



QEMO

Qualifizierung für
Elektromobilität



Inhalt

- Schutzmaßnahmen
- 5 Sicherheitsregeln
- 5 Sicherheitsregeln – Erklärt
- 5 Sicherheitsregeln am Hybrid-Kfz
- Hochvoltsicherheit
- Sicherheitskonzept HV-Fahrzeuge – Maßnahmen
- Gefährdungen am HV-Fahrzeug
- Erste Hilfe Maßnahmen

Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich sind Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen verboten.

Ausnahmen sind in DIN VDE0105 festgelegt. Sie gelten für Anlagen mit Spannungen ab AC 50V oder DC120V, wenn beim Abschalten eine Gefahr für Personen oder ein unvertretbarer hoher Sachschaden entstehen würde, z.B. in Glashütten oder in Stahlwerken.

Arbeiten unter Spannung ist nur Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen erlaubt.

Dabei sind besondere Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Schutzmaßnahmen

Um Risiken und Gefahren eines Stromunfalls für die Elektrofachkraft gering zu halten, müssen zur Herstellung des spannungsfreien Zustandes bei Arbeiten an elektrischen Anlagen die **fünf Sicherheitsregeln** eingehalten werden.

Eine **Elektrofachkraft** oder eine **Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten** muss den spannungsfreien Zustand der Anlage feststellen. Der Auftrag zum Wiedereinschalten darf erst dann erteilt werden, nachdem die Sicherheitsregeln in der umgekehrten Reihenfolge, also von 5 bis 1, aufgehoben sind.

5 Sicherheitsregeln

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit prüfen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen sind dieser 5 Regeln immer einzuhalten!



das kann ja nicht ganz sein, oder?

5 Sicherheitsregeln - Erklärt

1. Freischalten

Freischalten aller Teile der Anlage, an denen gearbeitet werden soll!
LS-Schalter abschalten, Schmelzsicherung entfernen, Verbotsschilder anbringen!

2. Gegen Wiedereinschalten sichern

LS-Schalter z.B. mit Klebeband absichern, Sicherungseinsätze mitnehmen, Schalter durch Schloss sichern.

3. Spannungsfreiheit feststellen

Spannungsfreiheit durch Fachkraft feststellen!
Anlage mit zweipoligen Spannungsprüfer oder geeigneten Messgerät prüfen!

4. Erden und Kurzschließen

Zuerst immer erden, dann mit den kurzschließenden aktiven Teilen verbinden (muss von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein). Regel 4 entfällt bei Anlagen unter 1000V, z.B. in Kabelanlagen, ausgenommen Freileitungen.

5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Bei Anlagen unter 1kV genügen zum Abdecken isolierende Tücher, Matten, Schläuche (über Leitungen)

5 Sicherheitsregeln am Hybrid-Kfz

1. Freischalten

Zündschlüssel abziehen; Notausschalter betätigen; Wartungsstecker aus Traktionsbatterie ziehen. Entladezeit für Kondensator (5 min) beachten!

2. Gegen Wiedereinschalten sichern

Zündschlüssel & Batterie-Trenner an gekennzeichnetem Ort verwahren; Freischalten dokumentieren; Fahrzeug kennzeichnen

3. Spannungsfreiheit feststellen

Spannungsfreiheit an entwicklungsstandbedingten geeigneten Hochvoltbauteilen mit 2-poligem Spannungsmesser messen. (Generell immer vor Berührung eines spannungsführenden Bauteiles die allpolige Spannungsfreiheit messen). Spannungsmesser zuvor überprüfen!

4. Erden und Kurzschließen

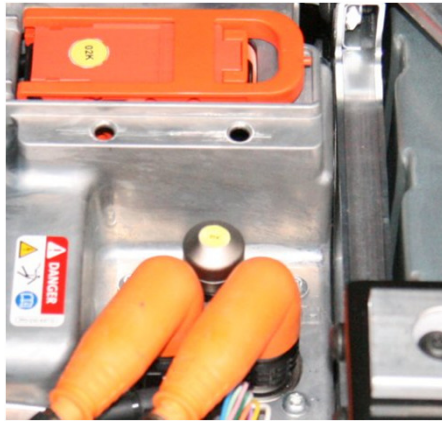
Nicht notwendig bei Hybridfahrzeugen

5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abschränken oder abdecken

Nach Freischaltungen für mechanische Arbeiten müssen alle Elektrobauteile sicher umhüllt und entsprechend isoliert verkapselt sein. Bei allen offenen spannungsführenden Klemmen muss die Spannungsfreiheit geprüft sein.

