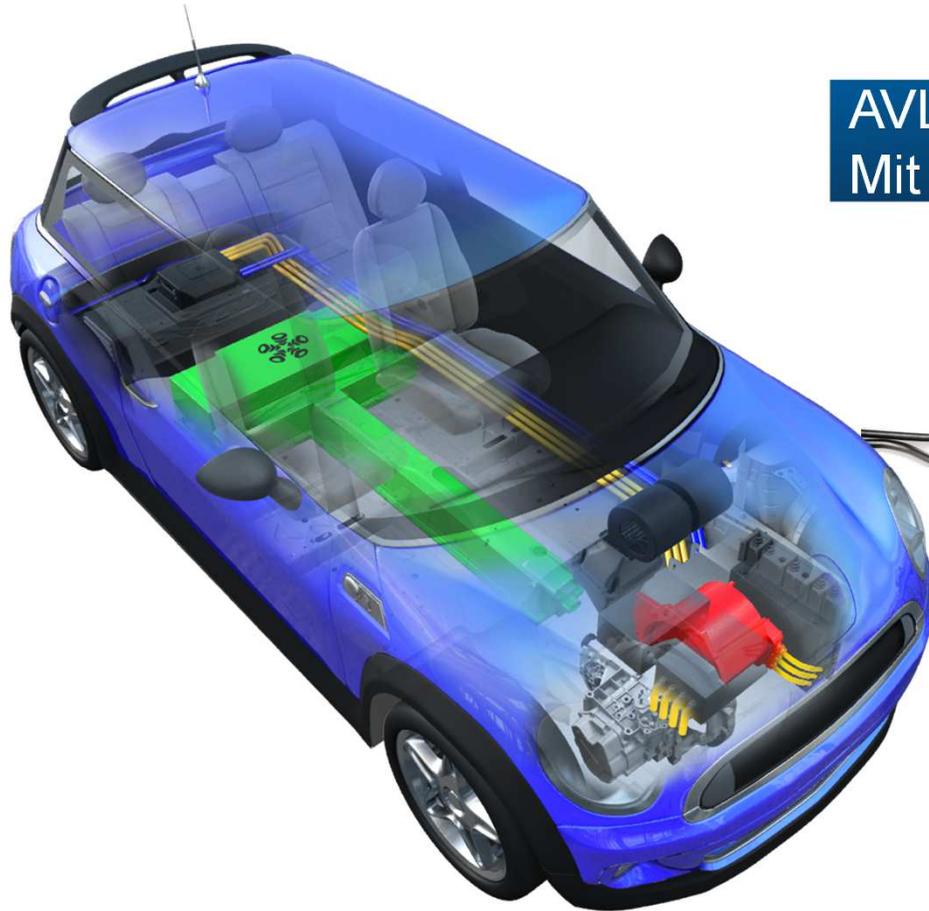
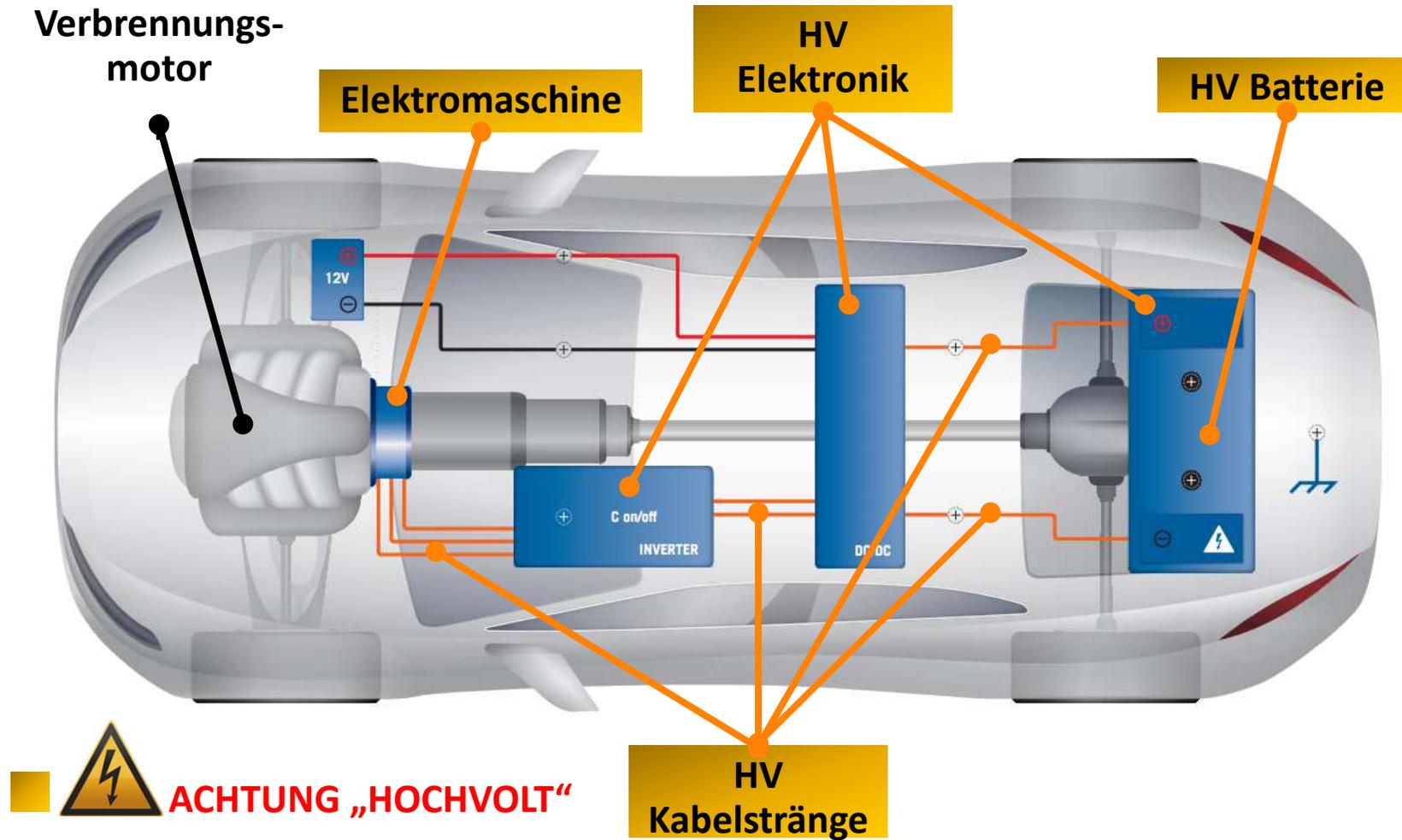


AVL DiTEST HV Safety 2000
Mit Sicherheit die richtige Entscheidung



Der sichere Umgang mit HV-Fahrzeugen
in der KFZ Werkstätte

Hannes Bloder



Unterhalb der HV Grenze

Komponentenübersicht

Was bedeutet HOCHVOLT?

