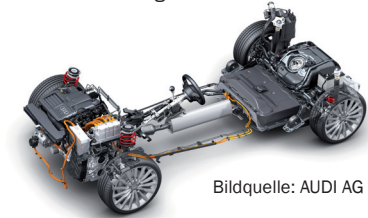


Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 1:

Welche neue Gefährdung ergibt sich im Umgang mit elektrifizierten Antrieben?

Audi Akademie



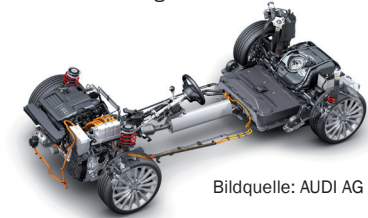
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die heute verwendeten Spannungen in elektrifizierten Fahrzeugantrieben liegen meist oberhalb der zulässigen Berührspannung. Somit kann es zu gefährlichen Körperdurchströmungen beim Menschen kommen.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 2:

Was unterscheidet Hochvolt-Serienfahrzeuge (nach SOP) von Hochvolt -Erprobungsfahrzeugen (vor SOP)?

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

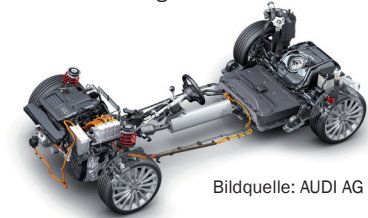


Antwort:

Die Zustände von HV-Serienfahrzeugen (nach SOP) werden als eigensicher bezeichnet. Das heisst, technische Maßnahmen sorgen im Fahrzeug für eine ausreichende Sicherheit, so dass auch Laien mit diesem Fahrzeug umgehen können (eine Fahrerlaubnis/Führerschein gilt als Voraussetzung).

Hochvolt-Erprobungsfahrzeuge (vor SOP) bieten von einer sehr geringen elektrischen Sicherheit (frühe Entwicklungsphase, Prototypen) bis hin zur seriennahen Eigensicherheit eine große Bandbreite an Sicherheit und dürfen daher nur von Personen mit besonderer Qualifikation bearbeitet werden, z. B. einer Elektrofachkraft Fahrzeugtechnik.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 3:

Welches menschliche Organ ist besonders anfällig, wenn es zu einer Körperdurchströmung kommt?

Audi Akademie



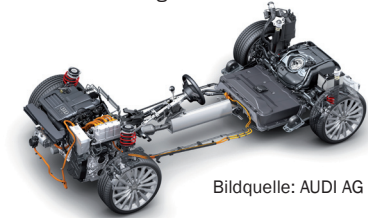
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Das menschliche Herz reagiert besonders stark auf elektrischen Strom. Wenn seine Funktion gestört ist, z. B. durch Herzkammerflimmern, werden andere Organe mit Sauerstoff unterversorgt.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 4:

Ab wieviel Volt kann sich ein stabiler Lichtbogen ausbilden?

Audi Akademie



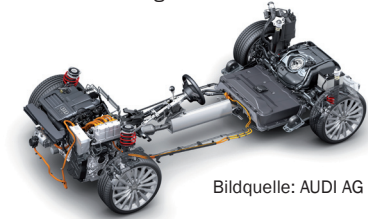
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Ab 18 Volt sind stabile Lichtbögen möglich.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 5:

Was unterscheidet Warnzeichen von Gebots- und Verbotsszeichen?

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



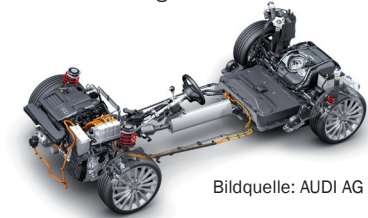
Antwort:

Warnzeichen sind dreieckig, gelb und haben einen schwarzen Rand. Sie weisen auf verschiedene Gefahren hin, z. B. Warnung vor automatischem Anlauf.

Gebotsschilder sind blau und rund. Sie fordern zu bestimmten Handlungen auf, z. B. vor Wartung oder Reparatur freischalten.

