

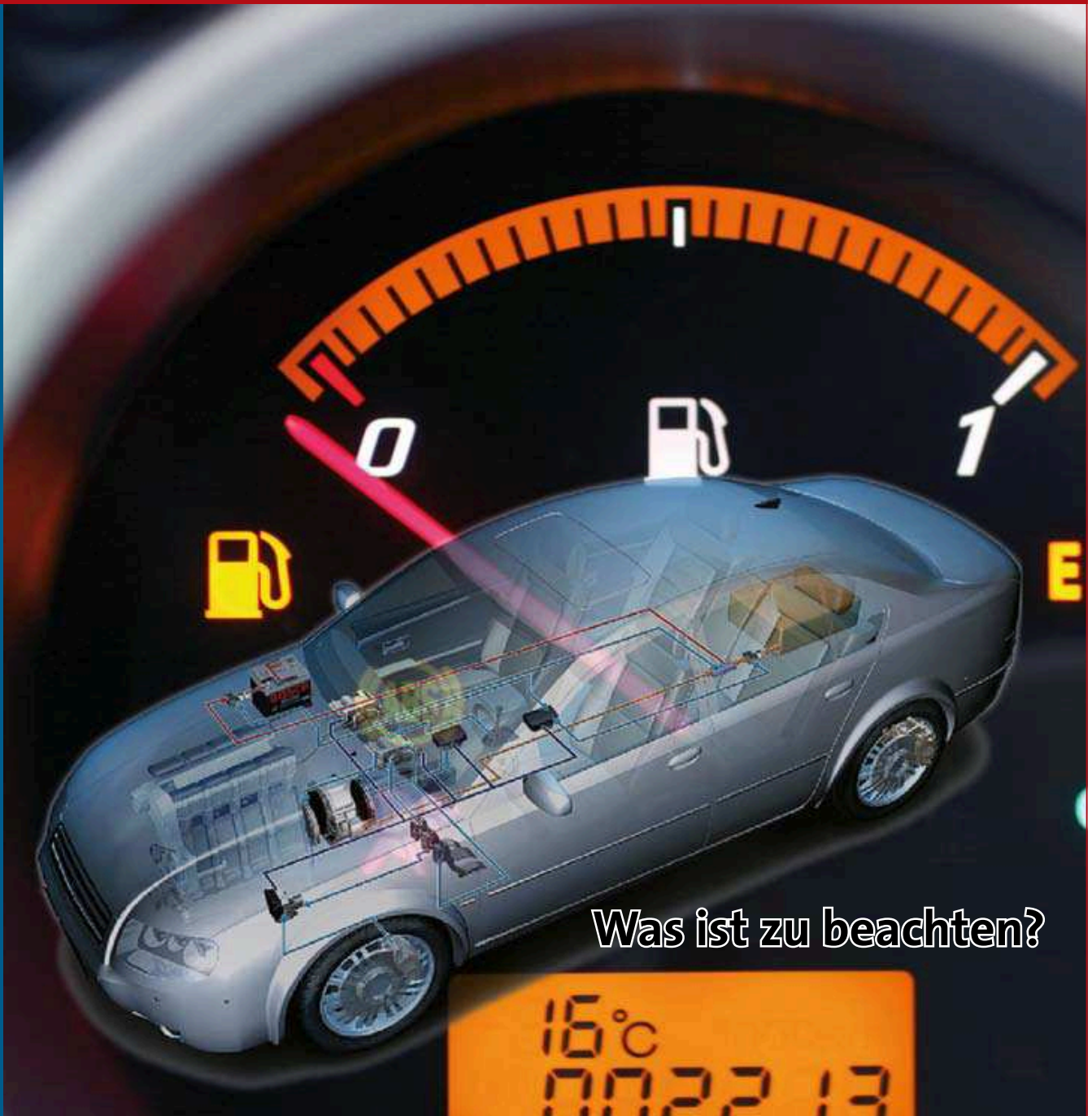


BG

Berufsgenossenschaft
Metall Nord Süd



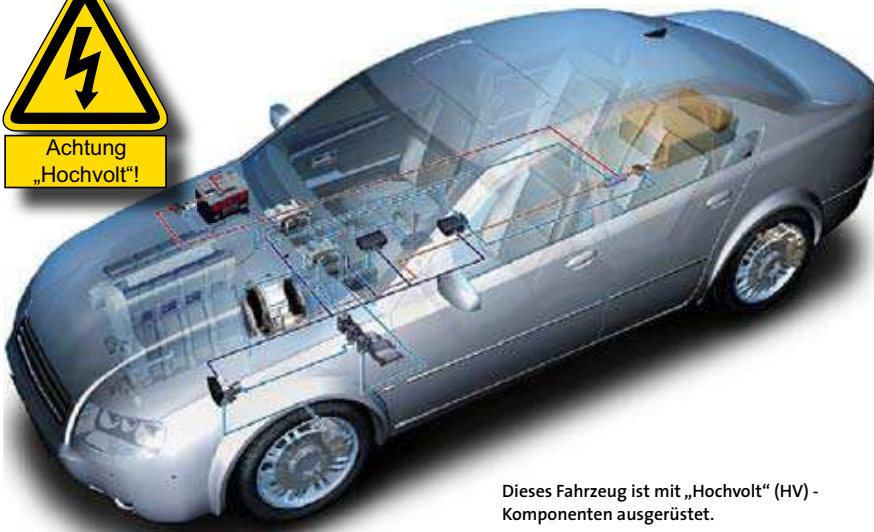
Wartung von Hybridfahrzeugen



Was ist zu beachten?

Ein Hybrid-Kfz kommt in die Werkstatt.

Was ist zu beachten?



Dieses Fahrzeug ist mit „Hochvolt“ (HV) - Komponenten ausgerüstet.

Quelle: Bosch

Was bedeutet „Hochvolt“ (HV), HV-Systeme im Kraftfahrzeug?

In Kraftfahrzeugen mit HV-Systemen sind Komponenten eingebaut, die mit Spannungen oberhalb von 60 V Gleichspannung oder 25 V Wechspannung betrieben werden. Die Komponenten in diesen Fahrzeugen benötigen zum Teil große elektrische Leistungen. Die HV-Netze in Hybrid-Fahrzeugen arbeiten mit Gleichspannungen von bis zu 650 V und müssen große elektrische Energie bereitstellen.

Was könnte dem Menschen beim Umgang mit HV-Systemen passieren?

Im menschlichen Körper werden sämtliche Bewegungen durch elektrische Steuermechanismen ausgelöst. Alle Muskelreaktionen - wie z.B. der Herzschlag - werden über elektrische Reize gesteuert. Diese elektrischen Reize pflanzen sich im Körper über Nervenbahnen - so ähnlich wie Ströme in elektrischen Schaltkreisen - fort.

