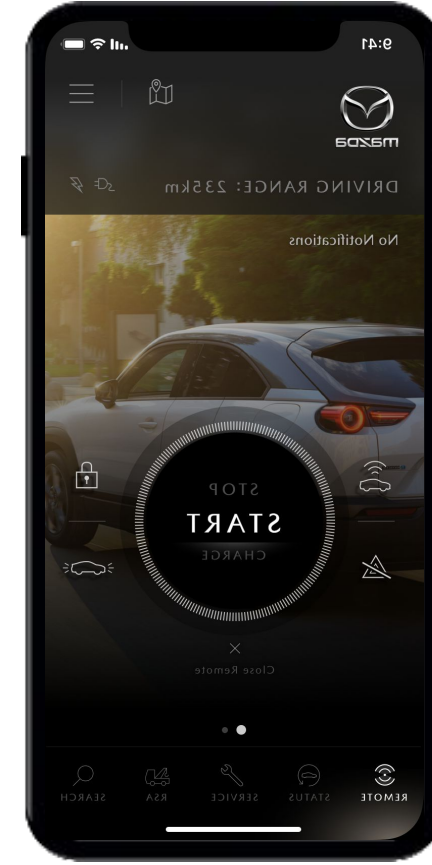
	Li-ion / DC 355V	
	Pb / DC 12V	
	R-1234yf / 1.210 g	

Trennstecker HV-System





