|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AA\_EFK\_09 | Arbeitsanweisung | Ein Bild, das Zeichnung enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |
| **Arbeiten an Hochvolt-Fahrzeugen** |
| Geltungsbereich |
| **Elektrofachkräfte** |
| **Anwendungsbereich** |
|  | * Tätigkeiten an Hochvolt-Fahrzeugen durch Elektrofachkräfte nach DGUV Information 209-093 – Stufe 2E.
 |  |
| **Gefahren für Mensch und Umwelt**  |
|   | * Elektrische Körperdurchströmung durch Berührung Spannung führender Teile.
* Verbrennungsgefahr durch Lichtbogen.
* Sekundärunfälle.
* Gefahr durch Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
* Brand- und Explosionsgefahr.
 |  |
| **Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln** |
|  | * Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen nur durch Personen, die die erforderliche Fachkunde für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen besitzen und für diese Arbeiten beauftragt wurden. Mindestqualifikation Fachkundige Person Hochvolt (FHV) nach DGUV Information 209-093.
* Es sind Kenntnisse der Bedienungsanleitung sowie der technischen Daten und Sicherheitshinweise des Messmittelherstellers erforderlich.
* Nur mit dem Doppeldreieck oder dem Isolator gekennzeichnete isolierte Werkzeuge, Schutz- und Hilfsmittel, Schutzvorrichtungen, Abdeck- und Befestigungsmaterial verwenden.
* Isolierende Handschuhe verwenden.
* Eine PSA ist bei eigensicheren-Fahrzeugen nicht notwendig (Sofern der Hersteller dies nicht fordert). Diese besitzen einen vollständigen Berührungs- und Lichtbogenschutz. Bei nicht eigensicheren Fahrzeugen ist die PSA gemäß Hersteller zu tragen.
* Messleitungen, Messspitzen, Messklemmen usw. müssen der Kategorie des eingesetzten Prüf-/Messmittels entsprechen.
* Prüf-/Messmittel sind vor Verunreinigungen und Beschädigungen der Gehäuseoberfläche zu schützen. Bei festgestellten Schäden ist der Einsatz verboten!
* Zum Feststellen der Spannungsfreiheit dürfen nur zweipolige Spannungsprüfer nach VDE 0682-401:2011-02 (DIN EN 61243-3) verwendet werden.
* Zum Herstellen der Spannungsfreiheit sind die Informationen der Hersteller zu beachten.
* Während das Fahrzeug nicht freigeschaltet ist Hinweisschild aufstellen "Achtung Hochvolt - Am Fahrzeug wird gearbeitet" oder "Hochspannung - Lebensgefahr" o.ä. - Zeichen W012.
* Elektrotechnische Erweiterungen an HV-Fahrzeugen sind nur im Spannungsfreien Zustand erlaubt.
 |  |
| **Verhalten bei Unregelmäßigkeiten** |
| Notruftelefon | * Bei Auftreten von Gefahren vor oder während der Arbeit ist der Arbeitsverantwortliche vor Ort berechtigt und verpflichtet, die Arbeiten nicht zu beginnen oder abzubrechen. Es ist umgehend der Anlagenverantwortliche zu informieren.
* Tel.:
* Bei Gefährdungen verursachenden oder den Betrieb gefährdenden Unregelmäßigkeiten ist der Anlagenverantwortliche zu informieren.
* Tel.:
* Bei einer Arbeitsunterbrechung ist der Arbeitsplatz so zu sichern, dass sich keine Gefährdungen ergeben können.
 |  |
| **Verhalten bei Unfällen** |
| Notruftelefon | * Retten, nur nach Gewährleistung der erforderlichen Schutzmaßnahmen.
* Eigenschutz geht vor Rettung.
* Leistung der Ersten Hilfe durch Ersthelfer vor Ort.
* Unfallstelle im erforderlichen Umfang sichern.
* Verständigung Rettungsdienst
* Notruf 112 oder Tel.:
* Telefonische Unfallmeldung an:
* Tel.:
 | Erste Hilfe |
| **Kontrollen des Arbeitsverantwortlichen** |
|  | * Vor Aufnahme der Arbeit sind der Arbeitsplatz, der Anlagenzustand und alle zur Anwendung kommenden Ausrüstungen auf ordnungsgemäßen Zustand zu kontrollieren.
* Erstellung einer tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung vor Beginn der Arbeit.
* Beschädigte Ausrüstungen sind auszusondern.
* Arbeitet mehr als eine Person am Arbeitsplatz, erteilt der Arbeitsverantwortliche nach Unterweisung die Freigabe der Arbeitsstelle.
 |  |
| **Arbeitsablauf und Sicherheitsmaßnahmen** |
|  | *Fahrzeugübergabe** Bei der Fahrzeugübergabe ist ggf. das Fahrzeugübergabe-Protokoll auszufüllen.
* Bei der Fahrzeugübergabe sind die Herstellerunterlagen zu übergeben.