Verbotsschilder sind rund, weiß und haben einen roten Rand. Sie verbieten bestimmte Handlungen, z. B. Schalten verboten und müssen unbedingt befolgt werden. Bei Zuwiderhandlung drohen Sanktionen.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 6:

Woran ist grundsätzlich erkennbar, dass es sich um Hochvoltleitungen bzw. Hochvoltkomponenten handelt?

Audi Akademie



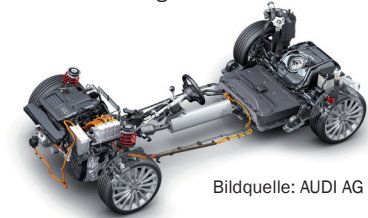
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Hochvoltleitungen sind orangefarbig. Hochvoltkomponenten sind mit einem Warntafel gekennzeichnet, der einen Spannungspfeil zeigt.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 7:

Wo befinden sich im Hochvoltfahrzeug elektrische Energiespeicher?

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

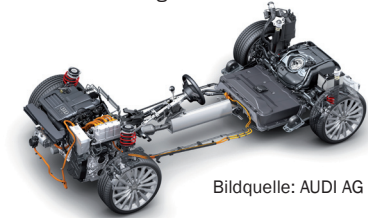


Antwort:

Elektrische Energiespeicher befinden sich an folgenden Stellen im Hochvoltfahrzeug:

- Hochvoltbatterie,
- Zwischenkreiskondensatoren in Umrichtern und der Leistungselektronik, Entstörkondensatoren,
- anderen Bordnetzspeichern (wie z. B. 12-V-Batterie, 48-V-Batterie, Supercaps)

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 8:

Ab welcher Spannung wird bei elektrifizierten Fahrzeugantrieben von Hochvolt gesprochen?

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

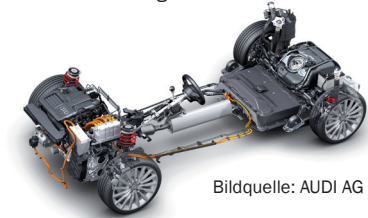


Antwort:

In Fahrzeugen werden Spannungen ab 25 Volt/30 Volt AC oder 60 Volt DC als Hochvolt bezeichnet.

Die oberen Grenzen liegen bei 1000 Volt AC und 1500 Volt DC.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 9:

Wie nennt man die Spannung, die außerhalb vom Fahrzeug die Ladeinfrastruktur sicherstellt?

Audi Akademie



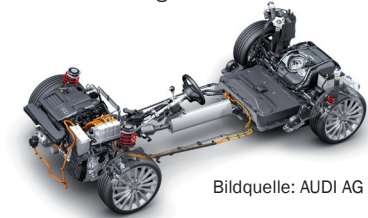
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Diese Spannung nennt man Niederspannung.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 10:

Ist die Ladedose im Fahrzeug ein Niederspannungsbauteil oder ein Hochvoltbauteil?

Audi Akademie



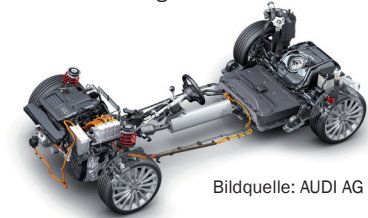
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die Ladedose im Fahrzeug gehört zur AC Hochvoltseite, sie ist daher ein Hochvoltbauteil.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 11:

Welche drei Hochvolt-Spannungstypen sind normalerweise in Plug-in-Hybridfahrzeugen zu finden?

Audi Akademie



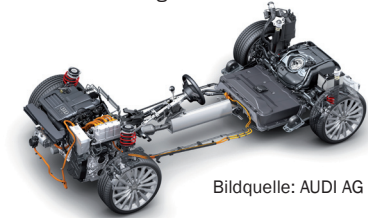
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

- Ladedose: 230 Volt AC oder 3 P 400 Volt,
- Hochvolt-Batterie: HV-Gleichspannung,
- Antriebselektromotor: 3-Phasen-Motorspannung

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 12:

Welche Bauteile sorgen indirekt für die Abschaltung des Hochvolt-Systems?