Mazda Connect System

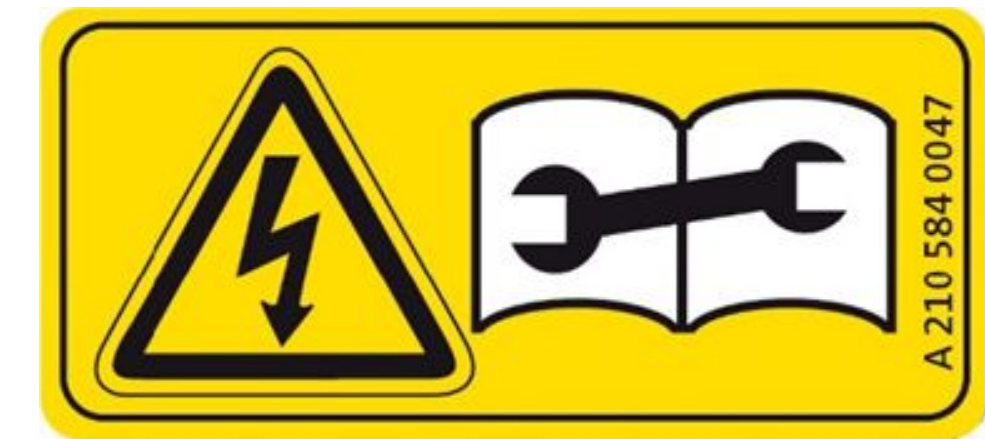
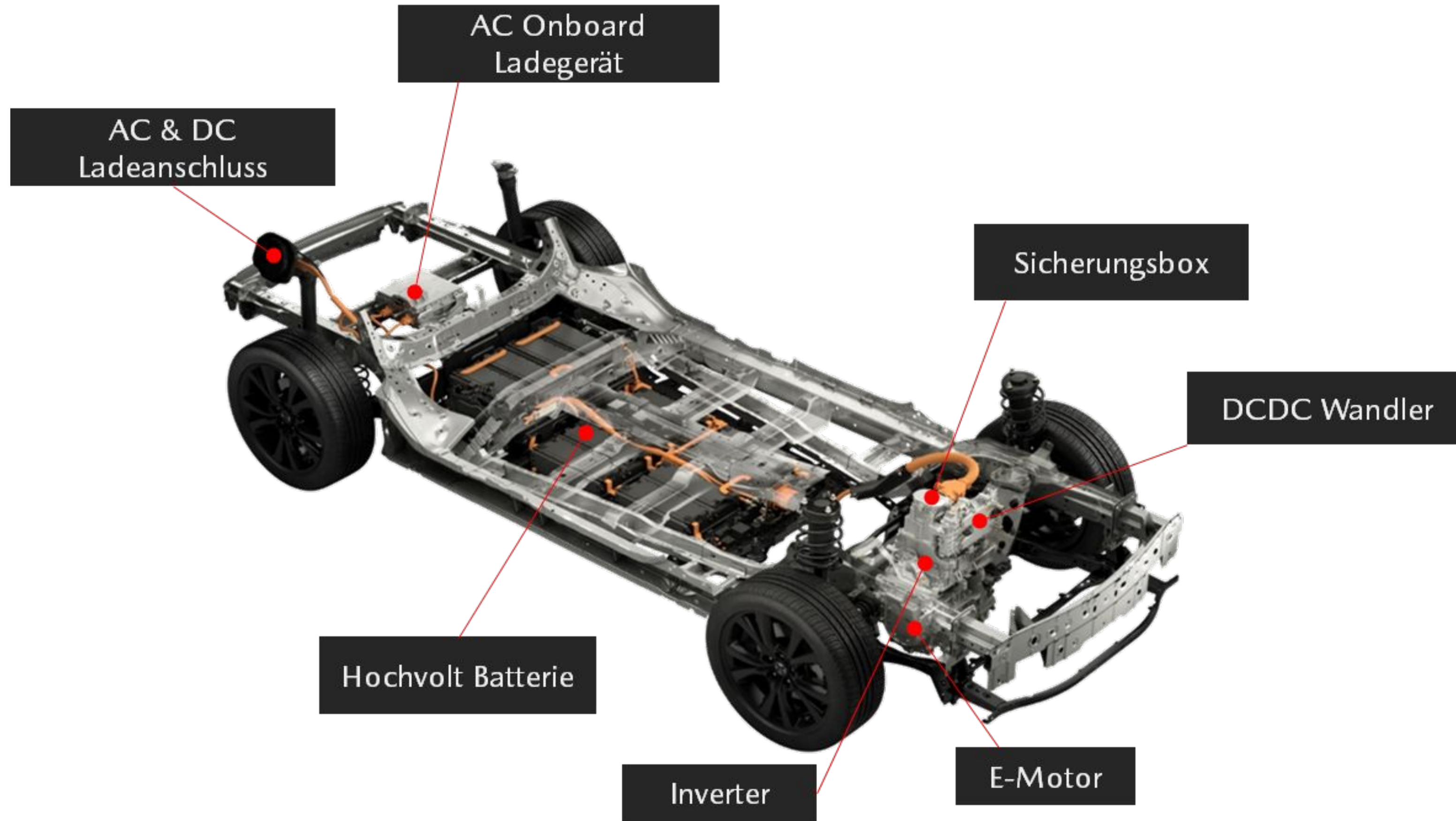