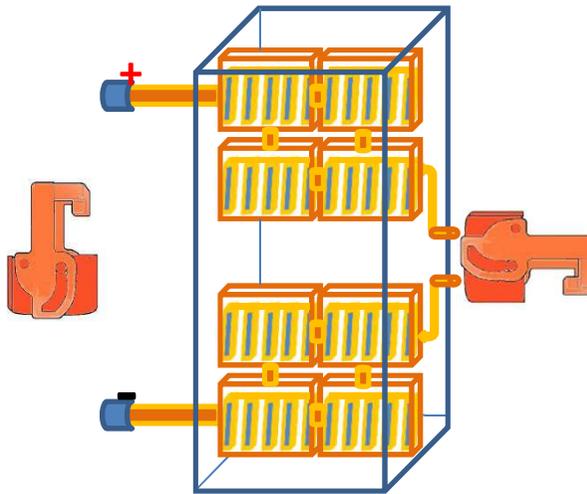
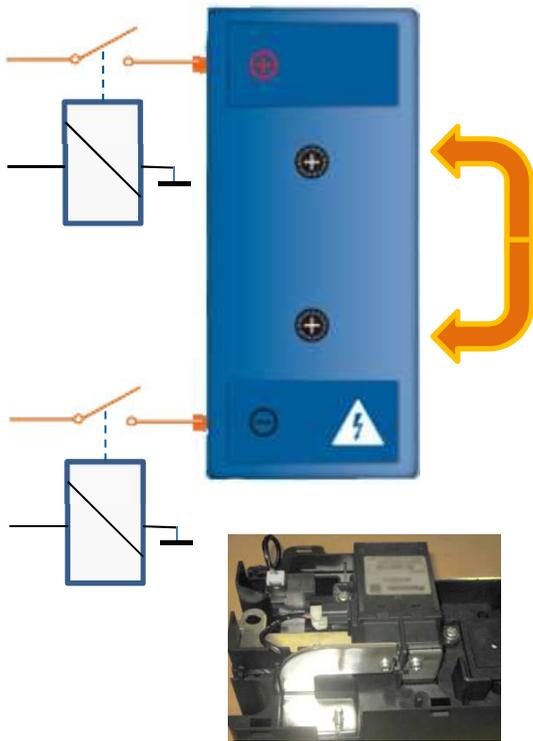


- **ALLE Spannungen >60V DC und 25V AC gelten als „HOCHVOLT“ (HV)**
- **Gefährliche HV Komponenten**
 - Elektromotor
 - HV Batterie
 - HV Elektronik
 - Klimakompressor / Heizung...
- **Spezielle Kennzeichnung**
 - HV Symbol 
 - Orange Kabelstränge