Audi Akademie



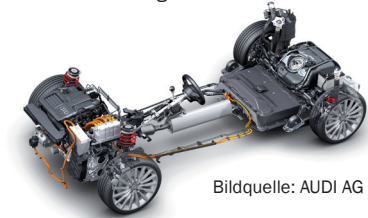
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Zündschloss oder Service Disconnect geben den Befehl zum Ausschalten.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 13:

Welche Bauteile sorgen für die direkte Trennung der Batterie vom restlichen Hochvolt-System?

Audi Akademie



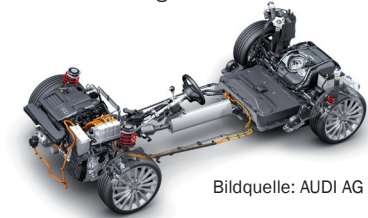
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die Hochvoltschütze schalten das Hochvolt-System direkt aus.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 14:

Was bewirkt der Potentialausgleich im Hochvolt-System?

Audi Akademie



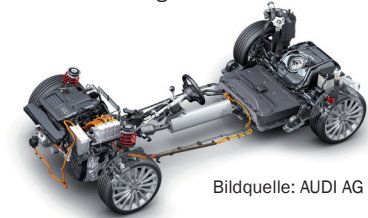
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Liegt das leitende Gehäuse einer Hochvolt-Komponente aufgrund eines Isolationsfehlers auf dem HV-Plus-Potential und eine andere Hochvolt-Komponente aufgrund eines weiteren Isolationsfehlers auf dem HV-Minus-Potential, sorgt der Potentialausgleich dafür, dass beide Potentiale zu einem Kurzschluss verbunden werden. Eine gefährliche Berührspannung ist bei einwandfreiem Potentialausgleich in diesem Fall nicht möglich.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 15:

Wie wird im Hochvolt-IT-System ein Körperchluss erkannt?

Audi Akademie



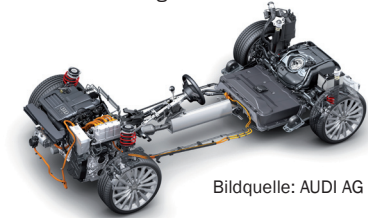
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Der Isolationswächter führt regelmäßig Messungen von HV-Plus zur Fahrzeugmasse und von HV-Minus zur Fahrzeugmasse durch. Werden voreingestellte Grenzwerte unterschritten, so wird dies durch Warnhinweise in der Instrumententafel signalisiert. Ggf. lässt sich bei zu geringen Isolationswerten das Fahrzeug nicht mehr starten.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 16:

Was unterscheidet eine Arbeitsanweisung von einer Unterweisung?

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

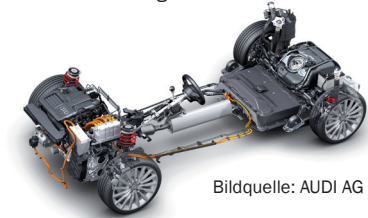


Antwort:

Die Arbeitsanweisung dient in erster Linie der Verbesserung der Qualität und Effizienz bei sich wiederholenden Arbeitsprozessen. Die festgeschriebenen Arbeitsschritte verbessern darüber hinaus die Sicherheit bei der durchzuführenden Arbeit.

Die Unterweisung dient der Sicherheit am Arbeitsplatz. Es wird auf die Restgefährdung hingewiesen, die am Arbeitsplatz besteht und es werden die Maßnahmen erläutert, die notwendig sind, um die bestehenden Restgefährdungen nochmals zu minimieren. Die Unterweisung ist mindestens einmal jährlich durchzuführen und mit Unterschriften zu dokumentieren.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 17:

Wer muss - im elektrotechnischen Bereich - zwingend mit Arbeitsanweisungen arbeiten und sich unterweisungskonform verhalten?

Audi Akademie



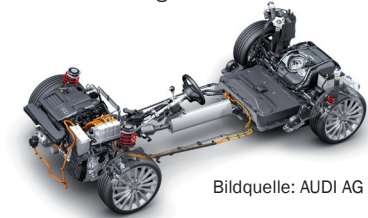
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Elektrotechnisch unterwiesene Personen und Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten müssen sich nach der Arbeitsanweisung richten und sich unterweisungskonform verhalten.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 18:

Welche drei großen Themenkomplexe müssen betrieblich durch Vorgesetzte umgesetzt werden und dienen damit auch als Arbeitsschutz-Maßnahme im Unternehmen?