My Mazda App / Fahrerinformationsdisplay

Ladezustandsanzeige
Mazda MX-30



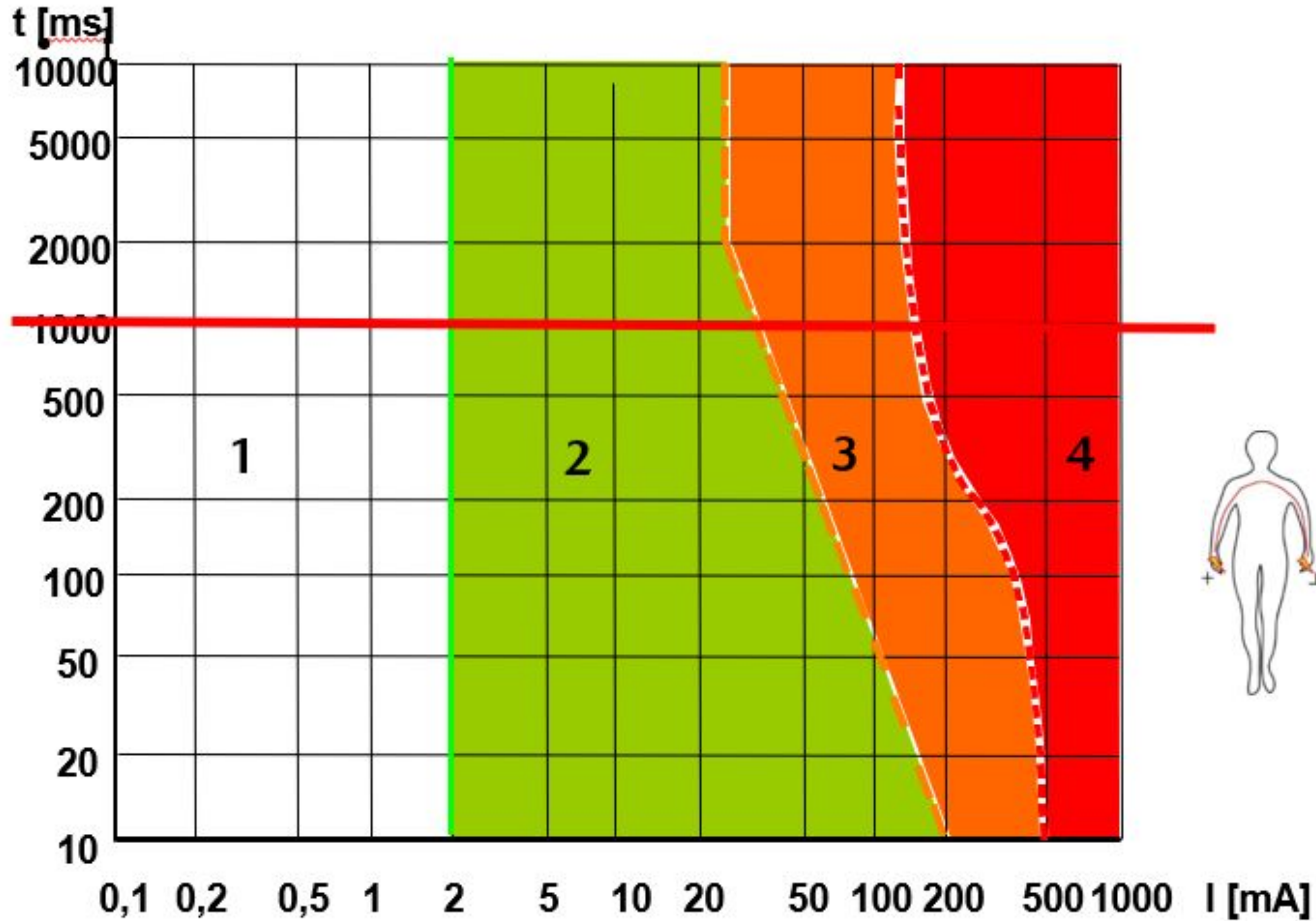
LED Farbe	Status	Zustand
—	AUS	• Ladekabel nicht angeschlossen
ROT	AN	• Fehler im Hochvoltssystem
WEISS	AN	• Ladekabel angeschlossen (während Prüfung)
	BLINKT	• Ladekabel angeschlossen; Ladetimer eingestellt
GRÜN	AN	• Akku vollständig geladen
	BLINKT	• Während Ladevorgang
Gelb	AN	• Ladevorgang unterbunden (hohe Temperatur der HV Batterie)
	BLINKT	• Ladevorgang unterbunden (Wählhebel nicht in P)



1. Gefahr durch Körperdurchströmung

Fließt ein Strom durch den menschlichen Körper, z. B. beim Berühren eines unter Spannung stehenden Leiters, so verkrampfen sich die Muskeln, wenn der von außen kommende Strom viel größer als der körpereigene Strom in den Nervenbahnen ist. Die verunglückte Person ist dann unfähig, die Berührungsstelle wieder loszulassen. Fließt Wechselstrom über das menschliche Herz, so versucht es, den schnelleren und stärkeren Impulsen von außen zu folgen. Es arbeitet deshalb wesentlich schneller. Dabei kommt es zu Rhythmusstörungen des Herzens, d. h., das Herz arbeitet unregelmäßig. Auch Herzkammerflimmern mit folgendem Ausfall der Herztätigkeit und anschließendem Kreislaufstillstand sind möglich. Aufgrund des Sauerstoffmangels kommt es bereits nach kurzer Zeit zur Schädigung der Gehirnzellen und führt im weiteren Verlauf zum Tod.