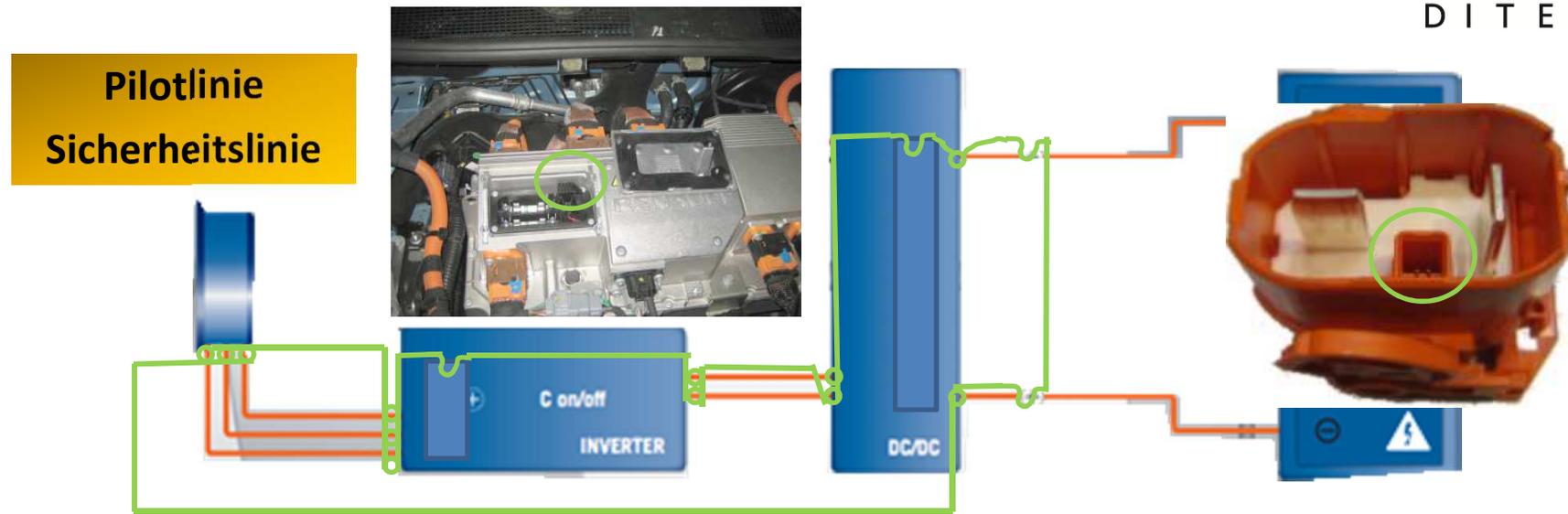


HV 60V DC 25V AC

HV Batterie



 **ACHTUNG „HOCHVOLT“**



Pilotlinie od. Sicherheitslinie od. Pilotkreis od. Sicherheitskreis

–Alle HV Komponenten sind mit einer Pilotlinie elektrisch verbunden

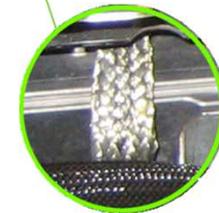
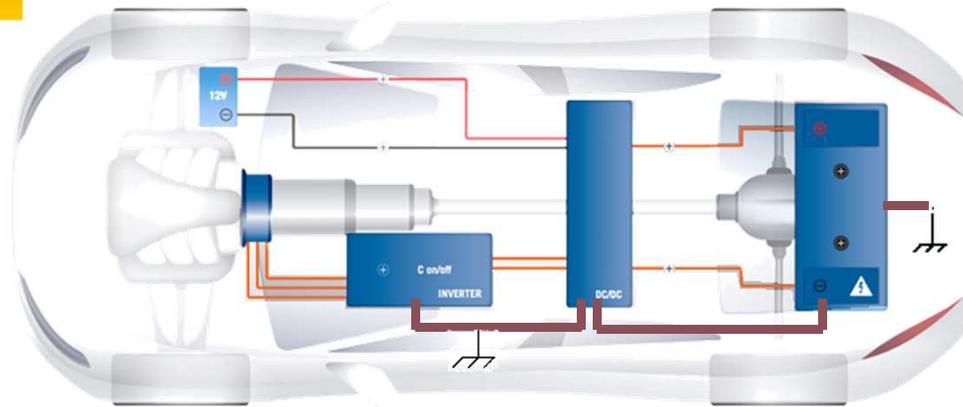
- vom 14V Bordnetz überwacht
- wie eine Reihenschaltung aufgebaut
- sobald die Linie unterbrochen wird, werden die HV – Schütze geöffnet
→ die HV-Batterie vom HV-Netz getrennt



HV Kontaktverbindungen, Servicestecker, Abdeckungen von HV-Komponenten...

ACHTUNG „HOCHVOLT“

Potentialausgleich



Potentialausgleich

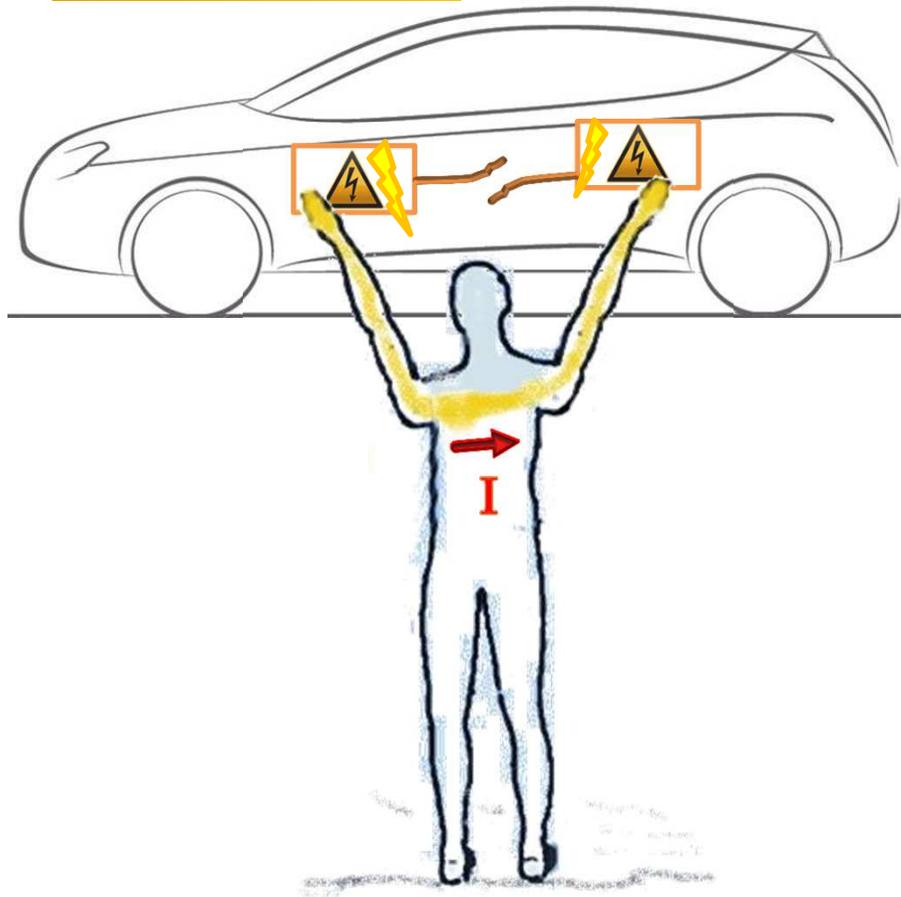
–Alle HV Komponenten sind mit einer massiven Leitungsverbindung untereinander und mit der Fahrzeugkarosserie verbunden

- Isolationsfehler bedingte Ausgleichströme leiten
- Isolationsfehler bedingte Potentialunterschiede unter den HV- Komponenten ausgleichen
- → Elektroschlag durch Berührung der Karosserie und oder HV- Komponenten Gehäuse verhindern



ACHTUNG „HOCHVOLT“

Potentialausgleich



- Bei Isolationsfehler an HV- Aggregaten
- Potentialausgleichsleitung leitet Ableitstrom
- Tödlich bei Berührung und def. Potentialausgleichsleitung
- Leitungsprüfung mit min. 200mA bzw. 1A Prüfstrom (ECE R100)

Durchgangsprüfung mit hohem Prüfstrom

HV Aggregate
z.B.:
Klimakompressor



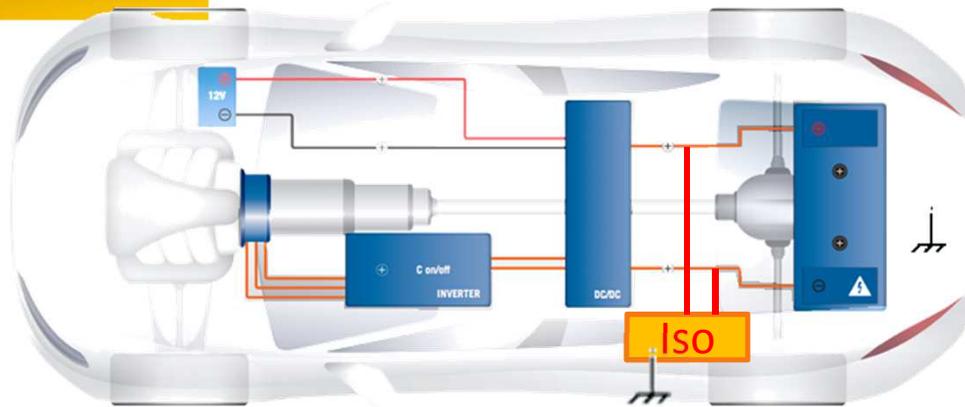
HV – Klimakompressor (oft Scroll – Kompressor)