Audi Akademie



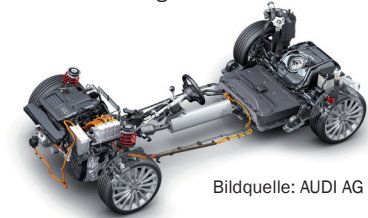
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

- Organisation der Arbeiten an HV-Fahrzeugen,
- Auswahl der Mitarbeitenden,
- Aufsicht und Kontrolle.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 19:

Sind die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften) für Arbeitgeber und Arbeitnehmer verbindlich einzuhalten?

Audi Akademie



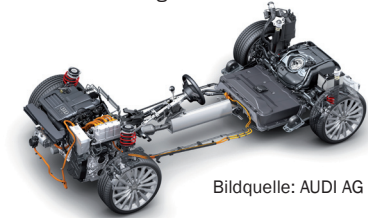
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) sind zwingend einzuhalten. Die Vorschriften sind zwar keine Gesetze, haben jedoch Gesetzescharakter.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 20:

Welche Schutzmaßnahme bietet in der Praxis den größten Schutz vor elektrischem Schlag? Mit welchen beiden Buchstaben wird dieser Schutz definiert?

Audi Akademie



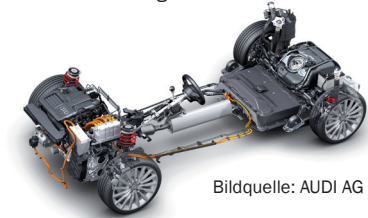
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Eine der wichtigsten Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag ist die Isolierung. Mit den Buchstaben I und P (International Protection) wird der Schutzgrad definiert.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 21:

Was unterscheidet die Schutzart von der Schutzklasse?

Audi Akademie



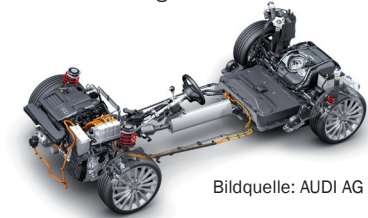
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die Schutzart (z. B. IP 65) bietet Schutz vor direktem Berühren im fehlerfreien Zustand der elektrischen Anlage. Die Schutzklassen (I, II, III) bieten einen Schutz im Fehlerfall bei indirekter Berührung.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 22:

Was unterscheidet die Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten von einer Elektrofachkraft?

Audi Akademie



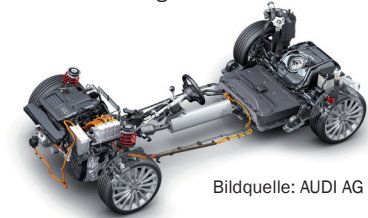
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Beide tragen Fachverantwortung. Jedoch muss die Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten zwingend nach einer Arbeitsanweisung arbeiten und diese genau befolgen. Die Elektrofachkraft kann auch ohne Arbeitsanweisung tätig werden.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 23:

Bis zu welcher Spannungsgrenze darf eine Elektrofachkraft für Hochvoltfahrzeugtechnik arbeiten?

Audi Akademie



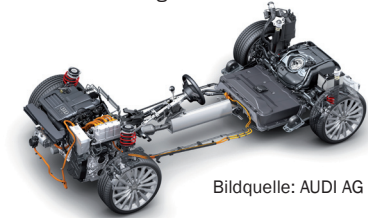
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Bis 1000 Volt AC (Wechselspannung) und 1500 Volt DC (Gleichspannung).

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 24:

Welche elektrotechnischen Sicherheitsregeln müssen zwingend vor Beginn der Arbeiten am Hochvolt-System umgesetzt werden?