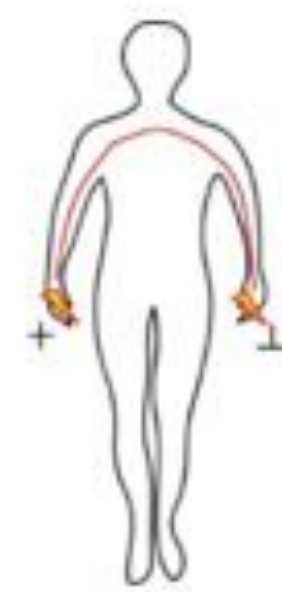


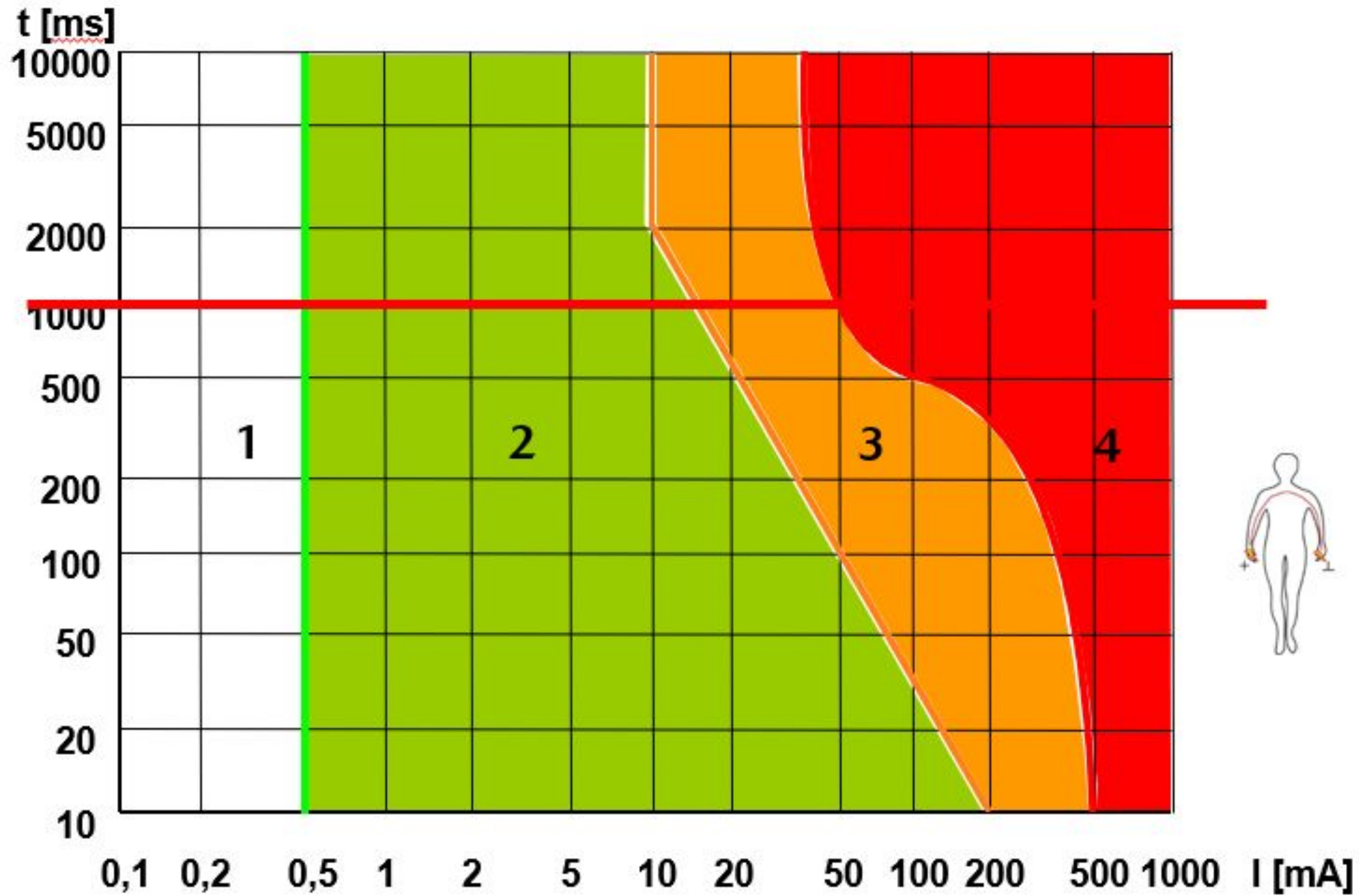
1 üblicherweise keine Reaktion

2 üblicherweise keine schädlichen physiologischen Effekte

3 kein organischer Schaden zu erwarten, es können reversible Störungen der Impulse im Herzen auftreten

4 zusätzlich schwere Verbrennungen, Wahrscheinlichkeit von Herz-kammerflimmern





1 nicht (bis leicht) spürbar

2 spürbar, bis Muskelverkrampfung

3 Muskelverkrampfung, Atemschwierigkeiten

4 Herzkammerflimmern,
Atemstillstand, Herzstillstand



2. Gefahr durch elektrische Lichtbögen/Verbrennungen

Lichtbögen durch elektrischen Strom verursachen starke Verbrennungen und können je nach Einwirkzeit und betroffener Hautfläche zum Absterben von Gewebe und multiplen Organversagen und somit zum Tode führen.