Hochvoltsicherheit

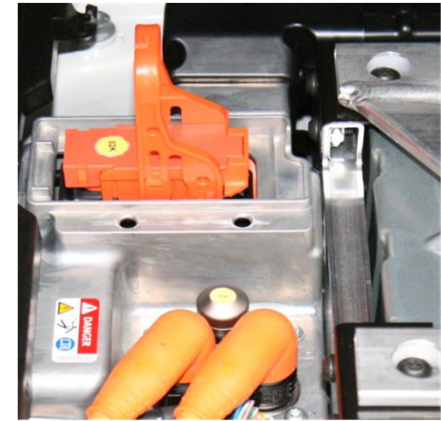
1. Freischalten



Wartungsstecker
verriegelt



Sicherheitslinie
geöffnet



Batteriehälften
getrennt

Quelle: VW

Hochvoltsicherheit

2. Gegen Wiedereinschalten sichern



+



+



Zündschlüssel

Wartungsstecker

Sicherheitsstecker

Quelle: VW

Sicherheitskonzept HV-Fahrzeuge - Maßnahmen

Welche Maßnahmen in Hybrid- oder Elektrofahrzeugen verhindern Gefährdungen durch elektrischen Strom oder andere Faktoren?

- Isolierung aller aktiven Teile
- IT-Netz: alle aktiven Teile sind von der Masse (Fahrzeugkarosserie) isoliert
- Alle metallischen, berührbare Teile sind über einen Potentialausgleich miteinander verbunden
- ISO-Wächter überwacht die Isolation und meldet Fehler
- HV-Interlock veranlasst die Öffnung der Schütze, bevor Leitungen getrennt werden können (Lichtbogenschutz)
- PlugIn mit PE und RCD
- Prüfung der Baugruppen (Serie zum Teil 100%)
- Prüfung Gesamtfahrzeug bei IBN
- Organisatorische Maßnahmen: Absperrung, Schulung, IBN-Protokoll

Gefährdungen am HV-Fahrzeug

Unfälle durch elektrischen Strom

Bei jedem Stromunfall muss mit Kreislaufversagen gerechnet werden!

Allgemeine Maßnahmen

- Auf Selbstschutz achten, d.h. in jedem Fall zunächst für Stromunterbrechung sorgen.
» **Service Disconnect ziehen!**

Maßnahmen am Patienten

- Ständige Kontrolle von Bewusstsein und Atmung, Versorgung je nach Zustand des Verletzten, ärztliche Behandlung veranlassen!
- Dem Arzt/Sanitäter mitteilen, ob es sich um einen **Gleichstromunfall/Wechselstromunfall** handelt!
» Blutersetzung / \sim oder \approx Herzkammerflimmern

Erste Hilfe Maßnahmen

Bei Unfällen durch elektrischen Strom muss zuerst der über den Menschen fließende Strom unterbrochen werden!

In **Niederspannungsanlagen** (übliche Spannung im Haushalt und Gewerbe 230/400V) erfolgt eine Unterbrechung des Stromkreises z.B. durch Ausschalten, Ziehen des Steckers oder Herausnehmen der Sicherung.

Kann der Stromkreis nicht unterbrochen werden, so ist der Verunglückte durch einen nichtleitenden Gegenstand, z. B. eine Isolierstange, von den unter Spannung stehenden Teilen, zu trennen.

Erste Hilfe Maßnahmen

Wo geschah es?

Ort, Straße, Hallenbezeichnung, Standort

Was geschah?

Unfall, Erkrankung, Feuer, besondere Gefahren

Wie viele Verletzte?

Anzahl der Hilfsbedürftigen Personen

Welche Art von Verletzungen?

Atemstillstand, Bewusstlosigkeit, starke Blutungen

Warten auf Rückfrage?

Die Gegenseite (Leitstelle) beendet das Gespräch

Notrufnummer in Deutschland

110 Polizei

112 Feuerwehr
Rettungsdienst
Polizei



Abbildungsverzeichnis

- Folie 5 | Bild oben: Quelle, Seite x
- | Bild mitte: Quelle, Seite x
- | Bild unten: Quelle, Seite x

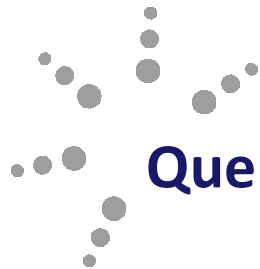
- Folie 8 | Bild 1: Quelle, Seite x
- | Bild 2: Quelle, Seite x
- | Bild 3: Quelle, Seite x

- Folie 9 | Bild 1: Quelle, Seite x
- | Bild 2: Quelle, Seite x
- | Bild 3: Quelle, Seite x



Qemo

Quellennachweise



Quellennachweis



Impressum

Projekt QEMO

Qualifizierung für Elektromobilität

Universität Ulm

Marcel Sattler

Audi AG

Uwe Peters