1. Listen Sie alle Materialien auf, die Sie zur Freischaltung des HV-Systems des Kundenfahrzeuges benötigen.Für die Bearbeitung nutzen Sie den Reparaturleitfaden "Spannungsfreiheit des Hochvoltsystems herstellen“.

|  |
| --- |
| *Hybrid-Messmodul -VAS 6558 A-*  |
| *Hinweisschild gefährliche Hochspannung -VAS 6649-*  |
| *Hinweisschild Hochvoltsystem nicht einschalten -VAS 6650 A-*  |
| *Hinweisschild Laden verboten -VAS 6871-*  |
| *Vorhangschloss -T40262/1-*  |
| *Abgreifklemmen -V.A.G 1594/14-*  |
| *Absicherung HV-Fahrzeug, Absperrung -VAS 6884-*  |
|  |
|  |

1. Welche vorbereitenden Maßnahmen sind für die Durchführung der Freischaltung erforderlich?

|  |
| --- |
| *Hochvolt-Fahrzeug sicher abstellen*  |
| *Prüfprotokoll vorbereiten*  |
| *Kalibrierten Spannungsprüfer inklusive geeigneter Messspitzen bereithalten*  |
| *Beschilderung und ggf. Absperrung vorbereiten*  |
|  |
| *Hochvoltsystem spannungsfrei schalten über den Fahrzeugdiagnosetester*  |
|  |
|  |

1. Sie verschaffen sich einen Überblick in der virtuellen Arbeitsumgebung. Welche weiteren Materialien stehen Ihnen zur Sicherstellung der persönlichen Arbeitssicherheit zur Verfügung und sind grundsätzlich bei der Durchführung einer HV-Freischaltung zu verwenden? Nutzen Sie für die Bearbeitung einen Einblick in die virtuelle Arbeitsumgebung.

|  |
| --- |
| *Persönliche Schutzausrüstung (PSA)* |
| *HV-Schutzhandschuhe* |
| *HV-Schutzbrille oder HV-Schutzvisier* |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Sie beginnen mit der Freischaltung. An welcher Stelle des Fahrzeuges ist das nebenstehende Hinweisschild anzubringen?

|  |
| --- |
| *Das Hinweisschild „Laden verboten“ ist gut sichtbar an*  |
| *der AC/DC-Steckdose Combo2 anzubringen.*  |
| *Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen*  |
| *externes Laden erforderlich.*  |

1. Bevor Sie mit der geführten Freischaltung beginnen, über prüfen Sie nochmals die korrekte Verbindung zwischen Fahrzeug und Diagnosetester durch einen Blick in die virtuelle Arbeitsumgebung. Ist das Diagnosesystem am Fahrzeug angeschlossen? (siehe *Virtuelle Arbeitsumgebung*)

|  |
| --- |
| *Ja, das Modul Volkswagen VCDS ist mit dem Fahrzeug über den*  |
| *Diagnoseanschluss im Fußraum der Fahrerseite verbunden.*  |
|  |

1. Starten Sie die geführte Fehlersuche über die Software „Offboard Diagnostic Information System“ (ODIS), oder nutzen Sie die Abbildungen zur „HV-Freischaltung Volkswagen ODIS“ in der *virtuellen Arbeitsumgebung*.
2. Um die Freischaltung der Hochvoltanlage durchzuführen, müssen die Schütze der HV-Batterie durch Betätigen des „Niedervolt Disconnect“ geöffnet werden. Verschaffen Sie sich in der *Virtuellen Arbeitsumgebung* einen Überblick im Motorraum. Kreisen Sie anschließend den Wartungsstecker „TW NV Disconnect“ in der Motorraumübersicht mit rot ein!
3. Markieren Sie den Wartungsstecker „TW NV Disconnect“ im Blockschaltbild mit grün!

*Fügen Sie hier ein passendes Blockschaltbild aus den VW-Herstellerunterlagen ein, in dem die SuS die entsprechende Aufgabe bearbeiten können.*

1. Kennzeichnen Sie im Blockschaltbild die Schütze der HV-Batterie gelb!
2. Um ein Öffnen der Schütze unter Last zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass durch die ABZ (Autonome Betriebszustände) keine Last angefordert wird. Erläutern Sie, was man unter dem Begriff „ABZ“ versteht.

|  |
| --- |
| *Autonome Betriebszustände sind „mannlose Zustände eines Fahrzeuges*  |
| *mit einer Hochvolt- Speichereinheit; d.h. bei „Klemme 15 AUS“ und*  |
| *aktivem HV-System besteht keine menschliche Überwachung der*  |
| *Fahrzeugfunktionalitäten. “Beispiele für ABZ: Nachladen der 12V/*  |
| *Niedervoltanlage (wird durch Anschluss eines 12V- Ladegerätes verhindert);*  |
| *Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums.*  |
|  |