Wichtig:

Lichtbögen überwinden je nach Stärke des elektrischen Feldes weite Luftstrecken!



3. Gefahr durch sekundäre Folgen

Sekundäre Folgen eines Stromschlages sind häufig mit der körperlichen Reaktion oder der Muskelkontraktion verbunden.

So sind Knochenbrüche, Schädelfrakturen, Schnitt und Sturzverletzungen mit erheblichen Folgen sehr häufig zusätzlich zu beklagen.

Achtung:

Alle Stromunfälle benötigen auf Grund von Spätfolgen immer eine ärztliche Unter-suchung mit anschließender engmaschiger Kontrolle!

- Ruhe bewahren
- Unfallstelle sichern („Schaulustige“ mit einbeziehen)
- **Eigene Sicherheit beachten** (Sicherheitsabstand einhalten!)
- Falls dies sicher machbar ist: Betroffenen aus dem Gefahrenbereich retten
- Gefahrenbereich absperren, so dass keine weiteren Personen gefährdet werden
- Notruf absetzen (112)
 - WO geschah es?
 - WAS geschah?
 - WIE VIELE Verletzte/Erkrankte gibt es?
 - WELCHE Art von Verletzungen/Erkrankungen?
 - WARTEN auf Rückfragen!
- Erste Hilfe leisten (Atmung-Kreislauf, Verletzungen versorgen, Wärmeverlust)



Quelle:

<https://www.elektrofachkraft.de/sicheres-arbeiten/erste-hilfe-bei-stromunfaellen#ixzz60WY>

KEMOW

Auf Grund der bestehenden Gefahren sind folgende 5 Sicherheitsregeln anzuwenden:

Diese dürfen nur von einem FHV oder einer Elektrofachkraft ausgeführt werden!

1. Spannungsfrei schalten
 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
 3. Spannungsfreiheit überprüfen/feststellen
(darf nur die Elektrofachkraft oder die FHV)
-
4. Erden beziehungsweise Kurzschließen
 5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken

•Finger weg von Orange!

•5 Sicherheitsregeln beachten!

•Keine Abdeckungen, Stecker, Klemmen, Maschenpanzer etc. von Bauteilen des Hochvoltsystems (mit Sicherheitsaufkleber) demontieren!

•Freischalten nur von FHV (oder Elektrofachkraft)!

•Alle Arbeiten an Orangen Kabel, Bauteilen oder Systemen des Hochvoltsystems dürfen nur nach dem Freischalten von der Fachkundigen Person erfolgen!

•Arbeiten unter Spannung ist untersagt!

•Erste Hilfe leisten / Rettungskette beachten!



Fazit:

**Hochvoltfahrzeuge sind bei sachgemäßem Umgang nicht gefährlicher als
Verbrennungsmotore mit großem Kraftstofftank.**

Wenn man sich an die Regeln hält!

Deshalb keine Experimente!

Bei Unklarheiten besser erst fragen!

Vielen Dank

Ein paar Links zum Thema Laden:

<https://www.e-stations.de/>

<https://www.gesetze-im-internet.de/lsv/LSV.pdf>

<https://www.bundesnetzagentur.de>

https://www.mobilityhouse.com/de_de/produkte-services

Marzahn:

Oliver Krüger, Thomas Wagenitz, Ronald Bohs, Marcel Nowack, Jan Ballhorn, Olaf Jäger,
Danilo Knorr, Olaf Vinzelberg

Biesdorf:

Marcel Weinhold ; Wroniecki, Patrick , Victor Jost, Patryk Kalaczynski, Thomas Schönfeld,
Fabian Affeldt

Tiergarten:

Kendal Sever, Tobias Schönfeldt, Abdullah Arslan

Finowfurt:

Steffen Schorsch

Ludwigsfelde:

Christopher Botsch, Mathias Weigt, Marcus Graeb, Franz Georg Röhrig

Neuruppin:

Königs Wusterhausen:

Daniel Eisold, Robert Legler