- Elektrische HV Komponente mit 3Phasen AC versorgt
- (oder durch internen DC/AC Wandler)
- Eigenes, nichtleitendes Kompressoröl **POE –Oil** verwenden
(Toyota ND11; Mitsubishi MA68EV)
- **Vor Reparaturarbeiten – Spannungsfrei Schalten**



ACHTUNG „HOCHVOLT“

Isolationswächter



Der Onboard Isolationswächter überwacht ständig (zyklisch) den Isolationszustand zwischen Karosserie (Bauteilgehäusen) und den HV - Terminals

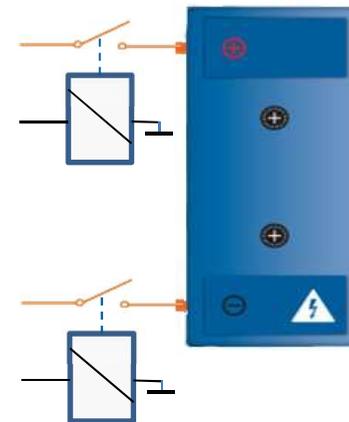
- Vom 14V Bordnetz überwacht
- Fehlereintrag im Fehlerfall - Warnlampe alarmiert den Fahrer
- HV Schütze öffnen bei Isolationsproblem → Fahrzeug abgestellt

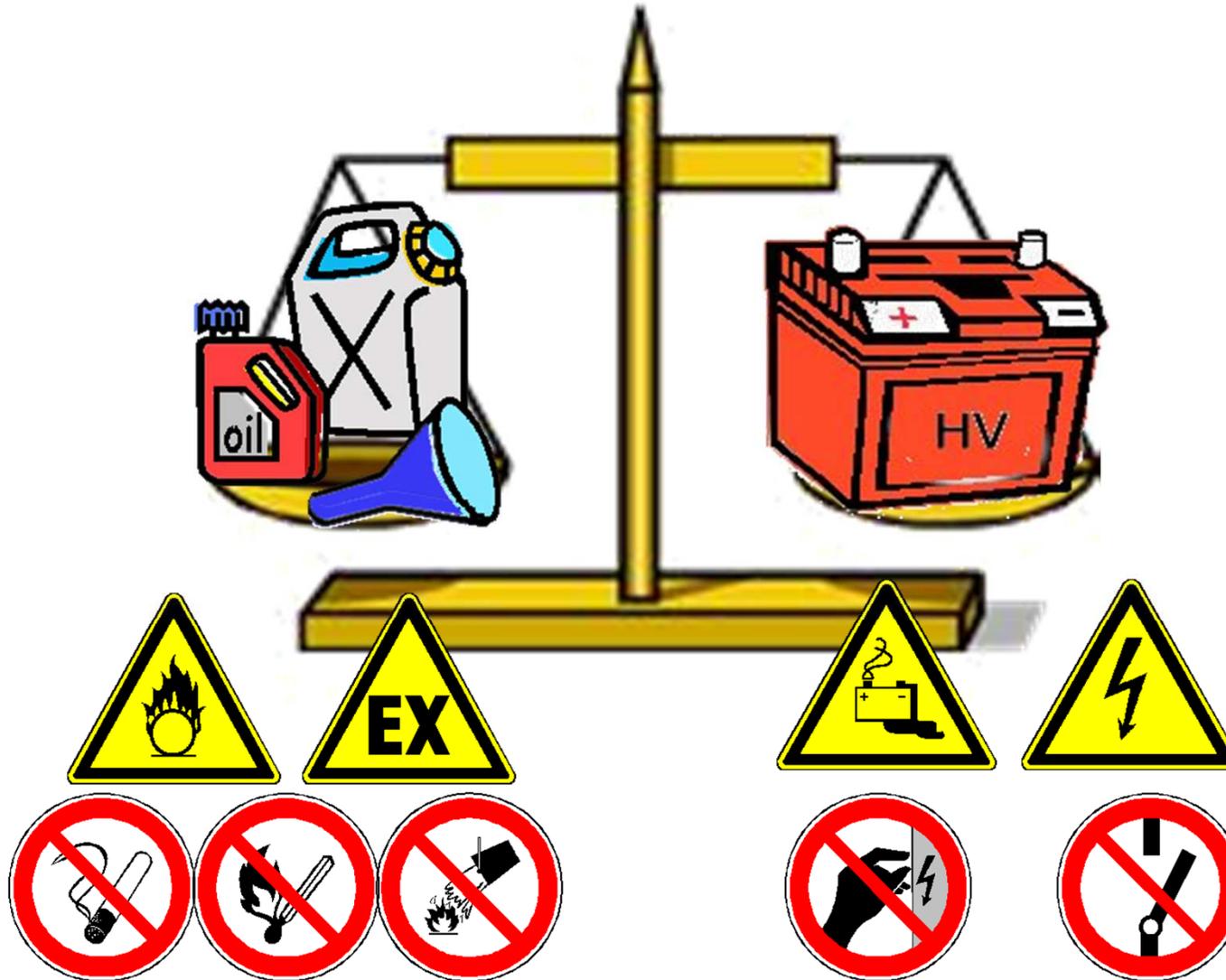


Deaktivieren der HV Batterie

Die HV Batterie wird deaktiviert (Schaltschütze werden elektrisch geöffnet) wenn:

- Die Zündung ausgeschaltet wird
- **oder** Die Bord Batterie abgeklemmt wird (bzw zu geringe Spannung hat)
- **oder** Der Servicestecker gezogen wird
- **oder** Der Pilotkreis unterbrochen wird (HV Stecker abgezogen, Gehäuse geöffnet..)
- **oder** Der der On Board Isolationswächter einen Isolationsfehler erkennt
- **oder** Der Airbag ausgelöst wird (Unfall)
- **oder** Der Crash Sensor auslöst





Bekannte Gefahren und NEUE Gefahren



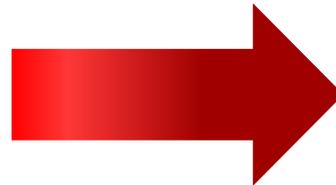
HV - KERS



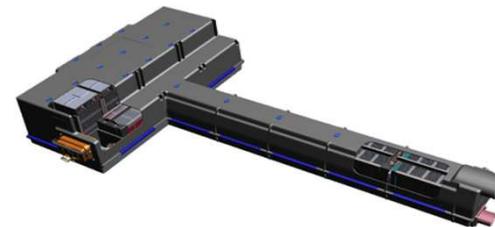
Während einem F1 Training in Spanien bekam ein Mechaniker einen Elektroschock vom HV - KERS (Kinetic Energy Recovery System)