Audi Akademie



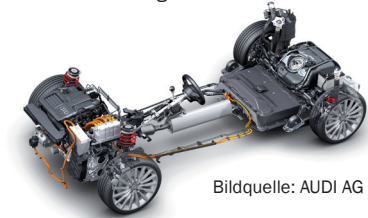
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 25:

Worauf hat eine Elektrofachkraft persönlich zu achten, bevor mit Arbeiten an elektrischen Bauteilen (auch schon bei 12 Volt) begonnen wird?

Audi Akademie



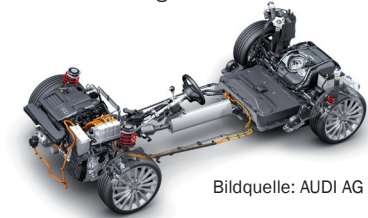
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die Elektrofachkraft muss auf das persönliche Wohlbefinden (körperliche und geistige Eignung) und das Ablegen elektrisch leitenden Körperschmuckes achten.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 26:

Welche Aufgaben werden von der verantwortlichen Elektrofachkraft (vEFK) wahrgenommen?

Audi Akademie



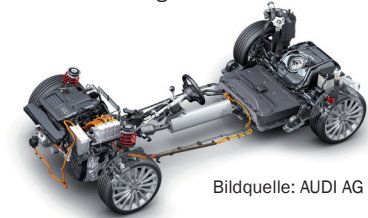
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Die vEFK hat die Organisations-, Fach- und Aufsichtsverantwortung im Bereich Hochvolt-Fahrzeugtechnik per arbeitsvertraglicher Ergänzung vom Unternehmen übertragen bekommen. Sie wählt geeignetes Personal aus und übt Aufsichts- und Kontrolltätigkeiten aus.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 27:

Welche Grundpflicht haben Sie als Beschäftigter gemäß berufsgenossenschaftlichem Regelwerk?

Audi Akademie



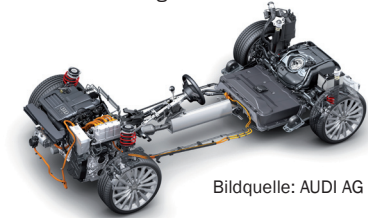
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Beschäftigte müssen sich aktiv am Arbeitsschutz beteiligen: Sie müssen beispielsweise aufmerksam an Unterweisungen teilnehmen, beschädigte Arbeitsgeräte melden und diese nicht benutzen sowie Stolperfallen beseitigen.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 28:

Was versteht man in der Elektrotechnik unter direktem Berühren?

Audi Akademie



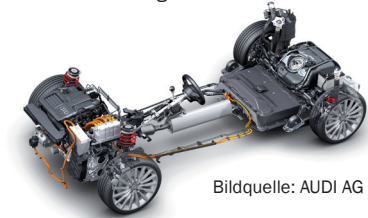
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Das Berühren aktiver Teile durch Personen wird als direktes Berühren bezeichnet. Aktive Teile sind Leiter oder leitfähige Teile von Betriebsmitteln, die unter normalen, fehlerfreien Betriebsbedingungen unter Spannung stehen.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 29:

Was versteht man unter indirektem Berühren?

Audi Akademie



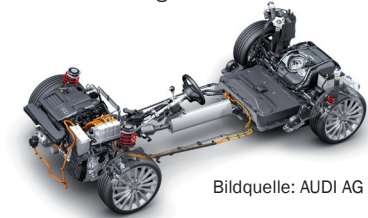
Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Das Berühren leitfähiger Teile von Betriebsmitteln durch Personen, die bei fehlerhaften Betriebsbedingungen unter Spannung stehen, wird als indirektes Berühren bezeichnet.

Wissenskarten erstellt im Rahmen des Projektes „Qualifizierung älterer Beschäftigter in der Automobilbranche für den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen“



Bildquelle: AUDI AG

Frage 30:

**Worauf ist vor der Benutzung von Messgeräten
und Messadaptern zu achten?**

Audi Akademie



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie



Antwort:

Sie sind durch Messungen auf ihre Eignung hinsichtlich des Gebrauches zu überprüfen, z. B. CAT III oder 4-Leiter-Messmethode. Es muss darauf geachtet werden, dass sie in einem einwandfreien, fehlerfreien Zustand sind. Vor der Messung sind Referenzmessungen durchzuführen.