

Gefahren des elektrischen Stromes



**Als Hochvoltspannungen gelten derzeit: Wechselfspannungen (AC) über 30V
Gleichspannungen (DC) über 60V**
Sie gelten als lebensgefährlich bei Berührung durch den Menschen.!!!

Stromunfälle



Elektrische Körperdurchströmung

Körper wird Teil des Stromkreises.

Lichtbogeneinwirkung

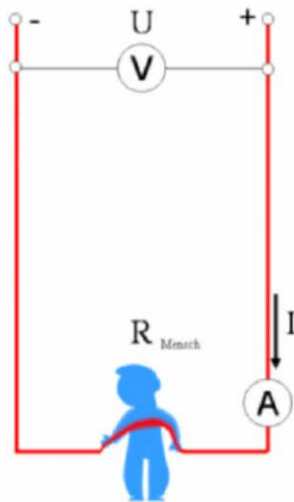
Vor Berührung kommt es zu einem Überschlag und der Stromkreis wird über den Lichtbogen geschlossen.

Sekundärunfälle

Verletzungen durch Stürze etc. die aufgrund von Stromeinwirkung passiert sind.



Körperdurchströmung



Stromdurchfluss im Körper auf kürzestem Weg.

Verbindung über beide Hände



Stromdurchfluß über lebenswichtige Organe wie Herz und Lunge.



Herzkammerflimmern und inneren Verbrennungen

Auswirkung von Stromunfällen



Der menschliche Körper wird extrem höheren Strömen ausgesetzt.

– Herzrhythmusstörungen

➔ durch die höhere Spannung und Frequenz des Stromes



– Muskelverkrampfungen

➔ Verliert die Kontrolle über seine Bewegungen



– Verbrennungen

➔ Hitze des Lichtbogens



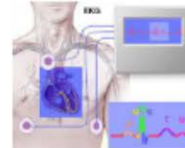
Auswirkung von Stromunfällen



Der menschliche Körper wird extrem höheren Strömen ausgesetzt.

– Herzrhythmusstörungen

➔ durch die höhere Spannung und Frequenz des Stromes



– Muskelverkrampfungen

➔ Verliert die Kontrolle über seine Bewegungen



– Verbrennungen

➔ Hitze des Lichtbogens



Störlichtbögen



- Temperatur über 4000 °C
- Verdampfung von Metallteilen in Sekundenbruchteilen und deren Herausschleudung durch die Blaswirkung des entstehenden elektromagnetischen Feldes.



Typische Unfallfolgen sind :

- Verblitzen der Augen durch starke UV-Strahlung
- Verbrennungen 1. und 2. Grades der Haut

Sekundärunfälle



Stromstärken unterhalb der Loslassgrenzen
(theoretisch eine beliebig lange Einwirkdauer noch ungefährlich)

➔ Schreckreaktionen, z.B.:

– **Sturz in eine Arbeitsgrube**

➔ durch die höhere Spannung und Frequenz des Stromes



– **Stoßen an harten Gegenständen**

➔ Stoßverletzungen haben oft gravierende Folgen



Erste Hilfe



- 5-W-Schema für Notfallmeldungen
(in Berufsgenossenschaftlichen-Information BGI 510-1)
- Unvollständige Meldungen ⇔ Zeitverzögerungen!
- Europaweite Notfall-Nummer: 112
- Seit 01. Juli 2009:
Notruf per Mobiltelefon nur mit SIM Karte möglich
- Sekunden oder Minuten können lebensrettend sein.
Es ist daher wichtig, möglichst schnell einen Ersthelfer und
Arzt zu informieren.
- **WO** geschah es?
- **WAS** geschah?
- **WIE VIELE** Verletzte?
- **WELCHE** Art von Verletzung/Erkrankung?
- **WARTEN** auf Rückfragen!

| | | |
|---------------------------------------|--|----------|
| Erstellt durch: A. Gürtel, W. Wöll | Multiplikatorenfortbildung Hessen Kfz | Blatt LS |
| Lernsituation LF 6 | | |

Sie erhalten den Arbeitstauftrag sich über die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zur Vorbereitung einer Reparatur des Antriebssystems am u.g. Fahrzeug zu informieren und diese zu dokumentieren.