Beim Berühren von unter Spannung stehenden HV-Komponenten kann es zum Stromfluss über den menschlichen Körper kommen. Schon bei Gleichströmen ab etwa 300 mA können in Abhängigkeit von der Durchströmungsdauer reversible Störungen der Herzimpulse auftreten. Bei noch höheren Körperströmen treten zusätzlich schwere innere Verbrennungen auf und die Wahrscheinlichkeit von Herz-

kammerflimmern ist gegeben. Zusätzlich besteht bei Kurzschluss der beiden Pole des HV-Systems die Gefahr der Lichtbogenbildung. Das kann beim menschlichen Körper zu schweren äußeren Verbrennungen und zum Verblitzen der Augen führen.

Welche Hybridsysteme gibt es?

Im Kfz-Bereich spricht man von Hybridfahrzeugen immer dann, wenn das Fahrzeug über zwei verschiedene Antriebsarten angetrieben wird. Bei modernen Hybridfahrzeugen werden Teile der „Bremsenergie“ über Generatoren in elektrischen Strom umgewandelt und in einer Batterie gespeichert.

Im Markt befinden sich zur Zeit Micro-, Mild- und Voll-Hybrid-Systeme. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Konstruktion und der sich daraus resultierenden Kraftstoffersparnis und Co2 – Reduzierung. Gefährliche elektrische Ströme treten bei Mild- und Voll-Hybrid-Systemen auf!

Aus welchen Komponenten besteht ein Hybridsystem?