400kJ oder 400kWs \cong 60kW für 6,6s

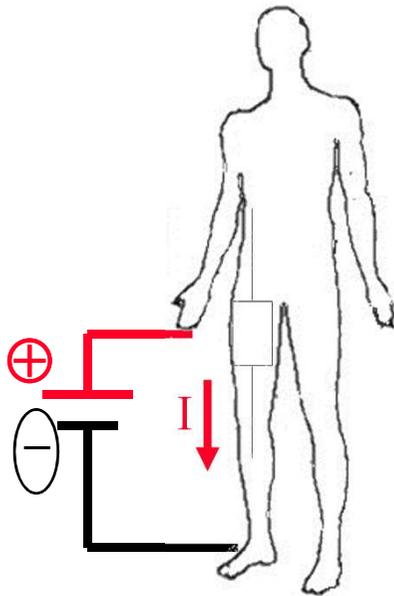
HV – KERS = 400kWs



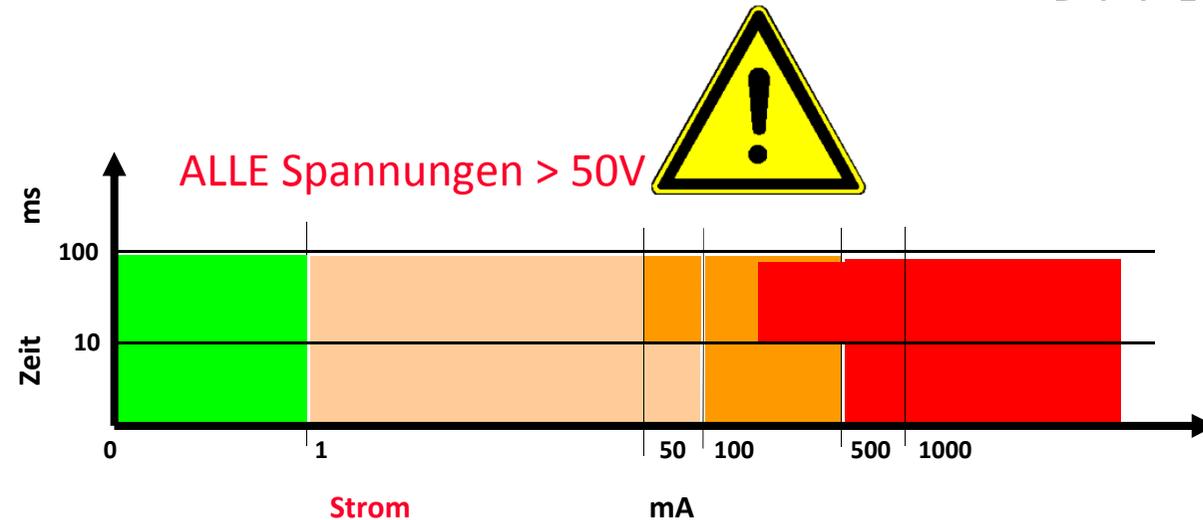
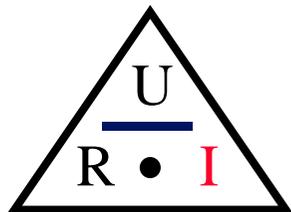
11kWh = 39600kWs



Physikalische Fakten



$$R_{\text{Körper}} = \varnothing 1\text{k}\Omega$$



- keine Wahrnehmung
- Kribbeln, Schmerz fühlbar, Muskelkontraktionen
20mA/mm² → Blasenbildung
- intensive Muskelkontraktionen, Atemprobleme, Herzrhythmusprobleme
50mA/mm² → Verkohlung der Haut
- Mögliche- Zellzerstörung, Herzstillstand, Herzkammerflimmern >400mA → mit 50 % Wahrscheinlichkeit

Stromeinfluss auf den menschlichen Körper

KFZ Entwicklung
Prototypen



Automotive After-Sales
HV - **eigensicher**



ECE R 100
Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge



EN 50110
Betrieb von elektrischen Anlagen

BGV/GUV-V A3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

DIN VDE 0105 - 100 Betrieb von elektrischen Anlagen

DIN VDE 1000 - 10 Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen

**DGUV
BGI/GUV-I 8686**



Daher ist vor Beginn der Arbeiten immer die Spannungsfreiheit des HV-Systems festzustellen!



Vielfachmessgeräte haben an energiereichen Anlagenteilen zu hohem Unfallgeschehen geführt. Deshalb **sind sie nicht geeignet.**

Bis zum **Nachweis der Spannungsfreiheit** gilt das System als unter Spannung stehend

Lokale Unfallverhütungsvorschrift für Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

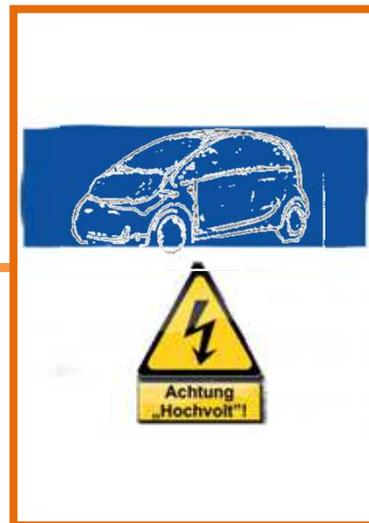
EN 50000 bis EN 59999 sind CENELEC-Standards

(*Comité Européen de Normalisation Électrotechnique* = Europäische Komitee für elektrotechnische Normung = *European Committee for Electrotechnical Standardization*)

EN 50110-1 Betrieb von elektrischen Anlagen Operation of electrical installations
-2 Nationaler Anhang (national annexes)

**Gesetzliche
Unfallverhütung**

AUVA, DGUV,
SUVA..