Die ViN Suche hat folgende Fahrzeugdaten ermittelt.

The screenshot shows the Bosch ESITronic 2.0 software interface. At the top, it displays the Bosch logo and vehicle identification information: MIT 2220 / MITSUBISHI / i-MiEV / 0.0 / 47.0 - 49.0 kW / 10/2010 - / Y4F1. Below this, there are navigation tabs for 'Fahrzeuginfo' (selected), 'Ausrüstung', 'Fahrzeugdetails', 'Wichtiges', and 'Abkürzungen'. The main content area is a table with two columns: 'Beschreibung' and 'Information'.

| Beschreibung | Information |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Fzg.hersteller | MITSUBISHI |
| Modellreihe | i-MiEV |
| Herstellermodellreihe | - |
| Fahrzeugtyp | i-MiEV |
| Herstellerbezeichnung | HA3W |
| Fahrzeugart | Schräg-/Steilheck-Limousine |
| Baujahr | 10/2010 - |
| Leistung | 47-49 kW / 64-67 PS |
| Karosserie / Fahrerhaus - Typ | - |
| Karosserie / Fahrerhaus - Nr. | - |
| Fahrgestellbaumuster | - |
| Achsbaumuster | - |
| Achskonfiguration | - |
| Motor kennzeichnung | Y4F1 |
| Motorbezeichnung | - |
| Weitere Motortypen | - |
| Motorenhersteller | - |
| Hubraum | - |
| Zylinder | - |
| Motorart | Elektromotor |

At the bottom of the screenshot, a Windows taskbar is visible with icons for Internet Explorer, File Explorer, Microsoft Word, Microsoft Excel, Google Chrome, and the ESITronic application.

Verwenden Sie die Bosch Esitronic zur Erstellung eines Arbeitsplans und dokumentieren Sie alle Warnhinweise für Arbeiten an Hybrid-bzw. Elektrofahrzeugen.

| | | |
|---|--|-----------|
| Erstellt durch: A. Gürtel, W. Wöll | Multiplikatorenfortbildung Hessen Kfz | Blatt 2.1 |
| LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen am Beispiel des Misubishi i-MiEV | | |

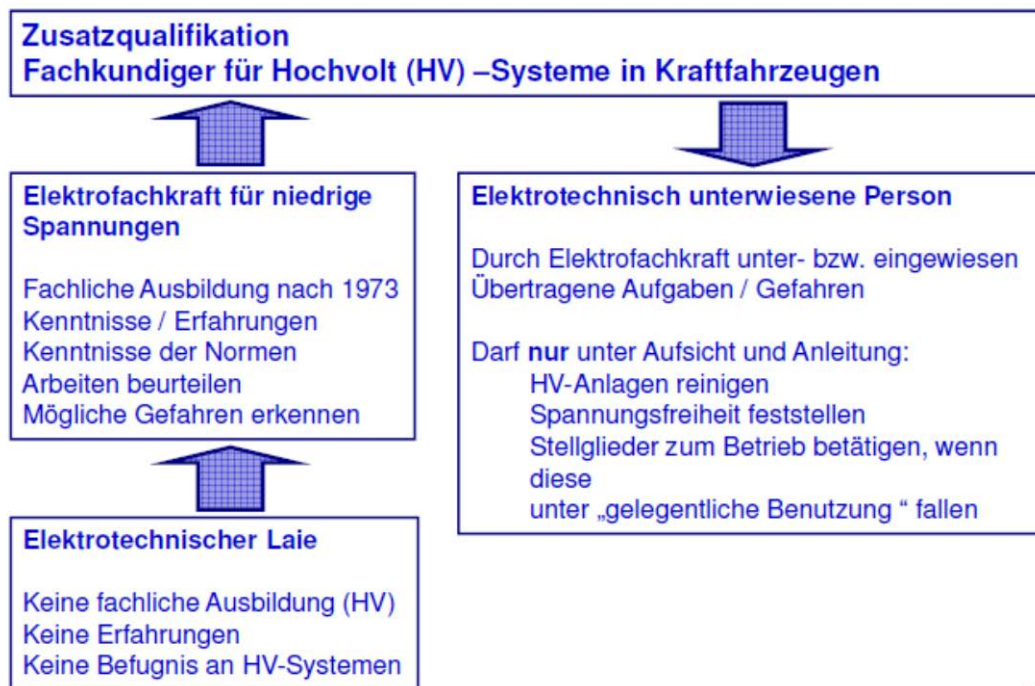
Achtung: Die folgenden Hinweise erfolgen ohne Gewähr! Es handelt sich um Zitate aus den Teilnehmerunterlagen zum Mitsubishi HV Lehrgang vom 11.03.-13.03.2014.