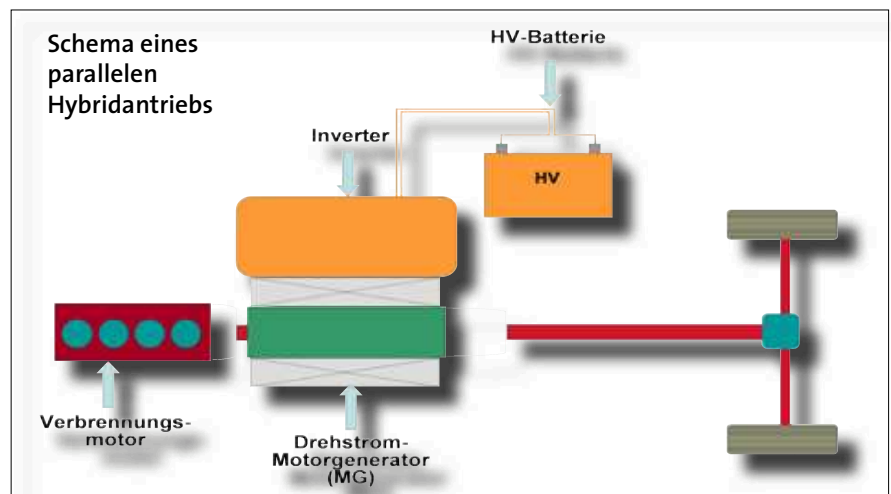
Neben der Antriebseinheit besteht das Hybridsystem in Kraftfahrzeugen aus folgenden Komponenten:

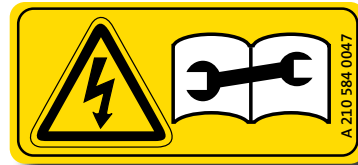
HV-Batterie einschließlich Wartungs-/Servicestecker (Service Disconnect)

In den Sicherheitskonzepten der Fahrzeughersteller spielt der Wartungs-/Servicestecker (Service Disconnect) eine wesentliche Rolle. Obwohl dieser Stecker bei den einzelnen Herstellern unterschiedliche Bezeichnungen hat, ist seine Form immer ähnlich. Bei allen Konzepten hat er die gleiche Funktion, nämlich den Stromkreis zwischen den einzelnen Modulen in der Batterie zu unterbrechen. Sobald der Wartungs-/Servicestecker (Service Disconnect) entfernt wird, ist der Stromkreis in der Batterie und somit der des gesamten HV-Systems unterbrochen.

HV-Kabelstrang

Im HV-Kabelstrang werden sowohl das Plus- als auch das Minuskabel von der Batterie zum Inverter sowie bei einigen Konzepten zu weiteren HV-Komponenten (z.B. Klimaanlage) geführt. Der HV-Kabelstrang ist an der orangenen Einfärbung zu erkennen.





Sicherheitsaufkleber für HV-Komponenten



Umformer

In der Hybridtechnik wird der Umformer auch als Inverter bezeichnet. Dieser wandelt den Drehstrom, der in dem HV-Generator erzeugt wird, in Gleichstrom (DC) um. Der Inverter darf auf keinen Fall geöffnet werden, da hier Spannungen von über 200 V anliegen. Das Gleiche gilt im Übrigen auch für die Verbindung zwischen Inverter und Generator bzw. Elektromotor.

Die HV-Komponenten selbst sind mit dem Sicherheitsaufkleber (siehe Bild) gekennzeichnet.

Welche Voraussetzungen müssen Mitarbeiter erfüllen, um an Hybridfahrzeugen arbeiten zu dürfen?

Allgemeine Instandhaltungsarbeiten an diesen Fahrzeugen (z.B. Arbeiten an der Abgasanlage, Ölwechsel, Reifenwechsel) können, so lange die Sicherheitssysteme des HV-Systems in Ordnung sind (z.B. keine Beschädigungen an den HV-Komponenten), vorgenommen werden. Die Mitarbeiter müssen vor Aufnahme der Arbeiten unterwiesen werden, um die elektrischen Gefährdungen des HV-Systems kennen zu lernen. Sie müssen mit den Kennzeichnungen der HV-Komponenten vertraut gemacht und auf die sichere Bedienung des Fahrzeuges eingewiesen werden. Für diese Mitarbeiter ist das Arbeiten an den HV - Komponenten verboten.