*Vor Beginn der Arbeiten** Werkzeuge, Schutz- und Hilfsmittel vor Gebrauch auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen.
* Bei Arbeiten an HV-Fahrzeugen genügend Beleuchtung sicherstellen.
* Vor Beginn der Arbeiten an HV-eigensicheren-Fahrzeugen, Arbeitsbereich kennzeichnen und absichern.

*Nachfolgende Schutzmaßnahmen können in verschiedenen HV-Systemen umgesetzt sein:** Abschaltung des gesamten HV-Systems durch eine Trenneinrichtung (z. B. Service Disconnect, Wartungsstecker, Schalteinrichtung im Energiespeicher).
* Alle Leitungsanschlüsse/-verbindungen steckbar.
* Sicherheitsschleife (Interlock, Pilotlinie) für alle HV-Komponenten und Steckverbindungen in mindestens einfehlersicherer Ausführung.
* Not-Aus-Einrichtung.
* Abdeckungen von nicht gegen direktes Berühren geschützten, unter Spannung stehenden Teilen nur mit Werkzeug oder durch Zerstörung entfernbar.
* Abschaltung der Bord-Netzspannung beim Lösen von Steckverbindungen durch voreilende Steckerkontakte zur Vermeidung von Störlichtbögen (sogenannte „Pilotlinie“).
* Abschaltung der Stromkreise beim Öffnen verschiedener Abdeckungen, teilweise auch der Motorhaube.
* Ausbau der Komponenten/Öffnen der Deckel und Abdeckungen durch mechanische Anordnung nur nach einer Zeit möglich, die größer als die Entladezeit für die Restenergie ist.
* Fest eingebaute Einrichtung zur Feststellung der Spannungsfreiheit des HV-Systems.
* Aufbau eines erdfreien, zur Fahrzeugmasse und gegen die einzelnen Leiter isolierten elektrischen Netzes (HV-System).
* Überwachung der Isolierung der aktiven Leiter gegen die Fahrzeugmasse.
* Gezielte Entladung der Restenergien der elektrischen Energiespeicher, z. B. Kondensatoren.
* Verbindung aller berührbaren leitfähigen Fahrzeugteile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen könnten, durch Schutzpotenzialausgleich, um die Bildung unterschiedlicher Potenziale zu verhindern.
 |  |

|  |
| --- |
| **Abschluss der Arbeiten** |
|  | * Nach Abschluss der Arbeiten werden die Sicherheitsregeln in umgekehrter Reihenfolge wieder aufgehoben.
* Zunächst sind alle Werkzeuge, Hilfsmittel und sonstigen Geräte von der Arbeitsstelle und aus dem Gefahrenbereich zu entfernen.
* Der vorgesehene sichere Zustand ist unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben wiederherzustellen.
 |  |
|  | **Datum:       Unterschrift:** |  |