1. Beschreiben Sie Ihre Vorgehensweise zum Öffnen des Wartungsstecker „TW NV Disconnect“!

|  |  |
| --- | --- |
| 132ABCD1313 | *1. Raste (rot) -1- in Pfeilrichtung –A- drücken und*  |
| *dabei in Pfeilrichtung –B- ziehen, bis der Anschlag*  |
| *erreicht ist.*  |
| *2. Raste (rot) -1- in Pfeilrichtung –C- drücken*  |
| *und dabei das Innengehäuse -2- in Pfeilrichtung –D-*  |
| *ziehen, bis der Anschlag erreicht ist.*  |
| *3. Bei herausgezogener Raste (rot) -1- ist die*  |
| *Niedervolt-Pilotlinie unterbrochen. Die Leistungs-*  |
| *schütze 1(J1057) und 2 (J1058) der HV-Batterie*  |
| *sind geöffnet.*  |

1. Wie ist das HV-freigeschaltete Fahrzeug gegen Wiedereinschalten zu sichern?

|  |
| --- |
| *Das Fahrzeug ist durch Hinweisschilder als „freigeschaltet“ zu kennzeichnen.*  |
| *Zudem ist der Wartungsstecker des HV-Systems (Niedervolt Service*  |
| *Disconnect) mit dem Schloss T 40262/1gegen Wiedereinschalten zu sichern.*  |
| *Der Schlüssel ist sicher zu verwahren. (Quelle: ODIS)*  |
|  |

Das Fahrzeug ist nun nach Herstellervorschrift freigeschaltet. Die Spannungsfreiheit des
HV-Systems ist jedoch noch nachzuweisen.

# **Spannungsfreiheit nachweisen**

1. Sie haben die Hochvoltanlage des Kundenfahrzeuges freigeschaltet. Warum schreibt der Hersteller die nachfolgende Überprüfung der Spannungsfreiheit vor?

|  |
| --- |
| *Aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von schweren Stromunfällen*  |
| *ist die Spannungsfreiheit zu überprüfen.*  |
|  |

1. Warum könnte trotz freigeschalteter HV-Anlage das System noch unter Spannung stehen?

|  |
| --- |
| *Ein oder mehrere Schütze könnten nicht geöffnet haben. Beim Trennen der*  |
| *Kontakte können Abreißfunken oder* [*Schaltlichtbögen*](http://de.wikipedia.org/wiki/Schaltlichtbogen) *auftreten,*  |
| *die die Kontaktflächen „verschweißen“. Kondensatoren in der HV-Anlage*  |
| *könnten noch nicht entladen sein.*  |
|  |

1. Beschreiben Sie die Durchführung des Nachweises der Spannungsfreiheit laut Hersteller-vorgaben!

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tätigkeit** | **Messpunkte** | **Sollwert (Herstellervorgabe)** | **Beurteilung** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. Führen Sie den Nachweis der Spannungsfreiheit am Kundenfahrzeug durch! Dokumentieren Sie das Ergebnis in einem Protokoll.
Ist die Durchführung an einem realen Fahrzeug nicht möglich, so können Sie, wenn ein Zugang vorliegt, das ELECTUDE-Modul *VW e-up! - Elektrisch Freischalten - Praxis*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tätigkeit** | **Messpunkte** | **Sollwert (Herstellervorgabe)** | **Beurteilung** |
| *1* | *Prüfprotokoll ausdrucken* |  |  |  |
| *2* | *Fahrgestellnummer sowie persönliche Daten**in Prüfprotokoll eintragen* |  |  |  |
| *3* | *Referenzspannungsmessung an der 12 V-Batterie (Überprüfung der Funktion des Prüfgerätes)* | *12V+ 🡪 12V-* | *LED1: blau**LED2: grün (U<10V)* *rot (U>10V)* *grün (U<10V)* | *i.O.**i.O.**i.O.**i.O.* |
| *4* | *HV-Spannungsmessung an der Leistungselektronik* | *HV+ 🡪 HV-* | *U < 10V**LED1: blau**LED2: grün* | *i.O.**i.O**i.O* |
| *5* | *HV+ 🡪 Karosserie* | *U < 10V**LED1: blau**LED2: grün* | *i.O.**i.O**i.O* |
| *6* | *HV- 🡪 Karosserie* | *U < 10V**LED1: blau**LED2: grün* | *i.O.**i.O**i.O* |
| *7* | *Prüfprotokoll unterschreiben und in der Auftragsmappe verwahren* |