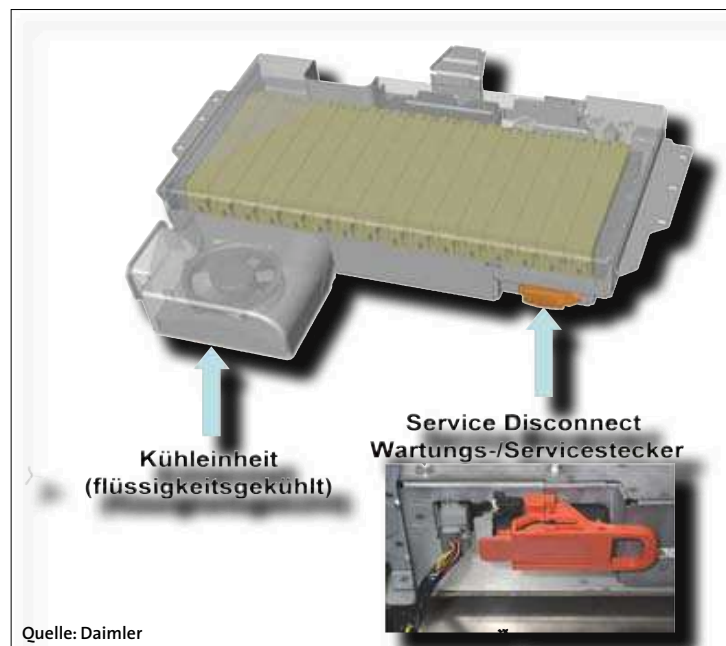
Mitarbeiter, die Arbeiten an HV-Systemen durchführen sollen, benötigen eine zusätzliche Qualifikation. Dabei werden sie zu Elektrofachkräften für HV-Systeme an

Kraftfahrzeugen qualifiziert. Diese können dann die elektrischen Gefährdungen des HV-Systems beurteilen und die für das HV-System notwendigen Schutzmaßnahmen festlegen. Sie sind in der Lage, die Spannungsfreiheit am Fahrzeug herzustellen und für die Dauer der Arbeiten sicherzustellen.

Der Umfang der Qualifizierung hängt entscheidend von der Vorbildung und den praktischen Erfahrungen des Mitarbeiters ab. Nähere Auskunft erteilen die unten angegebenen Ansprechpartner.

Über die durchgeführten theoretischen und praktischen Qualifizierungen ist ein Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse erforderlich.

HV-Batterie mit Wartungs-/Servicestecker (Service Disconnect)



Quelle: Daimler

Wer muss dafür sorgen, dass die Voraussetzungen für das Arbeiten am Hybridfahrzeug sichergestellt sind?

Der Unternehmer oder die von ihm beauftragten Führungskräfte tragen die Verantwortung für den Arbeitsschutz im Betrieb. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird. Dies gilt auch für Arbeiten an HV-Fahrzeugen. Die verantwortlichen Personen müssen sicherstellen, dass nur Mitarbeiter, welche die oben beschriebenen Voraussetzungen erfüllen, an Hybrid- und anderen HV-Fahrzeugen arbeiten.

Sofern an den HV-Komponenten selbst gearbeitet werden muss, ist es unbedingt erforderlich, dass die komplette Anlage vorher spannungsfrei geschaltet wird. Für diese Arbeiten dürfen nur speziell qualifizierte Personen (Elektrofachkräfte für HV-Systeme am Kraftfahrzeug) eingesetzt werden.

Wer hilft weiter?

Auskünfte zu den Qualifizierungsmaßnahmen erhalten Sie unter:

Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe e.V. (ZDK)
Abteilung Technik, Sicherheit, Umwelt
Telefon 0228/9127-0
E-Mail technik@kfgzgewerbe.de

Akademie des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH (TAK)
Frau Claudia Kraus
Telefon 0228/9127-143
E-Mail kraus@tak.de

Fachausschuss Metall und Oberflächenbehandlung
Sachgebiet Fahrzeuginstandhaltung
Olaf Pfeiffer
Telefon 0511/8118-18429
E-Mail olaf.pfeiffer@bgmet.de

BG Metall Nord-Süd
Fachteam Elektrotechnik
René Stieper, Präventionsdienst Hannover
Telefon 0511/8118-17023
E-Mail rene.stieper@bgmet.de

Albert Först, Präventionsdienst Nürnberg
Telefon 0911/2347-11426
E-Mail albert.forst@bgmet.de



Quelle: Porsche