Arbeitgeber
Gesamtverantwortung

Personal und Ausbildung

Arbeitsplatz und Ausrüstung



EuP

▪ **Elektrotechnisch**
Unterwiesene Person



EI-Fk

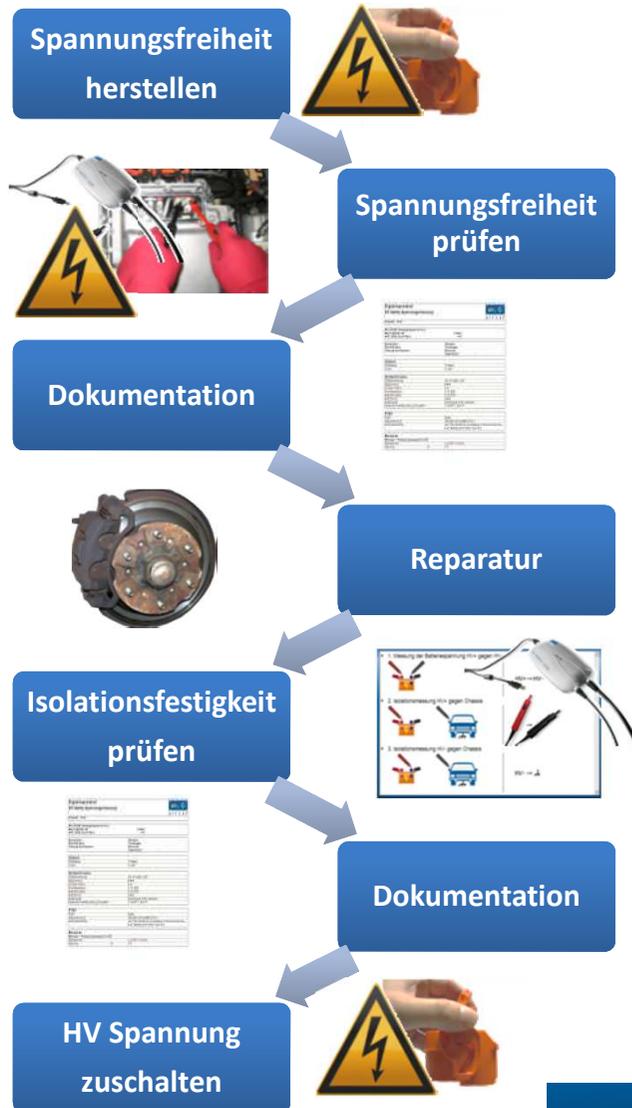
▪ **Elektrofachkraft**



ASchG : Ausrüstung zur Verfügung stellen

Verordnungen bekannt machen und Einhaltung kontrollieren

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz



Daher ist vor Beginn der Arbeiten immer die Spannungsfreiheit des HV-Systems festzustellen!

Vielfachmessgeräte haben an energiereichen Anlagenteilen zu hohem Unfallgeschehen geführt. Deshalb **sind sie nicht geeignet**.

Bis zum **Nachweis der Spannungsfreiheit** gilt das System als unter Spannung stehend

Standard Reparatur und Wartung

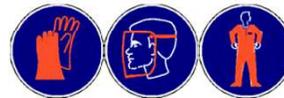


Elektrofachkraft

El-Fk

Die 5 Sicherheitsregeln

HV Schutzbekleidung benutzen



1. Freischalten



2. Gegen Wiedereinschalten sichern



3. Spannungsfreiheit an allen HV Komponenten mit geeignetem Prüfmittel feststellen und dokumentieren



4. Erden und kurzschließen

5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



Vor Wiedereinschaltung Isolationsmessung durchführen



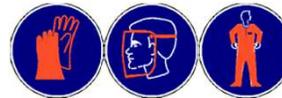
Lebenswichtige Regeln



Elektrofachkraft

EI-Fk

HV Schutzbekleidung benutzen



Lebenswichtige Regeln



Elektrofachkraft

EI-Fk

Freischalten



Lebenswichtige Regeln



Elektrofachkraft

El-Fk

Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken
oder abschränken



Pictures above: on the courtesy of Renault Austria



Elektrofachkraft

EI-Fk

Spannungsfreiheit feststellen und dokumentieren

Sicherheitshinweise

Bei HV-Energiequellen (HV, Batterie) und an den daran angeschlossenen Teilen sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Bitte beachten Sie die Anweisungen der Hersteller zu den Anschließern der HV-Flexkabel und anderen mit Hochspannung verbundenen Teilen in Verbindung damit.

1. HV-Arbeiten unter Spannung gehen besondere Sicherheitsvorkehrungen. Arbeiten Sie immer sicher und sind über die richtigen Verfahren informiert.

Die Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit. Das Nachlesen der Sicherheitsinformationen kann zu gefährlichen Situationen führen.

Bitte beachten Sie vor jeder Messung, dass die entsprechende Schutzkleidung aus dem Bereich der Hochspannung entfernt wurde, bevor Sie damit fortfahren.

Alle Hinweise genau lesen und mit F8 bestätigen

1. Messung der Batteriespannung (HV gegen HV)

2. Isolationsmessung HV gegen Chassis

3. Isolationsmessung HV gegen Chassis

Überprüfung der Spannungsfreiheit

• Prüfschritte an HV+ und Chassis erledigen

Spannungsmessung

U 58.6

V -1000 1000 Spannungsmessung

• Achtung: Spannung ist > 40V

Neue Messung starten: Prüflaster betätigen

Ergebnisprotokoll HV Safety Spannungsmessung

23.08.2011 15:38

AVL DITEST Fahrzeugdiagnose S.A.S. Testlab
 40100 Fontvieille, FR
 0492 93424 Austria byline

Technik: Fax

Komponenten: Hersteller: Fahrerseite
 Kundenstand: Fahrzeugtyp: Motorraum
 Prüfungsstandnummer: Motorcode: Aggregat

Software: HV Safety
 Prüflast: 12.000
 Tester:

Geräteinformation:
 Gerätebezeichnung: AVL HV Safety 1000
 Seriennummer: 9852
 Hersteller: AVL
 Produktmodell: HV 1000
 Kalibrierdatum: 23.07.2008
 Kalibrator: 23.07.2008
 Prüfer: 3006
 Prüferfirma: Inphalab/AVL Calibration
 Geräteherstellernummer/Typ: 23.08.2011 15:38:15

Prüfer:
 Name: Gert Gert
 Firmenbezeichnung: AVL Calibration
 Prüferkennzeichen: Der Prüfer akzeptiert und bestätigt die Sicherheitshinweise nach Maßgabe der Norm VDE 0105

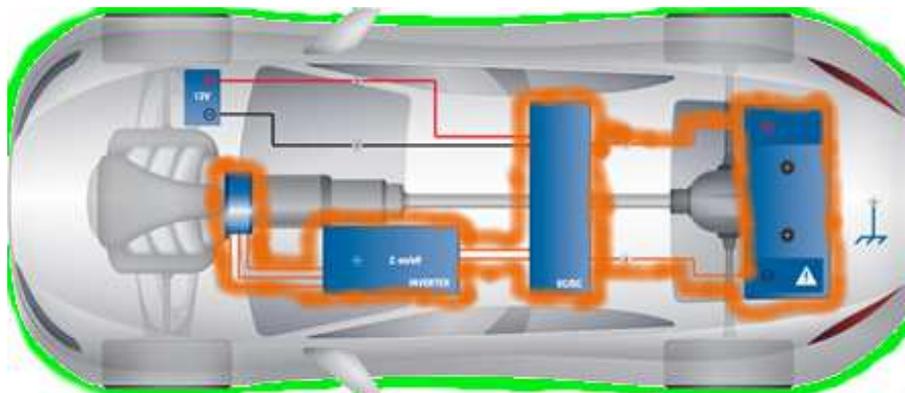
Messwerte:
 Messung: 1 - Achtung: Spannung ist > 40V
 Datum/zeit: 23.08.2011 15:38:41
 Spannung: 58.6