Das Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen darf ausschließlich von Personen mit der Zusatzqualifikation

Fachkundiger für HV eigensichere Fahrzeuge durchgeführt werden.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP) dürfen nur die unten aufgeführten Arbeiten unter Aufsicht des HV Fachkundigen ausführen

Qualifikation



LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Misubishi i-MiEV

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



Schutzhandschuhe für Arbeiten an
Hochvoltanlagen



Isolationstester mit
Testspannung von 500 V

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



Schutzhandschuhe sind zu tragen bei:

- Entfernen des Service-/Wartungssteckers
- Überprüfung der Spannungsfreiheit
- Öffnen von HV-Komponenten



LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Mitsubishi i-MiEV

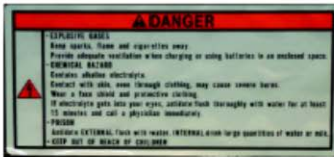
Warnzeichen



Alle HV-Komponenten sind mit Warnzeichen gekennzeichnet.



Bauteile dürfen nicht oder nur nach Vorgaben des Herstellers geöffnet werden.



An diesen Bauteilen nur arbeiten wenn Spannungsfreiheit des HV-Systems festgestellt wurde.

HV-System muss gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



Schutzhandschuhe für Arbeiten an Hochvoltanlagen



Isolationstester mit Testspannung von 500 V

LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Misubishi i-MiEV

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

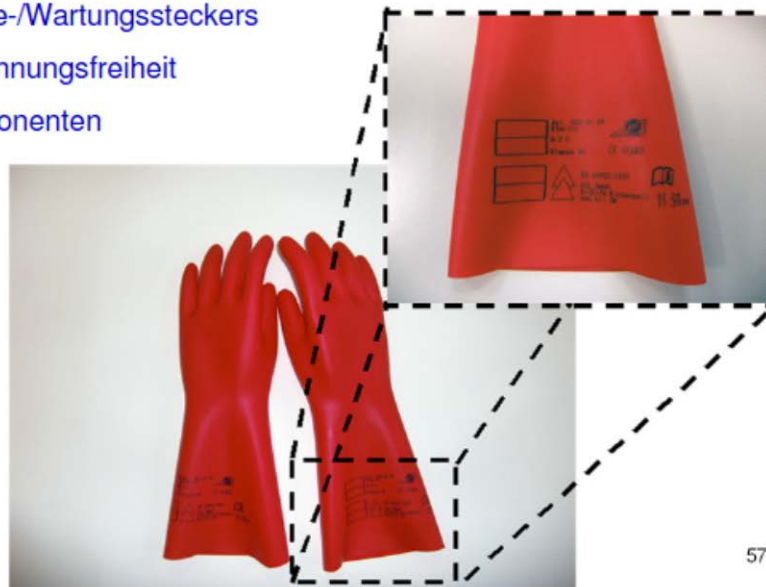


Schutzhandschuhe sind zu tragen bei:

Entfernen des Service-/Wartungssteckers

Überprüfung der Spannungsfreiheit

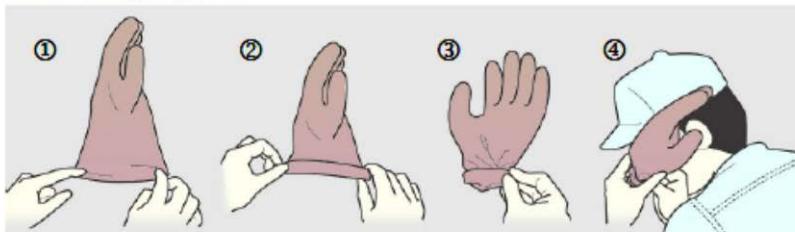
Öffnen von HV-Komponenten



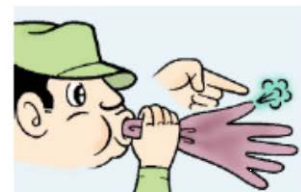
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



Überprüfung vor **jeder** Benutzung auf Risse, Löcher oder andere Beschädigungen!



1. Handschuh auf die Seite legen
2. Öffnung 2-3 mal aufrollen
3. seitlich zusammenklappen
4. Handschuh auf Dichtheit prüfen










Alternativ-Methode

LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Misubishi i-MiEV

Sicherheitsmaßnahmen einleiten



-  Zündung auf AUS und Schlüssel (Smart Key) außerhalb der Reichweite des Startsystems ablegen
-  Minuspol der 12V Batterie abklemmen
-  Isolierte Schutzhandschuhe prüfen und anziehen
-  Servicestecker ziehen
-  Mind. 10 Minuten warten. Entladezeit Kondensator im Inverter
-  Spannungsfreiheit am Inverter prüfen (0 Volt Test)
-  Abgezogene Hochvoltkabel isolieren

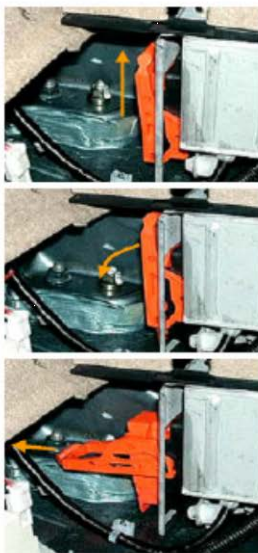
Unbedingt die jeweiligen Herstellervorschriften beachten!

77

Herstellerangaben Beachten z.B. Service -/ Wartungsstecker



Toyota



Honda



Mitsubishi



Achtung!

**An den nun getrennten Blöcken der HV-Batterie
liegt immer noch hohe HV-Spannung an.**

Lebensgefahr besteht weiterhin!

75

Achtung

Der Servicestecker darf nur vom HV-Fachkundigen nach Herstellervorschrift entfernt werden!

LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Misubishi i-MiEV



Die 5 Sicherheitsregeln

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

Bei Arbeiten mit Spannungen bis 1000 Volt, sind in der Regel nur die ersten drei der fünf Sicherheitsregeln von Bedeutung.

78

Gegen Wiedereinschalten sichern



Zündschlüssel abziehen und gegen unbefugten Zugriff gesichert aufbewahren



Service-/Wartungsstecker gegen unbefugten Zugriff gesichert aufbewahren bzw. Batterie-Hauptschalter durch Abdeckkappe gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern



Weitere betriebsinterne Festlegungen (Einweisung der Mitarbeiter etc.) und Vorgaben des Herstellers beachten (Wartezeit etc.)



LF 6 Freischalten von HV eigensicheren Fahrzeugen
am Beispiel des Misubishi i-MiEV

Z.B. bei den u.g. BMW Fahrzeugen wird die Spannungsfreiheit mit dem Systemtester hergestellt und im Display angezeigt. Danach muss die Spannungsfreiheit mit einem externen Spannungsprüfer durch den HV-Fachkundigen festgestellt werden.

Spannungsfreiheit feststellen BMW



Anzeige im Kombi-Instrument