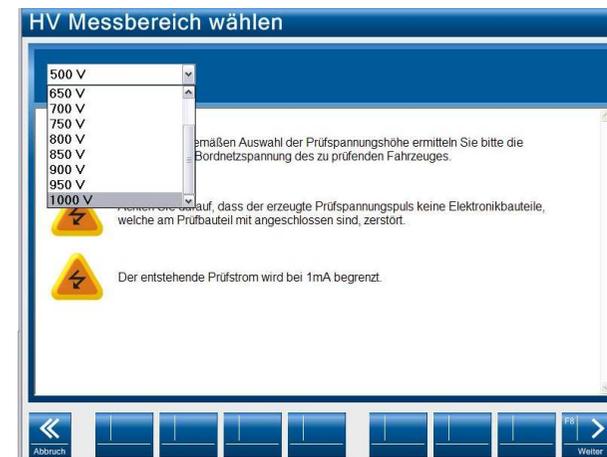
Lebenswichtige Regeln

HV Isolationsmessung

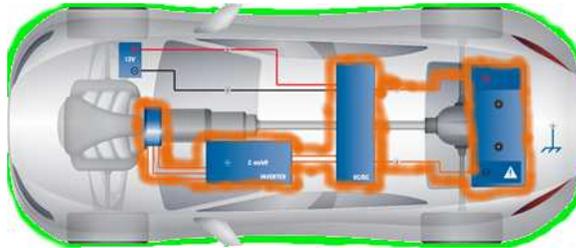
Vor Wiedereinschaltung Isolationsmessung durchführen



Das Messgerät baut eine
entsprechende Prüfspannung auf und
der entsprechender Stromfluss
gibt Auskunft über die Isolationsfestigkeit



HV Isolationsmessung

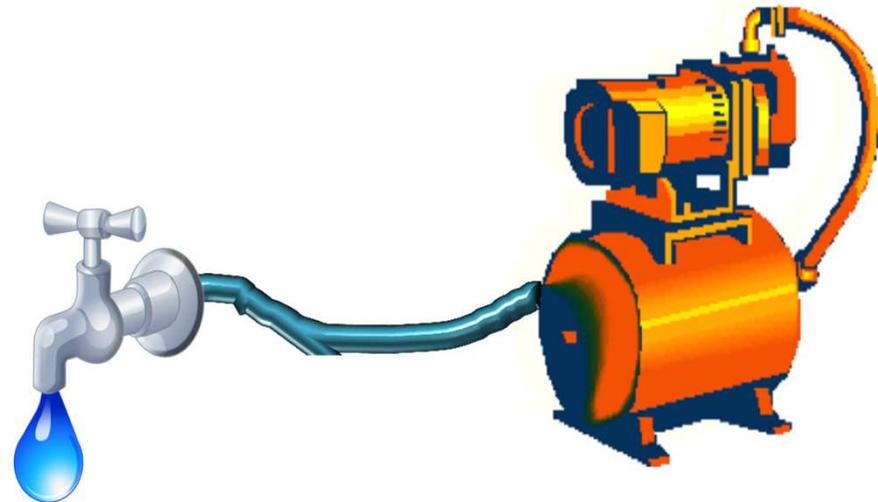


Isolationsmessung	
R	10.02
MΩ	0 10
R _{ISO}	10016
Ω/V	0 1000
▶ Isolationswiderstand ok	



HVISO
Isolation ✓

Das Messergebnis wird in
also wie viel Ohm Widerstand pro 1V angelegter Prüfspannung
erreicht wurde. --- > min. 1000 Ω / Volt



Potentialausgleichsmessung

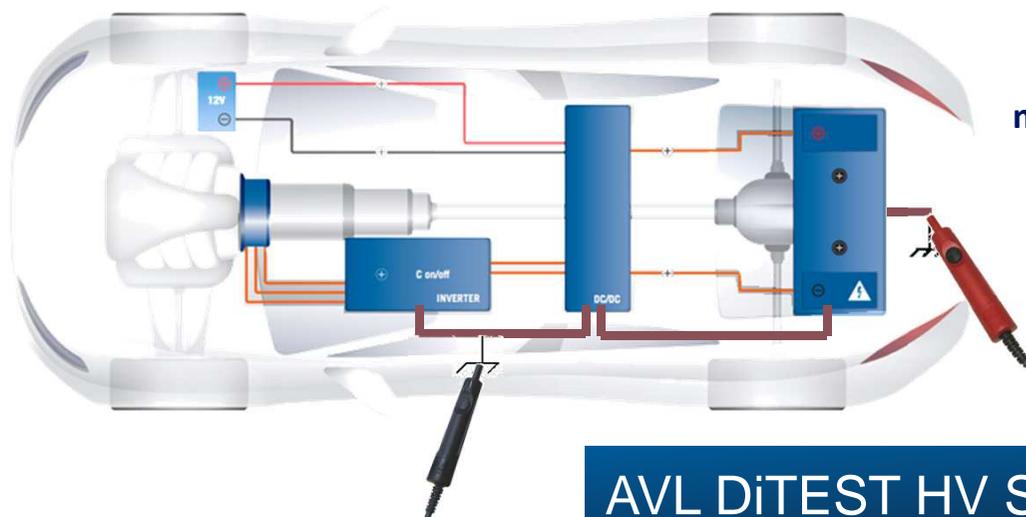
Die Potentialausgleichsleiter Messung ist

wie eine Widerstandsmessung aber mit sehr hohen Prüfstrom



Bei dieser Messung kann der Prüfstrom von 200mA bis 1000mA (1A) in 100 mA Schritten eingestellt werden

Die Messstellen werden durch den Prüfstrom belastet, wodurch fehlerhafte Kontaktierung erkannt wird



max. $\leq 100 \text{ m}\Omega$ bei 200mA bzw. 1A Prüfstrom
(ECE R100)

Herstellergrenzen oft nur $\leq 10 \text{ m}\Omega$

→ Vierleitermesstechnik notwendig

Sicherheitsrettungskarten sind auf der ÖAMTC / ARBÖ Homepage gratis abrufbar:

Link zu ÖAMTC Sicherheitsrettungskarten: <http://www.oeamtc.at/?id=2500%2C1144192%2C%2C%2CY2Q9NDI%3D>

Link zu ARBÖ Sicherheitsrettungskarten: <http://www.arboe.at/auto-motor-radfahrer/rund-ums-auto/rettungskarten/>

Toyota Prius (XW3 Hybrid 5-Türer, ab 2009)

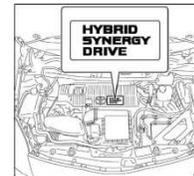
Legende

Besonderheiten:
 Hochvoltanlage mit Gleichspannung bis 210 Volt und Wechselspannung bis 650 Volt! Hochvoltbauteile nicht berühren.
 Erkennungsmerkmale und Details, siehe Rückseite!

Toyota Prius (XW3 Hybrid 5-Türer) ©/2009

Erkennungsmerkmale:

- Schriftzug „HYBRID SYNERGY DRIVE“ auf der Heckklappe.
- Schriftzug am Motor.



Anmerkungen:
 Bei Unfällen mit ausgelöstem Airbag ist die Hochvoltanlage spannungsfrei.

- Zündung ausschalten.
- 12 Volt-Batterie: Minus-Pol trennen.

Bei Unfällen mit nicht ausgelöstem Airbag:

- Zündung ausschalten.
- 12 Volt-Batterie: Minus-Pol trennen.

Lebensgefahr!
 Hochvoltbauteile nicht berühren!

Die Hochvoltbatterie befindet sich unter der Gepäckraumverkleidung.
 Kennzeichnung der Hochvoltbatterie:

⚠ DANGER ⚠ ⚡ ⚠ ⚠ ⚠ ⚠ ⚠ ⚠

HOCHSPANNUNG / ALKALISCHES ELEKTROLYT

Um Verletzungen, Verbrennungen oder Elektrerschlag zu vermeiden:

- Ziehen Sie niemals über die Batterie und entfernen Sie auch nicht die Gehäusedeckel.
- Verwenden Sie das Kabel zum elektrischen Entladen mit einem Hand oder Klinken. Sichern Sie sich durch die Handlung können, spielen Sie mit Wasser und lagern Sie sich unverzüglich in die Hand.
- Halten Sie Hände von dieser Batterie fern.
- Beschädigen Sie die Batterie nicht beim Transport und Gebrauch. Halten Sie auch nicht mit dieser Batterie und entfernen Sie die Batterie nicht. Sollte Elektrolyt ausströmen, keine Hitze einwirken lassen, auch für zum Brand führen kann.

Für die qualifizierten Techniker:

- Gehen Sie gemäß dem Reparaturhandbuch vor, wenn Sie die Batterie reparieren oder ersetzen.

Recycling Information für HV-Batterien:

- Transportieren Sie die Batterie stets gemäß den entsprechenden Gesetzen.
- Für das Entsorgen und Entsorgen der Batterie wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten TOYOTA-Preispartner.



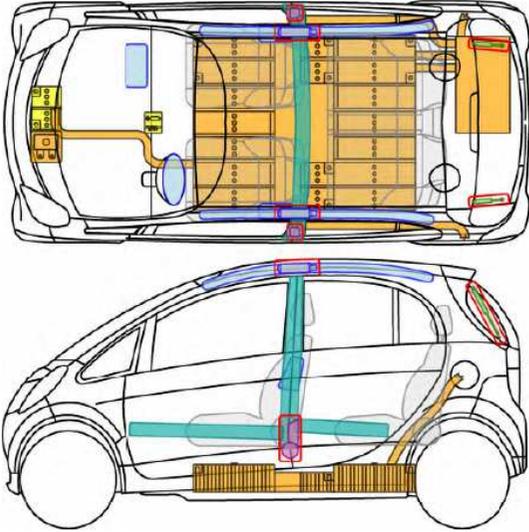
SICHERHEITS RETTUNGSKARTE



i-MiEV
Typ: HA3W, ab Modelljahr 2011

1/3





Legende

	Airbag		Karosserie- verstärkung		Steuergerät		Hochvolt- batterie
	Gas- generator		Überroll- schutz		12 V Batterie		Hochvolt- leitung/ -komponente
	Gurt- straffer		Gasdruck- dämpfer		Kraftstoff- tank		Sicherungs- kasten

Die Unterlagen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von DENZEL Autoimport GmbH.

11/2010 | MITSUBISHI MOTORS Deutschland GmbH in Zusammenarbeit mit Moditech Rescue Solutions 



USB Schnittstelle für jeden PC
Leistungsversorgung durch USB

Funktion & Status LEDs

3m Messleitungen
Vierleitermesstechnik



Mit **Sicherheitshandschuhen** bedienbare Messadapter mit Sicherheitstaster
mit **Vierleitermesstechnik**



Quelle: Volkswagen



Quelle: Volkswagen

VAS 6558 VAS 6558-A

AVL DITEST HV SAFETY TRAINING KOFFER



ACHTUNG HOCHVOLT-KRAFTFAHRZEUGE

GEFAHRENPOTENZIAL
 Warnen vor jeder Spannung, arbeiten im Hochpotential nicht in Abhängigkeit der Dauer und Stromstärke zur Toten führen!

SICHERHEITSRICHTLINIEN
 Ein Person sollte den Testvorgang steuern, andere Personen sollten die Sicherheitsregeln eingetriggert werden!

ACHTUNG! KEIN ZUSATZLICHES PERSÖNLICHES SICHERHEITSPERSONAL!

HOCHVOLT-KRAFTFAHRZEUGE
 Fahrzeugtypen: Elektroautos (EV) und Plug-In-Hybrid (PHEV)

AVL DITEST HV SAFETY 1000

AVL DITEST HV SAFETY 1000
 Einzigartige Kombination aus Hardware und Software für die sichere Arbeit mit Hochvolt-Kraftfahrzeugen.

AVL DITEST HV SAFETY 1000
 Einzigartige Kombination aus Hardware und Software für die sichere Arbeit mit Hochvolt-Kraftfahrzeugen.

AVL DITEST HV SAFETY 1000
 Einzigartige Kombination aus Hardware und Software für die sichere Arbeit mit Hochvolt-Kraftfahrzeugen.



günstiges u. sicheres Lernen und Demonstrieren

DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

